©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

GEORG PHILIPPI

Epiphytische Moosvegetation im Bienwald und Hagenauer Forst (mittlere Oberrheinebene)

Kurzfassung
Die epiphytischen Moosgesellschaften zweier großer Waldgebiete in der mittleren Oberrheinebene in einer Höhenlage von 120 bis 200 m über meist kalkarmen Sanden werden beschrieben. Wichtigste Epiphytengesellschaften sind die mit *Hypnum cupressiforme*: das Dicrano-Hypnetum filiformis, das Hypno-Orthodicranetum montani und das Platygyrietum repentis, die v.a. auf *Fagus sylvatica* und *Carpinus betulus* beobachtet wurden. Das Isothecietum myuri ist an der Basis von *Quercus* spec. häufig. Gelegentlich tritt anstelle von *Isothecium alopecuroides Isothecium myosuroides*; diese Art bevorzugt ärmere Standorte als *I. alopecuroides*. Das Dicranetum viridis ist im Gebiet ziemlich selten, meist an der Stammbasis von *Fagus sylvatica* und *Carpinus betulus* zu finden, selten auch auf *Alnus glutinosa*. Charakteristisch für die Untersuchungsgebiete sind die ausgedehnten Rasen von *Frullania tamarisci*, v.a. auf *Quercus* spec.; die Bestände lassen sich zumeist als besondere Subassozation des Isothecietum myuri fassen, seltener dem Dicrano-Hypnetum zuordnen. Neutrophile bis basiphile Epiphytengesellschaften sind das Neckero-Anomodontetum und das Zygodontetum rupestris; sie wurden in Gebieten mit kalkreichen Böden beobachtet, v.a. entlang der kleinen Bäche. Die Wuchsorte des Neckero-Anomodontetum können teilweise kurz überflutet werden.

Abstract
Epiphytic Moss Vegetation of the Bienwald and the Forest of Haguenau (middle Upper Rhine area, SW Germany, NE France)
Epiphytic moss communities of two large forest areas in the Rhine plain (in an altitude of 120 to 200 m on sandy mostly chalkless soils) are described by BRAUN-BLANQUET's principles. Important communities are those with *Hypnum cupressiforme*: the Dicrano-Hypnetum, the Hypno-Orthodicranetum montani and the Platygyrietum repentis, especially found on *Fagus sylvatica* and *Carpinus betulus*. The Isothecietum myuri is well developed on *Quercus* spec.. Sometimes *Isothecium alopecuroides* was replaced by *Isothecium myosuroides*, this species prefers less rich stands as *I. alopecuroides*. The Dicranetum viridis is a rather rare community on *Fagus sylv.*, *Carpinus bet.* and rarely on *Alnus glutinosa*. The large cushions of *Frullania tamarisci* on old stems of *Quercus* spec. are characteristic for the studied forest; they belong to a special subassoziation of the Isothecietum myuri, seldom to the Dicrano-Hypnetum. Neutrophilous to basiphilous moss communities are the Neckero-Anomodontetum and the Zygodontetum rupestris; they were found along narrow rivers with calcareous soils, sometimes on stands which are regulary inundated.

Autor
Prof. Dr. GEORG PHILIPPI, Staatliches Museum für Naturkunde, Erbprinzenstr. 13, D 76133 Karlsruhe.

1. Einleitung

Der Bienwald in der Südpfalz und der Hagenauer Forst (Forêt Indivise de Haguenau) im Unterelsaß (Frankreich, Dép. Bas-Rhin), beide in der mittleren Oberrheinebene gelegen, sind zwei ausgedehnte Waldgebiete über meist kalkarmem, sandigem Untergrund. Von Natur aus herrschen Eichenreiche Buchenwälder vor; in der realen Vegetation ist heute auf großen Flächen die Kiefer (*Pinus sylvestris*) die dominierende Holzart. Über die Moosvegetation dieser Gebiete ist – abgesehen von verstreuten floristischen Angaben – nichts bekannt. In der vorliegenden Arbeit soll die epiphytische Moosvegetation nach der Methode von BRAUN-BLANQUET dargestellt werden. In den Tabellen werden die Deckungswerte der Arten in der üblichen Skala von r, +, 1 bis 5 aufgeführt (4 Deckung über 50 % bis 75 %, 5 Deckung über 75 %). Nomenklatur der Moose nach FRAHM & FREY (2004).
Verwendete Abkürzungen: BW Bienwald, HF Hagenauer Forst (Forêt Indivise de Haguenau), NWR Naturwaldreservat (Waldfläche aus der Bewirtschaftung genommen; zwei Waldflächen im Bienwald). – Die Trägerbäume (Phorophyten) wurden in folgender Weise abgekürzt: Ac *Acer campestre*, Ag *Alnus glutinosa*, Aps *Acer pseudoplatanus*, Cb *Carpinus betulus*, Fr *Fraxinus excelsior*, Fs *Fagus sylvatica*, Q *Quercus* spec., Qp *Quercus petraea*, Qr *Quercus robur*.

2. Die Untersuchungsgebiete

Der Bienwald (Rheinland-Pfalz) erstreckt sich von der Linie Wörth – Neulauterburg im Osten bis Schweighofen (nahe Weissenburg, Wissembourg) im Westen. Die West-Ost-Ausdehnung beträgt ca. 18 km, die maximale Nord-Süd-Ausdehnung über 10 km. Die Höhenlage reicht von 120 m üNN im Osten bis 150 m üNN im Westen. Dem Bienwald anzuschließen ist der Untere Mundatwald, der südlich der Lauter bereits im Elsaß liegt.

Der Hagenauer Forst (Forêt Indivise de Haguenau) im Unterelsaß (Dép. Bas Rhin), von Seltz – Soufflenheim im Osten bis Mertzwiller – Uberach im Westen reichend und die Stadt Hagenau +/- umschließend, erstreckt sich in Ost-Westrichtung über 30 km, in Nord-

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Südrichtung zwischen 12 und 15 km Die Höhenlage reicht von 125 m im Osten bis ca. 200 m im Westen.

Das Klima ist wie allgemein in der Rheinebene durch hohe Jahresmittel der Temperatur (nahe 9,5° C) und Januarmittel über 0,5° C gekennzeichnet. Die Jahresniederschläge betragen wohl 750-800 mm im Jahr (genauere Daten liegen nicht vor). Das Lokalklima des Bienwaldes und des Hagenauer Forstes dürfte vielfach durch den hohen Grundwasserstand, die zahlreichen (zeitweise wasserführenden) Gräben und die besondere Nebelhäufigkeit modifiziert werden. – Eine besondere Luftverschmutzung ist für das Gebiet nicht anzunehmen. Zwar liegen Industriegebiete von Karlsruhe und Wörth (mit einer Papierfabrik und Ölraffinerien) in nur 5 bis 7 km Entfernung nördöstlich des Bienwaldes; bei der vorherrschenden Windrichtung aus Süden bis Südwesten dürfte ihr Einfluß auf das Waldgebiet als gering anzusehen sein.
Der geologische Untergrund wird auf großen Flächen von kalkarmen Sanden (z.T. mit kiesigen Anteilen) gebildet. Diese Sande werden im Bienwald als quartäre Bildungen angesehen (würm- oder risseizeitlich). Im Hagenauer Forst wird vielfach ein pliozänes Alter der Ablagerungen angenommen, nordwestlich Soufflenheim auf größeren Flächen ein quartäres Alter. Nur selten sind die Sande zu niedrigen Dünen aufgeweht (v.a. am Südrand des Bienwaldes).
Dazu kommen kalkhaltige Schichten des Tertiärs: Im Bienwald sind es die Gebiete um Büchelberg und die am Ratzenbuckel (Miozän). Auch außerhalb der eigentlichen Kalkvorkommen werden kalkhaltige Schichten vielfach durch die Bäche angeschnitten. Der Kalkgehalt des Bodens ist besonders an der Vegetation der Quell- und Sickerstellen zu erkennen.
Am Ostrand des Hagenauer Forstes werden kalkhaltige Mergel des Pliozäns durch die Bäche angeschnitten. Im nordwestlichen Teil zwischen Hagenau, Walbourg und Eschbach können diese Schichten auch flächig anstehen. – Manche Bäche des Hagenauer Forstes haben ihren Einzugsbereich in der kalkhaltigen Vorbergzone der Vogesen. Entsprechend sind die Alluvionen dieser Bäche kalkreich; die Vegetation dieser Flächen weicht deutlich von der der Sandgebiete ab.

Größere anmoorige Bildungen fehlen im Hagenauer Forst und im Bienwald (sie kommen jedoch randlich in der Lauterniederung vor).

Die Wälder des Gebietes werden von Natur aus von artenarmen Eichen-Buchenwäldern (Querco-Fagetum, dem Luzulo-Fagetum nahestehend, syn. "Fago-Quercetum", Violo-Quercetum) beherrscht. *Fagus sylvatica* wäre von Natur aus die dominierende Holzart, begleitet von *Quercus* spec. in wechselnden Anteilen. Der natürliche Anteil der Eichen dürfte deutlich unter dem in den heutigen Waldbeständen liegen; die Eichen wurden in beiden Waldgebieten systematisch gefördert! Natürlich wäre vielleicht ein Eichenanteil zwischen 5 und 20 %; in feuchten Mulden könnte er etwas höher sein. – Die Wälder haben vielfach einen Hochwald-artigen Charakter und sind meist geschlossen; teilweise handelt es sich auch um ausgewachsene Mittelwälder. Dickungen mit Buchen und Eichen sind seltener (und meist arm an epiphytischen Moosen). Vorwälder mit *Salix caprea* und *Sambucus nigra* kommen nur ganz kleinflächig vor, v.a. entlang der Sauer (Hagenauer Forst); sie wurden nicht weiter untersucht. In den Buchenwäldern finden sich immer wieder kleinflächige feuchte bis nasse Mulden, in denen *Alnus glutinosa* die wichtigste Holzart ist (Carici elongatae-Alnetum). Ausbildungen von Wäldern an feuchten Stellen im Umkreis der Kalkvorkommen lassen sich dem Querco-Carpinetum (Stellario-Carpinetum) zuordnen, teilweise handelt es sich um Sumpfwälder des Alno-Padion (vgl. PHILIPPI 1995). – Forstlich eingebracht wurde *Pinus sylvestris*, die heute auf großen Flächen dominieren kann, weiter auch *Picea abies*; beide Holzarten zeigen nur eine kümmerliche Epiphytenflora (meist nur *Hypnum cupressiforme*).

Pflanzengeographisch interessante Arten des Gebieties sind *Ilex aquifolium* (verbreitet), *Osmunda regalis* (vereinzelt an feuchten Stellen), *Potamogeton polygonifolius* (vielfach in Gräben) und *Carum verticillatum* (nur noch an einer Stelle); insgesamt handelt es sich um subozeanisch verbreitete Arten, die hier (abgesehen von *Ilex aq.*) isolierte Vorkommen bzw. ihre östliche Verbreitungsgrenze erreichen.

3. Die Moosgesellschaften

3.1 Isothecietum myuri (Tab. 1)

Bezeichnend für diese Gesellschaft ist die Dominanz (bzw. in wenigen Fällen der hohe Deckungswert) von *Isothecium alopecuroides* (*I. myurum*). Sie findet sich an der Basis von *Quercus* spec., seltener von *Fraxinus exc.* und *Carpinus betulus*, ausnahmsweise auch an *Fagus sylvatica*. An schräg stehenden Stämmen kann sie bis 2 – 3 m Höhe reichen; stammaufwärts wird sie in der Regel vom Dicrano-Hypnetum abgelöst, an anderen Stellen von *Frullania tamarisci* – Beständen.
Die Bestände sind meist sehr artenarm. *Hypnum cupressiforme* kann sich gegenüber dem höher wüchsigen *Isothecium alopecuroides* nicht durchsetzen; diese Art ist nur an etwas trockeneren Stellen stärker vertreten. Anspruchsvollere Arten wie *Homalia trichomanoides*, *Neckera complanata* und *Plagiomnium cuspidatum* kommen nur in ganz geringer Menge und geringer Stetigkeit vor. An basenreicheren, +/- neutralen Stellen wird das Isothecietum myuri durch das

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 1. Isothecietum myuri

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Trägerbaum	Qr	Qr	Qr	Fr	Qr	Qp	Qr	Qr	Fr	Qr	Qr	Qp	Qr	Cb	Qp	Qr	Qr	Qp	Qr		Fr	Qp	Qr	Qp	Qr	Qr	Qr	Qp	Qr	Qp	Qr
Fläche (0,1 m²)	0,6	1	1	0,6	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1,5	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1,5	1	1	2	1	1
Neigung (°)	70	85	80	60	80	75	75	80	80	80	80	80	85	80	75	80	80	70	80	70	70	85	80	70	75	80	80	85	80	85	75
Veget.bedeck. (%)	100	98	95	95	95	100	100	95	100	90	100	100	100	100	98	95	90	100	95	95	95	100	98	100	100	100	100	100	95	100	95
Artenzahl	4	3	4	2	6	2	2	4	3	3	4	4	4	2	2	2	2	2	3	5	6	5	3	6	3	5	3	4	3	4	4
Kennzeichnende Art:																															
Isothecium alopecuroides	3	4	4	4	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	4	3	4
Trennarten der Varianten:																															
Mnium hornum	2	2	1																												
Plagiochila porelloides				3	3																										
Isothecium myosuroides																														1	2
Verbands- u. Ordnungskennarten:																															
Hypnum cupressiforme	2	2	2		3	1		2	2		2	1	2	1		2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	3	3	4	2	4	2
Dicranum scoparium											+	2	r															1			
Dicranum viride																															
Anspruchsvolle Arten:																															
Homalia trichomanoides								1													1										
Neckera complanata																			1												
Sonstige:																															
Metzgeria furcata									1															1					1	2	
Brachythecium rutabulum											2									1					1						
Plagiothecium nemorale										1																					
Cladonia spec. (Primärthalli)																							1								
Bryum laevifilum																					1							1			
Lophocolea heterophylla																										1					

Außerdem einmal: In 5: *Frullania tamarisci* 1. In 8: *Plagiomnium cuspidatum* r. In 12: *Thuidium tamariscinum* 1. In 20: *Plagiomnium undulatum* 1. In 21: *Zygodon rupestris* r. In 22: *Lepraria* spec. +. In 24: *Homalothecium sericeum* 1, *Radula complanata* +. In 26: *Orthodicranum montanum* +. In 27: *Eurhynchium praelongum* 1.

1-3. Variante von *Mnium hornum*. – 4-5. Variante mit *Plagiochila porelloides*. – 6-29. Typische Variante. – 30-31. Variante mit *Isothecium myosuroides*.

1. HF: NW Haguenau, N Bruderhaus. – 2. BW, 6915 SW: SW Wörth, Dorschberg. – 3. BW, 6914 SE: N Büchelberg, nahe Gutenbrunnen. – 4. HF: S Hatten. – 5. BW, 6914 SE SW Büchelberg, Porbelsee. – 6. HF: W Mertzwiller. – 7 HF: W Haguenau, NE Gros Chêne. – 8. BW, 6914: S Schaidt, N NWR Stuttpferch. – 9. HF: S Hatten. – 10. BW, 6915 SW: NE Büchelberg, nahe Heilbach. – 11. HF: S Niederbetschdorf, N der Sauer. – 12. HF: SE Eschbach, Seeweg. 13. HF: NW Königsbrück an der Straße nach Rittershoffen.. – 14. HF: W Soufflenheim, N Forsthaus Eberbach. – 15. HF: SE Surbourg, gegen Gros Chêne. – 16. BW, 6914 SE: S Schaidt, Spießlache. – 17 BW, 6914 SE: SW Büchelberg, Pfirsingbergallee. – 18. HF: Zwischen Surbourg und Gunstett, Kreuzhecke. – 19. HF: Königsbrück gegen Hatten. – 20. BW, 6914 SE: S Schaidt, NWR Stuttpferch. – 21. BW, 6915 SW: N Büchelberg nahe Heilbach. – 22. BW, 6914 SE: NW Büchelberg, nahe Gutenbrunnen. – 23. HF: Königsbrück gegen Rittershoffen. – 24. HF: Zwischen Surbourg und Gunstett, Kreuzhecke. – 25, 26. NE Schleithal, Matzenbruch (Mundatwald). – 27 HF: Schwabwiller gegen Gros Chêne. – 28. BW, 6915 SW: N Büchelberg. – 29. BW, 6914 SE: S Schaidt, NWR Stuttpferch. – 30. BW, 6914 SE: SE Schaidt. – 31. HF: S Niederbetschdorf, N der Sauer.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Neckero-Anomodontetum abgelöst (zumeist in der Ausbildung mit *Homalia trichomanoides*). Diese *Homalia*-Bestände und das Isothecietum myuri können gleitend ineinander übergehen.

Die Gesellschaft ist im Bienwald und im Hagenauer Forst verbreitet und gehört hier zu den häufigen Epiphytengesellschaften. Sie ist in Laubmischwäldern frischer Standorte etwas häufiger zu finden als in Eichen-Buchenwäldern trockener Standorte. – In den Wäldern des südlichen und mittleren Oberrheingebietes ist das Isothecietum myuri überall anzutreffen, wenn auch in den Hardtwäldern auf Sand seltener als in den Hainbuchen-Wäldern grundfrischer Standorte. Im Frankfurter Stadtwald ist die Gesellschaft deutlich seltener als im Gebiet, wie aus den Kartierungen von MANZKE (1993) hervorgeht. Auch in den Eichen-Buchen-Altbeständen des niedersächsischen Tieflandes ist *Isothecium alopecuroides* offensichtlich seltener als im Gebiet (vgl. KOPERSKI 1998: "eher zerstreut"). DREHWALD & PREISING nehmen für Niedersachsen einen Rückgang der Art an, den sie auf den Rückgang alter Baumbestände und auch auf eine Luftverschmutzung zurückführen.

Das Isothecietum myuri wurde bereits von HILITZER (1925) beschrieben. Aus Südwestdeutschland wurde die Gesellschaft von WILMANNS (1962) in etwas weiterer Fassung als Anomodonto-Isothecietum belegt, in etwas engerer Fassung als Isothecietum myuri (bzw. *Isothecium alopecuroides* – Gesellschaft) von AHRENS (1992) aus dem Bodenseegebiet und von PHILIPPI (1979, 1992) vom Hochrhein und aus dem Odenwald. Aus der Nordschweiz liegt eine kleine Tabelle von BERTRAM (2003) vor; in diesen Aufnahmen (aus einem Kalkgebiet stammend) sind bereits zahlreiche anspruchsvolle Arten enthalten, so daß die Bestände bereits zum Neckero-Anomodontetum vermitteln. Die Darstellung der Gesellschaft von DREHWALD & PREISING (1991) umfasst auch Bestände reicherer Stellen (z.B. mit *Brachythecium populeum*). Die dort festgestellten Artenzahlen liegen deutlich höher als in den eigenen Aufnahmen.

3.2 Isothecietum myosuroidis (Tab. 2)

Bezeichnend für die Gesellschaft ist die Dominanz von *Isothecium myosuroides* (nur in einer Aufnahme dominiert *Mnium hornum*). Wuchsorte sind ähnlich wie die des Isothecietum myuri an der Stammbasis von Laubhölzern, v.a. an *Quercus* spec., seltener *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus* und *Alnus glutinosa*. Ausnahmsweise wurde sie auch auf *Fraxinus exc.* beobachtet.
Im Bienwald und Hagenauer Forst lassen die beiden *Isothecium*-Arten nur geringe Unterschiede in ihrem ökologischen Verhalten erkennen; in mehreren Aufnahmen sind beide Arten zusammen enthalten. Auf die Bevorzugung basenärmerer Substrate, wie sie im Schwarzwald und in den Vogesen immer wieder zu beobachten ist, deutet im Gebiet das vereinzelte Vorkommen von *I. myosuroides* auf *Alnus glutinosa*. – *Isothecium myosuroides* bildet lockere Rasen, die von *I. alopecuroides* sind kompakter. *I. alopecuroides* scheint deutlich konkurrenzkräftiger als *I. myosuroides* zu sein. – Wahrscheinlich spielt bei der Besiedlung der Zufall eine wichtige Rolle: die zuerst angekommene Art vermag sich zu etablieren!
Floristische Unterschiede lassen die vorliegenden Aufnahmen beider Gesellschaften kaum erkennen. *Mnium hornum* ist in den *Isothecium myosuroides* – Beständen etwas häufiger als in den *Isothecium alopecuroides* – Beständen. Umgekehrt enthalten die *Isothecium alopecuroides* – Bestände gelegentlich neutrophytische Moose wie *Homalia trichomanoides* (in geringer Menge) und *Neckera complanata*.
Standörtlich lassen sich neben der Typischen Ausbildung eine mit *Isothecium alopecuroides* (in geringer Menge) und eine mit *Mnium hornum* an etwas frischeren Stellen (gegen den Stammgrund hin) unterscheiden. Der Bestand in Aufn. 1 mit *Homalothecium sericeum* ist im Gebiet mehr als ein zufälliges Nebeneinander zweier Arten anzusehen – es ist im Gebiet eine Ausnahme.

Isothecium myosuroides – Bestände sind im Bienwald und Hagenauer Forst verbreitet, doch überall nur selten zu finden. In manchen Waldbeständen (von der Größe von 50 ha) waren oft nur 1 bis 2 Populationen des Mooses zu beobachten. Gehäufte Vorkommen in bestimmten Waldgesellschaften waren nicht feststellbar.
In der übrigen südlichen und mittleren Oberrheinebene kommen Bestände mit *Isothecium myosuroides* nur selten vor. In der Rheinaue mit kalkreichen Böden ist die Gesellschaft kaum anzutreffen. In den rechtsrheinischen Hardtwäldern nimmt ihre Häufigkeit nach Norden deutlich ab. Im Frankfurter Stadtwald ist *Isothecium myosuroides* heute kaum noch zu finden (MANZKE 1993). – Im Schwarzwald, im Odenwald, in den Vogesen und im Pfälzer Wald sind epiphytische Vorkommen von *Isothecium myosuroides* häufig, auch in den Tieflagen; östlich des Schwarzwaldes sind epiphytische Vorkommen des Mooses vereinzelt im Neckargebiet (Stromberg, Schönbuch) bekannt. Hier erreichen zumindest epiphytische Vorkommen offensichtlich die Ostgrenze ihrer Verbreitung. – *Isothecium myosuroides* verleiht den Wäldern des Gebietes eine schwache subozeanische Note und unterstreicht zusammen mit *Frullania tamarisci* einen schwach montanen Charakter des Gebietes.
Epiphytische Bestände mit *Isothecium myosuroides* wurden bisher aus dem Odenwald und südlichen Spessart dargestellt (PHILIPPI 1993). Aus dem niedersächsischen Tiefland publizierte KOPERSKI (1998) entsprechende Bestände als Mnio horni-Isothecietum

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 2. Isothecietum myosuroidis

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Trägerbaum	Qr	Qr	Qr	Fs	Qr	Ag	Qp	Qp	Fs	Fs	Qr	Fr	Qr	Qr	Fs	Qr	Cb	Qr	Qr	Qr	Qr	Qr	Fs	Qr
Fläche (0,1 m^2)	2	1	1	2	2	1	1	2	1,5	1	1	1,5	1	1	1	1	0,6	2	1	1	2	2	1	1
Neigung (°)	80	80	80	80	80	80	75	85	80	30	75	70	85	85		60	80	80	70	85	70	80	80	70
Vegetationsbedeck. (%)	90	98	95	100	100	98	95	100	98	100	98	98	100	95	95	100	100	100	100	100	95	100	90	100
Artenzahl	5	6	4	4	4	6	4	4	4	3	2	2	4	3	3	1	2	2	4	4	4	4	3	4
Kennzeichnende Art:																								
Isothecium myosuroides	3	2	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4
Trennarten der Varianten:																								
Homalothecium sericeum	3																							
Bryum laevifilum	r																							
Isothecium alopecuroides		2	2					1																
Mnium hornum		4																		1	1	2	2	3
Verbands- u. Ordnungskennarten:																								
Hypnum cupressiforme	2	2	2	1		1		2	1	+				2	2			2	2		1	1	1	1
Dicranum scoparium						+			1	2					+		2		+		1	r		r
Dicranum viride						+			+															
Orthodicranum montanum																								
Sonstige:																								
Metzgeria furcata				2																				
Cladonia coniocraea			1																1					
Plagiothecium nemorale		1																						

Außerdem einmal: In 2: *Eurhynchium praelongum* 1. In 7: *Thuidium tamariscinum* 2, *Lejeunea cavifolia* 1. In 13: *Lepraria* spec. +.

1. Variante mit *Homalothecium sericeum*. – 2-8. Variante mit *Isothecium alopecuroides*. – 9-18. Typische Variante. – 19-24. Variante mit *Mnium hornum*.

1. BW, 6914 SE: S Schaidt, Spießlache. – 2. HF: NW Königsbrück an der Straße nach Rittershoffen. – 3. BW, 6914 SE: S Schaidt, S Weißes Kreuz. – 4. BW, 6915 NW: W Forsthaus Langenberg. – 5. NE Schleithal, Matzenbruch (Mundatwald). – 6. BW, 6914 SE: S Schaidt, NWP Stuttpferch. – 7 HF: NW Haguenau, N Bruderhaus. – 8. HF: W Mertzwiller. – 9,10. HF: S Surbourg, Allée du Blumengarten gegen Le Rendel; Aufnahmen vom gleichen Baum. – 11. HF: W Haguenau: Gros Chêne. – 12. W Scheibenhardt. – 13. BW: 6914 SE: NW Büchelberg, Gutenbrunnen. – 14. BW, 7014 NE: N Scheibenhardt, nahe Klotz-Weg. – 15. HF: SW Königsbrück. – 16,17 HF: Wie Nr. 7, NW Bruderhaus. – 18. HF: Wie Nr. 2. – 19. BW: Wie Nr. 3. – 20. BW, 6914 SE: S Schaidt, NWR Stuttpferch. – 21. BW, 6914 SE: SW Büchelberg, Porbelsee. – 22. BW: S Walbourg, W Bahnlinie. – 23. BW, 6915 SW: NE Büchelberg, Heilbach. – 24. BW, 6915 SW: SW Wörth, Dorschberg nahe Heilbach.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

myosuroidis. Eine weitere Gesellschaft mit basi- und neutrophilen Arten wurde als Neckero-Isothecietum myosuroidis belegt (KOPERSKI 1998). Derartige Artenkombinationen ließen sich bisher weder im Gebiet noch in den angrenzenden Gebirgen (Vogesen, Schwarzwald) beobachten. Allerdings lagen den Aufnahmen bei KOPERSKI erheblich größere Flächen als den eigenen zugrunde; diese unterschiedlichen Flächengrößen könnten die unterschiedliche Artenkombination erklären. Weitere Aufnahmen derartiger Ausbildungen stellte v. HÜBSCHMANN (1986) zusammen (vgl. auch DREHWALD & PREISING 1991: 114). – Epipetrische Bestände mit *Isothecium myosuroides* sind deutlich häufiger und weiter verbreitet als epiphytische; sie wurden mehrfach dargestellt, so z.B. aus dem Schwarzwald (PHILIPPI 1956), aus dem Odenwald (PHILIPPI 1994), aus der Eifel (BREUER) und aus dem Thüringer Wald (MARSTALLER 1986).

3.3 Weitere Gesellschaften an der Stammbasis

Neben dem Isothecietum myuri und dem I. myosuroidis als den häufigsten Gesellschaften an der Stammbasis wurden im Hagenauer Forst an der Basis von *Quercus* spec. vereinzelt Bestände mit *Thuidium tamariscinum* beobachtet. Vermutlich haben die Rasen des Mooses von der Stammbasis oder vom Waldboden aus die Stämme besiedelt; die Moosrasen können bis in Höhen von über 1 m über Grund reichen. Ein Beispiel hierfür gibt folgende Aufnahme:

Hagenauer Forst SE Eschbach, *Quercus petraea*, Durchmesser 0,5 m. Fläche 0,2 m^2, Neigung 80°, Vegetationsbedeckung 100 %.

5 *Thuidium tamariscinum*
2 *Hypnum cupressiforme*.

Seltener wurde an derartigen Stellen auch *Hylocomium brevirostre* beobachtet:
Hagenauer Forst NW Bruderhaus bei Haguenau, *Quercus petraea*, Stammbasis, Stammdurchmesser 0,8 m. Fläche 0,1 m^2, Neigung 60°, Vegetationsbedeckung 100 %.

5 *Hylocomium brevirostre*
1 *Thuidium tamariscinum*.

Dieser Bestand läßt sich einer eigenen, bisher wenig bekannten Gesellschaft anschließen.

An anderen Stellen des Hagenauer Forstes wurden am Grund von Eichen- und Eschen-Stämmen Bestände mit *Eurhynchium striatum* (s.str.) beobachtet, ganz selten kleinflächig auch Bestände mit *Eurhynchium angustirete*. – Eine weitere Besonderheit war das Vorkommen von *Rhytidiadelphus loreus* an einem Stammfuß (Hagenauer Forst südlich Eschbach); das Moos ist auch als Bodenmoos in Nadelholzbeständen in beiden Waldgebieten recht selten!

3.4 *Metzgeria furcata* – Bestände (Tab. 3)

Metzgeria furcata bildet vereinzelt an senkrechten (bis fast senkrechten) Borkenflächen im unteren und mittleren Stammabschnitten auffallende Bestände, die Größen von über 0,1 m^2 erreichen können. Das Substrat ist meist glatt. So finden sich die Bestände in erster Linie auf *Fagus sylvatica* und *Carpinus betulus*, seltener auf *Quercus* spec. (dünnborkige Stämme) und *Acer pseudoplatanus*. Von anderen Moosen kommt *Hypnum cupressiforme* in geringer Menge vor, doch regelmäßig vor; weitere Arten finden sich nur in geringer Stetigkeit. – Die Vegetationsbedeckung liegt in gut ausgebildeten Beständen nahe 90 bis 95 %. Da die Rasen von *Metzgeria furcata* nicht am Substrat festgewachsen sind, können sich leicht Rasenteile herauslösen. An anderen Stellen kann man öfters ein flächiges Absterben des Mooses beobachten (Folge der Trockenheit oder eines Pilzbefalles?).

Die ökologische Deutung der Standorte ist nicht einfach. Offensichtlich werden sie recht gut mit Nährstoffen und Wasser versorgt. Doch sind sie für das Isothecietum myuri (mit dem die *Metzgeria furcata* – Bestände oft verzahnt sind) offensichtlich zu trocken, für *Hypnum cupressiforme*-Decken offensichtlich zu nährstoffreich. Nicht selten finden sich derartige *Metzgeria* – Bestände an gezwieselten Stämmen, also an Stellen mit besserer Wasserversorgung. Auch an Stämmen mit Borkenverletzungen sind derartige Bestände gelegentlich anzutreffen. Hier dürften die Standorte besser mit Nährstoffen versorgt sein. – Floristisch lassen sich eine Reihe von Ausbildungen unterscheiden, eine mit *Neckera complanata*, die zu (trockenen) Ausbildungen des Neckero-Anomodontetum überleitet, eine mit *Isothecium alopecuroides*, zum Isothecietum myuri vermittelnd, eine typische Ausbildung, eine mit *Brachythecium rutabulum*, die gern an Stämmen mit verletzter Borke anzutreffen ist, und eine mit *Frullania dilatata*, die etwas exponierte, stärker austrocknende Standorte einnimmt. In dieser Ausbildung ist die Vegetationsbedeckung etwas geringer als in den anderen Ausbildungen der Gesellschaft.

Metzgeria furcata ist im Bienwald und Hagenauer Forst sehr verbreitet, kommt aber zumeist nur in geringer Menge (etwa in lückigen *Isothecium alopecuroides* – Rasen oder im Dicrano-Hypnetum) vor. *Metzgeria* – Bestände sind im Gebiet dagegen recht selten; offensichtlich sind die Borkensubstrate meist zu arm. – Entsprechende Gesellschaften sind im Schwarzwald und in den Vogesen weit verbreitet; sie lassen sich hier als Fragmente des Pterigynandretum filiformis deuten. Bisher wurden nur wenige Aufnahmen dieser Bestände publiziert (PHILIPPI 1979, Vorhügelzone des Schwarzwaldes, dem Neckero-Anomodontetum zugerechnet).

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 3 *Metzgeria furcata* – Gesellschaft

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Trägerbaum	Qp	Cb	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Ac	Fs
Fläche (0,1 m²)	1	0,8	1	1	1	1	0,8	0,6	1	1	1	0,6	1,5	0,6
Neigung (°)	60	80	85	75	80	85	80	85	80	80	80	85	80	80
Vegetat.bedeck. (%)	90	80	90	90	85	90	90	90	95	90	80	85	90	70
Artenzahl	4	3	5	2	2	2	2	4	2	4	6	4	4	4
Kennzeichnende Art:														
Metzgeria furcata	3	4	4	5	5	4	4	4	3	3	4	4	3	3
Trennarten d. Ausbildungen:														
Neckera complanata	2°													
Isothecium alopecuroides		2												
Brachythecium rutabulum										2	1			
Bryum laevifolium										2	+			
Radula complanata														2
Frullania dilatata													1	2
Sonstige:														
Hypnum cupressiforme	3	1	2	2	1	2	2	2	3	2	1	2	3	1
Cladonia spec., Primärth.	+										r		1	
Plagiothecium nemorale														
Platygyrium repens								2						

Außerdem: In 3: *Lepraria* spec. 1. – In 8: *Ulota* spec. (steril) +. – In 11: *Plagiomnium undulatum* r (gegen die Basis des Stammes). – In 12: *Ulota crispa* 1.

1. Ausbildung mit *Neckera complanata*. – 2-3. Ausbildung mit *Isothecium alopecuroides*. – 4-9. Typische Ausbildung. – 10-11. Ausbildung mit *Brachythecium rutabulum*. – 12-14. Ausbildung mit *Radula complanata*.

1. HF: Zwischen Surbourg und Gunstett, Kreuzhecke. – 2. BW, 6914 SE: S Schaidt, NWR Mörderhäufel. – 3. BW, 6914 SE: S Schaidt, NWR Stuttpferch. – 4. BW, 6915 SW: SW Wörth, Dorschberg. – 5. BW, 6914 SW: S Steinfeld, Waldäcker. – 6. BW, 6915 SW: NE Büchelberg. – 7 BW, 6915 SW: SW Wörth. – 8. HF: SE Seebach, Seeweg. – 9. BW: Wie Nr. 7 – 10. BW, 6914 SE: SW Büchelberg, Porbelsee. – 11. BW, 6915 SW: NE Büchelberg. – 12. HF: W Soufflenheim. – 13. HF: S Bahnhof Walbourg. – 14.HF: S Oberbetschdorf.

3.5-3.7 Gruppe der *Hypnum cupressiforme* – Gesellschaften

Die häufigsten Epiphytengesellschaften im Bienwald und im Hagenauer Forst sind die mit *Hypnum cupressiforme* als wichtiger Art. Die Standorte sind kalkarm, basenarm und mäßig trocken. Es lassen sich mehrere Gesellschaften im Range von Assoziationen unterscheiden, die jedoch in erster Linie durch die Dominanz einzelner Arten gekennzeichnet sind und untereinander gleitende Übergänge aufweisen. *Hypnum cupressiforme* als kennzeichnende Art ist formenreich, die fo. *filiforme* herrscht an trockenen Stellen vor, an frischen Stellen gegen die Stammbasis ist es die typische Form. Beide Formen lassen sich in vielen Fällen nicht trennen (und wurden deshalb in den Aufnahmen auch nicht unterschieden). – In der Regel sind die *Hypnum cupressiforme* – Pflanzen steril, besonders an senkrechten bis 80° geneigten Flächen; nur an ebenen bis wenig geneigten Flächen sind Sporogone etwas häufiger. – Vgl. auch unter 3.7: *Hypnum mamillatum* – Bestände.

3.5 Dicrano-Hypnetum filiformis (Tabellen 4, 5)

Die Gesellschaft wird durch die Dominanz von *Hypnum cupressiforme* charakterisiert und stellt gewissermaßen die Zentralassoziation des Verbandes Dicrano-Hypnion dar. Nicht selten handelt es sich um einartige Bestände von *Hypnum cupressiforme* (derartige Bestände fehlen in der Tabelle). Immer wieder sind sterile Primärthalli von *Cladonia* spec. (meist *C. coniocraea*) in den *Hypnum*-Rasen enthalten, seltener Einzelpflanzen von *Orthodicranum montanum* und *Dicranum viride*. *Dicranum scoparium* (als namengebender Art) ist nur in geringer Stetigkeit und geringer Menge enthalten. *Metzgeria furcata* erscheint in der Tabelle wohl überrepräsentiert. – Die Vegetationsbedeckung liegt nahe 100 %. Doch lösen sich nach Regenfällen immer wieder Rasenstücke von *Hypnum cupressiforme* heraus (das Moos ist am Substrat nur schwach fixiert) oder werden durch Tiere (z.B. Vögel) herausgerissen, so dass Lücken entstehen).

Die Aufnahmen der Tabelle 4 (Sp. 1-12) belegen die Typische Subassoziation der Gesellschaft. Sie findet sich im Gebiet v.a. an *Fagus sylv.*, *Carpinus betulus*

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 4: Dicrano-Hypnetum, typische Subassozation; Orthodicrano-Hypnetum cupressiformis

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Trägerbaum	Qr	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Qp	Fs	Qr	Fs	Q	Fs	Qp	Fs	Fs	Cb	Fr	Qr	Cb	Fs	Fs
Fläche (0,1 m²)	10	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1,5	0,6	1	1	1	1	1
Neigung (°)	85	75	80	70	85	80	80	80	85	80	80	80	80	70	70	80	80	85	70	80	85
Vegetat.bedeck. (%)	90	100	90	95	90	95	80	90	95	95	95	95	95	95	90	90	90	95	90	90	90
Artenzahl	5	2	2	4	4	6	4	4	4	4	4	3	3	3	6	6	4	4	9	4	4
Kennzeichnende Arten																					
Hypnum cupressiforme	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	2	2	2	2	r	2
Orthodicranum montanum						+	r	r	1	1	r	+	1	2	2	3	4	4	4	5	4
Trennarten d. Variante:																					
Homalothecium sericeum	1																				
Bryum laevifilum	+																				
Verbands- u. Ordnungkennarten:																					
Dicranum scoparium				+								1		2			1				
Dicranum viride				1	+										1				1		1
Platygyrium repens					1											1			1		
Microlejeunea ulicina						1									2	2			1		
Sonstige:																					
Cladonia spec., Primärthalli	1										1		1			1		2	2	1	1
Metzgeria furcata					1		1									1			+		
Cladonia chlorophaea															1						
Cladonia coniocraea															2		2				
Tetraphis pellucida																		1			

Außerdem einmal: In 4: *Isothecium myosuroides* +. In 7: *Lepraria* spec. +. In 9: *Hedera helix* +. In 19: *Lophocolea heterophylla* r, *Isothecium alopecuroides* r.

1-13. Dicrano-Hypnetum, typische Subassoziation, davon Aufn. 1: Variante mit *Homalothecium sericeum*.
14-21: Hypno-Orthodicranetum montani.

1. BW, 6914 SE: S Schaidt, Alter Schlag; ca. 10 % der Moose abgestorben. – 2. BW, 6915 NW: SW Wörth, Eichenhorst. – 3: BW, 6914 SE: SE Schaidt. – 4. HF: Zwischen Haguenau und Oberbetschdorf, Le Rendel gegen den Eberbach; Bestand in 0,5 bis 1,2 m Höhe. – 5. HF: S Oberbetschdorf, S Halbmühlbach; *Platygyrium repens* an offenen Stellen. – 6. BW, wie Nr. 1. – 7. BW, 6915 SW: N Büchelberg, N Heilbach. – 8. BW, 6914 SE: S Büchelberg, Fuchslöcher. – 9. HF, Königsbrück, Aschbruch. – 10. BW, 6914 SE: NW Büchelberg. – 11. BW, 6915 SW: Wörth gegen Büchelberg. – 12. BW, 6915 SW: NE Büchelberg, am Heilbach. – 13. BW, 6915 SW: NE Büchelberg. – 14. HF: Zwischen Surbourg und Gunstett, Durchmesser des Stammes 0,4 m. – 15. HF: Wie Nr. 14. – 16. NW Schleithal (Elsaß), Mundatwald. – 17 BW, 6915 SW: NE Büchelberg, nahe Heilbach. – 18. BW, 6914 SE: NW Büchelberg, nahe Heilbrunnen; Stammdurchmesser 0,2 m. –19. HF: SE Hatten. – 20, 21. BW, 6914 SE: S Schaidt, NWR Stuttpferch.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 5 Dicrano-Hypnetum filiformis, Subassoziation von *Mnium hornum*

Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Trägerbaum	Fs	Fs	Qr	Fs	Qr	Fs	Ag
Fläche (0,01 m²)	15	8	6	10	10	6	10
Neigung (°)	75	40	75	80	60	45	75
Vegetat.bedeck. (%)	98	100	80	95	95	95	95
Artenzahl	2	3	2	3	4	3	4
Mnium hornum	3	3	4	4	4	5	5
Hypnum cupressiforme	3	3	2	2	1	2	1
Isothecium alopecuroides					2		r
Dicranum viride		1					
Plagiothecium laetum							
Plagiothecium nemorale							
Plagiochila porelloides							
Cladonia coniocraea, Primärthallus							

1. BW, 6914 SE: SW Büchelberg, Porbelsee. – 2. BW, 6914 SE: Zwischen Scheibenhardt und Büchelberg. – 3. BW, 6914 SE: SE Schaidt. – 4. HF: Carrefour Perreaud zwischen Hagenau und Soufflenheim. – 5. BW, 6915 SW: N Büchelberg, N Heilbrunner Hang. – 6. HF: S Esch bei Hatten. – 7 HF: SE Mertzwiller, am Isselbaechel.

und *Quercus* spec. in großen Beständen, die bis in Höhen um 10 m reichen können; auf Bäumen mit basenreicherer Borke wie *Fraxinus exc.* oder *Acer pseudoplatanus* (im Gebiet selten) spielt sie eine etwas geringere Rolle. – Eine Subassoziation mit *Frullania tamarisci* wird in Tab. 7 dargestellt.
Schließlich wurde im Bienwald und Hagenauer Forst regelmäßig eine Ausbildung mit *Mnium hornum* beobachtet, die die frischesten Stellen unmittelbar am Stammfuß (bis etwa 1 m Höhe reichend) einnimmt. *Mnium hornum* ist kennzeichnend für Standorte mit höherer Luftfeuchte und für besondere Basenarmut des Substrates. Mit zunehmender Frische wird hier *Hypnum cupressiforme* durch *Mnium hornum* ersetzt. Endglied dieser Reihe ist eine Mnium hornum – Gesellschaft (vergl. Aufn. 7), die auf unterschiedlichen Substraten vorkommt (Erdraine, Felsen, Totholz) und sich synsystematisch kaum befriedigend einordnen lässt.

Das Dicrano-Hypnetum wurde aus Südwestdeutschland ausführlich v.a. von AHRENS (1992) aus dem Bodenseegebiet belegt. Kleinere Tabellen liegen aus dem Odenwald und Bauland vor (PHILIPPI 1993). In diesen Beständen spielt *Dicranum scoparium* eine wichtigere Rolle als im Bienwald und Hagenauer Forst; in der übrigen Artenkombination sind die Bestände recht ähnlich. Die Subassoziation von *Mnium hornum* wurde im Bodenseegebiet und im Gebiet Odenwald – Bauland nicht beobachtet. – Aus Niedersachsen fassten DREHWALD & PREISING (1991) das bestehende Aufnahmematerial zusammen. Einmal wurden hier *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* und *H. cupressiforme* unterschieden (*H. c. filiforme* als kennzeichnende Art); zum anderen gehört in diesen Aufnahmen *Dicranum scoparium* teilweise zu den dominierenden Arten der Gesellschaft. Eine ausführliche Beschreibung der Gesellschaft aus Thüringen gab MARSTALLER (1986) als Dicrano-Hypnetum filiformis Barkman 1958. Auch hier werden *Hypnum cupressiforme* und *H. c. filiforme* unterschieden. *Dicranum scoparium* spielt eine größere Rolle als im Gebiet, *Dicranoweisia cirrata* kommt neu hinzu. Flechtenreiche Ausbildungen, die in aufgelichteten Waldbeständen auch im Gebiet vorkommen, enthalten *Parmelia saxatilis* und *Hypogymnia physodes*; sie werden von MARSTALLER (1986) aus Thüringen und DREHWALD & PREISING (1991) aus Niedersachsen belegt. Die Aufnahmen mit *Mnium hornum* aus dem Gebiet finden ihre Parallele in einer *Mnium hornum*-Variante des Dicrano-Hypnetum plagiothecietosum laeti bei MARSTALLER (1986).

3.6 Hypno-Orthodicranetum montani (Tab. 4)

Nah verwandt mit dem Dicrano-Hypnetum ist das Hypno-Orthodicranetum. In dieser Gesellschaft sind Bestände mit *Orthodicranum montanum* mit Deckungswerten mehr als 10 % vereinigt (*Orthodicranum montanum* kommt im Dicrano-Hypnetum immer wieder in einzelnen Stämmchen vor, selbst in gut schließenden *Hypnum cupressiforme* – Rasen). In vielen Beständen erreicht *Orthodicranum montanum* Deckungswerte über 80 %, während *Hypnum cupressiforme* kaum eine Rolle spielt.Die Gesellschaft kennzeichnet gegenüber dem Dicrano-Hypnetum trockenere Stellen, die nach Regenfällen weniger durchfeuchtet werden. Oft sind es steile, fast senkrechte Stammflächen abseits der Haupt-Regenablaufrinne am Stamm. Hinweise auf die größere Trockenheit geben das verstärkte Auftreten von Flechten (*Cladonia coniocraea*, selten *C. chlorophaea*, meist in Primärthalli und nur selten Podetien ausbildend).

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Kennzeichnend für den offenen, niederwüchsigen Charakter der Bestände ist das vereinzelte Auftreten von *Microlejeunea ulicina*; größer flächige Bestände mit *Microlejeunea* wurden im Bienwald und Hagenauer Forst (im Gegensatz zu Schwarzwald und Vogesen) nicht beobachtet. – Das Hypno-Orthodicranetum ist eine der häufigsten Epiphytengesellschaften des Gebietes; optimale Wuchsorte findet sie an Bäumen mit glatter Borke wie *Fagus sylv.* und *Carpinus betulus*.
Die Gesellschaft wurde aus Südwestdeutschland mehrfach belegt, so als *Orthodicranum montanum* – Gesellschaft von AHRENS (1992) aus dem Bodensee-Gebiet und von PHILIPPI (1993) aus dem Odenwald und Bauland als Hypno-Orthodicranetum montani. MARSTALLER (1986) schildert die Gesellschaft als Orthodicrano-Hypnetum WISNIEWSKI 1930 aus Thüringen. Gegenüber den Aufnahmen des Gebietes fallen dort die höheren Mengen von *Dicranum scoparium*, *Plagiothecium laetum* und Flechten wie *Hypogymnia physodes* auf. Die Ausbildung mit *Ptilidium pulcherrimum*, die aus Südwestdeutschland (aus dem Odenwald) und aus Thüringen (als eigene Subassoziation) dargestellt wurde, findet sich im Gebiet nur andeutungsweise.

Orthodicranum montanum ist im Gebiet in besonders üppigen, dicht schließenden Rasen auf Totholz anzutreffen, v.a. auf (Nadelholz-)Stämmen in ebener Lage. Diese Bestände haben mit der vorliegenden Hypno-Orthodicranetum kaum gemeinsame Züge.

3.7 Platygyrietum repentis (Tab. 6)

An Bäumen mit glatter Borke schließen stammaufwärts an das Dicrano-Hypnetum regelmäßig Bestände mit *Platygyrium repens* (oft als dominierender Art) an. Die Bestände sind niederwüchsig (*Platygyrium repens* ist fest der Unterlage angeheftet); die Vegetationsbedeckung liegt meist bei 80 bis 90 %. Als weitere Art enthalten sie regelmäßig *Hypnum cupressiforme* (*filiforme*). *Dicranum scoparium* kommt hier nur ausnahmsweise vor. Bezeichnend ist das vereinzelte Auftreten von *Microlejeunea ulicina* (auf kleinen Probeflächen wie in Aufn. 14 kann sie auch in größerer Menge enthalten sein). Selten findet sich auch *Metzgeria temperata*, etwas häufiger, wenn auch immer nur in geringer Menge *Metzgeria furcata*. Gelegentlich kann aus dem benachbarten Ulotetum auch *Ulota bruchii* übergreifen. *Cladonia*-Arten sind meist nur als unbestimmbare Primärthalli in den Aufnahmen enthalten; zumeist dürfte es sich um *C. coniocraea* handeln. – Neben einer typischen Ausbildung findet sich an trockeneren Stellen eine mit *Orthodicranum montanum*, die zum Hypno-Orthodicranetum überleitet. Die Grenzen zwischen beiden Gesellschaften sind fließend. *Microlejeunea ulicina* hat in der Ausbildung mit *Orthodicranum montanum* den Schwerpunkt des Vorkommens im Gebiet.

Platygyrium repens ist an Stämmen fast ausschließlich steril zu finden (das Moos vermehrt sich die zahlreichen kurzen Bruttriebe). Sporogone sind bei *Platygyrium repens* regelmäßig in Rasen auf liegendem Totholz in ebener Lage zu beobachten, wo sie in gro0er Zahl gebildet werden. Dabei handelt es sich um Totholz mit Borke wie um Totholz, bei dem die Borke bereits fehlt. Soziologisch weichen diese Bestände deutlich von dem hier dargestellten Platygyrietum ab.

Das Platygyrietum repentis wurde (in einer etwas anderen Form) aus Canada beschrieben (LEBLANC 1963). MARSTALLER (1986) hat die Gesellschaft ausführlich aus Thüringen belegt. Dort ist die Gesellschaft in Höhen zwischen 200 und 400 m besonders in wärmeliebenden Eichenwäldern zu finden; als Trägerbaum wird *Quercus* spec. bevorzugt. – Die im Gebiet unterschiedenen Subassoziationen wurden schon MARSTALLER beschrieben. In den Aufnahmen aus Thüringen spielt *Dicranoweisia cirrata* eine wichtigere Rolle (im Gebiet im Platygyrietum fehlend). Auch sind Flechten etwas häufiger. *Dicranum scoparium* ist in den Aufnahmen aus Thüringen immer wieder enthalten. Umgekehrt fehlen dort die subozeanischen Lebermoose *Microlejeunea ulicina* und *Metzgeria temperata*.

Das Platygyrietum repentis ist in den Wäldern des Oberrheingebietes eine der häufigsten Epiphytengesellschaften; sie findet sich hier im Stellario-Carpinetum auf Lehm wie im Querco-Fagetum auf Sand. Bäume mit glatter Borke (*Fagus sylv.*, *Carpinus bet.*) werden bevorzugt; auf *Quercus* spec. kommt die Gesellschaft im Gebiet nur selten vor. An Stämmen kann das Platygyrietum repentis bis in Höhen um 5 m über Grund reichen. Daneben finden sich in Gabeln dünner Äste kleine *Platygyrium* – Rasen. Wie die Vorkommen auf (jungem, erst wenige Jahre alten) Totholz zeigen, vermag das Moos neue Standorte rasch zu besiedeln und schnell größere Bestände aufzubauen. Daneben dringt im Oberrheingebiet *Platygyrium repens* weit in die Städte (bis in die Innenstädte) vor; das Moos ist offensichtlich wenig empfindlich gegenüber dem warmtrockenen Stadtklima und gegenüber den Luftschadstoffen. In Südwestdeutschland ist *Platygyrium repens* v.a. in der Oberrheinebene zu finden. In den Hügellagen des Kraichgaus (mit Höhen um 200 – 400 m) und im Schwarzwald wird das Moos rasch selten, auch wenn Höhen um 800 m erreicht werden (SAUER in NEBEL & PHILIPPI 1999). – SPRINGER (2001) wies die Gesellschaft aus dem Alpenvorland (aus Höhen um 600 m) nach, wobei die Aufnahmen in erster Linie von Totholz stammen.

Platygyrium repens hat sich im Oberrheingebiet ganz offensichtlich ausgebreitet, ohne daß hierfür Ursachen genannt werden können. So nennt HERZOG (1905) aus

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 6. Platygyrietum repentis

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Trägerbaum	Qr	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs	Fs
Fläche (0,01 m²)	10	10	6	6	10	10	4	6	10	10	10	8	10	3	4	6	1	6	10	20
Neigung (°)	88	80	85	80	80	75		85	80	80	80	85	80	85	80	87	80	85	70	75
Vegetat.bedeck. (%)	90		90	95	90	90	95	90	95	100	90	80	95	80	90	95	90	90	90	90
Artenzahl	7	4	4	5	4	4	7	3	4	5	6	4	5	7	6	5	5	8	5	7
Kennzeichnende Art:																				
Platygyrium repens	2	2	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	2	2	2	2
Trennart d. Subassoziation:																				
Orthodicranum montanum													1		1	2	2	2	4	4
Verbands- u. Ordnungskennarten:																				
Hypnum cupressiforme	5	5	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	1	1	3	2	2	2	2
Microlejeunea ulicina			1											3	2	1	2	2		
Dicranum viride																				
Dicranum scoparium																				2
Metzgeria temperata							2													
Sonstige:																				
Cladonia spec., Prim.thalli	1			+			1		1						1				1	
Metzgeria furcata	r			2			3		1				2							
Ulota bruchii				r								1	1							
Lepraria spec.		1									1	1								
Lophocolea heterophylla.																				2
Parmelia elegantula											2									

Außerdem: In 1: *Isothecium alopecuroides* r. In 2: *Isothecium myosuroides* +. In 5: *Ulota* spec. +, *Orthotrichum affine* r. In 7: *Lepraria chlorina* +. In 10: *Orthotrichum* cf. *affine* (ster.) r, *Bryum laevifilum* +. In 11: *Ulota* spec. 1, *Hypogymnia physodes* +. In 14: *Cladonia coniocraea* 2. In 15: *Normandina pulchella* +. In 20: *Ptilidium pulcherrimum* 1.

1-10: Typische Subassoziation. – 11-20: Subassoziation von *Orthodicranum montanum.*

1. BW, 6915 SW: N Büchelberg, NE Gutenbrunnen. – 2. BW, 6914 SE: N Scheibenhardt, nahe Klotzweg. – 3. HF: N Soufflenheim, NW Forsthaus Erzlach. – 4. BW, 6915 SW: N Büchelberg, gegen den Heilbach. – 5. BW, 6915 SW: SW Wörth, Dorschberg. – 6. BW, 6914 SE: NW Büchelberg, am Saugraben nahe beim Denkstein. Durchmesser des Baumes 25 cm. – 7. HF: E Haguenau, W Gros Chêne; Durchmesser des Baumes 30 cm. – 8. BW, 6914 SE: S Schaidt, S Weißes Kreuz; Durchmesser des Baumes 35 cm. – 9. Nördlicher Hardtwald (rechtsrheinisch), 6816 SE: S Graben, nahe Alte Bach. – 10. BW, 6915 NW: SW Wörth, Eichenhorst. – 11. BW, 6914 SE: S Schaidt, N NWR Stuttpferch. – 12. BW: Wie Nr. 10. – 13. BW, 6915 SW: W Hagenbach, Steinallee. – 14. HF: NW Königsbrück an der Straße nach Rittershoffen. – 15. HF: W Haguenau, N Gros Chene an der Straße nach Schwabwiller. – 16. HF: Wie Nr. 3. – 17 BW, 6914 SE: S Schaidt, S Weißes Kreuz. – 18. HF: S Mertzwiller, am Isselbaechel. – 19. BW, 6915 NW: SE Kandel, Dörnig. – 20. BW: Zwischen Surbourg und Gunstett, Kreuzhecke.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

dem Freiburger Gebiet nur wenige Fundstellen (es ist heute in den Parks der Innenstadt vielfach zu finden). Auch in den Hardtwäldern um Schwetzingen, wo das Moos um 1965 nur zerstreut zu beobachten war, gehört es heute zu den häufigen Arten (vgl. WOLF 2001).

3.8 Vergesellschaftung von *Hypnum mamillatum*

Eng verwandt mit *Hypnum cupressiforme* ist *H. mamillatum*. Beide Sippen sind offensichtlich nur an den Sporophyten zu unterscheiden. Auch ihre Wuchsorte sind sehr ähnlich. Im Gebiet ist *Hypnum mamillatum* deutlich seltener als *H. cupressiforme* s.str.. Die Wuchsorte sind offensichtlich etwas luftfeuchter als die von *H. cupressiforme* s.str., die Flächen offensichtlich weniger geneigt (das Moos ist oft an liegenden Stämmen anzutreffen). – *Hypnum mamillatum* wurde im Hagenauer Forst und im Bienwald nur selten beobachtet. Folgende Aufnahme belegt einen Bestand des Mooses:

BW, 6914 SE: NW Büchelberg, N Heilbach. Basis von *Quercus robur*. Fläche 0,05 m², Neigung 70°, Vegetat.bedeck. 100 %.

4	*Hypnum mamillatum*
2	*Orthodicranum montanum*
3	*Mnium hornum*

3.9 *Frullania tamarisci* – Bestände (Tab. 7)

Im Bienwald und Hagenauer Forst sind die großen Rasen von *Frullania tamarisci* eine charakteristische und mit ihrer kupferbraunen Farbe eine auffallende Erscheinung. Bevorzugt wird *Quercus* spec., wo das Moos vom Stammgrund bis in Höhen von 3 (bis 5) m reichen kann (besonders an schräg stehenden Stämmen). Dünnborkige Exemplare von *Quercus* werden bevorzugt. Vereinzelt findet sich *Frullania tamarisci* auf *Fagus sylv.*, meist an Stämmen mit rissiger Borke, in kleinen Rasen auch auf *Carpinus bet.*, *Fraxinus exc.* und *Alnus glut.*. – An Eichen kann die Flächengröße der *Frullania tamarisci* – Bestände Werte von über 0,5 m² erreichen; die Größe der Vegetationsaufnahmen liegt oft bei 0,1-0,2 m².

Vergesellschaftet ist *Frullania tamarisci* mit *Hypnum cupressiforme*, gegen die Stammbasis mit *Isothecium alopecuroides*. Stammabwärts schließt meist das Isothecietum myuri an, wobei es zwischen beiden Gesellschaften gleitende Übergänge gibt (vgl. Aufn. 1 u. 2 der Tabelle). – In der Tabelle lässt sich eine Ausbildung mit *Isothecium alopecuroides* (Aufn 1-14) neben einer Typischen Ausbildung unterscheiden, die stammaufwärts anschließt. Die Bestände sind nicht so hochwüchsig wie die erstgenannten Ausbildung; oft beträgt die Vegetationsbedeckung hier nur 80%. Mit geringer Steitigkeit kommen hier aufrecht wachsende Moose wie *Orthodicranum montanum* und *Dicranum viride* hinzu; *Frullania tamarisci* wächst hier oft unmittelbar auf der Borke, während sie in der Ausbildung mit *Isothecium alopecuroides* meist epibryisch zu finden ist. – Einmal wurde auch eine Ausbildung mit *Zygodon rupestris* beobachtet, die zur *Zygodon rupestris*-Gesellschaft überleitet (*Zygodon rup.* war in dem Bestand gut entwickelt), vgl. dazu unter 3.12.

Die reichlichen Vorkommen von *Frullania tamarisci* im Bienwald und Hagenauer Forst in einer Höhenlage von 120 – 170 m und Niederschlägen um 750 mm sind bemerkenswert; sie stellen eine Besonderheit innerhalb des Oberrheingebietes dar. In der badischen Rheinebene sind lediglich vereinzelt kleine Vorkommen von *Frullania tamarisci* in Erlen-Eschenwäldern bekannt. In den nördlich anschließenden Hardtwäldern um Germersheim und Speyer fehlt das Moos offensichtlich.

3.10 Dicranetum viridis (Tab. 8)

Dicranum viride bildet an den trockenen Rändern der *Hypnum cupressiforme* – Bestände kleinflächige Rasen, deren Größe meist nur wenige dm beträgt (Maximalgrößen im Gebiet ca. 10 dm). Die Vegetationsbedeckung liegt meist bei 60 bis 80 %, die Neigung der Flächen 70 bis 80° Trägerbäume sind meist *Fagus sylvatica* und *Carpinus betulus*, seltener *Alnus glutinosa*, *Quercus robur* und *Fraxinus excelsior*. In luftfeuchten Lagen und an schräg stehenden Bäumen können die *Dicranum viride* – Bestände bis in 1,5 m Höhe reichen; zumeist bleiben sie aber auf die Stammbasis beschränkt.

Hypnum cupressiforme ist in den meisten Aufnahmen die dominierende Art der Bestände. *Mnium hornum* kennzeichnet das luftfeuchte Klima an den Wuchsorten der Gesellschaft. *Isothecium alopecuroides* und *Metzgeria furcata* kommen in geringer Menge vor und differenzieren eine Subassoziation etwas reicherer Stellen. Neben einer Typischen Subassoziation (die nur durch wenige Aufnahmen belegt werden kann) kommt in einer weiteren Subassoziation *Orthodicranum montanum* hinzu; sie ist im Gebiet die häufigste Ausbildung. Die Grenzen zur Typischen Subassoziation sind fließend. – Daneben kommt *Dicranum viride* zerstreut in winzigen Rasen (Größe um 1 cm²) oder in Einzelpflanzen immer wieder in Beständen des Dicrano-Hypnetum vor.

Das Dicranetum viridis ist im Gebiet eine der selteneren Epiphytengesellschaften. In den Sandgebieten fehlt sie weitgehend (hier finden sich oft nur Einzelpflanzen oder winzige Räschen des Mooses). Häufiger ist die Gesellschaft in Wäldern basenreicher bis kalkreicher Standorte, so an Bäumen entlang der Gräben (gern auf Bäumen auf den Grabenaushüben), in feuchten Rinnen und in Nähe anstehender Tertiärschichten (so v.a. im Gebiet Isselbaechel bei Mertzwiller – Eschbach oder südlich Schwabwiller). Auch in

Tabelle 7 *Frullania tamarisci* – Bestände

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Trägerbaum	Qp	Qr	Qr	Qr	Qr	Qr	Qr	Qr	Qp	Qp	Qp	Qp	Qr	Qr	Qr	Qr	Qp	Qr	Qp	Qp	Qr	Qr	Qp	Qr	Qp	Fs	Qr	Qr	Qr
Fläche (0,1 m²)	0,6	1	1	1	1	0,8	1	1	2	0,6	1	1,5	1	2	0,6	1	1	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,8
Neigung (°)	80	80	80	75	85	80	85	85	85	75	80	75	75	80	80	85	80	85	80	90	80	80	85	89	80	90	80	80	80
Vegetat.bedeck. (%)	95	95	100	100	100	90	90	98	98	95	98	95	90	90	95	70	95	80	80	60	95	90	95	90	80	85	95	95	90
Artenzahl	5	4	4	4	5	8	6	5	5	4	5	4	4	5	8	6	4	4	4	4	5	5	3	3	5	6	3	3	5
Kennzeichnende Art:																													
Frullania tamarisci	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	5	5	5	4	4	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
Trennarten der Ausbildungen:																													
Isothecium alopecuroides	2	2	4	4	2	4	1	3	2	2	2	1	1	1															
Homalothecium sericeum	3	2																											
Verbands- u. Ordnungkennarten:																													
Hypnum cupressiforme	1	3	2	2	3	2	3	2	2	2	1	1			3	2	3	3	4	3	2	4	3	3	2	1	2	2	2
Dicranum viride															r				2	2		+			1	r			
Orthodicranum montanum															1						1	+							2
Dicranum scoparium										1	1																		
Sonstige:																													
Cladonia spec., Primärthalli						1	1						1	2							3				2			1	2
Metzgeria furcata						1	1																	2	+	2			
Mnium hornum					2	+	+								r														
Cladonia coniocraea					+										1														
Lepraria spec.															+										2				

Außerdem: In 1: *Neckera complanata* 2. In 4: *Thuidium tamariscinum* 2. In 6: *Brachythecium rutabulum* +, *Plagiothecium nemorale* +. In 8: *Eurhynchium striatum* +. In 15: *Cladonia digitata* +. In 22: *Cladonia chlorophaea* 2. In 29: *Microlejeunea ulicina* 1.

1-14. Ausbildung mit *Isothecium alopecuroides*. Davon Aufn. 1-2: Ausbildung reicher Standorte mit *Homalothecium sericeum*.
15-18. Übergang zur reinen Ausbildung (*Isothecium alopecuroides* nur sehr spärlich).
19-29. Reine Ausbildung.

1. BW, 6915 SW: NE Büchelberg, nahe Bildstraße. – 2. NW Schleithal (Elsaß), Mundatwald.- 3. BW, 6914 SE: N Büchelberg, N Gutenbrunnen. – 4. BW, 6914 SE: S Schaidt, N NWR Stuttpferch. – 5,6,7,8. BW, 6914 SE: S Schaidt, NWR Stuttpferch. – 9,10. HF: S Schwabwiller. – 11. HF: S Eschbach, Durchmesser des Baumes 40 cm. – 12. HF: S Bahnhof Walbourg. – 13, 14, 15. BW, 6914 SE: S Schaidt, NWR Stuttpferch; Aufn. 15 schließt an Aufn. 5 stammaufwärts an. – 16. BW, 6914 SE: SW Büchelberg, Porbelsee. – 17 BW, 6914 SE: S Schaidt, W NWR Stuttpferch. – 18. BW, 6914 SE: N Scheibenhardt, am Klotzweg. 19, 20. HF: Zwischen Koenigsbrueck und Soufflenheim. – 21. BW, 6914 SE: S Schaidt, SW Weißes Kreuz. *Quercus rob.* abgestorben. – 22. BW, 6914 SE: NW Büchelberg, am Saugraben. – 23. HF: S Eschbach. – 24. BW, 6914 SE: S Schaidt, Spießlache. – 25. HF: S Schwabwiller. – 26. BW, 6914 SE: S Schaidt, N NWR Stuttpferch. – 27 BW, 6914 SE: S Schaidt, NWR Stuttpferch; Baum abgestorben. – 28. BW, 6914 SE: S Schaidt, SW NWR Stuttpferch. – 29. BW, 6914 SE: SW Büchelberg gegen den Ratzenbuckel.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 8. Dicranetum viridis

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Trägerbaum	Fs	Fs	Qr	Cb	Fr	Cb	Fs	Fs	Cb	Cb	Cb	Ag	Fs	Cb
Fläche (0,01 m^2)	6	4	6	2	7	10	8	10	10	5	6	4	6	4
Neigung (°)	75	60	85	60	75	70	80	80	70	80	80	70	80	60
Vegetationsbedeckung (%)	90	95	90	90	60	90	90	90	90	90	98	95	95	90
Artenzahl	5	4	7	4	4	4	7	4	5	6	6	6	5	6
Kennart:														
Dicranum viride	2	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2
Trennart der Subassoziationen:														
Isothecium alopecuroides	1	1	1	1	1°									
Metzgeria furcata	1	1			1									
Orthodicranum montanum			1							1	1	1	2	4
Verbands – u. Ordnungskennarten:														
Hypnum cupressiforme	4	3	4	3	2	4	2	5	4	4	4	4	3	2
Dicranum scoparium							1			+			+	2
Isothecium myosuroides												1		
Microlejeunea ulicina										1				
Metzgeria temperata							1							
Frullania tamarisci											2			
Sonstige:														
Cladonia spec., Primärthalli			1					2		2	1			2
Mnium hornum			r	(+)			2							2
Plagiothecium nemorale														

Außerdem: In 3: *Bryum laevifilum* +. In 7: *Lepraria* spec. 1, *Cladonia coniocraea* 1. In 9: *Lepraria* spec. 1.

1-5. Subassoziation von *Isothecium alopecuroides*. – 6-7. Typische Subassoziation. – 8-14. Subassoziation von *Orthodicranum montanum*.

1. BW, 6914 SE: S Schaidt, Spießlache. – 2. HF: N Forsthaus Eberbach bei Soufflenheim, am Bach. – 3. BW, 6914 SE: SW Büchelberg, Pfirsingbergallee. – 4. HF: Wie Nr. 2. *Dicranum viride* bis 1,5 m Höhe. – 5. HF: S Schwabwiller, S Halbmühlbach. – 6. BW, 6914 SE: NW Büchelberg, am Saugraben. – 7 HF: SE Mertzwiller, Isselbaechel. – 8. BW, 6914 SE: S Schaidt, N NWR Stuttpferch. – 9. BW, 6514 SE: NW Büchelberg, am Saugraben, Bestand in 1-1,5 m Höhe über Grund. – 10. HF: S Walbourg, W der Bahnlinie. – 11. BW, 6914 SE: S Schaidt, NWR Stuttpferch (Ost-Teil). – 12. HF: W Haguenau, nahe Gros Chêne. – 13. HF: SE Eschbach. – 14.BW, 6914 SE: NW Büchelberg, am Heilbach.

anderen Gebieten bevorzugt die Gesellschaft Waldgesellschaften auf reicheren Substraten, so im Gebiet Odenwald – Bauland, wo sie in den reinen Sandsteingebieten kaum zu finden ist, dagegen +/- reichlich in den Muschelkalkgebieten (PHILIPPI 1993). Entsprechend selten ist sie in den Vogesen, im Pfälzer Wald und im Schwarzwald (Grundgebirge bzw. Buntsandstein). Auch das gehäufte Vorkommen auf *Carpinus betulus* spricht für reichere Substrate der Gesellschaft.

Das Dicranetum viridis wurde mehrfach als eigene Gesellschaft dargestellt (z.B. PHILIPPI 1979), von AHRENS (1993) aus dem Bodenseegebiet erstmals als eigene Assoziation gefaßt. Die hier dargestellte standörtliche Gliederung entspricht der von AHRENS (1993) vorgeschlagenen, wobei die Ausbildung mit *Isothecium alopecuroides* im Bodenseegebiet wesentlich mehr anspruchsvolle Arten als im Gebiet enthält. Nachdem *Dicranum viride* als FFH-Art mehr Beachtung gefunden hat, wurde die Vergesellschaftung des Mooses mehrfach dargestellt (BARDAT & HUGONNOT 2002, PREUSSING & SAUER 2003).

3.11 Neckero-Anomodontetum (Tab. 9, 10)

Die reichsten Standorte an der Basis und in den unteren Stammabschnitten von Laubhölzern werden vom Neckero-Anomodontetum eingenommen. Kennzeichnende Arten sind *Anomodon viticulosus*, *A. attenuatus*, *Porella platyphylla* und *Neckera complanata*, dazu in einer besonderen Subassoziation *Homalia trichomanoides*. *Hypnum cupressiforme* als azidophytische Art und *Isothecium alopecuroides* als schwach azidophytische bis fast neutrophytische Art spielen in den Beständen der Gesellschaft eine ganz untergeordnete Rolle. – Floristisch ist die Gesellschaft recht heterogen; es lassen sich eine Reihe gut geschiedener Ausbildungen unterscheiden.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 9. Neckero-Anomodontetum viticulosi

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Trägerbaum	Qr	Qr	Qr	Qp	Qr	Qp	Fr	Fr	Qp	Fr	Ac	Ac	Ac	Qr	Fr	Fr	Qp	Ue	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac
Fläche (0,1 m²)	1	0,6	2	0,8	1	1	0,6	0,8	1	2	1	0,6	1	0,6	1	1	1	0,6	1	1	1	1	1
Neigung(°)	80	90	80	80	75	80	60	80	85	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	75	80	80	80
Vegetat.bedeck. (%)	98	100	80	100	98	100	100	95	100	100	100	98	98	100	100	90	95	100	98	100	90	98	100
Artenzahl	7	4	6	5	4	3	4	2	5	6	5	5	6	4	3	5	3	4	2	4	3	7	4
Kennzeichnende Arten:																							
Homalia trichomanoides	2	2	2	4	4	5	5	5	5	5	1	2	2	4	4	2	5	3		+			
Anomodon viticulosus										1	4	3	2						5	3	3	2	4
Anomodon attenuatus													3	2	2	4						3	2
Neckera complanata											2		1			1	2	1	2	2	3	1	2
Porella platyphylla											1		2					4			1	3	1
Homalothecium sericeum													1			1				3		1	
Sonstige:																							
Isothecium alopecuroides	4	4	2	2	+	1			1	1				2				2					
Hypnum cupressiforme	2	2	4	2	2	r	2	1		+													
Brachythecium rutabulum	+			2					1			3										1	
Plagiothecium nemorale	r		+																				
Metzgeria furcata	1		2																				
Thuidium tamariscinum		2																					
Bryum laevifilum										1													

Außerdem: In 1: *Eurhynchium praelongum* 2. In 3: *Cladonia* spec., Anflüge +. in 4: *Brachythecium velutinum* +. In 5: *Zygodon rupestris* +. In 7: *Brachythecium salebrosum* +. In 10: *Plagiomnium cuspidatum* 1. In 14: *Lepraria* spec. +. In 16: *Radula complanata* r.

1. BW, 6914 SE: S Schaidt, NWR Stuttpferch. – 2. BW, 6914 SE: S Schaidt, S Weißes Kreuz. – 3. BW, 6914 SE: NW Büchelberg, Heilbach. – 4. BW, 7014 NE: Zwischen Büchelberg und Scheibenhardt, am Jakobspfad. – 5. BW, 6914 SE: S Schaidt, NWR Stuttpferch. – 6. HF: S Eschbach, Seeweg. – 7. HF: W Soufflenheim, W Forsthaus Eberbach. – 8. BW, 6914 SW: Lauteraue S Schweighofen. – 9. HF: NW Haguenau, N Forsthaus Bruderhaus, am Bach. – 10. BW, 6914 SE: N Büchelberg, am Heilbrunnen. – 11. HF: E Haguenau, E Gros Chêne. – 12,13. HF: Wie Nr. 11, am Eberbach. – 14. HF: W Soufflenheim, N Forsthaus Eberbach. – 15. HF: S Schwabwiller, nahe Halbmühlbach. 16. HF: Königsbrück, Aschbruch. – 17 HF: NW Haguenau, NW Forsthaus Bruderhaus. – 18. HF: SW Eschbach, Isselbaechel, unterer Teil. – 19. HF: E Haguenau, NE Gros Chêne. Durchmesser des Stammes 0,6 m, Bestand in 1,5 – 2 m Höhe. – 20. BW, 6914 SE: N Büchelberg, nahe Heilbrunnen; Durchmesser des Stammes 0,3 m. – 21. Wie Nr. 20, Durchmesser des Stammes 0,3 m, Bestand in 0,5 – 1,5 m Höhe. – 22,23. HF: E Haguenau, NE Gros Chêne; Durchmesser des Stammes in Aufn. 22 0,6 m, Bestand in 1,5 m Höhe; Durchmesser des Stammes in Aufn. 23 0,35 m.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 10. Neckero-Anomodontetum, Ausbildungen trockener Standorte

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Trägerbaum	Qp	Ac	Fs	Fr	Qr	Fr	Cb	Fr	Qr	Qp	Qp	Apl	Qr
Fläche (0,1 m²)	1	1	1	1	1,5	2	1	1,5	1	2	1	1	1
Neigung (°)	85	90	70	80	80	80	90	80	85	80	80	80	80
Vegetat.bedeck. (%)	80	90	80	90	80	100	90	90	98	60	100	98	95
Artenzahl	3	3	4	7	7	3	5	4	4	4	4	5	7
Kennzeichnende Arten:													
Neckera complanata	4	4	2	5	4	4	4	3	3	3	2	1	
Homalothecium sericeum				1°	1	2	2	3	3	3	4	5	4
Porella platyphylla			4	+						1			
Homalia trichomanoides				1							1		
Sonstige:													
Hypnum cupressiforme		2	1		2		1	1	1				3
Isothecium alopecuroides	1				+				2		2		
Metzgeria furcata	+	1		1									
Lepraria spec.				+									
Zygodon rupestris													
Radula complanata													

Außerdem einmal: In 5: *Frullania tamarisci* 2. In 8: *Cladonia coniocraea* r. In 10: *Aleurodiscus* spec. +. In 12: *Brachythecium rutabulum* 1. In 13: *Cladonia coniocraea* +, *Leucodon sciuroides* r.

1. HF: NW Haguenau, N Bruderhaus. – 2. HF: E Hatten, N Straße nach Koenigsbrueck, Baum im Carpinetum. – 3. BW, 6914 SE: S Schaidt, N NWR Stuttpferch; *Fagus* schräg gewachsen. – 4. HF: W Koenigsbrueck, Durchmesser des Stammes 1 m. – 5. BW, 6914 SW Büchelberg, Porbelsee, *Quercus rob.* dünnborkig. – 6. BW, 6914 SW: S Schaidt, NWR Stuttpferch, Baum abgestorben, Stammdurchmesser 0,7 m. – 7 HF: S Mertzwiller, Isselbaechel. – 8. HF: NW Koenigsbrueck, Sauerniederung; Stammdurchmesser 1 m. – 9. BW, 6914 SE: N Büchelberg, nahe Heilbrunnen, *Quercus robur* dünnborkig, Stammdurchmesser 1 m. – 10. HF: Zwischen Surbourg und Gunstett, Kreuzhecke; Stammdurchmesser 0,9 m. – 11. HF: Wie Nr. 10. – 12. HF: S Niederbetschdorf, im Carpinetum; Stammdurchmesser 0,7 m. – 13. BW, 6914 SE: S Schaidt, NWP Stuttpferch, *Quercus robur* dünnborkig.

Die Subassoziation von *Homalia trichomanoides* nimmt besonders frische Stellen an der Stammbasis ein; sie reicht im Gebiet maximal bis 1,5 m Höhe. In der Typischen Variante ist hier nur *Homalia trichomanoides* enthalten. *Hypnum cupressiforme* und *Isothecium alopecuroides* findet sich hier oft in größerer Menge; beide Moosarten weisen auf etwas ärmere Standorte. Zum Isothecietum myuri bestehen gleitende Übergänge. Diese Variante findet sich im Gebiet v.a. an der Basis von *Quercus* spec., seltener von *Fraxinus excelsior*. – In der *Anomodon*-Variante kommen gegenüber der Typischen Variante *Anomodon*-Arten, *Porella platyphylla* und *Neckera complanata* hinzu. Die Standorte sind reicher als die der Typischen Variante. *Hypnum cupressiforme* und *Isothecium alopecuroides* sind nur in geringer Menge und Stetigkeit vertreten. Diese Ausbildung wurde vielfach auf *Acer campestre* beobachtet, in der Überflutungsaue an der Sauer auch auf *Quercus robur* und *Fraxinus excelsior*. – Wenige Aufnahmen lassen sich einer *Neckera*-Variante zurechnen; hier fehlen die *Anomodon*-Arten. Sie nimmt etwas trockenere Standorte ein.
In der Typischen Subassoziation spielen in der Typischen Variante *Anomodon*-Arten eine wichtige Rolle. Diese Ausbildung wurde im Gebiet ausschließlich auf *Acer campestre* im Bereich der Bachalluvionen beobachtet; der Durchmesser der Stämme von *Acer campestre* lag bei etwa 0,35 bis 0,6 m. Hier können Bestände dieser Variante stammaufwärts bis 2 (-3) m Höhe reichen, kommen also außerhalb des Überflutungsbereiches vor. (Das Fehlen von *Homalia trichomanoides* im einen oder anderen Fall mag auch zufallsbedingt sein!) Über die Mengenverteilung der beiden *Anomodon*-Arten erlauben die wenigen Aufnahmen keine gesicherte Aussagen; offensichtlich ist *A. viticulosus* häufiger als *A. attenuatus*.

Eine Variante mit *Neckera complanata* und *Homalothecium sericeum*, ohne *Anomodon*-Arten, nimmt besonders trockene Standorte im unteren und mittleren Stammabschnitt ein; sie kann hier bis in Höhen von mehreren Metern hochreichen. Diese Ausbildung wurde in einer besonderen Tabelle dargestellt (Tab. 10).

Das Neckero-Anomodontetum ist im Gebiet fast nur auf Bäumen in den kalkhaltigen Auen entlang der Bäche zu finden; teilweise können die Bestände auch kurzzeitig überschwemmt werden (v.a. in der Subassoziation vom *Homalia trichomanoides*). Insgesamt fehlt die Gesellschaft auf den Sandplatten oder kommt hier nur ausnahmsweise vor. Somit ist sie für den Hagenauer Forst und dem Bienwald nicht gerade eine

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

kennzeichnende Gesellschaft. Lediglich die Typische Variante der Subassoziation von *Homalia trich.* kann gelegentlich auch auf den Sandplatten gefunden werden (meist auf *Quercus* spec., in Fragmenten auch auf *Fagus sylvatica*). Die wichtigsten Trägerbäume sind neben dem schon erwähnten *Acer campestre* Holzarten mit basenreicher Borke, so v.a. *Fraxinus excelsior*, weniger auch *Quercus robur*.

Neben dieser epiphytischen Ausbildung des Neckero-Anomodontetum gibt es auch epipetrische Bestände, diese v.a. an Bunkerruinen im Bienwald, seltener an (nicht gesprengten) Bunkern der Maginot-Linie im Hagenauer Forst oder Betonwänden von Brücken. Die epipetrischen Bestände auf Beton sind oft sehr artenarm.

Das Neckero-Anomodontetum ist aus Kalkgebieten am Oberrhein mehrfach dargestellt worden (PHILIPPI 1972, 1979). Aus dem Bodenseegebiet wurde die Gesellschaft von AHRENS (1992) ausführlich dargestellt, aus dem Odenwald und angrenzenden Bauland von PHILIPPI (1993). Einzelaufnahmen (z.T. aus unmittelbarer Umgebung des Bienwaldes) finden sich bei LAUER (2003). Die Bestände mit *Homalia trichomanoides* ohne *Anomodon*-Arten werden von AHRENS (1992) dem Isothecietum myuri (als besondere Subassoziation) zugerechnet (vergl. auch LAUER 2003) (daneben unterscheidet AHRENS *Homalia trichomanoides* – Bestände ohne Bezug zum Isothecietum bzw. zum Neckero-Anomodontetum). Die artenarmen *Homalia trichomanoides* – Bestände sind in der Rheinebene in den Beständen des Querco-Carpinetum (Stellario-Carpinetum) über kalkarmen Böden eine ganz charakteristische Erscheinung, wurden jedoch bisher aus dem Gebiet noch nicht ausreichend belegt. – In der Tabelle 10 vermitteln die Aufnahmen mit *Homalothecium sericeum*, aber ohne *Neckera complanata*, zu einer *Homalothecium* sericeum – Gesellschaft, wie sie von AHRENS (1992) aus dem Bodensee-Gebiet und PHILIPPI (1993) aus dem Odenwald und Bauland belegt wurde. Im Rahmen dieser Darstellung der Verhältnisse im Bienwald und Hagenauer Forst war eine Ausgliederung der wenigen Bestände wenig sinnvoll.

Aus Nord- und Mitteldeutschland wurden entsprechende Gesellschaften als Leucodonto-Anomodontetum bzw. als Anomodontetum attenuati bezeichnet (MARSTALLER 1991, DREHWALD 1991), vgl. auch v. HÜBSCHMANN (1983). Auch in diesen Arbeiten wird die Ausbildung mit *Homalia trichomanoides* dem Isothecietum zugerechnet.

3.12 Zygodon rupestris - Gesellschaft (Tab. 11)

Zygodon rupestris (HARTM.) MILDE (*Z. viridisimus* (DICKS.) R. BR. var. *rupestris* HARTM., *Z. viridissimus* var. *vulgaris* MALTA) bildet an Stämmen von *Fraxinus excelsior* und *Quercus robur* niederwüchsige, lückige Bestände, meist in Stammhöhen von 1,5 bis 2 m über Grund. Die Bestände sind meist nur sehr kleinflächig ausgebildet; vielfach liegt die Größe der Probefläche bei 2 dm² (0,02 m²). Kontaktgesellschaft an frischeren Stellen ist das Neckero-Anomodontetum viticulosi (in trockenen Ausbildungen mit *Neckera complanata*). Auf die Trockenheit des Standorte weisen das regelmäßige Vorkommen von *Hypnum cupressiforme* und von Flechten wie *Phlyctis argena* und *Lepraria* spec. hin. *Metzgeria furcata* und *Frullania dilatata* unterstreichen den offenen Charakter der Bestände. - Die Artenzusammensetzung ist relativ heterogen. Meist handelt es sich um Arten, die aus Nachbargesellschaften eindringen. Aufnahme 1 fällt durch das Vorkommen von *Homalia trichomanoides* (frischeliebende Art) aus dem Rahmen.

Die *Zygodon rupestris* - Bestände gehören zu einer eigenen basi- bis neutrophytischen Gesellschaft, die bisher nur wenig belegt wurde (z.B. aus dem Odenwald und angrenzenden Bauland, PHILIPPI 1993, oder vom Grenzacher Horn bei Basel, PHILIPPI 1979). Im Schwarzwald und in den Vogesen ist die Gesellschaft weit verbreitet. Auch sind dort die Pflanzen von *Zygodon rupestris* wesentlich kräftiger als im Gebiet. - Bestände mit *Zygodon rupestris* kommen im Bienwald und Hagenauer Forst nur ganz vereinzelt vor, meist an etwas aufgelichteten Stellen (z.B. entlang der Wege) und immer in Waldgesellschaften über reichen Böden (Alluvionen der Bäche, Bereiche mit anstehenden Tertiärschichten). Der Tabelle wurde eine Aufnahme aus

Tabelle 11. *Zygodon rupestris* – Gesellschaft

Nr.	1	2	3	4	5
Fläche (0.01 m²)	2	10	2	6	10
Neigung (°)	80	90	85	80	85
Vegetat.bedeck. (%)	70	70	70	80	70
Artenzahl	8	5	5	5	9
Zygodon rupestris	3	3	3	3	3
Hypnum cupressiforme (s.str.)	2		3	3	1
Metzgeria furcata	1	1			+
Lepraria spec.		2	1		+
Radula complanata	+				1
Isothecium alopecuroides	1				r
Neckera complanata		3	2		
Homalothecium sericeum		+	1		
Phlyctis argena				2	
Frullania dilatata				2	
Homalia trichomanoides	2				
Brachythecium rutabulum	+				
Bryum laevifilum	1				
Cladonia chlorophaea				1	
Leucodon sciuroides					2

1. BW, 6915 SW: NE Büchelberg, nahe am Heilbach. – 2. BW, 6915 SW: N Büchelberg. – 3. BW, 6914 SE: S Schaidt, NWR Stuttpferch, Nordrand. – 4. BW, 6914 SE: S Schaidt, NWR Stuttpferch, Südrand. – 5. Rheinniederung, 6915 SE: Karlsruhe, Rappenwört, nahe des Naturschutzzentrums.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

der Rheinniederung bei Karlsruhe (Rappenwört) angeschlossen (über kalkreichen Rhein-Alluvionen). In diesem Gebiet ist *Z. rupestris* nur selten zu finden; das Moos wird hier durch *Z. viridissimus* s.str. (*Z. viridissimus* var. *occidentalis* (CORRENS) MALTA) abgelöst. Diese Sippe kennzeichnet eine entsprechende Gesellschaft in den Auenwäldern am Oberrhein (PHILIPPI 1972). Zur Unterscheidung der beiden *Zygodon* - Sippen vgl. PHILIPPI in NEBEL & PHILIPPI (2001).

Eine etwas abweichende Artenkombination eines *Zygodon rupestris* – Bestandes mit *Frullania tamarisci* wurde im Hagenauer Forst nördlich Aire du Charbonnier beobachtet. Folgende Aufnahme soll den Bestand zeigen:

Südlich Surbourg, N Aire du Charbonnier, *Quercus petraea*, etwas licht stehend; Stammdurchmesser 50 cm.

4	*Frullania tamarisci*
2	*Zygodon rupestris*
1	*Hypnum cupressiforme*
r	*Radula complanata*
r	*Metzgeria furcata*
+	*Cladonia* spec., Prim.thallus

Fläche 0,06 m^2, Neigung 75°, Vegetat.bedeckung 95 %.

Literatur

AHRENS, M. (1992): Die Moosvegetation des nördlichen Bodenseegebietes. – Diss. bot., 190: 681 S.; Berlin, Stuttgart.

BARDAT, J. & HUGONNOT, V. (2002): Les communautés à *Dicranum viride* (SULL. & LESQ.) LINDB. en France métropolitaine. – Cryptogamie, Bryologie, **23** (2): 123-147.

BARKMAN, J.J. (1959): Phytosociology and Ecology of Cryptogamic Epiphytes. – 628 S.; Assen.

BERTRAM, J. (2003): Moosvegetation und Moosflora des Naturschutzgebiets Wildenstein. – Mitt. naturforsch. Ges. beider Basel, **7**: 103-156.

BREUER, H. (1962): Beitrag zur Moosvegetation und Moosflora der Liassandsteinfelsen und Liassandsteinblöcke im Bereich des Naturparks Südeifel. – Decheniana, **114** 111-123.

DIERSSEN, K. (2001): Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterisation of European bryophytes. – Bryoph. Bibl., **56**: 289 S.; Stuttgart, Berlin.

DREHWALD, U. (1991): Zur Syntaxonomie und Synsystematik der niedersächsischen Moosgesellschaften. – Naturschutz u. Landschaftspflege in Niedersachsen, **20/9**: 169-188.

DREHWALD, U. & PREISING, E. (1991): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. – Natursch. Landschaftspfl. Niedersachsen, **20/9**: 202 S.

FRAHM, J.-P. & FREY, W. (2004): Moosflora. – 4. Aufl., 538 S.; Stuttgart.

HÜBSCHMANN, A.V. (1986): Prodromus der Moosgesellschaften Zentraleuropas. – Bryoph. Bibl., **32**: 413 S.; Braunschweig.

KAMPRAD, S. & STETZKA, K.M. (2002): Epiphytische Moose und Flechten im Nationalpark Sächsische Schweiz – Vorkommen, Ökologie und Gefährdung. – Limprichtia, **21**: 258 S.

KOPERSKI, M. (1998): Zur Situation epiphytische Moose in Eichen-Buchenbeständen des niedersächsischen Tieflandes. – Forst u. Holz, **53**: 137-139.

KOPERSKI. M. (1998): Verbreitung und Vergesellschaftung schwach acidophiler bis schwach basiphiler Moose in Eichen-Buchenbeständen des niedersächsischen Tieflandes. – Herzogia, **13**: 63-80.

LAUER, H. (2002): Moosgesellschaften der Pfalz. Teil 2: Die Gesellschaften des Neckerion complanatae SMARDA & HADAC in KLIKA & HADAC 1944 incl. Pterogonietum gracilis. – Mitt. Pollichia, **89**: 99-139.

LAUER, H. & CASPARI, S. (2001): *Dicranum viride*, ein Moos des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit Verbreitungsschwerpunkt in Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg. – Pollichia-Kurier, **17** (4): 10-11.

MANZKE, W. (1993): Die Moosflora des Frankfurter Waldes. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **162**: 105 S.

MARSTALLER, R. (1986): Die Moosgesellschaften der Verbände Hypno-Dicranion filiformis BARKMAN 1955 und Antitrichion curtipendulae v. KRUSENSTJERNA 1945. – Gleditschia, **14**: 197-225.

MARSTALLER, R. (1992): Die Moosgesellschaften des Verbandes Neckerion complanatae SM. et HAD. in KLIKA et HAD. 1944. – Herzogia, **9**: 257-318.

NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (Hsg.) (2000, 2001): Die Moose Baden-Württembergs. – Bd. 1: 512 S.; Bd. 2: 529 S.; Stuttgart.

OCHSNER, F. (1928): Studien über die Epiphytenvegetation der Schweiz. – Jahrb. St. Gall. Nauturw. Ges., **63**: 1-108.

PHILIPPI, G. (1972): Die Moosvegetation der Wälder in der Rheinaue. – Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl., **31**: 5-64.

PHILIPPI, G. (1974): Die Moosvegetation des Schutzgebietes Taubergießen bei Kappel – Oberhausen. – In: Das Taubergießengebiet, 193-208. (Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württ. **7**). Karlsruhe.

PHILIPPI, G. (1979): Moosflora und Moosvegetation des Buchswaldes bei Grenzach-Wyhlen. – In: Der Buchswald bei Grenzach, 113-146. (Die Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. **9**). Karlsruhe.

PHILIPPI, G. (1993): Epiphytische Moosvegetation des südlichen Spessarts, des östlichen Odenwaldes und des angrenzenden Baulandes. – Carolinea, **51**: 53-74.

SAUER, M. & PREUSSING, M. (2003): *Dicranum viride* (SULL. & LESQ.) LINDB. in Stuttgart – Beiträge zur Ökologie und Soziologie einer FFH-Art. – Limprichtia, **32**: 227-244.

SPRINGER, S. (2001): Moosgesellschaften zwischen Lech und Wertach. – Ber. Bayer. Bot. Ges.,**71**: 61-95.

WILMANNS, O. (1962): Rindenbewohnende Epiphytengemeinschaften in Südwestdeutschland. – Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl., **21**: 87-164.

WILMANNS, O. & BIBINGER, H, (1969): Die Epiphytenvegetation der Mooswälder im Breisgau. – Vegetatio, **17**: 352-359.

WOLF, Th. (2001): Die Moosflora der Bannwälder "Franzosenbusch" und "Kartoffelacker" – Ber. Freib. forstl. Forsch., **29**: 79-107.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carolinea - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: 62

Autor(en)/Author(s): Philippi Georg

Artikel/Article: Epiphytische Moosvegetation im Bienwald und Hagenauer Forst (mittlere Oberrheinebene) 87-104