

GEORG PHILIPPI

# Die Moosvegetation auf Buntsandsteinblöcken im östlichen Odenwald und südlichen Spessart

## Kurzfassung

Feuchte bis frische Flächen der Blöcke und Felsen werden von einer Gesellschaft mit *Diplophyllum albicans* (selten weiter mit *Brachydontium trichodes*) und einer mit *Jungermannia leiantha* charakterisiert. Bestände von *Aulacomnium androgynum* sind kennzeichnend für durch Überhänge geschützte Flächen. Eine Gesellschaft mit *Lepidozia reptans* und *Tetraphis pellucida* findet sich von Natur aus bereits in Laubmischwäldern, wurde aber durch das Einbringen von Nadelholz stark gefördert. *Jamesoniella autumnalis*, im Gebiet für Sandsteinblöcke charakteristisch, ist meist mit *Lepidozia reptans* vergesellschaftet. Bemerkenswerte Gesellschaften montaner Verbreitung sind eine mit *Harpanthus scutatus* und eine mit *Bazzania flaccida*. An feuchten Stellen, v. a. an Nordhängen, ist *Mnium hornum* eines der häufigsten Moose und kann hier große Rasen bilden.

Für trockene Blockflächen ist das Dicranetum fulvi (mit *Dicranum fulvum* und *Paraleucobryum longifolium*) kennzeichnend. Weniger geneigte Flächen werden vom Dicrano-Hypnetum (mit *Hypnum cupressiforme*) besiedelt, in luftfeuchten Lagen auch vom Isothecietum myosuroidis. Eine Gesellschaft von *Dicranum scoparium*, *Polytrichum formosum* und *Bazzania trilobata* ist charakteristisch für die Kuppen der Blöcke. *Bazzania trilobata* findet sich als subatlantische Art vor allem an Nordhängen; sie hat sich im Gebiet unter dem Einfluß des Nadelholzanbaus stark ausgebreitet.

Die epilithische Flora auf Sandstein im Odenwald und Spessart wird mit der anderer Gebiete Mitteleuropas verglichen.

## Abstract

The epilithic moss vegetation on sandstone boulders (Buntsandstein) in the eastern part of the Odenwald and the southern part of the Spessart (Germany, Main river area) will be described on the basis of BRAUN-BLANQUETS principles.

Wet surfaces of the boulders are characterized by a *Diplophyllum albicans* community (rarely with *Brachydontium trichodes*) and another with *Jungermannia leiantha*. *Aulacomnium androgynum* common in this sandstone area prefers crevices. A community with *Lepidozia reptans* and *Tetraphis pellucida* growing also in deciduous forests is favored by the occurrence of *Pinus sylvestris* and *Picea abies* (both introduced by man). *Jamesoniella autumnalis* a characteristic hepatic of sandstone blocks is regularly associated with *Lepidozia reptans*. Remarkable communities of a mountain distribution range are one with *Harpanthus scutatus* and another one with *Bazzania flaccida*. On wet stands *Mnium hornum* is one of the most common mosses, esp. in northern slopes often forming large cushions.

On dry surfaces of the blocks the Dicranetum fulvi (with *Dicranum fulvum* and *Paraleucobryum longifolium*) is an important association. More horizontal stands are occupied by a community of *Hypnum cupressiforme* (Dicrano-Hypnetum) and another with *Isothecium myosuroides*, esp. in areas with a high air humidity. A community of *Dicranum scoparium*, *Polytrichum formosum* and *Bazzania trilobata* (esp. in northern slopes) is characteristic in the tops of the boulders. *Bazzania trilobata* a subatlantic species has spread out after the introduction of *Picea abies* and *Pinus sylvestris*.

The epilithic moss flora of the Spessart and Odenwald is compared with the moss flora of other sandstone areas of central Europe.

## Autor

Dr. GEORG PHILIPPI, Landessammlungen für Naturkunde, Erbprinzenstr. 13, D-7500 Karlsruhe.

## 1. Einleitung

Der östliche Teil des Odenwaldes und der südliche Teil des Spessarts werden weitgehend aus Buntsandstein aufgebaut. Die Buntsandsteinblöcke des Gebietes, weniger auch die Felsen, zeichnen sich durch eine reiche Moosvegetation aus. Sie ist floristisch gesehen im Odenwald recht gut bekannt (vgl. ROELL 1926, 1927, DÜLL 1968–70, 1969), weniger gut im Spessart (vgl. FAMILLER 1910, 1911, 1913, ADE 1942). Bereits ROELL hat die Moosvegetation des Odenwaldes gut geschildert. Erste soziologische Untersuchungen führte jedoch erst DÜLL-HERMANN (1972) in Blockmeeren bei Heidelberg durch. – Von ähnlichen Standorten Südwestdeutschlands liegen Vegetationsbeschreibungen aus dem Schönbuch bei Tübingen (von Rhätsandstein, EGGER & MATTERN 1959) und aus dem Welzheimer Wald (von Stubensandstein, RODI & al. 1976) vor. Außerhalb Südwestdeutschlands sind die klassischen Arbeiten von SCHADE (1923, 1934) aus dem Elbsandsteingebirge zu nennen, die Darstellungen von BREUER (1962) aus der Eifel (von Liassandstein) und die neueren Untersuchungen von ZITTOVA-KURKOVA (1984) aus der Tschechoslowakei. Vergleiche mit der übrigen Vegetation sonstiger kalkarmer Felsen bieten die Arbeiten von NEUMAYR (1971) aus dem Bayerischen Wald, v. D. DUNK (1972) aus Mittel- und Oberfranken, HERTEL (1974) aus dem Fichtelgebirge und MARSTALLER (1984) aus dem Thüringer Wald.

## 2. Das Untersuchungsgebiet

Die vorliegenden Untersuchungen beschränken sich auf den südlichen Spessart (Hochspessart, Sandstein-Spessart, etwa südlich der Linie Aschaffenburg–Lohr) und auf den östlichen Odenwald, der sich etwa durch die Linie Mosbach–Wertheim vom Tauber- und Bauland abgrenzen läßt, vom westlichen Odenwald durch die Linie Mosbach–Miltenberg. Die meisten Vegetationsaufnahmen stammen dabei aus dem unteren Taubertal

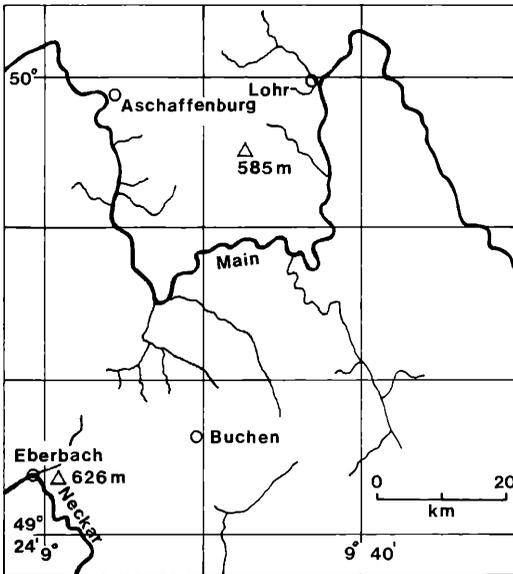


Abbildung 1. Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes. Dunkle Flächen: Buntsandsteingebiete.

(unterhalb Niklashausen) und dem Maintal zwischen Wertheim und Miltenberg, weiter auch aus dem Erfatal unterhalb Hardheim. Zum Vergleich wurden einige Aufnahmen aus dem Vorspessart um Aschaffenburg (von Gneisblöcken), vom Katzenbuckel bei Eberbach (Basalt) und aus dem Tal der Fränkischen Saale (Buntsandstein) angefügt. – Der Odenwald reicht von etwa 130–150 m am Main und Neckar bis rund 470 m (Winterberg bei Amorbach) bzw. 626 m (Katzenbuckel). Dabei zeigen die Hänge am Main auf wenigen km Entfernung Höhenunterschiede bis fast 300 m, am Neckar bis über 400 m. Der höchste Punkt des Spessarts ist Breit- sol bei Rohrbrunn (586 m).

Die mittleren Jahrestemperaturen reichen von etwa 9 °C (Wertheim [147 m] 9,1 °C) bis unter 8 °C (Buchen [350 m] 8 °C); die mittleren Jahresniederschläge betragen im Odenwald rund 700–800 mm (Buchen [350 m] 745 mm), sind in Gebieten nahe des Neckars deutlich höher (Eberbach [129 m] 920 mm, Strümpfelbrunn [469 m] 951 mm), tauberaufwärts gegen Tauberbischofsheim unter 700 mm. Der Hochspessart ist deutlich niederschlagsreicher: Rohrbrunn (456 m) erhält 981 mm Jahresniederschlag. (Daten nach Klimakunde des Deutschen Reiches, Periode 1891–1930, Temperatur-Werte nach SCHLENKER & MÜLLER 1973, Periode 1931–1960.)

Die Mächtigkeit des Buntsandsteins im Gebiet erreicht 500–600 m. Die Schichten des Unteren Buntsandsteins sind weich und mürb; Felsen und Blöcke fehlen. Diese Schichten stehen v. a. im westlichen und nordwestlichen Teil des Spessarts an. Im Bereich des Mittleren Buntsandsteins bildet der Felssandstein (sm<sub>3</sub>, quarziti-

scher Hauptbuntsandstein, mit Mächtigkeiten um 20 m) die meisten Blöcke und Felsen. Die tiefer gelegenen Schichten des „Miltenberger Sandsteins“ (über 100 m mächtig) wurden entlang des Mains als Baustein abgebaut; natürliche Felsen oder Blöcke sind kaum zu finden. Im Oberen Buntsandstein, der sich v. a. im Osten des Gebietes erhalten hat, überwiegen mergelige Schichten. Lediglich Plattensandstein, Chirotherien-sandstein und Rötquarzit sind hier als festere Bildungen zu nennen. – Der Buntsandstein ist im Gebiet meist kalkfrei. Leicht kalkhaltige Schichten, wie sie für den Dolomit-Karneol-Horizont und den Bröckelschiefer (beide so<sub>1</sub>) genannt werden, bleiben – von wenigen Ausnahmen abgesehen – ohne deutlichen Einfluß auf die Vegetation.

Wichtiger für die Vegetation auf Buntsandsteinblöcken sind die höher anstehenden Muschelkalkschichten, die sich auf den Höhen des unteren Taubertales und z. T. auch des Erfatales erhalten haben. Durch Erdfließen oder Sickerwässer werden Felsen und Blöcke gerade der Bacheinschnitte gut mit Basen versorgt und können örtlich sogar eine basiphile Vegetation aufweisen.

Die Blöcke und Felsen sind meist in Wälder eingebettet. Artenarme Buchenwälder (Luzulo-Fagetum, an Bacheinschnitten auch mit *Luzula sylvatica*) herrschen vor. An reicheren Stellen der Unterhänge oder an leicht blockigen Stellen überwiegen artenreiche Buchenwälder (Asperulo-Fagetum, im Gebiet meist mit *Melica uniflora*). An mäßig blockreichen Südhängen dürfte immer die Traubeneiche (*Quercus petraea*) eine Rolle spielen, an reicheren Stellen sowie in Nordlage auch die Winterlinde (*Tilia cordata*). Hier sind gelegentlich auch Schluchtwälder (Aceri-Tiliatum) zu beobachten, so v. a. an den Hängen zum Main. Blockhalden mit schütterer oder gar fehlender Baumschicht kommen ganz vereinzelt vor, so an den steilen Hängen des Odenwaldes zum Main hin, am Fuß des Katzenbuckels bei Eberbach oder auch westlich Lohr. Umgebende Waldgesellschaft sind hier Birken-Vogelbeer-Bestände.

### 3. Darstellung

Die Aufnahme der Moosbestände erfolgte auf homogenen Flächen, oft nur von wenigen dm<sup>2</sup> Größe. In der Regel wurde jedoch eine Flächengröße von 0,1 m<sup>2</sup> angestrebt. Die Menge der einzelnen Arten wird in (nach der kommentierten Abundanz-Dominanz-Schätzung) in der üblichen Skala von r, +, 1 bis 5 dargestellt. Die Nomenklatur der Moose richtet sich nach FRAHM & FREY (1983), die der Flechten nach WIRTH (1980) und die der Gefäßpflanzen nach OBERDORFER (1983).

### 4. Gesellschaften frischer Blockflächen

Steiflächen der Blöcke, die durch den Regen wenig befeuchtet werden, bieten oft Standorte mit guter Wasserversorgung, auch an überhängenden Flächen. Ursache sind Sickerwässer im porösen Buntsandstein. – Zu den

Gesellschaften dieser Stellen zählt v. a. die *Jungermannia leiantha*-Gesellschaft, weiter „Rohhumus“-Gesellschaften mit *Lepidozia reptans* und *Tetraphis pellucida*. Die *Mnium hornum*-Bestände, die bereits zur folgenden Gesellschaftsgruppe überleiten, wurden hier abgeschlossen.

Andere Gesellschaften derartiger Stellen wie die *Heterocladium heteropterum*-Gesellschaft oder *Thamnobryum alopecurum*-Bestände sind im Gebiet an Bäche gebunden und lassen sich so als Wassermoosgesellschaften einstufen. Über diese Gesellschaften soll an anderer Stelle berichtet werden.

#### 4.1 *Diplophyllum albicans*-Gesellschaft

(Tabelle 1)

Auf kleinen Buntsandsteinblöcken kommt vereinzelt eine Gesellschaft mit *Diplophyllum albicans* vor, die durch *Scapania nemorea*, *Isopterygium elegans*, *Dicranella heteromalla* und *Cephalozia bicuspidata* charakterisiert wird. Selten findet sich *Heterocladium heteropterum* (in geringer Menge), an wenigen Stellen auch *Brachydontium trichodes*. Die Gesellschaft ist sehr kleinflächig ausgebildet (meist nur wenige dm<sup>2</sup> groß). Die Flächen sind ± geneigt; Steilseiten werden jedoch

gemieden. Regelmäßig sind schöne Bestände in Bachnähe anzutreffen; an trockeneren Stellen wird die Gesellschaft offensichtlich von der *Lepidozia*-Gesellschaft abgelöst (vgl. Aufn. 9, die aus einer Gneisschlucht des Vorspessarts stammt). – Von den Arten der Gesellschaft kommen die meisten auch auf Erdanrissen vor und sind teilweise hier sogar besser entwickelt. Spezifische Feldmoose sind in den Beständen lediglich *Heterocladium heteropterum* und *Brachydontium trichodes*. *Brachydontium trichodes* scheint eine Pionierphase der Gesellschaft zu kennzeichnen. Wo Steine frisch abgerollt und vegetationslos sind, kann sich das Moos einstellen, lockere Herden bilden und sich auch einige Zeit halten. Später wird es anscheinend von anderen Moosen wieder verdrängt. *Brachydontium trichodes* ist als ein „Wandermoos“ anzusprechen. So ist auch verständlich, daß die Art gern entlang der Bäche vorkommt. Hier können bei Hochwasser Blöcke gerollt werden, so daß immer neue Wuchsorte angeboten werden.

Wenn die Gesellschaft auch nur sehr schwach charakterisiert ist, sollte sie als eigene Assoziation angesprochen werden. Ähnliche Bestände wurden aus den Mittelgebirgen als *Diplophyllum albicans* beschrieben (vgl. z. B. NÖRR 1969, NEUMAYR 1971), von MARSTALLER

Tabelle 1. *Diplophyllum albicans*-Bestände

| Nr.                                 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Fläche (0,01 m <sup>2</sup> )       | 2  | 6  | 1  | 6  | 6  | 6  | 10 | 6  | 3  | 10  |
| Neigung (°)                         | 0  | 70 | 30 | 30 | 30 | 45 | 60 | 45 | 85 | 120 |
| Vegetationsbedeckung (%)            | 60 | 70 | 40 | 80 | 80 | 80 | 95 | 80 | 80 | 100 |
| Artenzahl                           | 2  | 5  | 8  | 9  | 5  | 3  | 4  | 4  | 8  | 4   |
| Lokal kennzeichnende Arten:         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| <i>Brachydontium trichodes</i>      | 4  | 3  | 2  | 1  |    |    |    |    |    |     |
| <i>Diplophyllum albicans</i>        | 1  |    | 1  | 3  | 2  | 3  | 4  | 3  | 3  |     |
| <i>Dicranella heteromalla</i>       |    |    |    | 1  | +  |    | 2  |    | 2  | (+) |
| <i>Cephalozia bicuspidata</i>       |    |    | +  |    | 1  | 4  | 2  |    |    |     |
| <i>Scapania nemorea</i>             |    |    | 1  | 2  |    |    |    | 2  |    | 3   |
| <i>Isopterygium elegans</i>         |    |    | 2  | +  | +  |    |    |    | 2  | 3 4 |
| <i>Heterocladium heteropterum</i>   |    |    |    | +  | 2  |    |    | 2  |    |     |
| Sonstige:                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| <i>Mnium hornum</i>                 |    |    |    |    | 1  | 2  |    |    | 1  | 1 2 |
| <i>Rhizomnium punctatum</i> , Pfl.  |    |    |    |    |    | +  |    |    |    |     |
| <i>Rhizomnium punctatum</i> , Prot. |    |    |    |    |    | 1  | 3  |    |    |     |

Außerdem: In 5: *Pellia epiphylla* 1, *Scapania undulata* 1. In 9: *Tritomaria exsectiformis* +, *Dicranum fulvum* 2, *Lepidozia reptans* 2, *Cladonia spec.*, Anflug 1. In 10: *Plagiothecium succulentum* 2, *Tetraphis pellucida* +.

1. (6022 SW) Aschaffquelle W Weibersbrunn, 325 m.

2. (6420 NE) SE Ernstal, Teufelsklänge, 400 m.

3., 4. (6519 SW) S Hirschhorn, Seitelsgrund, 190 m bzw. 150 m.

5. (6519 SW) Neckarhäuser Hof, Finsterbächle, 290 m.

6. (6022 NW) E Hain i. Sp., nahe der Quellen, 280 m.

7. Wie Nr. 5.

8. (6420 SE) E Kailbach, W Drehplatz, 350 m.

9. (5920 SE) Kleinostheim, Rückersbacher Schlucht, 210 m, Gneis.

10. (6222 NE) W Grünenwört, Schlucht, 210 m.

(1974) als *Diplophylo-Scapanietum nemoreae* ŠMARDÁ 1947 gefaßt. Die Aufnahmen mit *Brachydontium trichodes* stehen der *Campylostelium saxicola* – *Brachydontium trichodes*-Gesellschaft nahe, die MARSTALLER aus dem Thüringer Wald als eigene Gesellschaft dargestellt hat. *Campylostelium saxicola* wude im Gebiet bisher nicht beobachtet. – Die Ausbildungen in Silikatgebirgen sind wesentlich artenreicher als die auf Buntsandstein, auch größer flächig ausgebildet und nicht so stark an Bäche gebunden.

#### 4.2 *Jungermannia leiantha*-Gesellschaft

(Tabelle 2)

An Buntsandsteinwänden, die zeitweise sickerfrisch sind oder gar durchsickert werden, kann *Jungermannia leiantha* (*J. lanceolata* auct.) größere Bestände bilden. Die Vorkommen des Mooses finden sich in Nischen, die

durch Überhänge geschützt sind, selten auch auf überhängenden Flächen; Bestände an derartigen Wuchsorten sind sehr artenarm (vgl. Aufn. 3 u. 4). In der Leberklinge zwischen Wertheim und Waldenhausen handelt es sich um natürliche Felsabbrüche, die relativ jung sind. Im Neckartal um Eberbach und Hirschhorn sind *Jungermannia leiantha*-Vorkommen von Steinbruchwänden bekannt (vgl. DÜLL 1969). Offensichtlich will das Moos etwas reichere Substrate, wie sie sich gerade an jungen Abbrüchen oder an durch Überhänge geschützten Stellen anbieten. Eine erste pH-Messung unter *Jungermannia leiantha* in der Leberklinge ergab pH 5 (in Wasser), also einen recht hohen Wert.

Weitere Arten der *Jungermannia leiantha*-Bestände sind das auf Buntsandstein fast allgegenwärtige *Mnium hornum*, *Plagiothecium nemorale* oder Jungpflanzen von *Dryopteris carthusiana*. Arten der Erd- und Fels-

Tabelle 2. *Jungermannia leiantha* – Gesellschaft

| Nr.  | 1   | 2  | 3   | 4   | 5 | 6  | 7   | 8  |
|--|-----|----|-----|-----|---|----|-----|----|
| Fläche (0,1 m <sup>2</sup> )               | 1   | 1  | 0,4 | 1   |   | 1  | 0,6 | 1  |
| Neigung (°)                                | 90  | 90 | 75  | 120 |   | 85 | 90  | 85 |
| Vegetationsbedeckung (%)                   | 100 | 95 | 80  | 70  |   | 80 |     | 90 |
| Artenzahl                                  | 3   | 5  | 4   | 3   | 8 | 8  | 10  | 8  |
| Kennzeichnende Art:                        |     |    |     |     |   |    |     |    |
| <i>Jungermannia leiantha</i>               | 5   | 4  | 4   | 4   | 4 | 4  | 4   | 4  |
| Arten der Fels- und Erdmoosgesellschaften: |     |    |     |     |   |    |     |    |
| <i>Dicranella heteromalla</i>              |     |    |     |     |   | 2  | 1   | +  |
| <i>Cephalozia bicuspidata</i>              |     |    |     |     |   | 1  | 2   |    |
| <i>Diplophyllum albicans</i>               |     |    |     |     |   | 3  | +   |    |
| Arten der Rohhumusgesellschaften:          |     |    |     |     |   |    |     |    |
| <i>Lepidozia reptans</i>                   |     |    |     |     |   | 1  | 2   | 2  |
| <i>Blepharostoma trichophyllum</i>         |     |    |     |     |   |    | 1   | 2  |
| Sonstige:                                  |     |    |     |     |   |    |     |    |
| <i>Mnium hornum</i>                        | 1   | 2  | +   |     |   |    |     | 1  |
| <i>Plagiothecium nemorale</i>              |     |    |     | 1   | 1 |    |     | +  |
| <i>Dryopteris carthusiana</i>              |     |    | 2   | +   |   |    |     |    |
| <i>Rhizomnium punctatum</i>                |     |    |     |     | 1 |    |     | +  |
| <i>Atrichum undulatum</i>                  |     |    |     |     |   |    | +   | 1  |

Außerdem: In 1: *Brachythecium rutabulum* r. In 2: *Pohlia nutans* 1, *Leptobryum pyriforme* +, *Lepraria incana* 1. In 3: Einzellige Chlorophyceen (in Gallert-Lagern) 2. In 5: *Plagiochila porelloides* +. In 6: *Polytrichum formosum* r. In 7: *Calypogeia trichomanis* 1, *Eurhynchium striatum* 1. In 8: *Scapania nemorea* +, *Heterocladium heteropterum* r, *Rhytidiadelphus loreus* 1, *Cladonia* spec., Anflüge 1.

1., 2. (6520 SW) Südlich Rockenau bei Eberbach, Steinbruch

oberhalb des Neckarwehres, 140 m.

3. (6521 NW) Klingenberg a. M., Schlucht östlich des Ortes, 160 m. Sickerfrische Wand unter einem Felsüberhang.

4. (6420 SE) E Kailbach bei Eberbach, Wassermüller Wald, 420 m.

5., 6., 7. (6223 SW) Zwischen Wertheim und Waldenhausen, Leberklinge, unterer Teil, 180–200 m. pH in Aufn. 7 5,0 (H<sub>2</sub>O).

8. (6122 SE) Oberhalb der Zwieselmühle bei Bischbrunn, Brückenmauer, 245 m.

moosgesellschaften wie *Dicranella heteromalla* oder *Diplophyllum albicans* oder Arten der Rohhumusgesellschaften wie *Lepidozia reptans* oder *Blepharostoma trichophyllum* finden sich in einer besonderen, artenreichen Ausbildung, die weniger geschützte Stellen einnimmt (Aufn. 5–8).

Insgesamt ist *Jungermannia leiantha* im östlichen Odenwald und im südlichen Spessart selten (weitere Fundstellen im Odenwald um Eberbach: Reisenbacher Grund und Erbelsgrund, bei Hirschhorn und Zwingenberg, vgl. DÜLL 1969); Vorkommen auf morschem Holz wie etwa im Südschwarzwald wurden im Gebiet nicht beobachtet.

Diese *Jungermannia leiantha*-Gesellschaft, die als eine eigene Assoziation anzusehen ist, wurde bereits von RODI et al. (1976) als *Jungermannia lanceolata*-Gesellschaft aus dem Schwäbischen Wald (von Keupersandsteinen) beschrieben. Die Bestände aus dem Schwäbischen Wald sind wesentlich artenreicher als die des Odenwaldes und Spessarts, was jedoch in erster Linie auf größere Aufnahmeflächen zurückzuführen ist.

#### 4.3 *Aulacomnium androgynum*-Gesellschaft (Tabelle 3)

An senkrechten bis fast senkrechten, oft durch Überhänge geschützten Stellen der Buntsandsteinblöcke finden sich zerstreut Bestände mit dominierendem *Aulacomnium androgynum*. Sie sind in ihrer Artenzusammensetzung recht unterschiedlich. Oft dringen nur Arten aus Nachbargesellschaften ein, so z. B. aus dem Dicranetum fulvi. Die häufigen Anflüge von *Cladonia* (cf.) *coniocraea* deuten auf zeitweise stärkere Austrocknung hin. *Plagiothecium nemorale*, *Plagiochila porelloides* und *Isothecium alopecuroides* sind Zeiger eines gewissen Sickerwassereinflusses. Arten der Rohhumusgesellschaften wie *Tetraphis pellucida* oder *Lepidozia reptans*, die frischere Stellen verlangen, spielen eine ganz untergeordnete Rolle.

Die soziologische Fassung dieser Bestände ist offen. v. D. DUNK (1972) hat ähnliche Bestände von Erdrainen dargestellt; sie sind floristisch von denen auf Buntsandstein deutlich geschieden. Auch dem Dicrano-Aulacomnietum, das BARKMAN (1958) von morschem Holz aus

Tabelle 3. *Aulacomnium androgynum*-Gesellschaft

| Nr.   | 1  | 2  | 3   | 4  | 5  | 6   | 7  | 8  |
|---|----|----|-----|----|----|-----|----|----|
| Fläche (0,01 m <sup>2</sup> )                       | 10 | 10 | 10  | 4  | 10 | 8   | 3  | 9  |
| Neigung (°)   | 90 | 90 | 90  | 95 | 80 | 80  | 90 | 90 |
| Vegetationsbedeckung (%)                            | 80 | 90 | 100 | 90 | 80 | 100 | 90 | 95 |
| Artenzahl   | 8  | 5  | 6   | 6  | 6  | 3   | 5  | 5  |
| Kennzeichnende Art:                                 |    |    |     |    |    |     |    |    |
| <i>Aulacomnium androgynum</i>                       | 4  | 5  | 5   | 3  | 4  | 5   | 4  | 4  |
| Frischeliebende Arten:                              |    |    |     |    |    |     |    |    |
| <i>Plagiothecium nemorale</i>                       | 1  | 2  | +   | 1  |    |     |    |    |
| <i>Plagiochila porelloides</i>                      | 2  |    | +   |    |    |     |    |    |
| <i>Isothecium alopecuroides</i>                     | +  |    |     |    |    |     |    |    |
| Sonstige:   |    |    |     |    |    |     |    |    |
| <i>Cladonia</i> (cf.) <i>coniocraea</i> (* Anflüge) | 1  | +* | 2°  | 1  | 2  | 1*  |    | 3  |
| <i>Hypnum cupressiforme</i>                         | +  | 1  |     | 2° | 2° |     | +  |    |
| <i>Dicranum fulvum</i>                              | 1° | 1  |     | 1  |    |     |    | 2  |
| <i>Orthodicranum montanum</i>                       |    |    | +   | 3  |    |     | +  |    |
| <i>Dicranum scoparium</i>                           |    |    | 2   |    |    |     |    | +  |
| <i>Dicranella heteromalla</i>                       |    |    |     |    | +° | +   |    |    |
| <i>Plagiothecium laetum</i>                         |    |    |     |    |    |     | 2  | 1  |

Außerdem: In 1: *Lepidozia reptans* 2. In 5: *Pohlia nutans* +. In 7: *Lophocolea heterophylla* 1.

1. (6322 SE) Erfatal unterhalb Hardheim, 280 m.
2. (6223 SW) S Bronnbach, Bauernwald, 270 m.

3. (6322 NW) Umpfenbach, Ochsenstein, 250 m.
4. (6323 NW) S Bronnbach, Bauernwald, 190 m.
5. (6620 NW) S Güttenbach, oberhalb des Neckarwehres, 140 m.
6. (6321 SW) S Schneeberg, Zitterfeldenquelle, 230 m.
- 7., 8. (6223 SW) S Bronnbach, 205 m.

den Niederlanden beschrieben hat, läßt sich die vorliegende Gesellschaft nicht zuordnen. – *Aulacomnium androgynum*-Bestände sind im hinteren Odenwald und südlichen Spessart nicht selten, wenn auch schöne und flächig ausgebildete Bestände nicht leicht zu finden sind. Auf das häufige Vorkommen von *Aulacomnium androgynum* haben bereits RÖLL (1928) und DÜLL (1970) hingewiesen; in den übrigen Sandsteingebieten Südwestdeutschlands ist das Moos selten. – Weiter wurde auch *Aulacomnium androgynum* nicht selten auf morschem Holz beobachtet; es kommt an derartigen Standorten auch im Muschelkalkgebiet des unteren Taubertales vor.

#### 4.4 Tetraphidetum pellucidae

(Tabelle 4)

An steilen Flächen der Buntsandsteinblöcke in Wäldern v. a. nordexponierter Hänge kommt vereinzelt das Tetraphidetum pellucidae vor. Es wird durch *Tetraphis pellucida*, *Lepidozia reptans* und (lokal) *Plagiothecium laetum* charakterisiert. Als weitere Arten finden sich *Mnium hornum* (oft nur in reduzierter Vitalität), *Dicranum fulvum*, *Paraleucobryum longifolium*, *Hypnum cupressiforme* und Anflüge von *Cladonia* (cf.) *coniocraea*. Rohhumus hat sich unter den Moosrasen nicht gebildet oder gesammelt. Zwar kommt die Gesellschaft in Laubholzbeständen vor, ist aber unter Nadelholz deutlich häufiger. Hier wird sie vermutlich durch die höhere Luftfeuchtigkeit und geringere Verdunstung begünstigt. – Kontaktgesellschaft sind oft Bestände von *Mnium hornum*, die offensichtlich frischere, auch weniger geneigte Wuchsstellen verlangen. Nicht selten lösen sich auf engem Raum *Mnium hornum*-Bestände mit solchen des Tetraphidetum ab. – Die Flächengröße liegt oft nur bei wenigen dm<sup>2</sup>.

An besonders steilen, meist 80–90° geneigten Flächen dominiert *Tetraphis pellucida*. Das Moos bleibt im Gebiet meist steril und vermehrt sich durch Brutkörper, was auf das relativ trockene Klima des Gebietes hinweist. Bezeichnend ist in dieser Ausbildung das häufigere Vorkommen von *Orthodicranum montanum*. – Auf weniger steilen (meist 45–70° geneigten) Flächen ist *Lepidozia reptans* die vorherrschende Art. *Dicranum fulvum* oder *Lophocolea heterophylla* sind hier regelmäßiger zu finden.

An trockenen, weil exponierten Flächen können niederwüchsige Rasen von *Blepharostoma trichophyllum* und *Tritomaria exsectiformis* vorherrschen. Homogene Flächen sind hier oft nicht größer als 1 bis 2 dm<sup>2</sup>. Bezeichnend für den offenen Charakter dieser Ausbildung sind die höheren Mengenanteile von *Dicranum fulvum* oder *Paraleucobryum longifolium*. *Lepidozia reptans* kommt regelmäßig vor, auch in größerer Menge, während *Tetraphis pellucida* weitgehend fehlt. Diplophylletalia-Arten wie *Scapania nemorea* oder *Dicranella heteromalla* sind auch hier nur ausnahmsweise enthalten. – *Blepharostoma trichophyllum* ist ganz offensichtlich basenliebender als *Tritomaria exsectiformis*; es wurde auf den

reicherer Keupersandsteinen des Schönbuchs häufiger als im Gebiet beobachtet. Vergleichsaufnahmen aus dem Schönbuch, die der Tabelle angeschlossen wurden, enthalten anspruchsvollere Arten wie *Isoetium alopecuroides* oder *Hylacomium brevirostre*.

Ökologisch und soziologisch ganz ähnlich wie *Tritomaria exsectiformis* verhält sich *Tr. exsecta*, die wesentlich seltener als *Tr. exsectiformis* zu finden ist (zu Fundortangaben vgl. DÜLL 1969, weiter eigene Beobachtung: [6420 NE] SE Ernsttal). Im Gelände lassen sich beide Arten nicht trennen.

Das Tetraphidetum pellucidae ist eine weit verbreitete, gut bekannte Gesellschaft, von der insgesamt jedoch wenig Aufnahmematerial vorliegt. Gerade die epipetrischen Bestände wurden selten dargestellt (vgl. NEUMAYR 1971, HERTEL 1974, ferner v. D. DUNK 1972, hier in ähnlicher Form als Tetraphido-Sphenolobetum beschrieben). Die Bestände auf Buntsandstein weichen durch das Vorkommen von *Mnium hornum* oder *Dicranum fulvum* von denen auf Rohhumus ab. *Mnium hornum* bringt eine gewisse subatlantische Note, die gelegentlich auftretenden *Calypogeia neesiana* oder *Cephalozia lunulifolia* sind Zeiger für einen mehr submontanen Charakter der Bestände.

#### 4.5 Jamesoniella autumnalis-Bestände

(Tabelle 5)

Nah verwandt mit dem Tetraphidetum sind Bestände mit *Jamesoniella autumnalis*, die relativ trockene Stand-

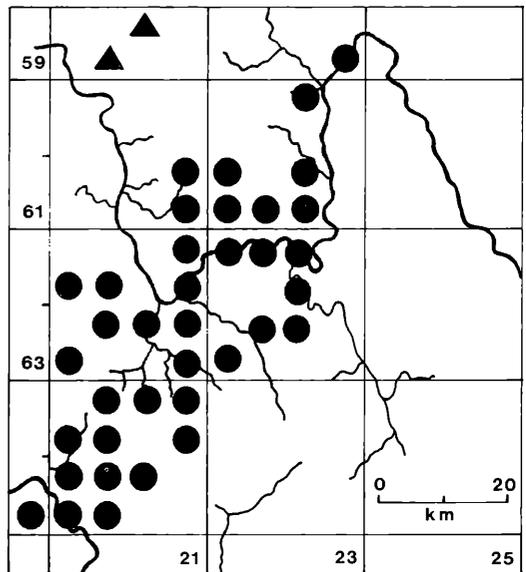


Abbildung 2. Vorkommen von *Jamesoniella autumnalis* im östlichen Odenwald und südlichen Spessart. Rasterkarte auf der Basis von Viertel-Meißtschblättern. Dreiecke: Vorkommen auf Gneis des Vorspessarts, Kreise: Vorkommen auf Buntsandstein.

Tabelle 4. *Tetraphidetur pellucidae*

| Nr.                                    | 1  | 2   | 3   | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14  | 15 | 16 | 17  | 18 | 19 | 20 | 21 |   |
|--|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|----|----|---|
| Fläche (0,01 m <sup>2</sup> )          | 15 | 10  | 6   | 10 | 8  | 10 | 10 | 4  | 6  | 10 | 10 | 5  | 7  | 2   | 6  | 8  | 5   | 4  | 8  | 5  | 4  |   |
| Neigung (°)                            | 80 | 90  | 85  | 90 | 90 | 85 | 80 | 70 | 60 | 70 | 45 | 45 | 80 | 60  | 80 | 70 | 80  | 30 | 60 | 60 | 60 |   |
| Vegetationsbedeckung (%)               | 95 | 95  | 100 | 95 | 90 | 80 | 95 | 90 | 90 | 70 | 90 | 90 | 95 | 100 | 95 | 90 | 100 | 90 | 95 | 90 | 80 |   |
| Artenzahl                              | 3  | 9   | 4   | 9  | 9  | 9  | 11 | 7  | 10 | 5  | 9  | 6  | 6  | 10  | 9  | 7  | 8   | 9  | 11 | 9  | 4  |   |
| Kennarten d. Assoziation:              |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |    |    |   |
| <i>Tetraphis pellucida</i>             | 5  | 5   | 4   | 4  | 4  | 4  | 2  | 2  | 2  | 1  |    |    |    |     |    |    | 1   |    |    |    | +  |   |
| <i>Lepidozia reptans</i>               |    | (+) |     | 1  | 2  | 2  | 4  | 4  | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 3   | 2  | 2  |     |    |    | 2  | 3  |   |
| <i>Plagiothecium laetum</i>            | 2  | +   |     | +  |    |    |    | 2  | 2  |    |    | 2  | +  | 2   |    |    | 1   | 1  |    |    |    |   |
| <i>Cephalozia lunulifolia</i>          |    |     |     |    | 2  | 1  |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |    |    |   |
| <i>Calyptogeia neesiana</i>            |    |     |     |    | 1  |    | +  |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |    |    |   |
| Trennarten der Subassoziation:         |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |    |    |   |
| <i>Blepharostoma trichophyllum</i>     |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2  | 2   | 4  | 4  | 4   | 3  | 2  |    |    |   |
| <i>Tritomaria exsectiformis</i>        |    |     |     |    |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    | 2  | 3  | 3  | 4 |
| Diplophylletalia-Arten:                |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |    |    |   |
| <i>Dicranella heteromalla</i>          |    |     |     |    |    |    | 1  | 2  |    | 1  |    |    |    |     |    |    |     |    |    |    | 1  |   |
| <i>Scapania nemorea</i>                |    |     |     |    |    |    | +  |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     | 2  | 1  | +  |    |   |
| Sonstige:                              |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |    |    |   |
| <i>Mnium hornum</i>                    | 2° | 1   | 2   | 2  | 2  | 1  | 2  |    | 3  | 2  | 2  |    | +  | 1   | 1  |    | 1   |    |    |    | +  |   |
| <i>Cladonia coniocraea</i> (* Anflüge) |    | 2*  | 2   | 1  | 1  | 2* |    | 2  | +  | +  |    |    |    | +   |    |    | +   |    | +  | 2  | 2  |   |
| <i>Dicranum fulvum</i>                 |    |     |     |    |    | +  |    |    | 1  | 1  |    | 2  | 2  | 3   | 2  |    | 1   | 2  | 2  | 1  |    |   |
| <i>Hypnum cupressiforme</i>            |    |     |     |    |    |    |    |    | 1  |    |    | 2  | 1  | 1   | +  |    | +   | +  | 1  |    |    |   |
| <i>Paraleucobryum longifolium</i>      |    |     |     |    | +  |    |    |    |    | 2  |    |    |    |     | 2  | 2  |     |    |    | 2  | 2  |   |
| <i>Dicranum scoparium</i>              |    | 1   |     |    |    |    |    |    |    | 1  |    |    |    |     | 2  | 1  |     |    |    |    |    |   |
| <i>Orthodicranum montanum</i>          |    | +   | 2   | 1  |    | 2  |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     | 2  |    |    |    |   |
| <i>Lophocolea heterophylla</i>         |    |     |     |    |    |    |    |    | +  |    | +  | +  |    | +   |    |    |     |    |    |    |    |   |
| <i>Bazzania trilobata</i>              |    |     |     |    |    |    |    |    |    | 2  |    |    | +  |     |    |    |     |    |    |    | 2  |   |
| <i>Polytrichum formosum</i>            |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     | 1  |    |     |    |    |    |    |   |
| <i>Cladonia digitata</i>               |    |     |     |    | +  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    | 1  |     |    |    |    |    |   |
| <i>Isothecium alopecuroides</i>        |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    | +   |    | +  |    |    |   |
| <i>Jamesoniella autumnalis</i>         |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |    | 1  |   |

1.–12. Typische Subassoziation.

13.–21. Subassoziation von *Blepharostoma trichophyllum*.

Außerdem: In 2: *Pohlia nutans* +, *Aulacomnium androgynum* +. In 5: *Cephalozia bicuspidata* +, *Cladonia squamosa* 1. In 7: *Dicranodontium denudatum* 2, *Plagiothecium curvifolium* 1, *Sharpiella seligeri* +, *Campylopus flexuosus* +. In 11: *Isothecium myosuroides* 1, *Isopterygium elegans* 1. In 12: *Diplophyl- lum albicans* +. In 15: *Cladonia squamosa* 2, *Isopterygium elegans* +. In 18: *Thuidium delicatulum* 2, *Plagiochila porelloides* 1. In 19: *Hylocomium brevirostre* r, *Baeomyces rufus* (Anflüge) +, *Plagiochila porelloides* +. In 20: *Campylopus flexuosus* 1.

1. (6221 SW) Mainbullau bei Miltenberg, nahe der Heunesäu-

len, 280 m.

2. (6321 SE) N Rippberg, Südhang, 300 m.

3. (6121 SE) E Eschau, S Flößerbrunnen, 380 m.

3. (6220 SE) S Vielbrunn, Frankfurter Rain, im Fichtenforst, 380 m.

4. (6121 SE) E Eschau, S Flößerbrunnen, 380 m.

5. (6320 SW) Ebersberger Felsenmeer SE Michelstadt, 520 m.

6. (6123 SW) S Schneeberg bei Amorbach, 320 m.

7. (6123 NW) N Steinmark, Schleifthor, unter Fichten, 320 m.

8., 9. (6221 SE) Freudenberg, N der Burg, 200 m.

10. (6321 SW) S Schneeberg bei Amorbach, Müllerbrunn-Klinge, 320 m.

11. (6520 SW) Zwingenberg, Wolfsschlucht, 220 m.

12., 13. (6123 SW) N Hasloch, SW Nickelsmühle, 205 m.

14. (322 SW) Marsbachtal NW Walldürn, NE Sandgrube, 320 m.  
 15. (6321 SE) Rippberg, Finsterklinge, 290 m.  
 16. (6520 SW) Finkenklänge gegenüber Zwingenberg, 310 m.  
 17. (6520 SW) Wolfsklänge gegenüber Zwingenberg, 270 m.  
 18. (7420 NW) S Bebenhausen, Keupersandstein, 430 m.  
 19. (7420 NW) Goldersbachtal bei Bebenhausen, S Teufelsbrücke, 410 m.  
 20. (6519 SW) E Neckarhäuserhof, 200 m.  
 21. (6420 NE) Höllklänge bei Schöllnbach, 330 m.

Tabelle 5. *Jamesoniella autumnalis*-Bestände

| Nr.                                    | 1  | 2   | 3   | 4  | 5  | 6   | 7   | 8   | 9   | 10 | 11  | 12  | 13  | 14  |
|--|----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| Fläche (0,01 m <sup>2</sup> )          | 3  | 3   | 6   | 4  | 6  | 6   | 2   | 4   | 6   | 5  | 4   | 2   | 7   | 3   |
| Neigung (°)                            | 45 | 70  | 80  | 70 | 90 | 70  | 45  | 30  | 80  | 70 | 70  | 10  | 85  | 30  |
| Vegetationsbedeckung (%)               | 80 | 100 | 100 | 95 | 80 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Artenzahl                              | 8  | 5   | 10  | 10 | 7  | 11  | 12  | 6   | 9   | 10 | 9   | 6   | 8   | 5   |
| Kennzeichnende Art:                    |    |     |     |    |    |     |     |     |     |    |     |     |     |     |
| <i>Jamesoniella autumnalis</i>         | 2  | 2   | 2   | 2  | 3  | 3   | 3   | 3   | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   |
| Arten des Tetraphidietum:              |    |     |     |    |    |     |     |     |     |    |     |     |     |     |
| <i>Lepidozia reptans</i>               | 4  | 3   | 3   |    | 2  | 3   |     |     | 2   | +  | 2   |     |     |     |
| <i>Plagiothecium laetum</i>            | 1  |     |     |    |    | 1   | 1   |     | 1   | 1  | 2   | 1   |     |     |
| <i>Lophozia ventricosa</i>             |    |     | 2   | 4  |    |     |     |     |     |    |     |     |     |     |
| <i>Tetraphis pellucida</i>             |    |     |     |    |    |     | 1   |     | 1   |    |     |     |     |     |
| Sonstige:                              |    |     |     |    |    |     |     |     |     |    |     |     |     |     |
| <i>Dicranum fulvum</i>                 | 2  | 1   |     | 1  | 3  | 1   | 1   |     | 1   | 2  |     | 2   | 2   | 2   |
| <i>Mnium hornum</i>                    | +  | 2   | 3   | 2° |    | 1   | 1   | 1   | 2   |    | 2   | 2   |     |     |
| <i>Dicranum scoparium</i>              | 2  |     | 1   | 1  |    | 2   | 2   | 1   |     | 2  | 1   | 1   |     |     |
| <i>Cladonia coniocraea</i> (* Anflüge) |    |     | +   |    | 2* |     |     |     | 1*  | 2  | 2   |     | 2   |     |
| <i>Hypnum cupressiforme</i>            | 1  |     |     |    | 2  |     |     | 1   |     | +  |     |     | 1   |     |
| <i>Paraleucobryum longifolium</i>      |    |     |     |    | 2  |     |     | 3   | 2   | 1  |     | 2   |     |     |
| <i>Blepharostoma trichophyllum</i>     |    |     | +   |    |    | +   | +   |     |     |    |     |     | 2   | 1   |
| <i>Lophocolea heterophylla</i>         | +  |     |     |    |    | +   | 2   |     |     |    | +   |     |     |     |
| <i>Plagiochila porelloides</i>         |    |     | +   |    |    |     |     |     |     |    |     |     |     | 2   |
| <i>Scapania nemorea</i>                |    | 1   |     | 2  |    | +   |     |     |     |    |     |     |     |     |
| <i>Bazzania trilobata</i>              |    |     | 1   | +  |    |     |     |     |     |    | 2   |     |     |     |
| <i>Orthodicranum montanum</i>          |    |     |     |    |    |     |     |     | 2   | 2  | 1   |     |     |     |
| <i>Plagiothecium nemorale</i>          |    |     |     |    |    |     |     |     |     |    |     |     |     | 2   |

Außerdem: In 4: *Dicranella heteromalla* 1, *Campylopus flexuosus* 1, *Cladonia squamosa* 1. In 5: *Cephaloziella divaricata* 2. In 6: *Polytrichum formosum* 1, *Dicranodontium denudatum* +. In 7: *Plagiochila porelloides* r, *Lophocolea bidentata* 1, *Isothecium myosuroides* 3°. In 8: *Pohlia nutans* 1. In 10: *Cladonia digitata* 2. In 13: *Hylocomium brevirostre* 1, *Cladonia squamosa* 1.

1. (6123 SW) N Hasloch, SW Nickelsmühle, 205 m.  
 2. (6421 NE) S Hettigenbeuren bei Buchen, Bahnholz, 300 m.  
 3. (6323 NW) N Uissigheim, Tauberwald, 200 m.  
 4. (6123 NW) Steinmark, am Schleifthor, 310 m.  
 5. (5921 NW) Zwischen Erlenbach und Kaltenberg, Gneis

(Vorspessart), 225 m.

6. (6519 SW) SE Neckarhäuser Hof, 170 m.  
 7. (6222 NE) W Grünenwört, Mittlerer Berg, 270 m.  
 8. (6122 SE) Oberhalb Zwieselmühle bei Schollbrunn, 255 m. Unter Nadelholz.  
 9. (6121 SE) S Eschau, nahe Flößerbrunnen, 370 m.  
 11. (6519 SW) NE Neckarhäuser Hof, lichte Stelle eines Blockmeeres, 200 m.  
 12. (6322 SW) N Walldürn, Marsbachtal NE Sandgrube, 320 m.  
 13., 14. (7420 NW) Bebenhausen, Goldersbachtal, 405 m bzw. 440 m.

orte kennzeichnen. Auch hier sind – ähnlich wie in der *Blepharostoma*-Ausbildung des Tetraphidetum – homogene Flächen nur auf wenigen dm<sup>2</sup> Größe zu finden. Regelmäßig handelt es sich um stärker geneigte Flächen, doch nur selten um senkrechte Flächen. Die Vegetationsbedeckung liegt meist nahe 100%. Als weitere Arten finden sich *Lepidozia reptans* oder *Plagiothecium laetum*, selten auch *Lophozia ventricosa* oder *Tetraphis pellucida*. *Dicranum fulvum* ist regelmäßig vorhanden. Vielfach liegen die Wuchsstellen von *Jamesoniella autumnalis* in Lücken, Nischen oder an Spalten des Dicranetum fulvi, so daß sich zwischen beiden Gesellschaften oft gleitende Übergänge ergeben (vgl. z. B. Aufnahme 5), seltener im Kontakt mit dem Isothecietum myosuroidis (vgl. Aufnahme 7). – *Jamesoniella autumnalis* kann auch als Pioniermoos auf offenen Felsflächen wachsen. Gelegentlich wurde das Moos auch epiphytisch auf alten Buchen beobachtet (6419 SW W Oberschönmattenweg, leg., G. SCHWAB, 6321 SE Rippberg, Finsterklinge). *Jamesoniella autumnalis* ist im Gebiet verbreitet und meist nicht selten, soweit Blöcke vorhanden sind. Selbst in Gebieten mit nur wenigen, isolierten Blöcken ist es zu finden. Neben Vorkommen auf Buntsandstein, wo es in Südwestdeutschland eindeutig den Schwerpunkt des Vorkommens hat, wurden vereinzelt auch solche auf Gneis im Vorspessart beobachtet (Aufn. 5, ferner in der Rückersbacher Schlucht bei Kleinostheim).

Die soziologische Einordnung der Bestände ist offen. Deutliche Beziehungen bestehen zum Tetraphidetum, wo die Bestände vielleicht als Subassoziation einzuordnen wären. Nur geringe Beziehungen bestehen zum Jamesonielletum autumnalis, das BARKMAN (1958) skizziert hat.

#### 4.6 *Harpanthus scutatus*-Bestände

(Tabelle 6, 1–4)

*Harpanthus scutatus* bildet ähnlich wie *Blepharostoma trichophyllum* oder *Tritomaria exsectiformis* auf Buntsandsteinblöcken in luftfeuchter Lage niederwüchsige Rasen. Weitere Moose dieser Bestände sind Rohhumus-Arten wie *Lophozia ventricosa* und *Lepidozia reptans*, Pionier-Arten der Erdraine wie *Scapania nemorea* oder *Dicranella heteromalla* und schließlich weitverbreitete Felsmoose wie *Paraleucobryum longifolium* oder *Dicranum fulvum*. Diese *Harpanthus scutatus*-Bestände sind meist nur sehr kleinflächig ausgebildet (oft nur auf wenigen dm<sup>2</sup> Größe); *Harpanthus scutatus* scheint sehr konkurrenzschwach zu sein (v. a. gegenüber *Lepidozia reptans*).

Ähnliche Bestände wurden bisher nicht bekannt. Sie nehmen offensichtlich eine Grenzstellung zwischen Pionier- auf Moosgesellschaften auf Fels und denen auf Rohhumus ein. Die wenigen Aufnahmen lassen eine Einordnung und Fassung dieser *Harpanthus scutatus*-Bestände nicht zu. – *Harpanthus scutatus* wurde im Gebiet vereinzelt beobachtet (vgl. DÜLL 1969). Angaben aus dem Spessart lagen bisher nicht vor.

Tabelle 6. *Harpanthus scutatus*-Bestände, *Bazzania flaccida*-Gesellschaft

| Nr.                                | 1  | 2   | 3  | 4   | 5   |
|------------------------------------|----|-----|----|-----|-----|
| Fläche (0,01 m <sup>2</sup> )      | 8  | 1   | 3  | 1   | 20  |
| Neigung (°)                        | 85 | 45  | 70 | 30  | 80  |
| Vegetationsbedeckung (%)           | 95 | 100 | 80 | 100 | 100 |
| Artenzahl                          | 9  | 7   | 5  | 7   | 8   |
| Kennzeichnende Arten:              |    |     |    |     |     |
| <i>Harpanthus scutatus</i>         | 3  | 3   | 3  | 4   |     |
| <i>Bazzania flaccida</i>           |    |     |    |     | 4   |
| Arten der Rohhumus-Gesellschaften: |    |     |    |     |     |
| <i>Lophozia ventricosa</i>         | 2  | 3   | 1  |     |     |
| <i>Lepidozia reptans</i>           | 1  | 1   |    |     | 2   |
| <i>Tetraphis pellucida</i>         | 2  |     |    |     | 1   |
| <i>Cephalozia lunulifolia</i>      | 1  |     |    |     |     |
| <i>Plagiothecium laetum</i>        |    |     |    |     | 1   |
| Arten der Erdrain-Gesellschaften:  |    |     |    |     |     |
| <i>Scapania nemorea</i>            |    | 1   | 2  | 2   |     |
| <i>Dicranella heteromalla</i>      |    |     |    |     | +   |
| Sonstige:                          |    |     |    |     |     |
| <i>Mnium hornum</i>                |    | 1   | 2  | 2   | 2   |
| <i>Paraleucobryum longifolium</i>  | 1  |     | 1  |     |     |
| <i>Dicranum scoparium</i>          |    | 1   |    |     | 1   |
| <i>Cladonia squamosa</i>           | 3  |     |    |     |     |

Außerdem: In 1: *Bazzania trilobata* 1, *Omphalina* spec. +. In 2: *Dicranodontium denudatum* 2. In 4: *Lophocolea heterophylla* +, *Dicranum fulvum* 1, *Sharpia seligeri* 1. In 5: *Cladonia coniocraea* 1.

- (6321 NW) E Weckbach, Block in lichtem Kiefernbestand, 195 m.
- (6520 NW) Katzenbuckel, Nordhang, Heiligenwald, mäßig offene Blockhalde, 230 m.
- (6023 NW) Zwischen Lohr und Rechtenbach, ± offene Blockhalde, 310 m.
- (6519 SE) S Eberbach, Bandelsgrund, Buchenwald, 290 m.
- (6321 SE) Rippberg, Finsterklinge, beschatteter Buntsandsteinblock, 290 m.

#### 4.7 *Bazzanietum flaccidae*

(Tabelle 6, 5)

*Bazzania flaccida* (*B. denudata*) gehört im Gebiet zu den Seltenheiten der Flora. DÜLL (1969) nennt mehrere Fundstellen aus dem Reisenbacher Grund bei Eberbach; eigene Beobachtungen stammen aus der Finsterklinge bei Rippberg (SE Amorbach). Aus dem Spessart ist das Moos nicht bekannt. – Bei Rippberg besiedelt *Bazzania flaccida* Steiflächen der Blöcke in luftfeuch-

ter, schattiger Lage. Die Art ist vergesellschaftet mit *Lepidozia reptans* oder *Tetraphis pellucida*; die Bestände, die in die Verwandtschaft des Tetraphidetum gehören, lassen sich als eigene Assoziation fassen. Bemerkenswert ist hier die Größe homogener Probeflächen, die 10–20 dm<sup>2</sup> und mehr erreichen kann. – Eine entsprechende Gesellschaft wurde aus dem Südschwarzwald beschrieben (PHILIPPI 1965); sie ist insgesamt noch wenig bekannt.

#### 4.8 *Mnium hornum*-Bestände

(Tabelle 7)

An steilen Blockflächen in luftfeuchter Lage (v. a. an Nordhängen) kann *Mnium hornum*, eines der häufigsten Moose auf Buntsandstein des Gebietes, größere Bestände bilden, in den nur wenige andere Moose enthalten sind. Regelmäßig sind Gefäßpflanzen als Jungpflanzen beigemischt. Die Pflanzen von *Mnium hornum* sind ± hochwüchsig, stehen locker, weisen aber in den älteren Teilen einen dichten Rhizoidfilz auf, der das Aufkommen anderer Moose erschwert. An senkrechten Flächen wird *Mnium hornum* oft durch *Lepidozia reptans* ersetzt. – Nach trockeneren Sommern oder nach kälteren Wintern können die Rasen von *Mnium hornum* teilweise absterben; sie erholen sich in der Regel rasch wieder.

*Mnium hornum*-Bestände wurden bisher wenig beobachtet. Das Moos kommt in zahlreichen Moosgesellschaften vor, wenn auch meist nur in geringer Menge.

Tabelle 7 *Mnium hornum*-Bestände

| Nr.                          | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  | 8  |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| Fläche (0,1 m <sup>2</sup> ) | 3   | 5   | 3   | 1,5 | 10  | 2   | 2  | 5  |
| Neigung (°)                  | 70  | 60  | 60  | 30  | 80  | 80  | 40 | 20 |
| Vegetationsbedeck. (%)       | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90 | 90 |
| Artenzahl                    | 1   | 4   | 3   | 4   | 3   | 2   | 5  | 6  |
| <i>Mnium hornum</i>          | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 4  | 4  |
| <i>Polytrichum formosum</i>  |     |     |     | 1   |     | 2   | 2  | +  |
| <i>Plagiothecium laetum</i>  |     |     | +   |     |     |     |    | 1  |
| <i>Oxalis acetosella</i>     |     | +   | 1   | 1   | 2   |     | +  |    |

Außerdem: In 2: *Festuca altissima* 1, *Dryopteris carthusiana* +. In 4: *Dicranum scoparium* +. In 5: *Rhizomnium punctatum* 1. In 7: *Hypnum cupressiforme* r, *Plagiochila porelloides* 1. In 8: *Paraleucobryum longifolium* 1, *Dicranum fulvum* 1, *Sharpiella seligeri* 2.

- (5924 SW) Gemünden, oberhalb der Klingenmühle, 230 m.
- (6520 SW) Zwingenberg, Finkenklänge, 350 m.
- (6223 SW) Reicholzheim, N Lackenquelle, 180 m.
- (6321 SE) Rippberg, Finsterklänge, 280 m.
- (6520 SW) Zwingenberg, Wolfsschlucht, 220 m.
- (6420 SW) Reisenbacher Grund bei Eberbach, 310 m.

Ob die Fassung dieser Bestände als eigene Assoziation sinnvoll ist, erscheint sehr zweifelhaft. v. D. DUNK (1972) spricht von einer „*Mnium hornum*-Ansammlung“, NÖRR (1969) beschreibt ein *Mnietum horni* von Erdlehen des Harzes als eigene Assoziation. Die vorliegenden Bestände und die des Harzes zeigen – abgesehen von der Dominanz von *Mnium hornum* – kaum eine floristische Ähnlichkeit.

#### 5. Gesellschaften trockener Blockflächen

Hier werden die Gesellschaften auf ebenen bis (schwach) geneigten Blockflächen zusammengefaßt, die bei Regenfällen rasch und stark durchfeuchtet werden, doch danach auch rasch wieder austrocknen. Eine Sonderstellung nimmt hier die Gesellschaft der Blockkuppen ein, wo die Humusdecke Wasser speichern kann; vom Wasserhaushalt sind diese Standorte bereits als mäßig frisch einzustufen.

##### 5.1 *Dicranetum fulvi*

(Tabellen 8, 9)

Kennzeichnende Gesellschaft auf beschatteten Buntsandsteinblöcken des Gebietes ist das *Dicranetum fulvi*, das durch *Dicranum fulvum* und lokal *Paraleucobryum longifolium* gekennzeichnet wird. Beide Arten sind fest am Substrat angewachsen. *Hypnum cupressiforme* (in der typischen Form) kommt regelmäßig in den Beständen vor, doch nur in geringer Menge und oft auch nur in reduzierter Vitalität. In den Rasen der beiden *Dicranaceen*, weniger auch in denen von *Hypnum cupressiforme*, können gelegentlich *Dicranum scoparium* oder auch *Polytrichum formosum* Fuß fassen. Für *Mnium hornum*, das regelmäßig vorkommt, sind die Standorte insgesamt zu trocken. – Die Neigung der Flächen liegt zwischen 10 und 90°, meist um 30–60°; die Vegetationsbedeckung kann 100% erreichen.

*Dicranum fulvum* und *Paraleucobryum longifolium* sind in fast allen Aufnahmen miteinander vergesellschaftet. An den steileren, etwas trockeneren Flächen dominiert meist *Dicranum fulvum*, an den weniger geneigten, frischeren *Paraleucobryum longifolium*. Nur in wenigen Aufnahmen ist eine der beiden Arten allein enthalten. Innerhalb der Typischen Subassoziation wurde neben einer Typischen Variante auch selten eine mit *Grimmia hartmanii* und *Hedwigia ciliata* beobachtet, die etwas basenreichere Stellen einnimmt. – Einen besonderen Charakter zeigt die Subassoziation von *Orthodicranum montanum*. *Paraleucobryum longifolium* ist hier selten, auch *Dicranum fulvum* nur in relativ geringer Menge und oft nur in kümmerlichen Formen vertreten. Wuchsorte sind Steiflächen, die weniger durchfeuchtet werden und stark austrocknen können. Anflüge von *Cladonia spec.* treten hier verstärkt auf, weiter auch Pioniermoose des Rohhumus wie *Plagiothecium laetum* oder *Lepidozia reptans*. – Diese Ausbildung wurde in besonders armer Ausbildung auch unter Nadelholz beobachtet (vgl. Aufn. 9).

PHILIPPI: Moosvegetation Buntsandsteinblöcke

Tabelle 8. *Dicranetum fulvi*, Typische Subassoziation

|                                   |     |     |     |    |    |    |     |     |    |    |    |     |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |     |     |    |   |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|---|
| 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 |   |
| Fläche (0,1 m <sup>2</sup> )      | 3   | 0,8 | 1,5 | 2  | 2  | 2  | 2   | 3   | 1  | 1  | 3  | 1,5 | 1   | 1   | 1   | 2  | 1,5 | 2  | 5  | 3  | 2  | 2  | 1  | 0,6 | 1   |    |   |
| Neigung (°)                       | 30  | 80  | 30  | 45 | 30 | 30 | 5   | 50  | 10 | 80 | 30 | 45  | 45  | 80  | 80  | 50 | 10  | 20 | 45 | 20 | 10 | 10 | 45 | 45  | 20  |    |   |
| Vegetationsbedeckung (%)          | 100 | 95  | 90  | 95 | 95 | 80 | 100 | 100 | 80 | 90 | 95 | 70  | 100 | 100 | 100 | 95 | 95  | 85 | 90 | 90 | 90 | 70 | 95 | 100 | 100 |    |   |
| Artenzahl                         | 5   | 5   | 5   | 6  | 6  | 7  | 5   | 7   | 6  | 5  | 4  | 4   | 5   | 4   | 4   | 9  | 5   | 5  | 5  | 2  | 3  | 2  | 3  | 6   | 7   | 3  |   |
| Kennarten der Gesellschaft:       |     |     |     |    |    |    |     |     |    |    |    |     |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |     |     |    |   |
| <i>Dicranum fulvum</i>            | 5   | 4   | 3   | 4  | 4  | 4  | 4   | 4   | 4  | 4  | 4  | 3   | 3   | 2   | 2   | 2  | 1   | 1  | 1  |    |    |    | 4  | 1   |     |    |   |
| <i>Paraleucobryum longifolium</i> |     |     |     | 1  | 1  | 1  | 2   | 2   | 2  | 2  | 3  | 1   | 2   | 3   | 4   | 4  | 3   | 4  | 5  | 4  | 5  | 4  | 3  | 1   | 3   | 3  |   |
| Trennarten der Variante:          |     |     |     |    |    |    |     |     |    |    |    |     |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |     |     |    |   |
| <i>Grimmia hartmanii</i>          |     |     |     |    |    |    |     |     |    |    |    |     |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    | 2   | 3   | 1  |   |
| <i>Hedwigia ciliata</i>           |     |     |     |    |    |    |     |     |    |    |    |     |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    | 1   | 1   |    |   |
| Dicrano-Hypnion-Arten:            |     |     |     |    |    |    |     |     |    |    |    |     |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |     |     |    |   |
| <i>Hypnum cupressiforme</i>       | 2   | 1   | 1   | 1  | 1  | 1  | 2   | 2   | 2  | 2  | 2  | 2   | 1   | 2   | 3   | 2  | 1   | 3  | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 3   | 2   | 1  | 3 |
| <i>Dicranum scoparium</i>         |     |     | 2   | +  | +  | 2  | 2   | +   | +  | +  | +  |     |     |     |     | 2  | 2   | +  |    |    |    |    |    |     |     |    |   |
| <i>Isoetecium myosuroides</i>     | 1   |     |     |    |    |    | +   |     |    |    |    |     | +   |     |     |    |     | +  |    |    |    |    |    |     |     |    |   |
| Sonstige:                         |     |     |     |    |    |    |     |     |    |    |    |     |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |     |     |    |   |
| <i>Cladonia coniocraea</i>        | 2   |     | 2   | +  | +  |    |     |     |    |    |    |     | 2   | 2   |     |    |     |    |    |    |    |    |    |     |     |    |   |
| <i>Cladonia</i> spec. Anflüge     | 2   |     |     |    |    |    | 1   | 1   | 2° |    |    |     | 1   |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |     |     | +  |   |
| <i>Mnium hornum</i>               |     |     | 3   |    | 1  | 2  | 1   | 2   | 1  | 2  | 3  |     |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |     |     |    |   |
| <i>Polytrichum formosum</i>       | (+) |     |     |    |    |    |     |     |    |    |    |     | 2   | 3   |     |    |     |    |    |    |    |    |    |     |     |    |   |
| <i>Plagiothecium laetum</i>       |     |     |     |    | 2  |    |     |     | 1  |    |    |     |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |     |     | +  |   |
| <i>Lophocolea heterophylla</i>    |     |     |     |    |    |    |     | 1   | 1  |    |    |     |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |     |     | +  |   |

Außerdem einmal: In 1: *Aulacomnium androgynum* +. In 2: *Orthodicranum montanum* +. In 4: *Hypogymnia physodes* 2. In 5: *Cladonia squamosa* 2. In 8: *Plagiothecium nemorale* +. In 16: *Jamesoniella autumnalis* +, *Tritomatia exsectiformis* +, *Cladonia furcata* +. In 25: *Thuidium tamariscinum* r, *Isoetecium alopecuroides* +.

1. (6223 SW) S Brombach, 270 m.
2. (5920 SE) Kleinosenheim, Rückesbacher Schlucht, 200 m. Gneis.
3. (6421 NW) N Hettigenbeuren, Katzenklinge, 300 m.
4. Wie Nr. 1.
5. (6223 SE) W Niklashausen, 230 m.
6. (6322 SE) Erfatal unterhalb Hardheim bei der ehem. Lindenmühle, 270 m.
7. (6023 NW) Lohrtal oberhalb Lohr, 310 m.
8. (6322 NE) Katzenbachtal bei Breitenau N Hardheim, 300 m.
9. (6322 SE) Erfatal N Hardheim bei der ehem. Lindenmühle, 270 m.
10. (6224 NW) E Holzkirchen, 350 m.
11. (6223 SE) W Niklashausen, 230 m.
12. (6222 NE) Zwischen Grünenwört und Mondfeld, 160 m.

13. (6222 NW) Lindtal bei Freudenberg, 230 m.
14. (6223 SE) W Niklashausen, 250 m.
15. (6320 NW) Katzenbuckel, in der Nähe des Gipfels, 610 m. Basalt.
16. (6223 NW) SW Rettersheim, Eichwald, 210 m.
17. Wie Nr. 6.
- 18., 19., 20. (6223 SE) Gamburg gegen Niklashausen, 250 m.
21. (6322 SE) N Hardheim, unterhalb Heidenschlag, 260 m.
22. (6122 NW) Rohrberg bei Rohrbrunn, 515 m.
23. (6123 SE) S Marktweidenfeld, Hardt, 160 m.
- 24., 25. (6323 NW) S Eulschirben, 260 m.
26. (6520 NW) Katzenbuckel, in der Nähe des Gipfels, 605 m. Basalt.

Das *Dicranetum fulvi* ist im Gebiet an Nord- wie an Südhängen häufig; es wurde nur unter Laubholz beobachtet. *Dicranum fulvum* und *Paraleucobryum longifolium* kommen auch in isolierten und abgelegenen Buntsandsteingebieten vor, so um Holzkirchen, bei Dertingen-Bettingen oder S Marktweidenfeld. Oft findet sich die Gesellschaft an Hängen mit nur ganz wenigen Blöcken. Da *Dicranum fulvum* und *Paraleucobryum longifolium* im Gebiet nur steril bekannt sind, deutet diese Beobachtung auf eine besondere Ausbreitungsfähigkeit der beiden Arten (etwa über Bruchblätter) oder auf ein besonderes Alter der Bestände hin.

Im nordöstlichen Teil des Odenwaldes um Obernburg und im Hochspessart nördlich der Linie Obernburg–Lohr ist *Dicranum fulvum* deutlich seltener, was sich auch in Lücken auf der Rasterkarte ausdrückt. Zwei

Gründe sind hier zu nennen: Die hier vorkommenden Schichten des Mittleren Buntsandsteins sind überwiegend feinkörnig; Blöcke sind schon von Natur aus selten. Die geringen Höhendifferenzen, gerade in Mainnähe (rund 150 m) verhindern ein Herauswittern von Blöcken und Felsen. Deutlicher als bei *Dicranum fulvum* tritt eine derartige Verbreitungslücke bei *Jamesoniella autumnalis* zutage (vgl. Abb. 2). Auch dieses Moos ist weitgehend an Blöcke gebunden.

Ein Zurücktreten von *Dicranum fulvum* in größeren Höhen, wie es sich etwa im Schwarzwald oder in den Vogesen beobachten läßt, ist im Spessart gerade angedeutet. So wurde das Moos im Naturschutzgebiet Rohrberg (520 m) nur sehr selten gefunden, ist allerdings am benachbarten Breitsol (586 m) etwas häufiger. (Am weiter südlich gelegenen Querberg bei Mönchberg [470 m] ist es recht häufig.) – Nach Osten wird *Dicranum fulvum* offensichtlich etwas seltener. So wurde es auf Buntsandstein zwischen Bad Kissingen und Euerdorf (MTB 5926, 220 m) noch reichlich beobachtet, doch im Gegensatz zum Taubergebiet und südlichen Spessart seltener als *Paraleucobryum longifolium*.

Daneben wurde *Dicranum fulvum* (zusammen mit *Paraleucobryum longifolium*) im Gneisgebiet des Vorspessarts vereinzelt beobachtet (Rückersbacher Schlucht bei Kleinostheim, Erlenbach bei Schöllkrippen, Striethwald N Aschaffenburg). Auf Basalt des Katzenbuckels kommen beide Arten bis 610 m vor (*Dicranum fulvum* ist hier jedoch recht selten). In den Granitgebieten des westlichen Odenwaldes ist *Dicranum fulvum* ziemlich verbreitet; *Grimmia hartmanii* tritt hier häufiger auf als im Buntsandsteingebiet.

Das *Dicranetum fulvi* wurde bisher von EGGER & MATERN (1959) aus dem Schönbuch bei Tübingen beschrieben, später von NEUMAYR (1971) und HERTEL (1974) aus dem östlichen Bayern durch Aufnahmen belegt. BREUER (1962) nennt *Dicranum fulvum* als kennzeichnend für die *Isothecium myosuroides*-Bestände auf Liassandstein der Eifel. – MARSTALLER (1984) ordnet die *Dicranum fulvum*-Bestände als besondere Subassoziolation des *Grimmietum hartmanii* (STORMER 1938) unter. Auch hier fehlt *Grimmia hartmanii*, ein Zeichen für die besondere Stellung der Gesellschaft. – *Dicranetum fulvi* und *Grimmietum hartmanii* (bzw. *Paraleucobryum longifolium*) sind nahe verwandt und könnten durchaus in einer Assoziation zusammengefaßt werden, wie es MARSTALLER (1984) durchgeführt hat (vgl. dazu auch die Diskussion bei HERTEL 1974). Dieser Frage soll hier nicht weiter nachgegangen werden. – Insgesamt sind die *Dicranum fulvum*-Bestände sehr gleichartig ausgebildet. In Mitteleuropa werden sie nach Osten und Norden rasch seltener; in östlichen Teilen Mitteleuropas wie im Thüringer Wald sind die Bestände (auf Granit des Ruhlaer Sattels) an luftfeuchte Schluchten und an Bachnähe gebunden (vgl. MARSTALLER 1984). In tieferen Lagen des Schwarzwaldes und der Vogesen ist *Dicranum fulvum* auf Buntsandstein, Gneis und Granit ganz ähnlich vergesellschaftet wie im Odenwald oder Spessart. Im Schönbuch bei Tübingen kommen auch anspruchsvollere Arten wie *Plagiochila porelloides* oder *Isothecium alopecuroides* (in geringer Menge) hinzu.

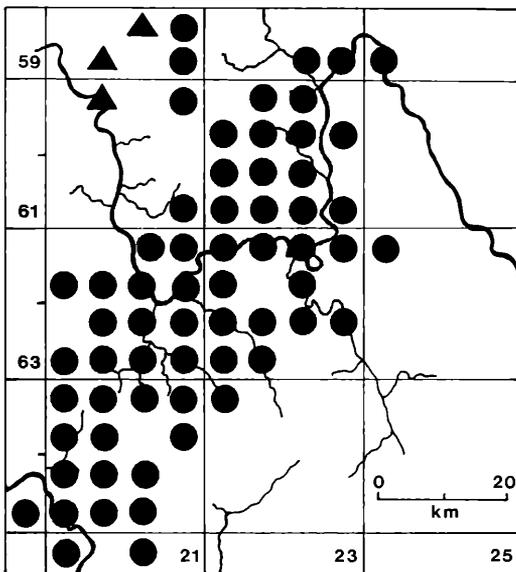


Abbildung 3. Vorkommen von *Dicranum fulvum* im östlichen Odenwald und südlichen Spessart. Rasterkarte auf der Basis von Viertel-Meßtischblättern. Dreiecke: Vorkommen auf Gneis des Vorspessarts, Kreise: Vorkommen auf Buntsandstein.

Tabelle 9. Dicranetum fulvi, Subassoziation von *Orthodicranum montanum*

| Nr.  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Fläche (0,01 m <sup>2</sup> )  | 8  | 10 | 10 | 6  | 10 | 8  | 20 | 10 | 20 | 6  | 10 |
| Neigung (°)  | 90 | 70 | 80 | 80 | 50 | 80 | 90 | 80 | 60 | 75 | 85 |
| Vegetationsbedeckung (%)   | 80 | 95 | 90 | 85 | 90 | 80 | 95 | 95 | 70 | 90 | 90 |
| Artenzahl  | 7  | 7  | 9  | 7  | 8  | 7  | 5  | 4  | 4  | 5  | 6  |
| Kennarten der Assoziation:   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Dicranum fulvum</i>   | 1  | 3  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  |    |    | 3  | 3  |
| <i>Paraleucobryum longifolium</i>  |    | 1  |    | 2  | 1  | 2  |    | 1  |    |    |    |
| Trennart der Subassoziation:   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Orthodicranum montanum</i>  | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 3  |
| Dicrano-Hypnion-Arten:   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Hypnum cupressiforme</i>  | 2° | 2  |    | 2  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 2  | 2  |
| <i>Dicranum scoparium</i>  |    |    |    |    |    |    | +  |    | 1  |    | +  |
| Sonstige:  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Cladonia coniocraea</i>   |    | 2  |    | 2  | 2  | 2  | 2  |    |    |    | 1  |
| <i>Lophocolea heterophylla</i>   |    |    | +  | +  | 1  | +  |    |    |    | 2  |    |
| <i>Plagiothecium laetum</i>  |    |    | +  |    | +  | 1  |    | 2  |    |    |    |
| <i>Cladonia spec.</i> , Anflüge  | 1  |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 2  |
| <i>Lepidozia reptans</i>   |    | 1  | +° |    |    |    |    | 2  |    |    |    |
| <i>Bazzania trilobata</i>  | +  |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Außerdem: In 1: <i>Isothecium myosuroides</i> 2°, <i>Lepraria incana</i> 1.<br>In 2: <i>Jamesoniella autumnalis</i> 2. In 3: <i>Mnium hornum</i> 2, <i>Tetraphis pellucida</i> +. In 4: <i>Hypogymnia physodes</i> 1. In 5: <i>Aulacomnium androgynum</i> +. In 9: Flechtenanflug, indet. 2. In 10: <i>Plagiothecium nemorale</i> 2.   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1. (6323 NW) S Bronnbach, Tauberwald, 190 m.<br>2. (6023 NW) SE Rechtenbach bei Lohr, 330 m.<br>3. (6123 NW) N Steinmark, Schleifthor, 320 m.<br>4., 5. (6223 SW) SE Bronnbach, Bargerain, 205 m.<br>6. (6323 NW) S Bronnbach, Bauernwald, 190 m.<br>7. (6521 W) W Rittersbach, 240 m.<br>8. (6023 NW) E Rechtenbach bei Lohr, 350 m.<br>9. (6520 NE) Reisenbacher Grund, 395 m. Beschattete Stelle in einem Fichtenbestand.<br>10. (6518 SW) Heidelberg, W Neuburg, Mausbach, Granit, 180 m.<br>11. (5920 SE) Kleinostheim, Rückersbacher Schlucht, Gneis, 200 m. |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

## 5.2 Dicrano-Hypnetum

(Tabelle 10)

Nah verwandt und auch räumlich meist in engem Kontakt mit dem Dicranetum fulvi ist das Dicrano-Hypnetum cupressiformis. *Hypnum cupressiforme* (in der typischen Form) dominiert; regelmäßig findet sich *Dicranum scoparium*. *Paraleucobryum longifolium* ist vereinzelt anzutreffen. Seltenheit ist *Barbilophozia barbata*. Insgesamt handelt es sich um eine Gesellschaft ohne eigene Kennarten; sie ist jedoch physiognomisch gut charakterisiert, wenn auch Übergänge zum Dicranetum fulvi nicht selten sind. Im Dicrano-Hypnetum herrschen Arten vor, die nur lose dem Substrat aufliegen. So ist die Gesellschaft gerade für die schwach geeigneten Flächen typisch, während das Dicranetum fulvi die Steiflächen bevorzugt. An senkrechten Wänden findet sich das Dicrano-Hypnetum nur vereinzelt (hier dann meist in Form von *Hypnum*-Reinbeständen, wobei das Moos oft lang-

fädige, an die fo. *filiforme* erinnernde Formen ausbildet).

– Die Vegetationsbedeckung liegt meist bei 100 %, die Artenzahl oft nur sehr niedrig bei 2–3 Arten. Unter den Decken von *Hypnum cupressiforme* kann sich auch eine dünne Humusauflage bilden.

Innerhalb der Gesellschaft läßt sich neben der typischen Variante eine mit *Hedwigia ciliata* ausscheiden; sie kennzeichnet lichtreiche, wohl auch etwas basenreichere Stellen und ist eng verwandt mit einer entsprechenden Ausbildung des Dicranetum fulvi. Aufn. 14 könnte fast genauso gut der entsprechenden Ausbildung des Dicranetum fulvi zugeordnet werden.

Das Dicrano-Hypnetum ist im Gebiet eine der häufigsten Moosgesellschaften, ist allerdings oft nur in Form von *Hypnum cupressiforme*-Decken ausgebildet. Die Gesellschaft findet sich in ganz ähnlicher Form auch epiphytisch. – Das Dicrano-Hypnetum ist in Mitteleuropa weit verbreitet und gerade in kalkarmen Gebieten

Tabelle 10. Dicrano-Hypnetum (1-15), Antitrichietum curtipendulae (16–20)

| Nr.                          | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10 | 11  | 12  | 13 | 14 | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Fläche (0,1 m <sup>2</sup> ) | 2   | 2   | 2   | 5   | 2   | 3   | 1   | 10  | 4   | 2  | 2   | 0,8 | 2  | 2  | 0,8 | 1   | 1,5 | 2   | 1   | 2   |
| Neigung (°)                  | 5   | 10  | 80  | 10  | 45  | 30  | 20  | 10  | 15  | 10 | 20  | 20  | 20 | 30 | 60  | 30  | 5   | 30  | 20  | 3   |
| Vegetationsbedeckung (%)     | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 | 100 | 90  | 90 | 90 | 60  | 100 | 70  | 100 | 100 | 100 |
| Artenzahl                    | 2   | 2   | 3   | 3   | 5   | 5   | 6   | 6   | 8   | 7  | 3   | 3   | 5  | 6  | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 8   |

Kenn- und Trennarten der Assoziationen:

|                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Hypnum cupressiforme</i>     | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 |   |
| <i>Dicranum scoparium</i>       | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |   |   | 2 | 4 | 2 |   |   | + |   |   |   |   | + | 2 | 2 |
| <i>Barbilophozia barbata</i>    |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2 |
| <i>Antitrichia curtipendula</i> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |   |

Trennart der Variante:

|                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |  |  |  |  |   |
|-------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|--|--|--|--|---|
| <i>Hedwigia ciliata</i> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 |  |  |  |  | 1 |
|-------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|--|--|--|--|---|

Sonstige:

|                                   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |
|-----------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|---|
| <i>Polytrichum formosum</i>       |  |   | 1 | 2 | 1 | 1 |   | 2 | 1 |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  | + |
| <i>Paraleucobryum longifolium</i> |  | 2 |   |   |   |   |   | 1 | + |   | 1 |  | + |  |  |  |  |  |  |  |   |
| <i>Dicranum fulvum</i>            |  |   |   | 2 |   | + |   |   |   |   |   |  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |   |
| <i>Pleurozium schreberi</i>       |  |   |   |   | 1 |   |   |   |   | + |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  | + |
| <i>Mnium hornum</i>               |  |   |   |   |   |   | + | 2 |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |
| <i>Plagiochila porelloides</i>    |  |   |   |   |   |   | + | + |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |
| <i>Hylocomium brevirostre</i>     |  |   |   |   |   |   | 2 | 2 |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |
| <i>Lophocolea heterophylla</i>    |  |   |   |   |   |   |   |   | + |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  | + |
| <i>Cladonia chlorophaea</i>       |  |   |   |   |   |   |   |   |   | + |   |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |   |

Außerdem einmal: In 5: *Plagiothecium nemorale* 1. In 6: *Rhytidiadelphus loreus* r. In 9: *Avenella flexuosa* r, *Polypodium vulgare* +, *Hypogymnia physodes* 2. In 10: *Poa nemoralis* r, *Frullania tamarisci* +. In 13: *Bryum capillare* +, *Ceratodon purpureus* 1. In 14: *Cladonia* spec., Anflüge, +. In 15: *Grimmia hartmanii* 2. In 17: *Thuidium tamariscinum* 1. In 20: *Cladonia furcata* 1.

- (6322 SE) Erfatal unterhalb Hardheim nahe der ehem. Lindenmühle, 290 m.
- (6223 SW) S Bronnbach, Bauernwald, 180 m.
- (6223 SW) S Reicholzheim, nahe der Lackenquelle, 170 m.
- (6222 NW) S Trennhof bei Freudenberg, 200 m.
- (6222 NE) W Grünenwört, Blockmeer, 260 m.
- (6223 SW) S Bronnbach, Bauernwald, 270 m.
- (6323 NW) S Bronnbach, Tauberwald, 190 m.
- , 9. (6323 NW) N Uissigheim, Tauberwald, 220 m.
- (6223 NW) SW Rettersheim, Eichwald, 210 m.

- (6421 NW) N Hettigenbeuren, Katzenklinge, 300 m.
- (6223 SW) S Reicholzheim, nahe der Lackenquelle, 170 m.
- (6223 NW) Oberhalb Kreuzwertheim, 200 m.
- (6323 NW) S Bronnbach, Bauernwald, 180 m.
- (6223 NE) W Dertingen bei Wertheim, 160 m.
- (6323 NE) S Niklashausen, Hardt, 200 m.
- (6223 NW) SW Rettersheim, Eichwald, 210 m.
- , 19. (6323 NW) S Bronnbach, Bauernwald, 180 m.
- Wie Nr. 17

häufig. Doch scheinen die Artenarmut und das Fehlen besonderer Arten die Bryologen abgehalten haben, sich mit dieser Gesellschaft näher zu befassen (vgl. dazu HERTEL 1974, S. 415).

In den Hypnum cupressiforme-Rasen ist auch vereinzelt *Frullania tamarisci* enthalten (in den Aufnahmen nur einmal in einem nicht typischen Bestand erfaßt, vgl. Aufn. 10). Das Moos kommt im Gebiet zerstreut vor, wobei die schönsten Bestände an alten Stämmen von *Quercus petraea* zu finden sind. Auf Steinen bevorzugt *Frullania tamarisci* Steiflächen mit aufgelockerten *Hypnum cupressiforme*-Rasen. Die Wuchsstellen liegen an aufgelichteten Stellen von Wäldern, meist in unmittelbarer Wegnähe,

nicht selten im Bereich stärker gestörter Waldbestände (auch Fichtenforsten), auch an Blockmauern. So zeigen die epipetrischen Vorkommen von *Frullania tamarisci* einen durchaus synanthropen Charakter. – Aussagen über einen Rückgang lassen sich im Gebiet nur schwer machen.

### 5.3 Antrichietum curtipendulae (Tabelle 10)

*Antitrichia curtipendula* findet sich im Gebiet nur in wenigen Blöckströmen an Südhängen und kann hier auf kleinen Flächen auffallende, recht hochwüchsige Bestände bilden. Begleitmoose sind *Hypnum cupressi-*

forme und *Dicranum scoparium*, so daß sich eine enge Verwandtschaft zum Dicrano-Hypnetum ergibt. Die Wuchsorte sind lichtreich, doch beschattet, die Flächen wenig geneigt. Das Substrat dürfte etwas basenreicher sein (meist unter Einfluß von Muschelkalk, bei Rettersheim auf Oberem Buntsandstein, der reichere Schichten umfaßt).

Die *Antitrichia curtispindula*-Bestände gehören zu einer eigenen Assoziation, die epiphytisch und epipetrisch vorkommt, aus dem Gebiet jedoch nur epipetrisch beobachtet wurde. Diese Gesellschaft, die an luftfeuchte Gebiete gebunden ist, wurde bisher wenig untersucht (vgl. PHILIPPI 1965). – *Antitrichia curtispindula* ist im Odenwald und Spessart insgesamt selten; im Untersuchungsgebiet sind drei Vorkommen bekannt (vgl. auch die Angabe von DÜLL 1970: zerstreut). Die Fundstellen liegen recht tief. Weitere Vorkommen sind aus den Muschelkalkgebieten des oberen Taubertales um Creglingen bekannt. Häufiger ist das Moos im Schwarzwald und in den Vogesen.

Ein Übergangsbestand zum *Mnietum cuspidati*, der die besonderen Basenansprüche von *Antitrichia curtispindula* unterstreicht, wird durch folgende Aufnahme aufgezeigt:

(6223 NW) SW Rettersheim, Eichwald, 210 m. Fläche 0,1 m<sup>2</sup>, Neigung 10° Vegetationsbedeckung 100 %.

- 3 *Antitrichia curtispindula*
- 3 *Plagiomnium cuspidatum*
- 2 *Isothecium alopecuroides*
- 1 *Hypnum cupressiforme*
- 1 *Thuidium tamariscinum*

#### 5.4 *Isothecium myosuroidis*

(Tabelle 11)

Nah verwandt mit dem Dicrano-Hypnetum ist das *Isothecium myosuroidis*, das auf beschatteten Blöcken in luftfeuchter Lage (meist an Nordhängen, gern auch in Schluchten) im Gebiet zerstreut zu beobachten ist. Die Gesellschaft fehlt auch in trockeneren Gebieten wie im unteren Taubertal nicht. *Isothecium myosuroides* ist in den Beständen die dominierende Art; das Moos bildet lockere, mäßig hochwüchsige Rasen und ist durch den bäumchenartigen Wuchs konkurrenzkräftiger als *Hypnum cupressiforme*. Diese Art spielt so in der Gesellschaft nur eine untergeordnete Rolle. *Dicranum scoparium* als hochwüchsiges, aufrecht wachsendes Moos kann sich in den Beständen gut durchsetzen und ist hier in ähnlicher Menge und Stetigkeit wie im Dicrano-Hypnetum zu finden. Als weitere Arten sind *Paraleucobryum longifolium*, *Dicranum fulvum*, *Mnium hornum* und *Polytrichum formosum* zu erwähnen. Nicht selten handelt es sich bei den Beständen der Gesellschaft um Reinbestände von *Isothecium myosuroides* (Aufnahmen derartiger Bestände fehlen der Tabelle). – Die Flächen sind schwach bis stark geneigt (meist zwischen [10] 30 und 60° Neigung); Steiflächen werden – im Gegensatz zu anderen Gebieten wie dem Schwarzwald –

nur selten eingenommen, was auf das relativ trockene Klima zurückzuführen ist. Wo *Isothecium myosuroides* weniger gut entwickelt ist und auch geringere Deckungswerte aufweist, spielen *Paraleucobryum longifolium* und *Dicranum fulvum* eine wichtigere Rolle. Die Aufnahmen 16 und 17 zeigen derartige Übergangsbestände zum *Dicranetum fulvi*. *Bazzania trilobata* kennzeichnet eine eigene Variante an Stellen, wo sich unter den Moosrasen etwas Humus gesammelt hat. – Daneben kommt das *Isothecium myosuroides* auch epiphytisch vor; diese Bestände weichen floristisch kaum von den epipetrischen ab, sind im Gebiet aber wesentlich seltener.

Das *Isothecium myosuroides* ist eine auffallende, schon lange bekannte Gesellschaft subatlantischer Gebiete. Eine erste komplexe Beschreibung gab ALLORGE (1922). Später erwähnten HERZOG (1943) und EGGER & MATTERN (1958) die Gesellschaft aus dem Schwarzwald und aus dem Schönbuch bei Tübingen. Eine erste Tabelle aus Südwestdeutschland liegt aus dem Odenwald bei Heidelberg vor (DÜLL-HERMANN 1972), weiter aus dem Südschwarzwald (als Subass. des *Grimmio-Isothecium myuri*, vgl. PHILIPPI 1956). Weitere Darstellungen der Gesellschaft aus Süd- und Westdeutschland finden sich bei NEUMAYR (1971, Bayerischer Wald), HERTEL (1974, Oberfranken) und BREUER (1962, Eifel, von Liassandstein). Neuerdings brachte MARSTALLER (1984) anhand umfangreichen Materials aus dem Thüringer Wald und dem Harz eine Neubearbeitung der Gesellschaft. Nach dieser Gliederung lassen sich die Bestände des Gebietes der Typischen Subassoziation zurechnen. Als Bezeichnung der Gesellschaft wird der von BARKMAN (1958) vorgeschlagene Name „*Mnio horni* – *Isothecium myosuroides*“ gewählt. Dieser Name – wenn auch vielleicht aufgrund der Nomenklaturregeln zwingend – ist sicher nicht glücklich, da *Mnium hornum* in der *Isothecium myosuroides*-Gesellschaft (außer in den Beständen auf Buntsandstein) selten ist oder fehlt. Ein Vergleich der Standortbedingungen der Gesellschaft im Thüringer Wald mit denen im Gebiet zeigt, daß hier das *Isothecium myosuroides* weit weniger an Steiflächen oder an extreme Sonderstandorte gebunden ist als im Thüringer Wald. – Das *Isothecium myosuroides* hat als subatlantische Gesellschaft ihre Hauptverbreitung im westlichen Europa; über Ausbildung oder standörtliche Gliederung in diesem Gebiet ist jedoch kaum etwas bekannt.

#### 5.5 *Polytrichum formosum* – *Dicranum scoparium*-Gesellschaft

(Tabelle 12)

Im Gegensatz zu den Beständen der *Hypnum cupressiforme*-Gesellschaft bestimmen hier hochwüchsige Moose das Bild: *Polytrichum formosum* und *Dicranum scoparium*. Die Rasen beider Arten liegen nur locker dem Substrat auf, ähnlich wie auch die von *Hypnum cupressiforme*. Als weitere Art ist *Pleurozium schreberi* in den Beständen vereinzelt enthalten. *Hypnum cupressi-*

Tabelle 11. Isothecietum myosuroidis

| Nr.                               | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11 | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Fläche (0,01 m <sup>2</sup> )     | 2   | 1,2 | 1,5 | 2   | 2   | 1   | 1  | 2   | 1,5 | 1   | 5  | 1   | 2   | 2   | 5   | 1   | 2   | 2   |
| Neigung (°)                       | 80  | 40  | 45  | 10  | 80  | 30  | 10 | 60  | 45  | 45  | 45 | 70  | 10  | 80  | 75  | 10  | 45  | 45  |
| Vegetationsbedeckung (%)          | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90 | 100 | 95  | 100 | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Artenzahl                         | 4   | 4   | 5   | 7   | 7   | 3   | 2  | 4   | 4   | 5   | 5  | 7   | 8   | 8   | 6   | 5   | 6   | 10  |
| Kennart:                          |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Isothecium myosuroides</i>     | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   |
| Dicrano-Hypnion-Arten:            |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Hypnum cupressiforme</i>       |     | 1   | +   | 1   | 2   |     |    | 1   |     |     | 2  | 1   | 2   |     | 3   | 2   |     | 2   |
| <i>Dicranum scoparium</i>         |     |     | +   | +   | 1   | 2   |    | 1   | +   | 1   | 3  | 2   | 2   |     | 2   | 1   | 2   | 2   |
| Arten des Dicranetum fulvi:       |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Paraleucobryum longifolium</i> | +   |     |     |     |     |     | 2  | 2   |     | 1   | 2  | 1   | +   |     |     | 3   | 2   | 1   |
| <i>Dicranum fulvum</i>            |     |     |     |     | +   |     |    |     | 2   |     |    |     | +   |     | 1   |     | 2   |     |
| Sonstige:                         |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Mnium hornum</i>               | 1   | 2   | 2   | 2   | +   |     |    |     | 2   | 2   |    | 2   | 1   | 1   |     |     | 2   | +   |
| <i>Polytrichum formosum</i>       |     |     |     | +   |     | 2   |    |     | +   | 2   |    | +   | 1   | 1   | 1   |     |     | 2   |
| <i>Plagiothecium laetum</i>       | (+) | +   |     | 1   |     |     |    |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     | +   |
| <i>Plagiothecium nemorale</i>     |     |     |     | 2   |     |     |    |     |     |     |    |     | 1   |     |     |     |     |     |
| <i>Polypodium vulgare</i>         |     |     |     |     | +   |     |    |     |     |     |    |     |     |     | 1   |     |     |     |
| <i>Plagiochila porelloides</i>    |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     |    |     |     | 2   |     |     |     | +   |

Außerdem in 4: *Rhytidiadelphus loreus* 1. In 5: *Lophocolea heterophylla* +. In 12: *Cladonia squamosa* +, *Parmelia physodes* 1. In 14: *Lophocolea bidentata* r, *Scapania nemorea* r, *Lepidozia reptans* r. In 18: *Hylocomium brevirostre* 2, *Bazzania trilobata* 3, *Cladonia chlorophaea* r.

- (6023 SW) N Rothenfels, Gaibachtal, 230 m. *Isothecium myosuroides* nur an den steileren Flächen.
- (6023 NE) Pflochsbad bei Lohr, kleine Schlucht, 250 m.
- (6123 NW) Hafenlohrtal NW Bahnbrückenmühle, 210 m.
- (6023 NW) Lohrtal oberhalb Lohr, 300 m.
- (6023 SE) Zellergraben S Pflochsbad bei Lohr, 260 m.
- (6421 NE) S Hettigenbeuren bei Buchen, 270 m.
- (6519 SW) Neckarhausen, Lanzenbachtal, 250 m.
- (6223 SW) S Reicholzheim bei Wertheim, Lackenquelle, 170 m.
- 9., 10. (6321 SE) Rippberg bei Amorbach, Finsterklinge, 290 m.
- (6323 NW) Tauberwald N Uissigheim bei Tauberbischofsheim, 220 m.

- (6323 NW) Schönernt N Kulsheim, 280 m.
- (6322 SE) Erfatal N Hardheim nahe der ehem. Lindenmühle, 290 m.
- (5920 SE) Kleinostheim bei Aschaffenburg, Rückersbacher Schlucht, Gneis, 220 m.
- (6123 NW) Hubertushöhe NW Hafenlohr, 200 m.
- (6323 NW) N Uissigheim bei Tauberbischofsheim, Tauberwald, 190 m.
- (6123 NW) Klinge zwischen Neue-Wagen-Mühle und Hubertushöhe, bei Hafenlohr, 280 m. Übergangsbstand zum Dicranetum fulvi.
- (6323 NW) N Uissigheim bei Tauberbischofsheim, Tauberwald, 200 m.

forme kommt nur in geringer Menge in trockeneren Ausbildungen vor, meist in Lücken. Unter den Moosen hat sich eine Humusdecke gebildet, die für Gefäßpflanzen kaum ausreicht. Die Keimlinge von *Picea abies* können sich nicht weiterentwickeln. *Vaccinium myrtillus* und *Avenella flexuosa* sind nur in Ausbildungen frischerer Stellen zu beobachten. Kennzeichnend für die Bestände ist auch *Polypodium vulgare*; dieser im Gebiet recht häufige Farn ist in den Aufnahmen jedoch nur zweimal enthalten. – Die Flächen sind schwach geneigt; die Grö-

ße homogener Bestände kann 1–2 m<sup>2</sup> erreichen. Eine Ausbildung mit *Hylocomium brevirostre* wurde vereinzelt in wärmeren Lagen und oft an etwas reicheren Stellen beobachtet. Diese meist kleinflächig ausgebildeten Bestände zeigen teilweise eine engere Verwandtschaft zum Dicrano-Hypnetum. In der Typischen Ausbildung kennzeichnen *Hylocomium splendens* und *Thuidium tamariscinum* frischere Standorte an Nordhängen. – Die Ausbildung mit *Bazzania trilobata* ist für stärker geneigte Flächen an Nordhängen charakteri-



Zu Tabelle 12:

- 1–3. Ausbildung mit *Hylocomium brevirostre*.  
 4–13. Typische Ausbildung.  
 14–26. Ausbildung mit *Bazzania trilobata*, davon  
 14–23. Reine Ausbildung, 24–26. Ausbildung mit *Campylopus flexuosus*.

Außerdem: In 10: *Cladonia furcata* +, *Tetraphis pellucida* +. In 12: *Plagiochila porelloides* +, *Oxalis acetosella* 1. In 13: *Lophozia ventricosa* 1. In 17: *Pohlia nutans* +. In 18: *Lophocolea bidentata* 1. In 24: *Blepharostoma trichophyllum* +. In 26: *Lophozia ventricosa* 3.

1. (5923 SW) W Lohr gegen Partenstein, Lehnggrund, 230 m.
- 2., 3. (6223 SW) S Bronnbach gegen die Kilsheimer Klinge, 190 m. In 2: Moosrasen 5–10 cm tief.
4. (6123 NW) Steinmark, NW Schleifthor, 320 m.
5. (6420 SW) Reisenbacher Grund bei Eberbach, Gemäß, 310 m.
6. (6322 SE) Erfatal unterhalb Hardheim, Einsiedlerklinge, 260 m.
7. (6321 NE) Oberhalb Mildenberg, W Sebaldsruhe, 390 m.
8. (6122 NE) Schollbrunn, N Zwieselmühle, aufgelichtetes Luzulo-Fagetum eines Südhanges, 270 m.
9. (6023 NW) SE Rechtenbach bei Lohr, 330 m. Offenes Blockmeer.
10. (6121 SE) E Eschau, Nordhang, 350 m.
11. (6023 NW), Lohrtal oberhalb Lohr gegen Rechtenbach, offenes Blockmeer, 310 m. Moosbestand hochwüchsig.
- 12., 13. (6222 NE) W Grünenwört, offenes Blockmeer, 260 m.
- 14., 15. (6222 NW) NW Boxtal, Blockmeer im lichten Eichen-Bestand, 290 m.
16. (6022 NW) E Hain i. Sp., Seeholz, 310 m. Waldboden unter Fichten.
17. (6122 SE) S Kartaus Grünau bei Kreuzwertheim, 230 m. Lichter *Pinus sylvestris*-Bestand.
18. (6420 SW) Reisenbacher Grund bei Eberbach, Nordhang, 310 m.
19. (6023 NW) SE Rechtenbach bei Lohr, offenes Blockmeer, 330 m.
20. (6421 NE) S Hettigenbeuren bei Buchen, 320 m. Unter Fichten.
21. Wie Nr. 20, Waldboden unter Fichten.
22. Wie Nr. 19.
23. (6222 NW) NW Boxtal, N-exponiertes Blockmeer in lichtem Eichen-Bestand, 290 m.
24. (6520 NE) Reisenbacher Grund bei Eberbach, Braunklinge, 440 m. Unter Fichten.
25. (6123 NW) N Steinmark, Schleifthor, 300 m. Unter Fichten und Kiefern.
26. (6519 SW) NE Neckarhäuser Hof, 200 m.

stisch.

Als weitere Trennart kann vereinzelt *Dicranodontium denudatum* hinzukommen. Bezeichnend ist hier das Fehlen von *Hypnum cupressiforme*. An benachbarten Steilflächen spielt *Mnium hornum* eine wichtige Rolle; in den Beständen der vorliegenden Gesellschaft kann sich das Moos gegenüber den hochwüchsigen Arten wie *Polytrichum formosum* oder auch *Bazzania trilobata* nicht durchsetzen.

Die Ausbildung von *Bazzania trilobata* war im Gebiet

schon von Natur aus in Laubwäldern vorhanden, auch in den warm-trockenen Gebieten wie im unteren Taubertal (hier in Eichen-reichen Ausbildungen des Luzulo-Fagetum). Der Anbau von Nadelholz hat *Bazzania trilobata* erheblich gefördert. So finden sich auch auf Waldboden von Fichten-Beständen ausgedehnte *Bazzania trilobata*-Teppiche, die in der floristischen Zusammensetzung nur wenig von den Ausbildungen auf Blöcken abweichen (vgl. Aufn. 16 und 21). Insgesamt zeigt *Bazzania trilobata* von der Verbreitung her eine enge Verknüpfung mit atlantischen und subatlantischen Eichen-reichen Wäldern; in den Fichtenwald-Gebieten des Oberharzes oder des Bayerischen Waldes ist das Moos viel seltener (vgl. auch die Verbreitungskarte von K. MÜLLER 1957).

Nah verwandt mit der *Bazzania trilobata*-Ausbildung ist eine mit *Campylopus flexuosus*, die vorwiegend unter Fichten und Kiefern beobachtet wurde.

Auffallend sind in den Aufnahmen das Fehlen von *Plagiothecium undulatum* und das seltene Vorkommen von *Rhytidiadelphus loreus*. Beide Moose kommen im Gebiet zerstreut vor, in den Tieflagen an Main und Tauber deutlich seltener als höheren Lagen um 300 bis 400 m. Auch hier sind natürliche Vorkommen an Nordhängen unter Laubholz vereinzelt zu beobachten, gerade in waldfreien Blockmeeren. Anbau von Nadelholz hat beide Arten begünstigt; sie finden sich heute vorzugsweise an Wegböschungen unter Nadelholz. Nur ganz selten wurde *Ptilium crista-castrensis* angetroffen (offenes Blockmeer bei Rechtenbach westlich Lohr); in Kiefernforsten über Muschelkalk ist das Moos etwas häufiger. Als eine nah verwandte Gesellschaft seien hier kurz die Bestände von *Sphagnum nemoreum* erwähnt, die vereinzelt an feuchten Stellen in Blockhalden der Nordhänge vorkommen.

Etwas abweichend sind Bestände an Wegböschungen, in denen *Polytrichum commune* hinzukommen kann:

(6122 NW) Tälchen NE Krausenbach (Spessart), N-exponierte Wegböschung, 310 m. Fläche 2 m<sup>2</sup>, Neigung 45°, Vegetationsbedeckung 100%.

- 3 *Rhytidiadelphus loreus*
- 3 *Polytrichum commune*
- 2 *Pleurozium schreberi*
- 1 *Polytrichum formosum*
- 2 *Dicranum scoparium*
- 2 *Hypnum jutlandicum*
- 3 *Vaccinium myrtillus*
- 2 *Avenella flexuosa*

Gesellschaften der Blockkuppen wie die vorliegende *Polytrichum formosum* – *Dicranum scoparium*-Gesellschaft wurden bisher kaum beachtet. Zwar hat bereits HERZOG (1943) aus dem Hochschwarzwald mehrere Vereine von Waldbodenmoosen skizziert, wobei ein der vorliegenden Gesellschaft entsprechenden Verein fehlt. Auch NEUMAYR (1971), der diese Gesellschaften erstmals in Tabellen erfaßt hat, führt keine entsprechenden Bestände auf. Lediglich die *Bazzania trilobata*-Synusie

(mit Aufnahmen von Wegböschungen, nicht von Blöcken) läßt floristische Beziehungen zur *Polytrichum formosum* – *Dicranum scoparium*-Gesellschaft erkennen. NÖRR (1969) beschrieb provisorisch ein Polytricho-Dicranetum von Blockkuppen aus dem Bodetal (Harz), das unserer Gesellschaft (in der typischen Ausbildung) sehr nahe steht (die drei letzten Aufnahmen der Tab. 11 bei NÖRR lassen sich jedoch besser dem Dicrano-Hypnetum zuordnen). Das Sphagnetum nemorei, wie es DÜLL-HERMANN (1972) aus dem westlichen Odenwald mit einer Stetigkeitstabelle darstellte, enthält zahlreiche feuchtigkeitsliebende Arten wie *Aulacomnium palustre*, weiter *Hylocomium splendens* und *Rhytidiadelphus loreus* in höherer Stetigkeit und ist so floristisch deutlich geschieden. – Aus Nordeuropa liegen von v. KRUSENSTJERNA (1945) Beschreibungen mehrerer Sozionen vor, von denen die *Polytrichum formosum*-Sozion (im Ptilio-Hylocomietum, Pleurozion-Verband) den vorliegenden Beständen am nächsten steht, auch wenn die Bestände Südschwedens durch *Dicranum fuscescens* (boreale Art) oder *Ptilium crista-castrensis* artenreicher als die des Gebietes sind.

Ganz offen bleibt die Frage nach der Einstufung der Bestände. Floristisch zeigen sie enge Beziehungen zur Moosschicht bestimmter moosreicher Abbildungen des Luzulo-Fagetum und des Luzulo-Quercetum. Sie kommen jedoch auch außerhalb der Wälder in offenen Blockmeeren vor. Weitere derartige Gesellschaften sind zu erwarten; sie können vielleicht helfen, die Frage nach der Einstufung und Einordnung der Bestände zu beantworten. Vorerst sollen sie hier als (abhängige) Synusien und nicht als eigene Assoziationen gefaßt werden.

## 6. Neutro- und basiphile Moosvegetation

Neutro- und basiphile Moosgesellschaften spielen im Gebiet auf Buntsandsteinblöcken eine ganz untergeordnete Rolle. Von Natur aus kommen sie meist nur dort vor, wo sich über dem Buntsandstein der Muschelkalk erhalten hat, so besonders im unteren Taubertal, hier meist entlang von Bach- oder Sickerrinnen. Sekundärvorkommen sind v. a. in Umgebung von Burgruinen zu beobachten. Häufigste Gesellschaft ist das Neckero-Anomodontetum viticulosi, das durch *Anomodon viticulosus*, *A. attenuatus* und (seltener) *Leptogium lichenoides* gekennzeichnet wird. An frischeren Stellen sind Bestände von *Isoetecium alopecuroides* kennzeichnend, an Bächen auch *Thamnobryum alopecurum*-Bestände. – Floristische Besonderheit ist *Seligeria recurvata* (früher in der Leberklinge bei Wertheim beobachtet, STOLL, ob noch?, neuere Beobachtung in der Schlucht unterhalb Schloß Triefenstein bei Lengfurt). – Diese neutro- und basiphilen Moosgesellschaften sollen hier nicht weiter dargestellt werden.

## 7. Besonderheiten der Vegetation auf Buntsandstein im Odenwald und Spessart

Wenn auch die Moosvegetation auf kalkarmem Gestein in tieferen Lagen Mitteleuropas wenig bekannt ist, so lassen sich doch eine ganze Reihe charakteristischer Züge der Buntsandsteinvegetation des Gebietes herausstellen. Wichtiger Faktor für die Besiedlung der Steine mit Moosen dürfte deren Körnigkeit sein. Gneise, die schiefbrig verwittern und die oft eine glatte Oberfläche haben, bieten den Moosen ein ungünstigeres Substrat. In dieser Hinsicht dürfte sich der Buntsandstein am ehesten mit dem Granit- oder Granitporphyr vergleichen lassen. Hier ist v. a. an das reiche Vorkommen von *Dicranum fulvum* zu denken, das in Südwestdeutschland besonders von Sandsteinen bekannt ist, seltener auch von Graniten und nur ausnahmsweise auch von Gneisen. Der körnige, leicht abwitternde Buntsandstein verhindert auch das Aufkommen von Krustenflechten, die z. B. auf Gneisen oder Graniten eine wichtige Rolle spielen. Offensichtlich kann der Buntsandstein in gewisser Weise Wasser speichern. Nur so ist das regelmäßige Vorkommen von Rohhumus-Arten wie *Tetraphis pellucida*, *Lepidozia reptans*, *Jamesoniella autumnalis* oder auch *Mnium hornum* zu erklären, die hier deutlich häufiger als auf Gneis und Granit auftreten. Ausgesprochen hygrophile Arten wie *Pellia epiphylla*, *Marsupella emarginata*, *Heterocladium heteropterum* oder *Diplophyllum albicans* fehlen den Blöcken zumeist; vielfach beschränken sich diese Arten auf die unmittelbare Nähe kleiner Bachläufe. Sicher ist auch das Fehlen größerer Felsen von Bedeutung; sie weisen ein größeres Wassereinzugsgebiet auf und bieten so feuchtere Standorte. Hierin ist wohl auch die Ursache des Fehlens von *Rhabdoweisia fugax* oder *Tetradontium brownianum* (nur einmal bei Hirschhorn beobachtet) zu suchen, mindestens gebietsweise verstärkt durch das trockene Klima.

Das seltene Auftreten anspruchsvoller Arten deutet auf die Basenarmut des Buntsandsteins. Zu diesen „anspruchsvollen“ Moosen gehören bereits *Grimmia hartmannii* oder *Hedwigia ciliata*, die im ganzen Gebiet vorhanden, aber überall selten sind. Auch das seltene Vorkommen von *Racomitrium heterostichum* könnte dadurch erklärt werden. Besonders selten sind subneutrophile Arten, die noch reichere Substrate verlangen. Dazu zählen im Gebiet *Frullania tamarisci*, *Antitrichia curtipendula* oder *Hylocomium brevirostre*. Auf Keuper-sandsteinen des Schönbuschs sind diese Arten häufiger; sie finden sich dort auch in den azidophytischen Gesellschaften wie dem Dicranetum fulvi oder den Dicrano-Hypnion-Beständen. Die Armut des Gesteins dürfte auch eine der Ursachen sein, daß zu den aus Thüringen dargestellten Gesellschaften der Rhacomitrietalia kaum floristische Beziehungen bestehen (vgl. MARSTALLER 1982). – Das warme Klima des Gebietes wird durch das reichliche Auftreten von *Dicranum fulvum* (temperat verbreitet) unterstrichen. In der Darstellung der Sand-

steinvegetation Böhmens wird diese Art überhaupt nicht erwähnt (vgl. ZITTOVÁ-KURKOVÁ 1984), was vielleicht auf eine subatlantische Verbreitungstendenz hinweist. Montane Arten wurden im Gebiet nur ausnahmsweise gefunden, so etwa *Bazzania flaccida*, *Harpanthus scutatus* oder auch *Cephalozia lunulifolia*.

Pioniergesellschaften des Rohhumus wie das Tetraphidetum spielen in der Moosvegetation der Gebirge im Elbegebiet eine wichtigere Rolle als im Gebiet (vgl. SCHADE 1923, 1934, ZITTOVÁ-KURKOVÁ 1984); sie sind dort auch floristisch reicher, was sich z. B. im Vorkommen von *Mylia taylori* oder *Kurzia sylvatica* ausdrückt. Das subatlantisch verbreitete *Mnium hornum* scheint nur selten vorzukommen; *Jamesoniella autumnalis* (submediterran – temperat verbreitet?) fehlt den Tabellen aus dem Elbegebiet.

## Literatur

- ADE, A. (1942): Die Pflanzenwelt des Kahlgebietes und der Umgebung von Heigenbrücken. – Mitt. naturwiss. Mus. Stadt Aschaffenburg, N. F. **3**: 3–57; Aschaffenburg.
- ALLORGE, P. (1921/1922): Les associations végétales du Vexin français. – Rev. gen. Bot., **33/34**, 342 S.; Paris.
- BARKMAN, J. J. (1958): Phytosociology and Ecology of cryptogamic Epiphytes. – 628 S. + 71 Tab.; Assen.
- BREUER, H. (1962): Beitrag zur Moosvegetation und Moosflora der Liassandsteinfelsen und Liassandsteinblöcke im Bereich des Naturparks Südeifel. – Decheniana, **114** (2): 111–123; Bonn.
- DÜLL, R. (1968–1970): Beiträge zur Flora des Odenwaldes. – Hess. flor. Briefe, **17** (203): 57–64 (1968), **19** (217): 1–10 (1970), **19** (224): 37–48 (1970); Darmstadt.
- DÜLL, R. (1969): Moosflora von Südwestdeutschland. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. **10**: 39–138; Freiburg i. Br. (1. Teil, enthält nur Lebermoose).
- DÜLL-HERMANN, I. (1972): Pflanzensoziologisch-ökologische Untersuchungen an Moos- und Flechtengesellschaften im Naturschutzgebiet „Felsenmeer“ am Königstuhl bei Heidelberg. – Veröff. Landesst. Naturschutz u. Landschaftspflege Bad.-Württ., **40**: 9–50; Ludwigsburg.
- V. D. DUNK, K. (1972): Moosgesellschaften im Bereich des Sandsteinkopfers in Mittel- und Oberfranken. – Ber. naturwiss. Ges. Bayreuth, **14**: 7–100; Bayreuth.
- EGGER, K. & MATTERN, H. (1959): Zur Moosvegetation der Rhätsandsteinblockhalden im Schönbuch. – Jahresh. Ver. vaterl. Naturkunde, **114**: 132–137; Stuttgart.
- FAMILLER, I. (1910): Bryologisches aus dem Spessart. – Ber. naturwiss. Ver. Regensburg, **12**: 23–27; Regensburg.
- FAMILLER, I. (1911, 1913): Die Laubmoose Bayerns. Denkschr. kgl. bayer. bot. Ges. Regensburg, **10**: 1–233, **11**: 1–174; Regensburg.
- FRAHM, J. P. & FREY, W. (1983): Moosflora. – 522 S.; Stuttgart.
- GAMS, H. (1927): Von den Foliatères zur Dent de Morcles. – Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz, **15**: 760 S.; Bern.
- HERTEL, E. (1974): Epilithische Moose und Moosgesellschaften im nordöstlichen Bayern. – Ber. naturwiss. Ges. Bayreuth, Beih. **1**, 489 S. + 32 Tab.; Bayreuth.
- HERZOG, TH. (1943): Moosgesellschaften des höheren Schwarzwaldes. – Flora, N. F. **36**: 263–308; Jena.
- V. HÜBSCHMANN, A. (1967): Über die Moosgesellschaften und das Vorkommen der Moose in den übrigen Pflanzengesellschaften des Moseltales. – Schriftenr. Vegetationskunde, **2**: 63–121; Bad Godesberg.
- V. HÜBSCHMANN (1984): Überblick über die epilithischen Moosgesellschaften Zentraleuropas. – Phytocoenologia, **12** (4): 495–538; Stuttgart, Braunschweig.
- V. KRUSENSTJERNA, E. (1945): Bladmossvegetation och Bladmossflora i Uppsala-Trakten. – Acta Phytogeogr. Suec., **19**: 250 S.; Uppsala.
- MARSTALLER, R. (1982): Die Moosgesellschaften der Ordnung Rhacomitrietalia heterostichi PHILIPPI 1956. 8. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. Feddes Repert., **93** (6): 443–479; Berlin.
- MARSTALLER, R. (1984): Azidophile Moosgesellschaften auf Gestein, Erde und in Felsspalten an schattigen Standorten. 15. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Gleditschia, **12** (1): 123–166; Berlin.
- NEUMAYR, L. (1971): Moosgesellschaften der südöstlichen Frankenalb und des vorderen Bayerischen Waldes. – Hoppea, **29**: 1–364 + 100 Tab.; Regensburg.
- NORR, M. (1969): Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes Bodetal. – Hercynia, N. F. **6**: 345–435; Leipzig.
- PHILIPPI, G. (1956): Einige Moosgesellschaften des Südschwarzwaldes und der angrenzenden Rheinebene. – Beitr. naturk. Forsch. SüdWtl., **15**: 91–124; Karlsruhe.
- PHILIPPI, G. (1965): Die Moosgesellschaften der Wutachsenschlucht. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. **8**: 625–668; Freiburg i. Br.
- POELT, J. (1954): Moosgesellschaften des Alpenvorlandes. I, II. – Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., **163**: 141–174, 495–539; Wien.
- RODI, D., HENNECKE, G. & HAAS, A. (1976): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in den Klingen des Welzheimer Waldes. – Veröff. Naturschutz Landschaftspf. Bad.-Württ., **43** (1975): 88–131; Ludwigsburg.
- ROLL, J. (1927, 1928): Die Torfmoose und Laubmoose des Odenwaldes und ihre geographische Verbreitung. – Abh. naturwiss. Ver. Bremen, **26** (1): 113–184, **26** (2): 185–254; Bremen.
- SCHADE, A. (1923): Die kryptogamischen Pflanzengesellschaften an den Felswänden der Sächsischen Schweiz. – Ber. deutsch. bot. Ges., **41**: (49)–(59); Berlin.
- SCHADE, A. (1934): Die kryptogamische Pflanzenwelt an den Felswänden des Elbsandsteingebirges und ihre Lebensbedingungen. – Repert. spec. nov. regni veget., Beih., **76**: 12–32; Berlin.
- THYSSEN, P. (1961): Moosfunde bei Amorbach im Odenwald. – Ber. bayer. bot. Ges., **34**: 96–98; München.
- ZITTOVÁ-KURKOVÁ, J. (1984): Bryophyte communities of sandstone rocks in Bohemia. – Preslia, **56**: 125–152; Prag.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carolinea - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [44](#)

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

Artikel/Article: [Die Moosvegetation auf Buntsandsteinblöcken im östlichen Odenwald und südlichen Spessart 67-86](#)