

FID Biodiversitätsforschung

Mitteilungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Zur Kenntnis der Moosgesellschaften saurer Erdraine des
Weserberglandes, des Harzes und der Rhön

Philippi, Georg

1963

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-92953

Zur Kenntnis der Moosgesellschaften saurer Erdraine des Weserberglandes, des Harzes und der Rhön

von

GEORG PHILIPPI, Freiburg i. Br.

Offene steile Erdlehnen, wie sie der Mensch durch Bau der Waldwege schafft oder wie sie entlang von Bächen durch Errosion entstehen können, tragen eine eigene Moosflora, die in der floristischen Zusammensetzung und ihrem Wuchsformenbild von der Mooschicht des Waldbodens abweicht. Diese Moosbestände sind in gleicher Weise Zeigergesellschaften für den Standort wie die umgebende Waldgesellschaft, von der sie jedoch abhängig sind. In der Literatur werden sie oft neutral als Synusien, Vereine oder Verbände bezeichnet; wegen ihrer eigenen Artenkombination sollten sie besser als Assoziationen geführt werden. Da sie vom Lokalklima einer höher organisierten Gesellschaft abhängig sind, werden sie deshalb nach BRAUN-BLANQUET (1951) als abhängige Gesellschaften bezeichnet. (Hierdurch wird ihre floristische Selbständigkeit und damit ihre soziologische Rolle als Assoziation nicht berührt.) Diese Moosgesellschaften sind als Pioniergesellschaften kurzlebig und werden von Waldbodenmoosen oder von Phanerogamen überwachsen, soweit der Mensch oder die natürliche Erosion nicht immer wieder eingreifen.

In den Wäldern des Weserberglandes um Göttingen, des Harzes und der Rhön wurden auf sauren Böden derartige Gesellschaften häufig angetroffen, während sich in den Kalkbuchenwäldern des Gebietes an entsprechenden Standorten nur wenige artenarme Gesellschaften fanden. Da über die Erdmoosgesellschaften saurer Standorte bisher wenig bekannt wurde, soll hier über sie berichtet werden.

Kennzeichnende Waldgesellschaft der Buntsandsteingebiete des Weserberglandes und der Rhön ist das Luzulo-Fagetum. An Südhängen, vor allem über Felskuppen, trägt es regelmäßig Eichen, im Unterwuchs findet sich *Melampyrum pratense*. An Nordhängen finden sich frische Ausbildungen mit *Festuca altissima* (Luzulo-Fagetum festucetosum). In Quellrinnen ist das *Carici remotae-Fraxinetum* — meist nur bruchstückhaft — zu finden. In den Basaltgebieten der Rhön und des Weserberglandes (Meißner, Bramburg) tritt das Melico-Fagetum stark hervor; die Erdmoosgesellschaften bieten hier lange nicht die Vielfalt wie in den Buntsandsteingebieten. Im Harz ist das Luzulo-Fagetum die vorherrschende Waldgesellschaft der unteren und teilweise auch der mittleren Lagen, es reicht bis maximal 700 m. Bezeichnende Waldgesellschaft der oberen Harzlagen ist das *Piceetum hercynicum*.

Die Tabellen wurden (mit einer Ausnahme) in Stetigkeitstabellen wiedergegeben. Bei mehr als fünf Aufnahmen geben die römischen Ziffern I (—20 %) bis V (Vorkommen in 81—100 % der Aufnahmen) die Stetigkeit an, bei weniger als fünf Aufnahmen geben arabische Ziffern an, in wieviel Aufnahmen die Art enthalten ist. Deckungswerte wurden in Hochzahlen angefügt. Tab. 7 wurde ungekürzt wiedergegeben. Hier bedeuten die Ziffern die Deckungswerte der üblichen Skala von r bis 5. Autornamen fehlen bei den Arten; die Nomenklatur richtet sich nach GAMS (1958).

Das Calypogeietyum fissae Schumacher 1944 (Tab. 1)

An sandig-lehmigen Erdrainen in den Wäldern des Weserberglandes findet sich vereinzelt *Calypogeia fissae*; die Art kennzeichnet zusammen mit *Atrichum undulatum*, *Isopterygium elegans* (schwach) und *Fissidens bryoides* das Calypogeietyum fissae. *Atrichum undulatum* findet in der Gesellschaft ihr Opti-

Tab. 1. Calypogeietyum fissae

Nr. d. Spalte:	1	2	3	4
Anzahl d. Aufn.:	4	4	5	5
Mittl. Artenzahl:	5,8	5,5	6,0	7,8
Kenn- u. Trennarten der Assoziation:				
<i>Calypogeia fissae</i>	4 ³	4 ³	V ²⁻⁴	V ²⁻⁴
<i>Atrichum undulatum</i>	4 ²⁻⁴	4 ¹⁻³	IV ¹⁻²	IV ⁺³
<i>Isopterygium elegans</i>	1 ¹	1 ¹	I ¹	III ¹
<i>Fissidens bryoides</i>	.	.	I ²	I ¹
Trennarten der Subassoziationen und Varianten:				
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.	4 ²⁻³	II ⁺²	III ¹
<i>Diplophyllum albicans</i>	.	.	V ¹⁻⁴	V ¹⁻³
<i>Lepidozia reptans</i>	.	.	I ⁺	V ¹⁻³
Verbands- und Ordnungs-Kennarten:				
<i>Dicranella heteromalla</i>	4 ¹⁻³	3 ¹⁻³	V ¹⁻²	III ¹⁻²
<i>Pellia epiphylla</i>	1	2	.	.
<i>Scapania nemorosa</i>	.	1	.	II
<i>Solenostoma crenulatum</i>	.	.	I	.
Sonstige:				
<i>Polytrichum formosum</i>	2	1	I	.
<i>Luzula luzuloides</i>	1	1	I	.
<i>Plagiochila asplenioides</i>	1	.	.	III
<i>Mnium punctatum</i>	1	.	.	I
<i>Lophocolea bidentata</i>	1	.	.	I
<i>Mnium hornum</i>	.	.	I	I

Außerdem einmal: In 1: *Agrostis tenuis*, *Athyrium filix-femina*, *Poa nemoralis*; in 2: *Veronica officinalis*; in 3: *Potentilla sterilis*, *Vaccinium myrtillus*; in 4: *Pohlia nutans*, *Leiocolea bantriensis*.

Aufnahmen aus dem Weserbergland (Meißenervorland, Hoher Hagen, Bramwald, Buntsandsteingebiete östlich Göttingen), 170-500 m.

1-2: Typische Subass., 1 typische Variante, 2 *Cephalozia*-Variante.

3-4: Subass. v. *Diplophyllum albicans*, 3 typische Variante, 4 *Lepidozia*-Variante.

zum, das Vorkommen an diesen Standorten verdankt das Moos seiner Rhizoidsprossung, die im Gegensatz zu anderen akrokarpnen Laubmoosen mit basitoner oder akrotoner Innovation zu lockeren Rasen führt (vergl. MEUSEL 1935). Die Art durchsetzt in einzelnen Pflanzen die *Calypogeia fissae*-Decken.

Auch in Carpinion-Gesellschaften, für die TÜXEN das Moos als charakteristische Art nennt, findet es sich vor allem an bodenoffenen Stellen.

Von den charakteristischen Arten offener Erdraine, die auch in anderen Erdmoosgesellschaften auftreten, finden sich *Dicranella heteromalla*, *Cephalozia bicuspidata*, *Diplophyllum albicans* und (spärlich) *Scapania nemorosa*. Von den Moosen des Waldbodens dringt nur *Polytrichum formosum* in die Gesellschaft ein; von Phanerogamen wurde nur *Luzula luzuloides* öfter beobachtet (Keimlinge).

Die standörtliche Gliederung des Calypogeietum *fissae* ist bezeichnend für einen großen Teil der Erdmoosgesellschaften: Subassoziationen und Varianten sind nur durch wenige Arten gekennzeichnet und durch Übergänge miteinander verbunden. Die typische Subassoziation (an frischen Erdlehenen) gliedert sich in eine typische und eine *Cephalozia bicuspidata*-Variante mäßig frischer Standorte. Die Subass. v. *Diplophyllum albicans* (Trennart *Diplophyllum albicans*) siedelt an trockeneren Standorten. Neben einer typischen Variante differenziert *Lepidozia reptans* eine Variante oft rohhumusreicher Erdraine, in der jedoch im Gegensatz zu verwandten Standortformen des Calypogeietum *muellerianae* *Tetraphis pellucida* fehlt.

Im Weserbergland wurde die Gesellschaft in frischen Luzulo-Fageten und Melico-Fageten nur vereinzelt gefunden, gerade in Buntsandsteingebieten ist sie selten. Die Variante v. *Lepidozia reptans* der Subass. v. *Diplophyllum albicans* wurde nur auf entbasten Lößboden bei Sooden beobachtet, an die entsprechenden Standorte der Buntsandsteingebiete tritt das Calypogeietum *muellerianae*. Das Calypogeietum *fissae* kommt nur in den unteren Lagen vor: am Meißner reicht es bis 500 m, im Harz wurde es bisher noch nicht beobachtet. — Auf den Basaltverwitterungsböden der Rhön kommt nach eigenen Beobachtungen das Calypogeietum *fissae* in den Tieflagen mehrfach vor; *Calypogeia fissa* kann ausnahmsweise bis 700 m (kümmerlich!) auftreten (vergl. FUTSCHIG und PHILIPPI 1963).

Das Calypogeietum *fissae* wurde von SCHUMACHER (1944) aus dem Bergischen Land beschrieben, eine ausführliche Tabelle der Gesellschaft liegt aus dem Südschwarzwald vor (PHILIPPI 1956, 1962). Im Weserbergland erreicht die Gesellschaft nicht die Standortfülle und Häufigkeit wie im Südschwarzwald: im Südschwarzwald ist sie bis 500—700 m häufig, die *Lepidozia*-Variante des Calypogeietum *diplophyllletosum* ist auch auf Buntsandsteinverwitterungsböden häufig. Im Weserbergland beschränkt die Gesellschaft ihr Vorkommen auf basenreiche Standorte, in Südwestdeutschland scheint sie hinsichtlich des Basenreichtums des Bodens anspruchslos zu sein. Diese Differenzen lassen sich arealgeographisch leicht erklären: *Calypogeia fissa* ist eine subatlantische Art, die nach MÜLLER die Ostgrenze ihrer Verbreitung in Ostdeutschland erreicht. Während im atlantisch getönten Südschwarzwald sich eine Fülle von Standorten bietet, findet sie im kontinental getönten Weserbergland nur an den basenreichsten Standorten (v. a. auf verlehmteten Lößböden) günstige Siedlungsmöglichkeiten.

Das Calypogeietum *muellerianae* nov. ass. (Tab. 2)

An schattigen, meist humosen Erdrainen des Weserberglandes, des Harzes und (seltener) der Rhön siedelt *Calypogeia muelleriana*, eine formenreiche Art, die eine eigene Gesellschaft kennzeichnet. Weitere Kennarten fehlen, als

schwache Trennart kann gelegentlich *Mnium hornum* hinzukommen. Als Verbands- und Ordnungskennarten finden sich *Dicranella heteromalla*, *Diplophyllum albicans* und *Cephalozia bicuspidata* regelmäßig. Von den Moosen des Waldbodens tritt nur *Polytrichum formosum* regelmäßiger auf; die Art ist hier häufiger anzutreffen als in den übrigen Erdmoosgesellschaften. Phanerogamen fehlen oder kommen nur unregelmäßig — meist als Keimlinge — vor.

Tab. 2. *Calypogeia muelleriana*-Assoziation

Nr. d. Spalte:	1	2	3	4	5	6	7
Anzahl d. Aufn.:	8	3	8	2	3	11	3
Mittl. Artenzahl:	8,5	5,7	7,3	5,5	4,7	4,6	4,7
Kenn- und Trennarten:							
<i>Calypogeia muelleriana</i>	v ¹⁻⁴	3 ²⁻⁴	v ¹⁻⁴	2 ²	3 ²⁻⁴	v ²⁻⁴	3 ²⁻⁵
<i>Mnium hornum</i>	II	I	III	I	I	I	.
Trennarten der Subassoziationen und Varianten:							
<i>Pellia epiphylla</i>	IV ²⁻⁴	.	.	.	.	I	.
<i>Atrichum undulatum</i>	IV ⁺³	.	I	2 ³	.	.	.
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.	2	III	1	.	V	.
<i>Lepidozia reptans</i>	I	.	v ¹⁻³	.	.	II	.
<i>Tetraphis pellucida</i>	.	.	III ¹	.	.	I	.
Verbands- und Ordnungs-Kennarten:							
<i>Dicranella heteromalla</i>	v ⁺³	3 ²	IV ²	2 ²	3 ²⁻³	v ¹⁻⁴	3 ¹⁻³
<i>Diplophyllum albicans</i>	IV ¹⁻³	3 ³	IV ¹⁻⁴	.	3 ³	I	2 ²⁻³
<i>Isopterygium elegans</i>	II ¹⁻²	.	.	1 ¹	1 ²	II ¹	1 ¹
<i>Scapania nemorosa</i>	.	.	I	.	.	I	1
<i>Ditrichum homomallum</i>	.	.	I	.	.	.	.
<i>Nardia scalaris</i>	.	.	.	.	.	I	.
Sonstige:							
<i>Polytrichum formosum</i>	I	1	II	2	2	I	.
<i>Luzula luzuloides</i>	I	1	I	.	.	.	.
<i>Pohlia nutans</i>	.	1	II	.	.	III	.
<i>Mnium punctatum</i>	II	1	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	1	I	.	.	.	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	.	.	.	I	2
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.	.	.	.	.	I	1
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	.	.	II	.	.	.	.

Außerdem einmal: In 1: *Athyrium filix-femina*, *Poa nemoralis*, *Solenostoma crenulatum*; in 3: *Picea excelsa* Klg., *Vaccinium myrtillus*, *Hypnum cupressiforme*, *Rhytidiadelphus loreus*; in 5: *Lophozia ventricosa*; in 7: *Dicranum scoparium*.

1-3: Weserbergland, Meißenergebiet, 170-700 m. 1: Subass.v. *Atrichum undulatum*, 2: Subass.v. *Cephalozia bicuspidata*, typische Variante, 3: Subass.v. *Cephalozia bicuspidata*, *Lepidozia*-Variante.

4-6: Harz, 300-900 m. 4: Subass.v. *Atrichum undulatum*, 5: typische Subass., 6: Subass.v. *Cephalozia bicuspidata* (typische Variante und *Lepidozia*-Variante zusammengefaßt).

7: Rhön, 700 m. Typische Subass.

Im Weserbergland ist die Gesellschaft die Charaktergesellschaft der Erdraine im Bereich des Luzulo-Fagetum und seiner Fichtenforste. Die Subass. v. *Atrichum undulatum* (Trennarten *Atrichum undulatum* und *Pellia epiphylla*) siedelt auf frischen sandigen Lehmböden, die keine humose Verfärbung erkennen lassen. *Calypogeia muelleriana* wächst hier oft epiphytisch auf den *Pellia*-Thalli und kommt so mit der Bodenunterlage kaum in Berührung; im Wuchs bleiben die Pflanzen dieser Art gegenüber denen der übrigen

Subassoziationen zurück. Die Standorte der Subass. v. *Cephalozia bicuspidata* sind trockener, der Boden zeigt oft in den obersten Schichten eine humose Verfärbung. *Cephalozia bicuspidata* hat hier ihren Schwerpunkt an humusarmen Standorten, *Lepidozia reptans* kennzeichnet humusreiche Ausbildungen und differenziert eine eigene Variante, in der an besonders humusreichen Stellen *Tetraphis pellucida* aufkommen kann. Beide Varianten gehen fließend ineinander über. Auch in *Tetraphis*-reichen Beständen sind die Mineralbodenmoose stärker vertreten als die Rohhumusmoose.

Auf den lehmigen Erdrainen des Meißners (Basaltverwitterungsböden) ist das *Calypogeietum muellerianae* vor allem in der Subass. v. *Atrichum undulatum* anzutreffen. Allerdings steht *Calypogeia muelleriana* in ihrer Häufigkeit *Atrichum* nach, die meisten Erdraine enthalten *Atrichum*-Reinbestände (vergl. die *Atrichum*-Gesellschaft des Harzes). Die Subass. v. *Cephalozia bicuspidata* kommt im Meißnergebiet auf Buntsandsteinverwitterungsböden vor (z. B. am Frau-Holle-Teich).

Im Harz ist das *Calypogeietum muellerianae* weit verbreitet, es ersetzt das *Nardietum scalaris* an schattigen humosen Standorten. Die Subass. v. *Atrichum undulatum* konnte nur selten auf basenreichen lehmigen Böden beobachtet werden (z. B. auf Tonschieferhornfelsverwitterungsböden oberhalb Braunlage). Häufiger ist jedoch an derartigen Standorten eine *Atrichum*-Gesellschaft, die standörtlich an das *Calypogeietum fissae* erinnert; folgende Aufnahme belegt einen solchen *Atrichum*-Bestand von Braunlage:

- 4 *Atrichum undulatum*
- 2 *Pellia epiphylla*
- + *Dicranella heteromalla*

Frischer lehmiger, schattiger, 30° geneigter Erdrain, Veg.-Bedeckung 100%.

In der typischen Subass. des *Calypogeietum muellerianae* reichert sich *Diplophyllum albicans* an; die Art ist im *Calypogeietum* des Harzes seltener als im *Calypogeietum* des Weserberglandes. Diese Subassoziation siedelt an trockenen, leicht aushagernden Standorten. An schattigen etwas humosen Stellen findet sich die Subass. v. *Cephalozia bicuspidata*. Die typische Variante siedelt vor allem an betretenen humosen sandigen Wegen und ist die verbreitetste Ausbildungsform des Harzes; die Variante v. *Lepidozia reptans* konnte im Harz nur selten und nicht so gut ausgeprägt wie im Weserbergland angetroffen werden.

In der Rhön wurde das *Calypogeietum muellerianae* nur auf Buntsandsteinverwitterungsböden vereinzelt beobachtet, die weite Verbreitung der Basaltverwitterungsböden bedingt auch die Häufigkeit von *Atrichum undulatum*, die die Erdraine der Rhön beherrscht.

Das *Calypogeietum muellerianae* wurde bisher noch nicht beschrieben. Nach eigenen Beobachtungen ist die Gesellschaft auch im Schwarzwald und den Vogesen verbreitet, zeigt aber hier im Gegensatz zum Weserbergland eine montane Verbreitung: häufig ist die Gesellschaft erst in den Lagen oberhalb 600 m, in tieferen Lagen findet sie sich nur vereinzelt in Buntsandsteingebieten, während sie im Weserbergland und Harz in den unteren Lagen (ab 150 m) verbreitet vorkommt.

Calypogeia trichomanis schließt sich in ihrer Soziologie im Harz eng an *Calypogeia muelleriana* an, obwohl beide Arten nie zusammen gefunden wurden. Folgende Aufnahme belegt einen Bestand aus dem Harz:

- 2 *Calypogeia trichomanis*
- 4 *Dicranella heteromalla*
- + *Pogonatum aloides*

Schwach humoser sandiger schattiger Erdrain am Rehberger Graben an der Südseite des Rehberges, 680 m. Probefläche 0,1 m², Neigung 45°, Veg.-Bedeckung 100 %.

Das Nardietum *scalaris* Philippi 1956 (Tab. 3)

An lichtreichen, jedoch nicht sonnigen, sandigen bis sandig-lehmigen Erdrainen innerhalb von Zwergstrauchheiden oder am Rande (oft) ausgehagerter Kiefern- oder Fichtenforste findet sich das Nardietum *scalaris*. Kennarten sind *Nardia scalaris*, *Nardia geoscypha*, *Ditrichum homomallum*, *Pogonatum urnigerum*, *Diplophyllum obtusifolium* und als große floristische Seltenheit *Solenostoma caespiticium*. Als Kennarten der höheren Vegetationseinheiten finden sich vereinzelt *Pogonatum aloides*, *Cephalozia bicuspidata* und *Solenostoma crenulatum*; charakteristisch für die Gesellschaft ist das regelmäßige Aufkommen von *Calluna*-Pflanzen.

Im Weserbergland um Göttingen, am Meißner (Buntsandsteinverwitterungsböden) und im südlichen Harzvorland ist die Gesellschaft weit verbreitet, tritt aber in ihrer Häufigkeit gegenüber dem *Calypogeietum muellerianae* zurück. Die typische Subass. besiedelt reine Sande (etwa Buntsandsteingrus); der Boden läßt in seinen obersten Schichten keine Verfärbung durch Humus erkennen. *Diplophyllum obtusifolium*, das um Göttingen allerdings zu den floristischen Seltenheiten zählt, wurde nur in dieser Subassoziation beobachtet. Neben einer typischen Variante wurde selten eine *Isopaches*-Variante trockener Standorte aufgenommen, in der von den Kennarten der Gesellschaft vor allem die Lebermoose zurücktreten. Trennarten der Subass. v. *Dicranella heteromalla* sind *Dicranella heteromalla*, *Pohlia nutans* und *Diplophyllum albicans*. Hier sind die obersten drei bis vier Millimeter des Bodens durch Humusstoffe dunkel gefärbt, die Subassoziation siedelt vor allem an etwas beschatteten Stellen innerhalb von Wäldern. Das vereinzelte Auftreten der *Calypogeia muelleriana* weist auf die Verwandtschaft mit dem *Calypogeietum muellerianae* hin, dessen Standorte aber an frischeren und schattigeren Stellen zu suchen sind.

Im Harz ist das Nardietum *scalaris* häufiger als im Weserbergland. Floristisches Sondergut der Bestände des Harzes ist *Oligotrichum hercynicum*, das von den unteren Lagen an (z. B. am Rammelsberg bei Goslar ab 400 m) verbreitet vorkommt. Ferner tritt in den Beständen des Harzes *Calluna vulgaris* zurück, neu gegenüber den Beständen des Weserberglandes ist das stete Vorkommen von *Deschampsia flexuosa*. Die Subass. v. *Dicranella heteromalla* ist nur vereinzelt zu finden, die typische Subass. ist die verbreitete Ausbildungsform des Harzes. Hier findet sich *Diplophyllum obtusifolium* stet, *Pogonatum urnigerum* reichert sich an. Beide Arten sind im Harz häufiger anzutreffen als im Weserbergland und lassen so einen montanen Verbreitungsschwerpunkt erkennen. Neben der verbreiteten typischen Variante differenziert *Isopaches bicrenatus* eine Variante trockener Standorte.

Tab.3. Nardietum scalaris

Nr. d. Spalte:	1	2	3	4	5	6	7
Anzahl d. Aufn.:	14	3	1	4	11	2	2
Mittl. Artenzahl:	5,9	3,3	4	7	6,6	8	6
Kennarten der Assoziation:							
Nardia scalaris	III ³⁻⁴	2 ²⁻⁵	.	4 ²⁻⁴	V ¹⁻⁵	2 ¹	2 ²⁻⁵
Ditrichum homomallum	III ¹⁻²	2 ²⁻³	1 ³	2	V ⁺²	2 ¹	2 ²⁻³
Pogonatum urnigerum	I ²	1	1 ²	1	IV ⁺¹	1 ¹	2 ⁺
Diplophyllum obtusifolium	.	1 ²	.	.	III ¹⁻³	2 ¹	1
Nardia geoscypha	III ³⁻⁴	1	.	.	I ²⁻⁴	.	.
Oligotrichum hercynicum	.	.	.	2 ²⁻³	III ¹⁻³	1 ¹	.
Solenostoma caespiticium	I ⁴	.	.	.	.	1	.
Marsupella funckii	.	.	.	.	I ⁺	.	.
Trennarten der Subassoziationen und Varianten:							
Pohlia nutans	IV ⁺²	.	.	1 ²	I ⁺	.	.
Diplophyllum albicans	IV ⁺⁴	.	.	2 ¹⁻²	I ^r	.	.
Dicranella heteromalla	III ¹⁻³	.	.	3 ¹⁻³	.	.	.
Isopaches bicrenatus	.	.	1 ²	.	.	2 ²⁻⁵	.
Verbands- und Ordnungs-Kennarten:							
Pogonatum aloides	II	1	.	1	I	1	.
Solenostoma crenulatum	I	.	.	1	I	.	2
Calyptogeia muelleriana	II	.	.	1	I	.	1
Cephalozia bicuspidata	I	.	.	3	I	.	.
Pellia epiphylla	I	.	.	1	I	.	.
Lophozia wenzelii	.	.	.	.	II	.	.
Sonstige:							
Calluna vulgaris	III	2	.	.	I	.	.
Cladonia chlorophaea	I	.	1	.	I	.	.
Picea excelsa Klg.	I	.	.	1	I	.	.
Polytrichum formosum	I	.	.	1	II	.	.
Deschampsia flexuosa	.	.	.	.	III	1	1
Galium saxatile	.	.	.	1	I	.	.
Luzula luzuloides	.	.	.	.	I	1	.
Hypnum cupressiforme	II	.	.	.	.	.	.
Dicranum scoparium	I	.	.	.	.	.	.
Polytrichum piliferum	.	.	.	.	I	.	.

Außerdem einmal: In 1: Lepidozia reptans, Pleurozium schreberi, Tritomaria exsectiformis, Lophozia incisa, Cladonia furcata, Lophozia ventricosa; in 4: Vaccinium myrtillus, Atrichum undulatum, Polytrichum juniperinum; in 6: Ajuga reptans, Scapania curta; in 7: Baeomyces roseus.

- 1-3: Nardietum scalaris des Weserberglandes. Aufnahmen vom Meißner, Kaufunger Wald, Bramwald, Reinhardswald, Reinhäuser Forst (sü Göttingen) und südlichen Harzvorland, 150-700 m.
1: Subass. v. Dicranella heteromalla.
2-3: typische Subass., 2 typische Variante, 3 Isopaches-Variante.
- 4-6: Nardietum scalaris des Harzes. Aufnahmen aus Höhen von 400 bis 850 m.
4: Subass. v. Dicranella heteromalla.
5+6: typische Subass., 5 typische Variante, 6 Isopaches-Variante.
- 7: Nardietum scalaris der Rhön (zwischen Milseburg und Grabenhöfchen, 700 m).

Trennart der Subass. v. Marsupella funckii ist *Marsupella funckii*; diese Bestände siedeln auf trockenen verfestigten Standorten wie betretenen Wegen und wurden nur vereinzelt beobachtet, wie folgende Aufnahme zeigt:

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 5 Marsupella funckii | + Cladonia chlorophaea |
| + Nardia scalaris | + Polytrichum piliferum |
| 1 Pogonatum urnigerum | + Lophozia alpestris |

Sandiger, humusarmer Erdrain in offener Nordexposition an der Straße südl. Altenau, 540 m. Probefläche 0,1 m², Neigung 45 °, Veg.-Bedeckung 80%.

In der Rhön konnte das Nardietum scalaris auf Buntsandsteinverwitterungsböden zwischen Grabenhöfchen und dem Buchenpfader Stein beobachtet werden. Die Bestände der typischen Subass. schließen sich eng an die der typischen Subass. im Harz an, auch wenn *Oligotrichum* offenbar in der Rhön fehlt. Selten konnte hier auch eine trockene Ausbildungsform mit *Lophozia excisa* auf offenen Erdrainen innerhalb eines Calluno-Genistetum aufgenommen werden:

- 4 *Lophozia excisa*
- 2 *Nardia scalaris*
- + *Ditrichum homomallum*
- 1 *Polytrichum piliferum*
- 1 *Calluna vulgaris*

Sandiger Erdrain nördl. Grabenhöfchen, 700 m. Probefläche 0,08 m², Neigung 10 °, Veg.-Bedeckung 100 %.

Das Nardietum scalaris, wie es von PHILIPPI (1956) aus dem Südschwarzwald beschrieben wurde, entspricht der typischen Subass. Die Bestände des Weserberglandes, des Harzes und der Rhön zeigen nur geringe Artenverschiebungen gegenüber den Beständen des Südschwarzwaldes. Neu ist in den mitteldeutschen Beständen *Solenostoma caespiticium*, eine boreale Art, von der aus dem Oberrheingebiet nur eine (zweifelhafte) Angabe vorliegt. *Nardia geoscypha*, die im Oberrheingebiet ihr Vorkommen vor allem auf die höchsten Lagen des Schwarzwaldes und der Vogesen in Schneetälchengesellschaften beschränkt und in montanen und collinen Lagen sehr selten anzutreffen ist, zählt um Göttingen zu den bezeichnenden Arten des Nardietum scalaris. (In der Tabelle tritt sie in den Aufnahmen aus dem Harz deutlich zurück, ist aber auch hier nicht selten.) Die in den Beständen des Südschwarzwaldes vorkommende *Scapania curta* (= *Sc. helvetica* = *Sc. irrigua*) liebt besonders frische Standorte und dürfte deshalb in den mitteldeutschen Aufnahmen fehlen (die Art ist jedoch aus dem Gebiet bekannt). Auffallend ist im Harz die weite Verbreitung von *Oligotrichum hercynicum*; die Art reicht hier bis 400 m herab, während sie im Schwarzwald und in den Vogesen nur oberhalb 700 bis 900 m zu finden ist.

Die Subass. v. *Dicranella heteromalla*, die aus dem Südschwarzwald noch nicht beschrieben wurde, scheint ihre Hauptverbreitung in Waldgesellschaften der collinen Stufe zu haben; in den montanen Lagen des Harzes wird sie rasch selten.

Die Bestände mit *Marsupella funckii*, die aus dem Südschwarzwald als *Marsupelletum funckii* beschrieben wurden (PHILIPPI 1956), werden besser als Subassoziation dem Nardietum scalaris untergeordnet, da die Kennarten des Nardietum immer stet, wenn auch mengenmäßig zurücktretend vorkommen.

Das *Diphyscium foliosi* nov. ass. (Tab. 4)

Kennarten der Gesellschaft sind *Diphyscium foliosum* und (selten) *Buxbaumia aphylla*, als Trennart findet sich *Cephaloziella starkei*. Von den Moosen saurer Erdraine tritt *Dicranella heteromalla* stet auf, während *Diplophyllum*

albicans, *Cephalozia bicuspidata* und *Scapania nemorosa* ihr Vorkommen auf frischere Standorte beschränken. Das regelmäßige Auftreten von *Pohlia nutans*, *Hypnum cupressiforme*, *Cladonia coniocraea* und *Cladonia chlorophaea* läßt die Gesellschaft leicht von den übrigen Erdmoosgesellschaften abtrennen. Diese Arten weisen auf trockene Standorte hin, es sind meist humusarme schattige, trockene Erdraine vor allem in südexponierten Luzulo-Fageten.

Tab.4. *Diphyscietum foliosi*

	Nr. d. Spalte:	1	2
	Anzahl d. Aufn.:	8	6
	Mittl. Artenzahl:	8,6	8,2
Kenn- u. Trennarten der Assoziation:			
<i>Diphyscium foliosum</i>		III ²⁻⁵	V ²⁻⁴
<i>Cephaloziella starkei</i>		IV ²⁻³	I ¹
<i>Buxbaumia aphylla</i>		IV	I
Trennarten der Subassoziation:			
<i>Diplophyllum albicans</i>		.	IV ³
<i>Isopaches bicrenatus</i>		.	II ²
<i>Scapania nemorosa</i>		.	I
Verbands- und Ordnungs-Kennarten:			
<i>Dicranella heteromalla</i>		V ²⁻³	V ¹⁻²
<i>Tritomaria exsectiformis</i>		I	II
<i>Atrichum undulatum</i>		II	.
<i>Calyptogeia muelleriana</i>		.	I
<i>Isopterygium elegans</i>		.	I
<i>Cephalozia bicuspidata</i>		.	I
Sonstige:			
<i>Pohlia nutans</i>		V ⁺⁴	V ⁺³
<i>Hypnum cupressiforme</i>		III ¹⁻²	IV ¹⁻²
<i>Cladonia coniocraea</i>		IV ¹⁻³	II ¹
<i>Polytrichum formosum</i>		II	II
<i>Cladonia chlorophaea</i>		III ²⁻³	I ¹
<i>Lepidozia reptans</i>		I	III ⁺²
<i>Luzula luzuloides</i>		II	I
<i>Mnium hornum</i>		I	I
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>		I	I
<i>Pinus silvestris</i> Klg.		II	.
<i>Leucobryum glaucum</i>		II	.
<i>Dicranum scoparium</i>		II	.
<i>Tetraphis pellucida</i>		II	.
<i>Hieracium praecox</i>		II	.

Außerdem einmal: In 1: *Ceratodon purpureus*, *Bartramia ithyphylla*, *Hieracium murorum*, *Polytrichum juniperinum*, *Festuca ovina*; in 2: *Picea excelsa* Klg., *Cladonia caespiticia*, *Polytrichum piliferum*.

1: Typische Subass. Aufnahmen aus der Umgebung von Göttingen, aus dem südlichen Harzvorland, vom Meißner und aus der Rhön, 200-600 m.

2: Subass.v. *Diplophyllum albicans*. Aufnahmen aus der Umgebung von Göttingen und aus der Rhön, 200-700 m.

Die typische Subass. besiedelt die trockensten Stellen. *Buxbaumia aphylla* kennzeichnet meist schwach geneigte Erdraine. In ihr reichern sich Flechten und *Leucobryum glaucum* an. Trennarten der frischen Subass. sind *Isopaches bicrenatus*, *Diplophyllum albicans* und *Scapania nemorosa*.

Die Gesellschaft ist in der Rhön, im Weserbergland und am Meißner verbreitet, im Harz scheint sie ihr Vorkommen jedoch nur auf die unteren Lagen zu beschränken.

Die *Diphyscium*-Bestände sind recht auffallend, so daß die Moosgesellschaft schon früh erkannt wurde (z. B. LOESKE 1901, zitiert nach WALTHER [1955]). HOLDHEIDE (1937) gibt eine etwas heterogene Stetigkeitstabelle der *Buxbaumia*-Vorkommen um Darmstadt an, die an das *Diphyscium* erinnert. Allerdings erscheint in der Liste von HOLDHEIDE *Diphyscium foliosum* nur selten, das reichliche Vorkommen von *Ceratodon purpureus* deutet auf ausgehagerte und besonders lichtreiche Standorte hin. Aus dem Bodenseegebiet beschrieb WALTHER (1955) eine *Diphyscium-Calypogeia fissa*-Gesellschaft, die an die frische Subassoziatio des *Diphyscium* anklängt; vermutlich handelt es sich hier um frische Standortformen des *Diphyscium* in kleinflächigem Mosaik mit trockenen Ausbildungen des *Calypogeium fissa*.

TÜXEN (1954) nannte *Diphyscium foliosum* als kennzeichnende Art der Luzulo-Fageten bzw. als Luzulo-Fagion-Verbandskenntart. In seiner Tabelle differenziert *Diphyscium foliosum* zusammen mit *Dicranella heteromalla* das Luzulo-Fagetum *cladonietosum*. Hier könnte es sich um ein Gesellschaftsmosaik handeln, wie es in den entsprechenden Gesellschaften des Weserberglandes, der Rhön und auch des Südschwarzwaldes immer wieder beobachtet werden konnte: *Diphyscium foliosum* und *Dicranella heteromalla* finden sich auf kleinen Erdrainen oder Erdblößen im Schutze von Stämmen.

Einjährige Erdmoosgesellschaften der Waldwege

a) Das *Dicranelletum rufescentis* Philippi 1956 (Tab. 5)

Diese artenarme Pioniergesellschaft an kurzlebigen Standorten (etwa in Fahrinnen in Waldwegen, an nackten schattigen Erdbstichen) wurde um Göttingen nur im Bremker Tal und im Niemetal beobachtet. Kennart ist *Dicranella rufescens*, von den übrigen Moosen des Mineralbodens kommen nur *Atrichum undulatum* und *Fossombronia pusilla* regelmäßig vor; das Vorkommen der übrigen Arten trägt mehr zufälligen Charakter, sie erreichen keine hohen Deckungsgrade. *Fossombronia pusilla* kann Fazies bilden, die zur folgenden Gesellschaft überleiten. — Das *Dicranelletum* aus der Umgebung von Göttingen unterscheidet sich von dem des Südschwarzwaldes kaum, in dem das Bild durch das vereinzelte Aufkommen von *Calypogeia fissa* oder *Solenostoma crenulatum* nur unwesentlich bereichert wird.

b) Die *Fossombronia pusilla*-Gesellschaft (Tab. 5)

Diese Gesellschaft ist schwach charakterisiert. Kennarten sind *Fossombronia pusilla* (schwach) und *Pleuroidium subulatum*. Sie siedelt auf basenreichen schwach sauren Lehmen. — Die soziologische Stellung dieser Gesellschaft ist nicht klar, sie könnte bereits zu den Ackermoosgesellschaften gehören (vergl. v. HÜBSCHMANN 1960).

c) Die *Blasia pusilla*-Gesellschaft (Tab. 5)

Lokale Kennart ist *Blasia pusilla*, als Trennarten finden sich *Stellaria uliginosa* und *Callitriche stagnalis*, die zu Phanerogamengesellschaften des *Nanocyperion* überleiten (vergl. das *Stellario-Scirpetum setacei*

blasietosum, TÜXEN 1937), jedoch handelt es sich hier um eine Kryptogamengesellschaft. Eigenartig ist an diesen quellig durchsickerten sandigen Erdrainen das Fehlen des *Scirpus setaceus* (als Keimling) wie auch das Fehlen der *Blasia pusilla* an den *Scirpus setaceus*-Standorten um Göttingen. (*Scirpus setaceus* scheint lehmigere Böden zu bevorzugen.) Charakteristisch für die

Tab. 5. Einjährige Erdmoosgesellschaften

Nr. d. Spalte:	1	2	3
Anzahl d. Aufn.:	3	2	2
Mittl. Artenzahl:	7,3	5,5	4,5
Kennarten der Gesellschaften:			
<i>Dicranella rufescens</i>	3 ²⁻⁴	.	.
<i>Fossombronina pusilla</i>	2 ²⁻⁵	2 ³	.
<i>Pleuridium subulatum</i>	.	1 ⁴	.
<i>Blasia pusilla</i>	1	.	2 ⁴
<i>Stellaria uliginosa</i>	.	1	2 ¹⁻²
Verbands- und Ordnungs-Kennarten:			
<i>Atrichum undulatum</i>	3 ¹⁻²	2 ¹⁻²	.
<i>Pellia epiphylla</i>	1	1	1
<i>Dicranella heteromalla</i>	1	1	.
<i>Calypogeia muelleriana</i>	1	.	.
<i>Fissidens bryoides</i>	.	1	.
Sonstige:			
<i>Agrostis alba</i>	1	.	1

Außerdem einmal: In 1: *Juncus bufonius*, *Polytrichum formosum*, *Pohlia nutans*, *Dicranum scoparium*, *Plagiothecium undulatum*, *Luzula luzuloides* Klg., *Epilobium angustifolium*, *Plagiochila asplenioides*, *Veronica officinalis*; in 2: *Scirpus setaceus*, *Juncus tenuis*; in 3: *Brachythecium rutabulum*, *Callitriche stagnalis*, *Philonotis fontana*.

1. *Dicranellum rufescens*, Aufnahmen aus dem Niemetal unterhalb Löwenhagen und aus dem Bremkertal bei Göttingen, 200-250 m.
2. *Fossombronina pusilla*-Gesellschaft, Lieth bei Bovenden und Hoher Hagen bei Dransfeld, 170-400 m.
3. *Blasia pusilla*-Gesellschaft, Niemetal unterhalb Löwenhagen und Bremkertal, 200-250 m.

Gesellschaft ist das Fehlen von *Atrichum undulatum*, das als Lehmzeiger die sandigen Standorte der *Blasia*-Ges. meidet.

Die soziologische Einordnung und Abgrenzung der *Blasia*-Ges. ist bisher unbekannt. Weitere Aufnahmen müssen zeigen, ob es sich hier um eine eigene Kryptogamengesellschaft oder um extreme Ausbildungen von Nanocyperion-Gesellschaften handelt.

Die *Geocalyx graveolens*-Gesellschaft (Tab. 6)

In den Nischen der Buntsandsteinfelsen des Bremker- und des Gartetales bei Göttingen siedeln *Geocalyx graveolens*, *Plectocolea hyalina*, *Calypogeia trichomanis* und *Harpanthus scutatus*. Diese Arten kennzeichnen lokal eine eigene Gesellschaft, die provisorisch als *Geocalyx graveolens*-Gesellschaft bezeichnet werden soll. In den Pionierstadien der Gesellschaft bilden die Lebermoose zusammen mit *Dicranella heteromalla* und *Diplophyllum albicans* reine Haftvereine, mit zunehmender Erd- oder Humusaufgabe infolge Beschattung und höherer Luftfeuchte breiten sich *Tetraphis pellucida* und

Lepidozia reptans aus *Lophozia incisa* differenziert eine Variante an besonders humusreichen schattigen Felsen, die bereits zum Tetraphidetum (*dicranelletosum*) überleitet. Von den Kennarten der Gesellschaft findet sich hier nur noch *Harpanthus scutatus*; die Moose des Rohhumus überwiegen.

Tab.6. *Geocalyx graveolens*-Gesellschaft

Nr. d. Aufn.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Fläche (dm ²):	2	8	2	3	3	5	8	10	10	4	50	20	10
Neigung (°):	90	90	90	90	90	120	80	90	90	90	90	90	90
Deckung (%):	100	100	100	100	100	100	100	100	60	100	100	95	100
Artenzahl:	6	6	7	5	8	8	7	4	9	7	7	10	8
Lokale Kennarten:													
<i>Geocalyx graveolens</i>	2	3	3	2	2	2	2	2	3		1	.	.
<i>Plectocolea hyalina</i>	3	2	.	2	.	.	.	.	.	3	2	.	.
<i>Calypogeia trichomanis</i>	.	.	1	.	+	+	.	.	.	1	+	.	.
<i>Harpanthus scutatus</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	1	1
Trennart d. Var.:													
<i>Lophozia incisa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3
Ordnungs-Kennarten:													
<i>Dicranella heteromalla</i>	3	3	2	2	1	3	3	3	2	3	4	1	2
<i>Diplophyllum albicans</i>	3	.	2	2	3	3	1	3	.	3	.	2	.
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Sonstige:													
<i>Tetraphis pellucida</i>	.	1	2	3	3	3	2	2	1	3	4	3	3
<i>Lepidozia reptans</i>	.	1	.	.	+	r	.	.	3	2	+	2	1
<i>Mnium hornum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	1	2	.	2	1
<i>Cladonia coniocraea</i>	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.	3	2
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	3	.	.	1	.
<i>Lophozia ventricosa</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Dryopteris disjuncta</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bazzania trilobata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Heterocladium heteropterum</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.

Aufn. 7, 8, 11 aus dem Gartetal, alle übrigen Aufnahmen aus dem Bremker Tal zwischen Bremke und Reinhausen, 200-300 m. Aufn. 1-11: typische Ausbildung, Aufn. 12-13: *Lophozia incisa*-Variante.

Die Rohhumusarten *Tetraphis pellucida* und *Lepidozia reptans* kommen stet vor, zeigen aber an lichtreichen Standorten (etwa an Felsen in Kahl-schlägen) Trockenschäden, während *Geocalyx* hier immer noch optimal wächst. Bei der Umwandlung der Luzulo-Fageten in Fichtenforsten verschwinden jedoch die Kennarten der Gesellschaft, an die Stelle der *Geocalyx*-Bestände treten Tetraphideten, stellenweise sogar das *Calypogeietyum neesiana*e.

Die *Geocalyx*-Gesellschaft ist gut umrissen, sie gehört zu den Gesellschaften des Mineralbodens, da die Mineralbodenmoose in der typischen Ausbildung mengenmäßig stärker vertreten sind als die Rohhumusmoose. Über ihre Verbreitung ist bisher wenig bekannt, die Aufnahme von PHILIPPI (1962) einer *Diplophyllum*-Felsmoosgesellschaft mit *Geocalyx* aus dem Nord-schwarzwald läßt sich hier anschließen. Vermutlich dürften sich ähnliche Bestände in Mitteldeutschland und in der Tschechoslowakei nachweisen lassen, nach den Angaben von MÜLLER (1957) scheinen sich die Vorkommen von *Geocalyx graveolens* in den östlichen Teilen Mitteleuropas zu häufen. In Südwestdeutschland ist vergleichsweise *Geocalyx* wie auch die angeblich verbreitete *Plectocolea hyalina* sehr selten; das seltene Auftreten dieser Art in Südwestdeutschland dürfte durch den Tannenreichtum der Buntsandstein-gebiete bedingt sein. Waldgesellschaften dieser Standorte (vor allem das *Periclymeno-Abietetum*) bieten schattigere Standorte als Luzulo-Fageten und begünstigen somit das Vorkommen von Rohhumusgesellschaften.

Die *Rhabdoweisia fugax*-Gesellschaft (Tab. 7)

Die Buntsandsteinfelsen um Bremke tragen in besonders schattigen Nischen innerhalb ungestörter Luzulo-Fageten große Rasen der *Rhabdoweisia fugax*, die von *Dicranella heteromalla*, *Diplophyllum albicans* und *Heterocladium heteropterum* durchsetzt werden. Rohhumusmoose wie *Tetraphis pellucida* und *Lepidozia reptans* treten zurück. Die Standorte zeigen oft einen dünnen Erdfilm über den Felsen, Rohhumusauflagen fehlen.

Tab. 7. *Rhabdoweisia fugax*-Gesellschaft

	Anzahl d. Aufn.:	6
	Mittl. Artenzahl:	5,8
Kennart:		
<i>Rhabdoweisia fugax</i>		v ²⁻⁵
Verbands- und Ordnungs-Kennarten:		
<i>Dicranella heteromalla</i>		v ¹⁻³
<i>Diplophyllum albicans</i>		v ¹⁻³
<i>Heterocladium heteropterum</i>		III ⁺³
<i>Plectocolea hyalina</i>		I ³
<i>Harpanthus scutatus</i>		I
<i>Diphyscium foliosum</i>		I
<i>Cephalozia bicuspidata</i>		I
<i>Isopterygium elegans</i>		I
Sonstige:		
<i>Cladonia coniocraea</i> (Anflüge)		III ⁺²
<i>Tetraphis pellucida</i>		II ¹
<i>Lepidozia reptans</i>		I
<i>Mnium punctatum</i>		I
<i>Mnium hornum</i>		I
<i>Pohlia nutans</i>		I
<i>Fagus silvatica</i> (Klg.)		I

Aufnahmen aus dem Reinhäuser Forst, 200-300 m. Neigung der Probeflächen 90-135°, Deckung 80-100%.

band, wie sie PHILIPPI (1956) vorschlug, nicht zu halten ist; die beiden Verbände sind zu schwach gekennzeichnet und lassen keine eindeutige Zuordnung des Calypogeietum muellerianae und des Diphysciatum zu einem der beiden Verbände zu. Deshalb soll hier als neuer Verband saurer Erdmoosgesellschaften der *Dicranellion heteromallae*-Verband vorgeschlagen werden, er entspricht in seiner Abgrenzung der Ordnung *Dicranelletalia heteromallae* Philippi 1956. Kennarten des *Dicranellion heteromallae*-Verbandes sind *Dicranella heteromalla*, *Pogonatum aloides*, *Cephalozia bicuspidata* und *Isopterygium elegans*; diese Arten fehlen in Moosgesellschaften des Rohhumus. Als weitere Verbandskennart dürfte auch *Atrichum undulatum* zu betrachten sein. Zwar ist das Moos auch regelmäßig in Waldgesellschaften zu finden; TÜXEN zählt es zu den Kennarten des Fraxino-Carpinion, OBERDORFER faßt es als Ordnungskennart der Fagetalia auf. Jedoch kommt das Moos auch in Wäldern immer an offenen Erdflächen vor. In der Wuchsform weist es mit den übrigen Moosen des Waldbodens wenig gemeinsame Züge auf (vergl. vor allem die Rhizoidsprossung, MEUSEL 1935) und vermag so optimal in den Moosgesellschaften der Erdraine zu wachsen.

Die *Rhabdoweisia fugax*-Bestände stellen eine eigene Assoziation dar, deren regionale Abgrenzung vor allem gegenüber dem *Rhabdoweisia*-*Diplophyllum* Philipp 1956 noch offen ist; ganz entsprechende Bestände gibt es im Südschwarzwald (mit *Cynodontium polycarpum* oder *Oreoweisia serrulata*).

Zur Gliederung der Moosgesellschaften saurer Erdraine

Von den Moosgesellschaften saurer Erdraine liegen bisher erst wenige Tabellen vor (Rheinland, Südschwarzwald und Untersuchungsgebiet). Über die soziologische Gliederung dieser Gesellschaften läßt sich wenig sagen. Jedoch zeigen die Tabelle des *Diphysciatum* und die Tabelle des *Calypogeietum muellerianae* aus Mitteldeutschland, daß eine Gliederung in einen *Solenostomion crenulati*-Verband und einen *Pogonatum aloidis*-Ver-

Lepidozia reptans und *Tetraxis pellucida*, die in Moosgesellschaften saurer Erdraine mehrfach, aber geringstet vorkommen, gehören als Ordnungskennarten in die Ordnung Lepidozietalia (Moosgesellschaften des morschen Holzes und des Rohhumus, vergl. PHILIPPI 1962); sie dringen nur an rohhumusreichen Stellen in die Erdmoosgesellschaften ein.

Auf den weiteren systematischen Anschluß der Erdmoosgesellschaften weisen das regelmäßige Vorkommen von *Diplophyllum albicans* und *Scapania nemorosa* hin. Beide Arten wurden als Kennarten einer eigenen Ordnung von Felsmoosgesellschaften gewertet (*Diplophyllotalia albicantis*, PHILIPPI 1956), jedoch finden sich beide Arten in den Moosgesellschaften des Mineralbodens so regelmäßig, daß ihr Vorkommen nicht nur als ein „Übergreifen“ von Felsstandorten gedeutet werden kann. So läßt sich der Dicranellion-Verband als weiterer Verband der (erweiterten) Ordnung der *Diplophyllotalia albicantis* anschließen. Der *Diplophyllion*-Verband saurer schattiger Felsen (PHILIPPI 1956) soll zum Unterschied zu den *Diplophyllum*-Vorkommen auf Erde als *Heterocladio-Diplophyllion*-Verband bezeichnet werden.

Vergleich mit den Erdmoosgesellschaften des Südschwarzwaldes

Vergleicht man die Moosgesellschaften saurer Erdraine des mitteldeutschen Gebietes mit denen des Südschwarzwaldes, so ergibt sich eine Reihe charakteristischer Unterschiede. Die im Südschwarzwald bis 500 m häufige und bis 700 m emporsteigende *Calypogeia fissa* ist im Weserbergland um Göttingen selten, im Harz wurde sie bisher noch nicht gefunden. Die im Südschwarzwald in den unteren Lagen selten vorkommende *Calypogeia arguta* fehlt in Mitteldeutschland. *Calypogeia muelleriana*, die im Südschwarzwald und in den Vogesen eine montane Verbreitung zeigt, ist im Weserbergland und Harz auch in den tiefen Lagen anzutreffen. *Oligotrichum hercynicum* ist im Harz über 400 m verbreitet, während im Schwarzwald und in den Vogesen die tiefsten Standorte bei 900 m liegen. Diese Höhendifferenzen dürften klimatisch bedingt sein.

Die Niederschlagsmengen des Harzes und des Schwarzwaldes unterscheiden sich nicht wesentlich (nach der Klimakunde des Deutschen Reiches, 1939): sie liegen am Gebirgsfuß zwischen 800 und 1000 mm, in den Gipfeln zwischen 1500 und 2000 mm Jahresniederschlag (Brocken [1140 m] 1679 mm, Feldberg [1494 m] 1929 mm Jahresniederschlag). Die Jahresniederschläge des Weserberglandes betragen durchschnittlich 700 bis 800 mm, die der Rhön erreichen nur in Gipfeln über 1000 mm (Wasserkuppe [923 m] 1076 mm, Kreuzberg [930 m] 1016 mm). Größere Unterschiede zeigen die Temperaturen Mitteldeutschlands und des Südschwarzwaldes. Die vorhandenen Klimawerte bieten nur schlecht direkte Vergleichsmöglichkeiten. Trägt man jedoch die mittleren Jahrestemperaturen in Abhängigkeit der Höhenlage auf, so werden die Differenzen deutlich (Abb. 1). Die mittlere Jahrestemperatur nimmt offensichtlich mit zunehmender Höhenlage linear ab. Für die Abhängigkeit der mittleren Jahrestemperatur von der Höhenlage wurden für Weserbergland und Harz und für den Südschwarzwald Regressionsgeraden berechnet, die ungefähr parallel verlaufen. Bei der Berechnung lagen die mittleren Jahrestemperaturen der Jahre 1931 bis 1960 zugrunde, die Angaben stellen mir das Zentralamt des Deutschen Wetterdienstes in Offenbach und

das Amt für Meteorologie und Klimatologie in Halle zur Verfügung¹⁾. Die mittleren Jahrestemperaturen der Stationen Fulda, Wasserkuppe und Witzenhäuser wurden nicht zur Berechnung der Geraden mit herangezogen, da sie zu weit vom Harz und dem Weserbergland entfernt sind. Mittlere Januar- und Juli-Temperaturen zeigen ein ähnliches Bild wie die mittleren Jahrestemperaturen, so daß auf ihre Darstellung verzichtet wurde.

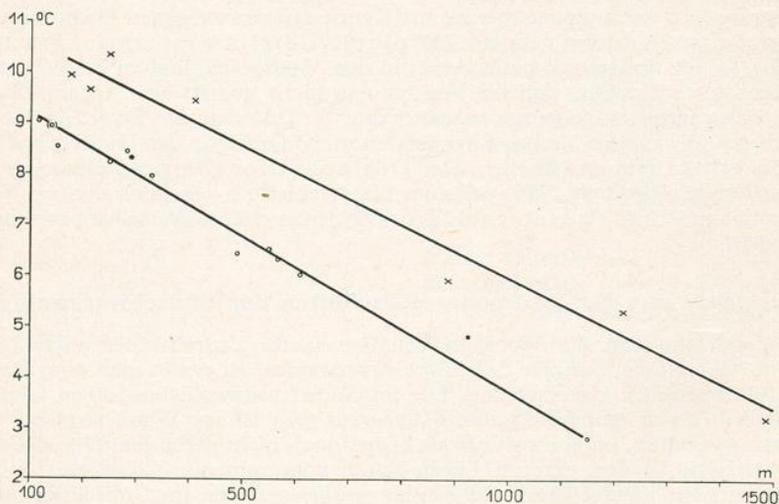


Abb. 1. Mittlere Jahrestemperatur in Abhängigkeit von der Höhenlage. Mittel der Jahre 1931 bis 1960.
 x Stationen des Soudthschwarzwaldes, o Stationen des Weserberglandes und des Harzes, (o) Station Witzenhäuser, nicht zur Berechnung der Regressionsgeraden mit herangezogen, ● Stationen der Rhön (Fulda, Wasserkuppe).

Die Darstellung läßt erkennen, daß an den *Calypogeia arguta*-Standorten am Schwarzwaldfuß (200 bis 400 m) ein vom Weserbergland und Harz abweichendes Klima herrscht. (Ganz ähnliche klimatische Verhältnisse wie die unteren Schwarzwaldlagen zeigt auch das Bergische Land, in dem *Calypogeia arguta* ebenfalls ihre Ostgrenze erreicht.) Schwarzwaldlagen von 300 bis 500 m Höhe zeigen Jahrestemperaturen, die im Weserbergland nur in Lagen bis 200 m erreicht werden; hiermit lassen sich das Zurücktreten der *Calypogeia fissa* im Weserbergland und das Fehlen im Harz erklären. (Bei dem Vorkommen der Art in der Rhön bei 700 m dürfte es sich wohl um ein vorübergehendes Auftreten handeln.) Der montane Charakter der *Calypogeia muelleriana* im Soudthschwarzwald läßt sich gut mit den höheren Jahrestemperaturen dieses Gebietes parallelisieren. Die unteren Vorkommen von *Oligotrichum hercynicum* im Schwarzwald bei 900 m entsprechen einer unteren Vorkommensgrenze von 500 m im Harz (die Art reicht bis 400 m herab). — In der Rhön ist nach den klimatischen Verhältnissen ein Vorkommen der Art nicht ausgeschlossen, bei Marburg wurde sie sogar bei 350 m gefunden (FUTSCHIG 1959). Jedoch

¹⁾ Für die Überlassung der Werte danke ich beiden Stellen herzlich.

spricht das Verhalten der Art im Südschwarzwald gegen ein ursprüngliches Vorkommen in der Rhön wie im Burgwald bei Marburg: im Südschwarzwald hat sich *Oligotrichum* von den ursprünglichen Standorten in den Schneetälchen der oberen Lagen sekundär mit dem Wegebau ausgebreitet. Derartige Standorte fehlen in der Rhön.

Auf welche Weise die verschiedenen Temperaturen das Vorkommen der einzelnen Arten bedingen, ist unbekannt. Bei atlantischen Arten wäre an eine geringe Kälteresistenz zu denken, jedoch konnten im Südschwarzwald nach den kalten Wintern 1955/56 und 1962/63 z. B. keine erfrorenen *Calypogeia fissa*-Pflanzen beobachtet werden. Auch über eine denkbare geringe Trockenresistenz der montanen Arten ist nichts bekannt.

Literatur

- Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. 2. Aufl. — Wien 1951.
- Coufalová, E.: Sukzession der Moosvegetation an den Böschungen der Waldwege im Flußtal der Branná im Hohen Gesenke. — Přírodov. Sborn. Ostrav. Kr. **18** (3) (1956).
- Futschig, J.: Das Laubmoos *Oligotrichum hercynicum* (Ehrh.) Lam. et DC. neu für Hessen. — Hess. flor. Brfe **8** (86) (1959).
- — u. Philippi, G.: Beiträge zur Moosflora der Rhön. — Hess. flor. Brfe. **12** (139) (1963).
- Hadač, E.: Die Pflanzengesellschaften des Temnosrečiner Tales in der Hohen Tatra. — Biol. Práce **2** (1) (1956).
- Haybach, G.: Zur Ökologie und Soziologie einiger Moose und Moosgesellschaften des nordwestlichen Wienerwaldes. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien **96**: 132—168 (1956).
- Holdheide, W.: Zur Physiologie und Ökologie von *Buxbaumia aphylla*. — Flora **32**: 325—356 (1937/38).
- Hübschmann, A. v.: Einige Ackermoosgesellschaften des nordwestdeutschen Gebietes und angrenzender Landesteile und ihre Stellung im pflanzensoziologischen System. — Mitt. flor.-soz. Arb.-Gemeinsch. N. F. **8**: 118—123. Stolzenau/Weser 1960.
- Loeske, L.: Moosflora des Harzes. — Berlin 1903.
- Maurer, W.: Die Moosvegetation des Serpentinegebietes bei Kirchdorf in Steiermark. — Mitt. Abt. Zool. Bot. Landesmus. „Joanneum“ Graz **13**: 1—29 (1961).
- Meusel, H.: Wuchsformen und Wuchstypen der europäischen Laubmoose. — Nova Acta Leopold. (Halle/S.) **3**: 121—277 (1935).
- Müller, K.: Die Lebermoose Europas. — Rabenhorsts Kryptogamenflora. **4**. Erg.-Bd. Leipzig 1954—1957.
- Philippi, G.: Einige Moosgesellschaften des Südschwarzwaldes und der angrenzenden Rheinebene. — Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl. **15**: 91—124 (1956).
- — Soziologische und experimentell-ökologische Untersuchungen an Moosen saurer Erdraine, des morschen Holzes und des Rohhumus. — Unveröff. Diss. Freiburg i. Br. 1962.
- Quelle, F.: Göttingens Moosvegetation. — Göttingen 1902.

- Schumacher, A. : Über *Calypogeia arguta* im Bergischen Lande. — Beil. 14. Rundbrief Zentralst. f. Vegetationskartierung d. Reiches. Stolzenau/Weser 1944.
- Stöcker, G. : Das Brockengebiet. In: Botanische Exkursionen im Osthaz und in Thüringen, p. 62—70. — Halle 1961.
- Tüxen, R. : Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — Mitt. flor.-soz. ArbGemeinsch. Niedersachsen 3: 1—170. Hannover 1937.
- — Über die räumliche, durch Relief und Gestein bedingte Ordnung der natürlichen Waldgesellschaften am Nordrand des Harzes. — Vegetatio 5/6: 454—478 (1954).
- — Hübschmann, A. v. u. Pirk, W. : Kryptogamen- und Phanerogamengesellschaften. — Mitt. flor.-soz. ArbGemeinsch. N. F. 6/7: 114—117 (1957).
- Waldheim, St. : Kleinmoosgesellschaften und Bodenverhältnisse in Schonen. — Bot. Notiser, Suppl. 1. 203 pp. Lund 1947.
- Walther, K. : Über die Frischerde-Moosgesellschaften der Hainsimsen-Buchenwälder (Luzulo-Fageten). — Mitt. thür. bot. Ges. 1 (2/3): 240—244 (1955).

Manuskript eingeg. 27. 3. 1963.

Anschrift des Verfassers: Dr. Georg Philippi, 78 Freiburg i. Br., Habsburgerstraße 44.