

# Der Vegetationskomplex des Basalt-Blockmeeres am Südosthang des Bauersberges bei Bischofsheim (Lange Rhön, Bayern)

– Helge Walentowski –

## Zusammenfassung

Am Südbabfall des aus Basalt bestehenden Bauersberges in der montanen Langen Rhön wird der Extremstandort „Silikatfels-Blockmeer“ floristisch-vegetationskundlich analysiert. Er zeigt aufgrund seiner Azonalität überregional ein Vegetationsmosaik mit typischem Verteilungsmuster und bietet aufgrund seiner Isoliertheit ein Refugialpotential für Eiszeitrelikte sowie ein Evolutionspotential für Endemismen. Flechten-Gemeinschaften im zentralen, offenen Blockmeer sind im Untersuchungsgebiet nach dem Mikromosaik angeordnet: das *Lecideetum lithophilae* auf den horizontalen, das *Lecanoretum sordidae* auf den vertikalen Blockflächen, das *Lecideetum lucidae* auf den regenabgewandten Block-Unterseiten. Die Moos-Gemeinschaften, die üppig erst in den luftfeuchteren Blockmeer-Randbereichen gedeihen, sind v.a. nach dem Makromosaik angeordnet: Das *Grimmietum ovatae* im zentralen, offenen Blockmeer, das *Andraeetum petrophilae* mehr randlich, das *Rhacomitrietum lanuginosi* am deutlich luftfeuchteren Hangfuß, das *Grimmietum hartmanii* und das *Isothecietum myuri* in den stark beschatteten Randbereichen und auf Blöcken im geschlossenen Wald. Gefäßpflanzen-Gesellschaften wachsen bis auf das *Asplenietum septentrionalis* erst in Randbereichen oder besetzen als „Gehölzinseln“ (*Sambuco-Salicion*- und Hasel-Gebüsche, *Quercu-Tilietum platyphylli*) feinerdereiche Mulden im Blockmeer. Besonnene Säume werden von der *Hieracium murorum*-Gesellschaft, beschattete vom *Epilobio-Geranium robertiani* (z.T. mit *Cynoglossum germanicum*) eingenommen. Am sonnigen Trauf wächst in Anklängen das *Betulo-Quercetum petraeae*, die angrenzende, zonale Waldgesellschaft ist das *Galio-Fagetum* (montane *Dentaria bulbifera*-Höhenform).

## Abstract

The southern slope of the, basaltic “Bauersberg” in the montane belt of the “Lange Rhön” is analysed for its flora and vegetation, especially on extensive rocky places with extreme conditions for plant life. These show a typical pattern of vegetation distribution, even in comparison with other regions. Because of the isolation in the landscape of open rocky places, they both offer a refuge for glacial relicts and pose a genetic requirement for the evolution of endemic organisms. Communities of epilithic lichens grow mostly on the rocks in the centre of the rubble slope of the “Bauersberg”. Each rock shows a typical pattern of lichen communities: the *Lecideetum lithophilae* grows on horizontal surfaces, the *Lecanoretum sordidae* on vertical surfaces and the *Lecideetum lucidae* on the undersides, protected from rainfall. Communities of epilithic mosses grow mostly in more humid, shaded margins. Their vegetation pattern is related to the different conditions along the slope: In the centre grow only the small cushions of the *Grimmietum ovatae*; if it is a little more humid, it is replaced by the *Andraeetum petrophilae*. Extensive blankets of the *Rhacomitrietum lanuginosi* grow in the clearly more humid area at the base slope. The most shaded epilithic habitats are, finally, occupied by blankets of the *Grimmietum hartmanii* and the *Isothecietum myuri*. Communities of phanerogams avoid the centre of the rubble slope, except the *Asplenietum septentrionalis* and some shrub and tree “islands” with *Sambuco-Salicion* and *Corylus avellana*-communities and the *Quercu-Tilietum platyphylli*. On sunny margins the *Hieracium sylvaticum*-community grows in front of a fragmentar *Betulo-Quercetum petraeae*. On shady margins the *Epilobio-Geranium robertiani* grows, with *Cynoglossum germanicum* as a small belt in front of the zonal beechwood (*Galio odorati-Fagetum* with *Dentaria bulbifera*).

## Landschaftliche Grundlagen

Das Basalt-Blockmeer am Bauersberg nördlich von Bischofsheim ist eines der bedeutendsten der Bayerischen Rhön. Das Gesteinsmeer ist im zentralen Bereich natürlicherweise bis mindestens 1,5 m frei von Feinerde und deshalb als ein von Natur aus waldfreier Standort zu

betrachten, der sich durch einen außergewöhnlichen Reichtum an Flechten und Moosen auszeichnet.

Das sich am Südbfall des Bauersberges von ca. 550–650 m ü.NN erstreckende Blockmeer ist Bestandteil des Naturschutzgebietes „Steinberg und Weinberg“.

Entstehungsgeschichtlich handelt es sich um ein im Periglazial an Ort und Stelle durch Gleitvorgänge auseinandergebrochenes Basaltlager über einer weichen, geringmächtigen Gesteinsschicht (Braunkohletertiär, Röttone) (RUTTE 1974).

Die allgemeinklimatischen Verhältnisse sind als kalt bis sehr kalt und feucht zu umreißen: die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt weniger als 6°C, der Jahresniederschlag 900 mm (KNOCH 1952, WITTMANN 1991). Lokalklimatisch ist der nahezu vegetationsfreie, zu meist steil südostexponierte Sonderstandort Blockmeer durch Temperaturextreme (starke Überhitzung, Abkühlung) gekennzeichnet.

### Typischer Vegetationskomplex

Der zonale Vegetationstyp der tiefergründigen Braunerden außerhalb des offenen Blockmeeres ist der Waldmeister-Buchenwald (*Galio odorati-Fagetum* Rübel 1930 ex Sougn. et Thill 1959) in der montanen Höhenform mit Zwiebelzahnwurz (*Dentaria bulbifera*). Dieser recht krautreiche Buchenwaldtyp, der auch anspruchsvollere Arten wie Türkenbund (*Lilium martagon*) und Vogel-Nestwurz (*Neottia nidus-avis*) enthält, ist durchsetzt mit Felsblöcken, auf denen schattentragende, Schlafmoos-reiche Moosgemeinschaften siedeln.

Am nördlichen und östlichen Rand reicht dieser Buchenwaldtyp bis unmittelbar an das offene Blockmeer, am südlichen und südwestlichen Rand siedelt als ein dem Buchenwald vorgelagerter „Traufwald“ (MÜLLER 1987), der Bodensaure Eichen-Trockenwald (*Betulo-Quercetum petraeae*, Fragment).

An Krautsäumen finden wir in der äußersten Nordostecke die luftfeuchtebedürftige Waldhundszungen-Saumgesellschaft (*Epilobio-Geranietum*, Ausbildung mit *Cynoglossum germanicum*; BOHN & LOHMEYER 1990) als Kontaktgesellschaft zum *Galio-Fagetum*, im südlichen bis westlichen Bereich die mäßig wärmebedürftige Waldhabichtskraut-Saumgesellschaft (*Hieracium murorum*-Gesellschaft) als Kontaktgesellschaft zum *Betulo-Quercetum*. Während das *Epilobio-Geranietum* in der Ausbildung mit *Cynoglossum* dem *Galio-Fagetum* nur als schmaler Gürtel vorgelagert ist, ist die *Hieracium murorum*-Gesellschaft mit dem lichten, steil südostexponierten *Betulo-Quercetum* (Fragment) eng verzahnt.

Doch nicht nur außerhalb des zentralen Bereiches vermögen Bäume und Sträucher zu gedeihen, nein, auch dort, wo aufgrund des Geländereiefs (Depressionen, Mulden) Feinerdeansammlungen innerhalb des ansonsten gehölzfreien Blockmeeres stattfinden konnten, sind immer wieder einzelne „Gehölzinseln“ zu finden. Soziologisch gehören die Holunder-, Zitterpappel-, Ebereschen-, Birken- und Mehlbeeren-reichen Bestände dieser Gehölzinseln zu den Vorwaldgebüsch (Sambuco-Salicion), während jene von Bergulme, Sommerlinde, Bergahorn und Traubeneiche dominierten Bestände zu den azidophilen Blockschuttwäldern (*Deschampsio flexuosae-Acerion pseudoplatani* Th. Müller 1990 in Oberd. 1992) gehören: Der Drahtschmielen-Sommerlindenwald (*Quercu petraeae-Tilietum platyphylli* Rühl 1967) tritt unter dem kalt-feuchten Montanklima des UG in der Bergulmen-reichen Subassoziation *mercurialetosum perennis* Müller 1990 in Oberd. 1992 (= *Ulmo-Tilietum platyphylli* Rühl 1967) auf. Ein sehr bezeichnender und häufiger Strauch dieser Gehölzinseln ist auch die Hasel, die nach OBERDORFER (1990) ihr Optimum in älteren Wald-Pionierstadien besitzt und auf dem Blockmeer den syndynamischen Übergang von *Sambuco-Salicion*- zu *Tilio-Acerion*-Gesellschaften schön charakterisiert. Auch die Gehölzinseln des Zentralbereiches werden in absonniger Exposition von lückigen *Alliarion*-Beständen gesäumt.

Nun aber zu dem Kryptogamen-Komplex des offenen Basaltblockmeeres: Die zentralen, den mikroklimatischen Extremen voll ausgesetzten offenen Bereiche werden von Krustenflechten- (*Rhizocarpetea geographici*), sowie Polster- und Kurzrasen-bildenden Moosgesellschaften des *Grimmion commutatae* eingenommen. An einer Stelle im oberen nordwestlichen

	BAUERSBERG	BODETAL
photophytische Krustenflechten-Gesellschaften	Lecideetum lithophilae, Lecanoretum sordidae, (reliktische) Lokalausbildungen mit Umbilicaria nylanderiana, Lecideetum lucidae	Lecideetum lithophilae, Umbilicarietum hirsutae Lecideetum lucidae
photophytische Moos-Gemeinschaften	Grimmietum ovatae, Andreaeetum rupestris Racomitrietum lanugin.	Grimmietum donnianae, Racomitrietum lanuginosi
sciophytische Moos-gemeinschaften	Isothecietum myuri, Homalothecium sericeum-Gesellschaft	Isothecietum myuri, Homalothecium sericeum-Gesellschaft
Montane Silikatfels-Gesellschaften	Asplenietum septentrionalis	Asplenietum septentrionalis, (reliktische) Lokalbildung mit Woodsia ilvensis u. Hieracium schmidtii
Felsgrus- und Felsband-Gesellschaften	Sedo-Scleranthetalia-Fragmente	Diantho-Festucetum pallentis, (reliktische) Lokalausb. m. Hierac. schmidtii, Asteretum alpini
wärmebedürftige bismäßig wärmebedürftige Saumgesellschaften	Hieracium murorum-Gesellschaft (= montane Vikariante zum Geranio-Trifolietum alpestris)	Geranio-Trifolietum alpestris, Geranio-Peucedanetum cervariae
schattige Säume	Epilobio-Geranietum, Gebietsausbildung mit Cynoglossum germanicum	Chaerophyllo-Geranietum lucidi
wärmebedürftige Eichenwälder	Betulo-Quercetum petr., (als Traufwald-Fragment)	Potentillo albae-Quercetum petraeae (= Trifolio alpestris-Quercetum Stöcker 1965)
Blockschuttwälder	Querco-Tilietum platyphylli mercurialetosum perennis	Querco-Tilietum platyphylli typicum und mercurialetosum perennis

Abb. 1: Blockmeer-Vegetationskomplexe am Bauersberg und im Bodetal.

Bauersberg: Lange Rhön, 550–650 mü.NN, durchschnittlicher Jahresniederschlag 900 mm, Jahresmittel Temperatur 6°C, Geologie: Basalt.

Bodetal: Nordostrand des Unterharzes, 250–450 mü.NN, durchschnittlicher Jahresniederschlag 600–720 mm, Jahresmittel Temperatur 7°C, Geologie: Schiefer, Granit, Diabas.

Bereich wurde in ihrem Kontakt die austrocknungsresistente Gesellschaft des Nördlichen Streifenfarns (*Asplenietum septentrionalis*, Verb. *Androsacion vandellii*) gefunden.

Zum „gemäßigeren“, stärker beschatteten Rand hin werden schließlich Vergesellschaftungen aus Strauch- (*Cladonia arbuscula*, *Cl. rangiferina*) und Blattflechten (*Peltigera div. spec.*) typisch, die schließlich von ausgedehnte Matten- und Gewebe-bildenden Moosen abgelöst werden (z.B. *Racomitrium lanuginosi*, *Grimmia hartmanii*-*Hypnion cupressiformis*, *Neckerion complanatae*).

Der beschriebene azonale Vegetationskomplex am Bauersberg ist auch ganz typisch für andere deutsche Mittelgebirge mit Vorkommen von periglazial entstandenen Blockmeeren aus sauren Magmatiten und Schiefergesteinen. Aufgrund der Isoliertheit dieser Standorte ist jedoch i.d.R. neben der immer wiederkehrenden Charakteristik dieses Vegetationskomplexes (bedingt durch enge Standortbindung und hohe Spezialisierung der beteiligten Gesellschaften) auch das Vorkommen lokaler Besonderheiten besonders prägnant. Aufgrund der besonderen mikroklimatischen und edaphischen Bedingungen handelt es sich bei diesen lokalen Besonderheiten häufig um Eiszeitrelikte, die auf diesen Extremstandorten im außeralpinen Mitteleuropa überdauern konnten. Die Verdeutlichung dieses Sachverhaltes möge eine Gegenüberstellung der wichtigsten Vegetationstypen und Gesellschaften vom Bauersberg mit jenen vom Naturschutzgebiet Bodetal (Nordostrand des Unterharzes) in Sachsen-Anhalt geben. Aufgrund der geringeren Meereshöhe ü.NN ist der Vegetationskomplex im Bodetal etwas reicher an wärmegebundenen Tieflagen-Gesellschaften der kollinen bis submontanen Stufe.

Während im geomorphologisch/geologisch reich ausgestatteten Bodetal Lokalvorkommen von Eiszeitrelikten sowohl unter den Gefäßpflanzen (*Aster alpinus*, *Hieracium schmidtii*, *Woodsia ilvensis*) als auch unter den Moosen (*Grimmia donniana*) bekannt sind, wurde diesbezüglich am Bauersberg „lediglich“ die boreal-alpine Flechte *Umbilicaria nylanderiana* festgestellt. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang für den Bauersberg aber auch Faunenelemente mit isoliert-disjunkter Verbreitung, die nur ganz wenige Vorkommen in höheren Mittelgebirgslagen besitzen. Dies betrifft insbesondere die Spinnenfauna mit *Acantholycosa norvegica* ssp. *sudetica* (auf natürlich baumfreien Standorten höherer Mittelgebirgslagen, am Bauersberg dominierend unter den räuberischen Arthropoden), mit *Drassodes hispanus* (v.a. alpin), *Gnaphosa montana* (boreo-alpin) und *Lepthyphantes notabilis* (montane bis alpine Felsheiden) (FISCHER & LEIPOLD 1986 n.p. und mündl. Mitteilung).

Bei den lokalen Besonderheiten der Blockmeere kann es sich neben den Eiszeitrelikten auch um Endemiten handeln, wie uns z.B. das Andesit-Blockmeer im Nahetal bei Idar-Oberstein („Nsg Hellberg bei Kirn“) lehrt. In den dortigen Blockmeer-Spalten wächst im Kontakt zum *Rhacomitrium lanuginosi* am Hangfuß neben der als Eiszeitrelikt zu wertenden Teufelsklaue (*Huperzia selago*) auch der im Nahegebiet und in der Eifel endemische Sponheimer Steinbrech (*Saxifraga sphonhemica*).

## Syntaxonomische Klassifizierung

Bei der Beschreibung der ein- (bis zwei-) schichtig aufgebauten, vom Substrat nur wenig emporwachsenden Lebensgemeinschaften aus Flechten und / oder Moosen werden im folgenden die Begriffe „Gemeinschaft“ (entspricht im Pflanzensoziologischen System der „Gesellschaft“), „Union“ (entspricht der „Assoziation“) und „Federation“ (entspricht dem „Verband“) verwendet. Die Rangstufen „Ordnung“ und „Klasse“ werden genauso wie im Pflanzensoziologischen System der Phanerogamen-Gemeinschaften verwendet.

Die Syntaxonomische Klassifizierung der Flechten- und Moosgemeinschaften folgt somit grundsätzlich dem Synusialsystem von WILMANN (1970). Zwar könnte man die einschichtig aufgebauten und völlig eigenständigen Bryo- und Lichenozönosen des offenen Blockmeeres syntaxonomisch gleichermaßen als Assoziationen klassifizieren (vgl. DIERSSEN 1990). Doch ist schon in den beschatteten Randbereichen ein gewisses Abhängigkeitsverhältnis der epilithischen Kryptogamengemeinschaften von höheren Vegetationsschichten erkennbar. Schließlich ist innerhalb geschlossener Gehölzbestände die epilithische Kryptogamenvegetation eindeutig als Synusie anzusprechen. Um bei der Klassifizierung schwer definierbare Übergangstypen bzw. „Sowohl-als-auch-Fälle“ zu vermeiden, halte ich es daher für sinnvoller, sämtliche einschichtigen Kryptogamen-Zönosen nach dem Synusialsystem zu bezeichnen.

Für die Phanerogamengesellschaften werden demgegenüber die herkömmlichen Begriffe des Pflanzensoziologischen Systems („Gesellschaft“, „Assoziation“, „Verband“ usw.) verwendet.

## Synsystematische Übersicht

### I. FLECHTEN-GEMEINSCHAFTEN / -UNIONEN

- Kl. Leprarietea chlorinae Wirth 1972  
(Gesellschaften regengeschützter Silikatfelswände)
  - O. Leprarietalia chlorinae Hadac 1944
    - F. Leprarion chlorinae Smarda et Hadac 1944
      - U. *Lecideetum lucidae* Schade 1934 ex Wirth 1972
- Kl. Rhizocarpetea geographici Wirth 1972  
(Gesellschaften beregneter Silikate)
  - O. Rhizocarpetalia obscurati Wirth 1972
    - F. Lecideion tumidae Wirth 1972
      - U. *Lecideetum lithophilae* Wirth 1969
  - O. Aspilicetalia gibbosae Wirth 1972
    - F. Parmelion conspersae Hadac 1944 em. Wirth 1972
      - U. *Lecanoretum sordidae* Hil. 1923

### II. MOOS-GEMEINSCHAFTEN / -UNIONEN

- Kl. Rhacomitrietea heterostichi Neumayr 1971
    - O. Grimmetalia commutatae Smarda et Vanek ex Smarda 1947
      - F. Grimmion commutatae v. Krusenstjerna 1945
        - U. *Andreaetum petrophilae* Frey 1922
        - U. *Grimmietum ovatae* Nörr 1969
    - F. Rhacomitriion lanuginosi v. Krusenstjerna 1945
      - U. *Rhacomitrietum lanuginosi* Preis 1937
  - Kl. Lepidozietea reptantis Hertel ex Marstaller 1984
    - O. Grimmietalia hartmanii Philippi 1956
      - F. Grimmio hartmanii-Hypnion cupressiformis Phil. 1956
        - U. *Grimmietum hartmanii* Stormer 1938
  - Kl. Neckeretea complanatae Marstaller 1986
    - O. Neckeretalia complanatae Jezek et Vondracek 1962
      - F. Neckerion complanatae Smarda et Hadac in  
Klika et Hadac 1944
        - U. *Isothecietum myuri* Hilitzer 1925
- Gemeinschaften mit unsicherem Anschluß
- Gem. *Ptilia crista-castrensis*-Gemeinschaft
  - Gem. *Homalothecium sericeum*-Gemeinschaft
  - Gem. *Hypnum cupressiforme*-Gemeinschaft

### III. FARN- UND BLÜTENPFLANZEN-GESELLSCHAFTEN / -ASSOZIATIONEN

- Kl. Asplenietea trichomanis Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934
  - O. Androsacetalia vandellii Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934
    - V. Androsacion vandellii Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
      - Ass. Asplenietum septentrionalis Beger 1922
- Kl. Artemisietea Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 1950
  - O. Convolvuletalia Tx. 50 em. Oberd. in Oberd. et al. 1967
    - V. Alliarian Oberd. (1957) 1962
      - Ass. Alliario-Cynoglossetum germanici Gehu 1972
- Kl. Trifolio-Geranietea sanguinei Th. Müll. 1961
  - O. Origanetalia vulgaris Th. Müll. 1961
    - V. Trifolion medii Th. Müll. 1961
      - Ges. Hieracium murorum-Gesellschaft

Abb. 2: Synsystematische Übersicht der angetroffenen Kryptogamen-Gemeinschaften und Phanerogamen-Gesellschaften.

# 1. Epilithische Flechtengemeinschaften

Von den epilithischen Flechtengemeinschaften wurden 38 Vegetationsaufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET angefertigt, wobei die Größe der Aufnahmeflächen ca. zwischen 20 x 20 und 50 x 50 cm (1 x 1 m) schwankte. Für Detaildarstellungen der Artenverteilung auf den Basaltblöcken wurden Folien gezeichnet und die Deckungswerte nach der von PFADENHAUER et al. (1986) vorgeschlagenen, verfeinerten Braun-Blanquet-Skala geschätzt. Darüberhinaus wurden im Gelände möglichst sorgfältige Notizen zu Häufigkeit und Besiedlungspräferenzen der registrierten Arten durchgeführt. Schwieriger zu bestimmende Arten wurden in Heimarbeit begutachtet, kritische Arten wurden von Dr. V. WIRTH nachbestimmt.

Die Syntaxonomie und Synsystematik folgt WIRTH (1972), die Nomenklatur der Sippen WIRTH (1980).

Die bestimmenden epilithischen Krustenflechten-Gemeinschaften des offenen Basaltblockmeeres sind:

- das *Lecideetum lithophilae*, v.a. auf den voll beregneten Horizontalflächen der Blöcke,
- das *Lecanoretum sordidae* auf den beregneten Vertikalflächen der Blöcke,
- das *Lecideetum lucidae* auf der regenabgewandten Unterseite der Blöcke.

## 1.1. *Lecideetum lithophilae* (Tab. 1)

Die namengebende Art der Union, *Lecidea lithophila*, ist mit ihren „hell- bis mausgrauen, gegen die Mitte durch eingelagertes Eisenoxid bisweilen rostbraunen Thalli“ (WIRTH 1972, S. 137) eine der häufigsten Krustenflechten im Basaltblockmeer. Gerade für die Blockmeere

Tabelle 1: *Lecideetum lithophilae*, Gebietsausbildung oder Vikariante von *Lecidea plana*

Laufende Nr. Aufn. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
	80	82	89	90	91	93	94	102	108	109	110	111	81	98	101	107	114	115		
<b>U:</b>																				
<i>Lecidea lithophila</i>	3	2	2	2	3	2	+	3	1	3	2	1	3	2	3	2	1	2		
<i>Lecidea plana</i>	.	.	1	2	2	2	5	.	4	.	1	4	.	.	.	2	2	.		
<b>d Subunion:</b>																				
<i>Pertusaria lactea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	.	.	
<i>Umbilicaria nylanderiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Lecanora badia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Lecanora sordida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Umbilicaria polyphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Rhizocarpon badioatrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Lecidea sulphurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<b>F,O:</b>																				
<i>Huilia macrocarpa</i>	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	2	.	.	2	+	.	.	.	
<i>Rhizocarpon obscuratum</i>	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	2	.	.	.	
<i>Huilia tuberculosa</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>K:</b>																				
<i>Lecidea athrocarpa</i>	.	2	.	2	.	+	.	+	1	.	2	.	+	1	1	3	1	.	.	
<i>Lecanora polytropa</i>	3	.	.	.	+	.	+	2	.	+	.	.	+	.	+	.	2	1	.	
<i>Rhizocarpon geographicum</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Acarospora fuscata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	
<i>Lecidea fuscoatra</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Diploschistes scruposus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Lecanora atra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Begleiter:</b>																				
<i>Lepraria neglecta</i>	.	+	+	+	.	1	.	2	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	2	
<i>Rhacomitrium heterostichum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	
<i>Arthroraphis citrinella</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

**Ausbildungen:**

- A. 1 - 12: *Lecideetum lithophilae* typicum
- A. 13 - 16: *Lecideetum lithophilae* pertusarietosum
- A. 17 - 18: *Lecideetum lithophilae* pertusarietosum, reliktsche Lokalausbildung von *Umbilicaria nylanderiana*

der Rhön bezeichnend ist das Auftreten der eisenreiche Gesteine bevorzugenden *Lecidea plana* in dem in regenreichen Mittelgebirgslagen weit verbreiteten und häufigen *Lecideetum lithophilae*. Die Union des UG ist somit als eine „Gebietsausbildung oder Vikariante von *Lecidea plana*“ zu bezeichnen. Die charakteristische Artenkombination ist Tab. 1 zu entnehmen.

Das *Lecideetum lithophilae* ist auf der gesamten Halde anzutreffen und besiedelt sowohl die offenen, besonnten, als auch die randlich beschatteten Partien. Neben der typischen Subunion, welche bevorzugt die am stärksten beregneten Horizontal- und leicht geneigten Schrägflächen der Blöcke besiedelt, ist im UG eine Subunion „*pertusarietosum*“ anzutreffen, die v.a. auf stärker geneigten Schräg- bis Vertikalflächen wächst. Diese Subunion vermittelt floristisch und ökologisch zum *Lecanoretum sordidae* (vgl. A. 12–18, Tab. 1).

Wichtigste Moos-Kontaktgemeinschaften des *Lecideetum lithophilae* sowie des nachfolgenden *Lecanoretum sordidae* sind das *Grimmietum ovatae* und das *Andreaeetum rupestris*.

## 1.2. *Lecanoretum sordidae* (Tab. 2)

Das in Mitteleuropa ebenfalls v.a. in Mittelgebirgslagen verbreitete, jedoch im Gegensatz zum *Lecideetum lithophilae* ziemlich seltene *Lecanoretum sordidae* besiedelt vorzugsweise die schwächer beregneten Vertikalflächen der Basaltblöcke. In Bezug auf das gesamte Blockmeer ist in Abhängigkeit vom Gelände relief keine Präferenz festzustellen, sondern es werden sowohl Ober- und Mittelhang als auch Hangfuß, sowohl offene als auch randlich beschattete Bereiche eingenommen.

Tabelle 2: *Lecanoretum sordidae*

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
Aufn.nr.	84	83	86	85	87	88	92	95	96	97	99	100	101	103	104	105	106	112	113	B1	B2		
<b>U:</b>																							
<i>Lecanora sordida</i>	2	1	1	2	2a	2b	1	2	2	2	+	2	2	3	4	3	2	.	.	.	.		
<i>Lecidea insularis</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Lecanora sulphurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	+	3	2	.	.	.		
<b>F,O:</b>																							
<i>Rhizocarpon distinctum</i>	.	.	.	.	2a	2a	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	2	
<i>Parmelia loxodes</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	
<i>Aspilicia caesiocinerea</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
<i>Parmelia conspersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Candelariella coralliza</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Lecidea fuscoatra</i>	+	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<b>K:</b>																							
<i>Lecanora polytropia</i>	1	+	+	+	1a	2b	.	1	.	1	1	.	+	3	+	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Diploschistes scruposus</i>	.	1	+	.	2a	+	+	2	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2
<i>Rhizocarpon geographicum</i>	+	.	.	+	2a	r	+	2	.	.	+	.	+	1	1	1	.	.	.	.	+	+	
<i>Candelariella vitellina</i>	+	+	.	+	+	+	.	+	+	1	.	2	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	
<i>Lecanora atra</i>	1	.	+	1	1b	.	.	+	.	2	3	.	1	1	1	+	+	2	.	.	.	.	
<i>Rhizocarpon badioatrum</i>	.	.	.	.	3b	3a	.	1	2	.	.	2	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Lecidea athrocarpa</i>	+	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Begleiter:</b>																							
<i>Lepraria neglecta</i>	+	+	+	+	1a	1a	+	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Rhacomitrium heterostichum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Arthroraphis citrinella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Andreaea rupestris</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Parmelia saxatilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Umbilicaria polyphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Lecanora badia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Hypogymnia physodes</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Hedwigia albicans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Stereocaulon dactylophyllum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Pertusaria lactea</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	
<i>Huilia tuberculosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	

### Ausbildungen:

A. 1 – 18: *Lecanoretum sordidae*

A. 19 – 20: *Parmelia loxodes*-Gemeinschaft (Hinterer Bayerischer Wald)

Die Union ist insbesondere an der namengebenden Kennart *Lecanora sordida* (= *rupicola*) zu erkennen, die in hellgrauen, dicken Lagern z.T. großflächig die Blöcke überzieht. Diese Krustenflechte ist auf dem Basaltblockmeer am Bauersberg ebenso häufig wie *Lecidea lithophila* anzutreffen. Weitere Kennarten der Union im UG sind *Lecidea insularis* und *Lecanora sulphurea*. *Lecanora grumosa*, die nach WIRTH (1972) als weitere Kennart angegeben wird, konnte hingegen nicht beobachtet werden. Dies mag damit zusammenhängen, daß es sich im UG um einen Primärstandort handelt, *Lecanora grumosa* aber v.a. auf anthropogenen Sekundärstandorten zu finden ist.

Die charakteristische Artenkombination ist Tab. 2 zu entnehmen. Hier nur eine kurze Anmerkung über *Diploschistes scruposus*: Dieser Vertreter einer taxonomisch schwierigen Gattung (WIRTH mündl.) ist nicht zu verwechseln mit dem habituell sehr ähnlichen, allerdings nicht als unlösbarer Überzug auf Silikatfelsen sitzenden, sondern sich leicht vom Substrat ablösenden, auf Moos, Flechten und Erde wachsenden *Diploschistes muscorum*. Diese ist charakteristisch für die in deutschen Trockenrasengebieten in Rheinland-Pfalz, Mainfranken, Thüringen und Sachsen-Anhalt so bezeichnende Bunte Erdflechtengesellschaft (*Toninio-Psoretum decipientis* Stodiek 1937). GAUCKLER (1957) und MAHN (1957) erwähnen z.B. in ihren Arbeiten über die Gipshügel in Franken bzw. über die Löß-überwehten Porphyrkuppen bei Halle noch irrtümlich *Diploschistes scruposus* anstelle von *D. muscorum*.

Abb. 3 zeigt an zwei Beispielen das Verteilungsmuster der Arten im *Lecanoretum sordidae* des UG. Es handelt sich in beiden Fällen um Vertikalflächen von Blöcken des offenen Basaltblockmeeres.



Abb. 3: Feindarstellung des *Lecanoretum sordidae* im UG

- Cv = *Candelariella vitellina*
- Ds = *Diploschistes scruposus*
- La = *Lecanora atra*
- Lb = *Lecanora badia*
- Li = *Lecidea insularis*
- Ll = *Lecidea lithophila*
- Ln = *Lepraria neglecta*

- Lp = *Lecanora polytropa*
- Ls = *Lecanora sordida*
- Rb = *Rhizocarpon badioatrum*
- Rh = *Rhacomitrium heterostichum*
- Rd = *Rhizocarpon distinctum*
- Rg = *Rhizocarpon geographicum*

(I = A. 5, II = A. 6 in Tab. 2, Anhang)



Im sonnexponierten UG ersetzt das *Lecanoretum sordidae* offensichtlich das ebenfalls für Vertikalflächen bezeichnende *Pertusarietum corallinae*, das sich nach WIRTH in den Mittelgebirgen bevorzugt an Schatthängen einfindet.

Der Mineralreichtum des Standortes, im UG also der basenreichen Basalte, spielt eine wichtige Rolle für das Vorkommen des *Lecanoretum sordidae*. Zwar sind floristisch verwandte Unionen auch auf mineralarmen Granitblöcken etwa im Hinteren Bayerischen Wald zu finden, jedoch ohne *Lecanora sordida*! Sie sind mit den Aufnahmen 19 und 20 in Tab. 2, die von Subvertikalflächen eines Granitblockes in der Extensivwiesenlandschaft bei St. Oswald (Höhe ü.NN 800 m) stammen, beispielhaft belegt („*Parmelia loxodes*-Gemeinschaft“).

Schließlich noch ein paar abschließende Bemerkungen zur Ökologie von *Lecanora sordida*: Es handelt sich um eine Art, deren Areal und Höhenamplitude viel weiter reichen als beim *Lecanoretum sordidae*. Auf meist kalkfreiem, aber basen- und mäßig nährstoffreichem Silikatgestein ist sie vom borealen Nadelwaldgebiet bis in den Mittelmeerraum, von der Meeresküste bis in die alpine Stufe anzutreffen. Auch Salz und Vogeldung verträgt sie offensichtlich. So wächst sie z.B. auf den aus dem Meer ragenden, salzimpregnierten Vogelfelsen (oberhalb der Brandungszone) von Skelling Island im äußersten Südwesten Irlands in einer *Ramalina*-beherrschten Flechtengemeinschaft mit *Ramalina siliquosa*, *Xanthoria parietina*, *Anaptychia fusca*, *Lecanora atra*, *Physcia caesia* u.a. im Vegetationskomplex der „coastal cliffs“ mit dem *Silenion maritima*e (Kl. *Asteretea tripolii*).

### 1.3. Vorkommen von Nabelflechten (Gattung Umbilicaria)

Sehr selten wurden auch die Nabelflechten *Umbilicaria polyphylla* und *U. nylanderiana* im *Lecanoretum sordidae* und im *Lecideetum lithophilae pertusarietosum* des Bauersberges gefunden.

*Umbilicaria polyphylla* besitzt ihren allgemeinen Verbreitungsschwerpunkt im *Pertusarietum corallinae* und ist, wie *U. hirsuta*, deren Union in Abb. 1 für das Bodetal (250–450 m ü.NN) genannt wurde, eine der wenigen Nabelflechten, deren Vorkommen bei uns gelegentlich auch ins Tiefland herabreichen.

Die weitaus meisten der an Silikatgestein gebundenen 16 heimischen Nabelflechten-Arten sind bei uns in der hochmontanen Stufe und darüber anzutreffen, bemerkenswert hoch ist der Anteil an Umbilicarien unter den arktisch und/oder alpin verbreiteten mitteleuropäischen Silikatflechten (WIRTH 1972, 1987). Als boreal-alpines Florelement wird auch die in ihrem taxonomischen Rang etwas umstrittene *Umbilicaria nylanderiana* angegeben, die vielleicht nur eine Modifikante von *U. polyphylla* darstellt (WIRTH 1980 und schriftl. Mitteilung). *Umbilicaria nylanderiana* gilt als Kennart der *Umbilicarietalia cylindricae*, in welcher die Unionen hoher Lagen, der hochmontanen bis nivalen Stufe vereint sind. Der Verfasser konnte als Beispiel für eine *Umbilicaria*-Reliktgesellschaft im westlichen Oberharz / Niedersachsen im Granit-Blockmeer an der Goldenker Klippe (Kreis Osterode) auf ca. 770–790 müNN ein *Umbilicarietum cylindricae* (charakterisiert durch *U. hyperborea*, differenziert durch *U. torrefacta* und *Hypogymnia intestiniformis*) im typischen Vegetationskomplex mit dem Wollreitgras-Fichtenwald (*Calamagrostis villosae-Piceetum*) studieren. Freilich sind die außeralpinen Vorkommen der *Umbilicaria*-Reliktgesellschaften gegenüber den artenreichen zentralpinen „Ursprungs“-Beständen (schöne Vorkommen des *Umbilicarietum cylindricae* etwa in den Sarntaler Alpen auf ca. 2000 müNN mit den Charakterarten *Umbilicaria cylindrica*, *Pseudephebe pubescens* und *Parmelia stygia*) zumeist deutlich artenärmer.

Sofern *U. nylanderiana* als eigenständige Art anzuerkennen ist, muß das *Umbilicaria*-Vorkommen am Bauersberg nach der Terminologie von SCHUHWERK (1990) als „reliktische *Umbilicaria nylanderiana*-Lokalausbildung“ des *Lecanoretum sordidae* bzw. des *Lecideetum lithophilae pertusarietosum* (A. 17 + 18, Tab. 1) typisiert werden.

### 1.4. *Lecideetum lucidae*

Das *Lecideetum lucidae* ist im Gegensatz zu den überwiegend Grautöne aufweisenden Unionen der berechneten Horizontal- und Vertikalflächen (*Lecideetum lithophilae*, *Lecanore-*

tum sordidae) eine recht auffällige Erscheinung. Die leuchtenden zitronen- bis grünlichgelben, zumeist einen großen Flächenanteil bedeckenden Lager von *Lecidea lucida* lassen die Unterseiten der Basaltblöcke im gesamten Blockmeer wie angemalt erscheinen. Daneben sind blaugrüne, grünliche und weiße lepröse Formen zu finden, die nach WIRTH (1972, S. 118) nur „schwer anzusprechen“ sind. Zwar sind inzwischen viele Formen dank der erheblich fortgeschrittenen Taxonomie sicher zu unterscheiden, jedoch nur mit Hilfe chemischer Untersuchungen, so daß die Ansprache im Gelände schwierig bleibt. Sicher erkannt wurde *Lepraria membranacea*. Nur selten greift *Lecanora rupicola* von den Vertikalflächen auf die regenabgewandten Blockunterseiten über.

Das *Lecideetum lucidae* lebt ausschließlich von Luftfeuchte und wird nach Regenereignissen nicht von Niederschlagswasser benetzt. Für die Aktivierung reicht bereits die Quellung mit Wasserdampf aus; tropfbar flüssiges Wasser wird nicht nur nicht benötigt, sondern kann gewöhnlich auch nicht genutzt werden (WIRTH, schriftl. Mitteilung).

## 2. Epibryophytische Flechtensynusien

Die auf den Moosen der Felsblöcke siedelnden Becher-, Strauch- und Blattflechten sind an sich fester Bestandteil der im folgenden zu beschreibenden Moosgemeinschaften und bilden keine eigenständigen Lichenozönosen wie die besprochenen epilithischen Krustenflechten-Gemeinschaften. Die auf dem Basaltblockmeer zu beobachtende Vergesellschaftung der höheren Flechten ist jedoch immerhin ebenfalls so typisch, daß zumindest ein kurzes Ökogramm der Einnischung gegeben werden soll.

Die Vergesellschaftung der moosbewohnenden Flechten in besonnten bis leicht beschatteten Bereichen tendiert mit „Stift- und Becherflechten“ wie *Cladonia chlorophaea*, *Cl. fimbriata*, *Cl. squamosa*, *Cl. coniocraea*, *Cl. verticillata* u.a. zum *Cladonion coniocraeae*, jene der stärker beschatteten Randbereiche mit den „Strauchflechten“ *Cladonia arbuscula* und *Cl. rangiferina* zum *Cladonion arbusculae*. Die epibryophytischen „Stift- und Becherflechten-Vergesellschaftungen“ stehen räumlich in unmittelbarem Kontakt mit den epilithischen Krustenflechten-Vergesellschaftungen der *Rhizocarpetea geographici*. Arten wie *Lepraria neglecta*, *Stereocaulon dactylophyllum* oder *Arthroraphis citrinella* wachsen im UG sowohl epibryophytisch als auch epilithisch.

In den Moosgemeinschaften im Unterwuchs der Bäume und Sträucher sind schließlich *Peltigera*-Vergesellschaftungen (*Peltigera praetextata*, *P. canina*, *P. horizontalis*) charakteristisch. Da Matten- und gewebebildende Moose die Felsblöcke vielfach vollständig überdecken, sind dem epilithischen Flechtenwachstum hier enge Grenzen gesetzt. Die konkurrenzschwachen Lichenozönosen werden hier von Bryozönosen verdrängt. Die *Peltigera*-Arten sind als Epibryophyten Bestandteile der Moosgemeinschaften.

## 3. Epilithische Moosgemeinschaften

Von den epilithischen Moosgemeinschaften wurden insgesamt 69 Vegetationsaufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET angefertigt, wobei die Größe der Aufnahme-flächen zwischen 20 x 20 cm und 1 x 1 m schwankte. Die Nachbestimmung und Revision kritischer Sippen übernahm Dr. R. MARSTALLER.

Die Syntaxonomie und die Synsystematik folgt MARSTALLER (1986), die Nomenklatur der Sippen FRAHM & FREY (1983).

Während sich die Anordnung der unterschiedenen Flechten-Gemeinschaften in erster Linie in Abhängigkeit vom Mikrorelief (Horizontal-, Vertikal- und Überhang-Flächen der einzelnen Blöcke) ergibt, stellt sich die Anordnung der Moosgemeinschaften in erster Linie in Abhängigkeit vom Geländere relief (Oberhang, offener Zentralbereich des Blockmeeres, beschatteter Randbereich, Hangfuß, usw.) dar. In den beschatteten Randbereichen und am Hangfuß gedeiht die Moosvegetation aufgrund der abgemilderten Feuchtigkeits- und Temperaturextreme bereits so üppig, daß sie die epilithische Flechtenvegetation völlig überwächst (s.o.).

### 3.1. Grimmietum ovatae (Tab. 3)

Das *Grimmietum ovatae* besiedelt im unmittelbaren Kontakt zu den epilithischen Krustenflechten-Gemeinschaften die stark besonnten Bereiche des offenen Basaltblockmeeres und ist klimatischen Extremen wie Austrocknung und Überhitzung voll ausgesetzt.

Entsprechend den extremen ökologischen Bedingungen wird die Union überwiegend von glashaarigen *Grimmiaceen* aufgebaut, die entweder kleine Polster (*Grimmia*), oder mit kriechenden Seitenästen Kurzrasen bilden (*Racomitrium*).

Unionskennart ist *Grimmia affinis* Hornsch. (= *G. ovata* auct.), die kleine grauhaarige Polster von 1–2 cm Durchmesser ausbildet, die ziemlich regelmäßig Sporogone mit aufrechter Seta tragen.

Tabelle 3: *Grimmietum ovatae*

Laufende Nr. Aufn. 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	
	13	16	18	19	26	27	4	29	33	34	35	37	38	39	40	43	44	48	61	30	31	32	36	41	52	66	
U:																											
<i>Grimmia affinis</i>	1	1	2	1	2	2	1	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
d Subunion:																											
<i>Andreaea rupestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	+	1	+	
d Var:																											
<i>Hedwigia albicans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
F <sub>1</sub> O:																											
<i>Racomitrium heterostichum</i>	2	2	2	3	2	2	3	2	.	2	.	+	.	1	.	.	1	1	2	1	.	.	.	.	1	1	
<i>Grimmia trichophylla</i>	.	.	1	2	+	.	+	2	.	.	1	.	1	1	2	2	2	1	1	1	1	.	2	+	1	+	
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
DF, DO:																											
<i>Lepraria neglecta</i>	.	1	.	.	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	+	.	2	.	.	.	+	2	1	+	.	.	+
<i>Stereocaulon dactylophyllum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																											
<i>Cladonia chlorophaea</i>	1	1	+	1	1	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Cladonia fimbriata</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	+	+	+	1	1	.	+	.	.	.	.	.	r	+
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Arthroraphis citrinella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Cladonia furcata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia squamosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Barbilophozia barbata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Ausbildungen:

A. 1 - 19: *Grimmietum ovatae* typicum

A. 20 - 25: *Grimmietum ovatae andreaetosum rupestris*, typische Variante

A. 26 : *Grimmietum ovatae andreaetosum rupestris*, Hedwigia-Variante

An der oft stark veralgten Federationskennart *Grimmia trichophylla* ist einiges bemerkenswert:

- Da ist zunächst die hohe Stetigkeit von fast 75 % im *Grimmietum ovatae* des Bauersberges; in der Thüringischen Rhön ist die Art in dieser Union viel seltener und besitzt z.B. in den Aufnahmen vom Baier (MARSTALLER 1986) nur eine Stetigkeit von knapp 5 % ! Eine ähnlich hohe Stetigkeit wie am Bauersberg konnte MARSTALLER in der thüringischen Rhön nicht feststellen, wohl aber auf Diabas in Ostthüringen (schriftl. Mitteilung).
- Die außerordentlich kompakte Wuchsform indiziert eine Sippe, die nur auf stark besonnten Plätzen siedelt und nicht mit der häufigeren, stets lockere Polster bildenden var. *tenuis* identisch ist. Ähnlich gedungen wachsende Pflanzen wie jene vom Bauersberg hat MARSTALLER auch auf stark besonnten Plätzen in der Thüringischen Rhön, im Thüringer Wald und auf den Porphyrkuppen im Trockengebiet um Halle (nach eigenen Aufnahmen hier z.B. in *Festuca pannonica*-Rasen) gefunden.

Von den beiden an der Gemeinschaft beteiligten *Racomitrium*-Arten ist *R. heterostichum* (ssp. *heterostichum*) hochstet und erreicht hohe Deckungsanteile, während *R. lanuginosum* nur vereinzelt auftritt.

An höheren Flechten ist die Gruppe um *Cladonia chlorophaea* bezeichnend, an leprösen Krustenflechten siedelt auf den Moos-Polstern und -Kurzrasen häufig die weiße bis weißgraue *Lepraria neglecta*, selten die grünlich- bis zitronengelbe *Arthroraphis citrinella*.

Neben der Typischen Subunion konnte auch die von MARSTALLER (1986) vom Bayer/Thüringische Rhön beschriebene Subunion *andreaetosum rupestris* gefunden werden. Sie leitet mit einer Typischen und einer *Hedwigia albicans*-Variante über zu der folgenden Union.

### 3.2. Andreaeetum petrophilae (Tab. 4)

Das *Andreaeetum petrophilae* ist ebenfalls wie das *Grimmietum ovatae* eine xerophile Union, jedoch etwas weniger photophytisch, d.h. es werden von ihr v.a. Bereiche in gewisser Nähe zu Gehölzgruppen besiedelt, während die ganz offenen Zentralbereiche des Blockmeeres eher gemieden werden.

Kennart ist *Andreaea rupestris* (= *A. petrophila*), die kissenförmige Pölsterchen ausbildet, die schwärzlich gefärbt sind und keine Glashaare aufweisen. Ähnlich wie die Krustenflechten des *Lecanoretum sordidae* besiedelt *Andreaea rupestris* gerne Vertikal- und Subvertikalflächen der Basaltblöcke.

Tabelle 4: *Andreaeetum petrophilae*

Laufende Nr. Aufn.nr.	1 28	2 45	3 46	4 47	5 49	6 50	7 51	8 53	9 54	10 57	11 58	12 2	13 9	14 12	15 59
<b>U:</b>															
<i>Andreaea rupestris</i>	+	1	1	+	+	1	1	1	1	1	2	+	1	+	+
<b>F,O:</b>															
<i>Rhacomitrium heterostichum</i>	2	1	2	1	1	2	1	3	2	2	2	3	2	3	2
<i>Grimmia trichophylla</i>	.	.	1	+	2	1	+	3	1	2	.	+	1	1	2
<i>Rhacomitrium lanuginosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<b>DF,DO:</b>															
<i>Lepraria neglecta</i>	.	+	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+
<i>Stereocaulon dactylophyllum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<b>Begleiter:</b>															
<i>Cladonia fimbriata</i>	1	+	.	r	+	.	+	1	+	1	.	.	.	.	1
<i>Athroraphis citrinella</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Pohlia nutans</i>	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	1	+	.	+	.
<i>Cladonia squamosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	+
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Cladonia arbuscula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Asplenium septentrionale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Die Federations- und Ordnungskennarten *Grimmia trichophylla*, *Rhacomitrium heterostichum* und *R. lanuginosum* sind ganz ähnlich repräsentiert wie im nahe verwandten *Grimmietum ovatae*. Die etwas höhere Luftfeuchte und etwas stärkere Beschattung schlägt sich in der Begleitflora des *Andreaeetum* dahingehend nieder, daß Arten, die wie *Pohlia nutans* oder *Cladonia squamosa* langfristig trockene Standorte meiden, weitaus häufiger als im *Grimmietum* repräsentiert sind. An Arten, die im *Grimmietum ovatae* ganz fehlen, finden sich darüber hinaus (sehr selten) *Cladonia arbuscula*, *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum* und *Asplenium septentrionale*.

### 3.3. Rhacomitrietum lanuginosi (Tab. 5)

Deutlich luftfeuchtere Standorte als die beiden erstgenannten epilithischen *Grimmion commutatae*-Gemeinschaften besiedelt das *Rhacomitrietum lanuginosi*. Domäne dieser Union ist der flacher geneigte untere Hang- und Hangfußbereich. Hier bildet die Unions- und Federationskennart *Rhacomitrium lanuginosum* ausgedehnte, kompakte Matten, die sich als Gan-

Tabelle 5: Rhacomitrietum lanuginosi

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aufn.nr.	21	22	25	1	7	14	68	15	20	8	5
<u>U:</u>											
Rhacomitrium lanuginosum	5	5	5	3	4	2	5	3	3	3	2
<u>d Subunion:</u>											
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1
Polytrichum formosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<u>d Var:</u>											
Barbilophozia barbata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Polytrichum piliferum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Pogonatum urnigerum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<u>F, O:</u>											
Rhacomitrium heterostichum	1	+	+	2	2	2	+	2	2	2	1
Grimmia trichophylla	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.
<u>DF, DO:</u>											
Lepraria neglecta	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+
Stereocaulon dactylophyllum	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<u>Begleiter:</u>											
Pohlia nutans	.	.	.	1	1	1	.	+	.	r	+
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	r	.	+	1	1	.
var. uncinatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia chlorophaea	+	.	.	+	+	1	.	1	+	r	+
Cladonia fimbriata	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+
Cladonia digitata	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Cladonia squamosa	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Cladonia subulata	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Cladonia coniocraea	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Cladonia furcata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<u>Ausbildungen:</u>											
A. 1 - 7:	Rhacomitrietum lanuginosi typicum										
A. 8 - 10:	Rhacomitrietum lanuginosi dicranetosum scoparii Marstaller 1984, typische Variante										
A. 11:	Rhacomitrietum lanuginosi dicranetosum scoparii Marstaller 1984, Var. mit Barbilophozia barbata										

zes vom Substrat abheben lassen. Die „mesotropheren“ ökologischen Bedingungen kommen somit auch im äußeren Erscheinungsbild der Gemeinschaft deutlich zum Ausdruck.

Von den Grimmiaceen des *Grimmietum ovatae* und des *Andreaeetum petrophilae* ist lediglich *Rhacomitrium heterostichum* auch im *Rhacomitrietum lanuginosi* höchstet, während *Grimmia trichophylla* stark zurücktritt. *Hypnum cupressiforme* erreicht eine höhere Stetigkeit als im *Andreaeetum petrophilae*.

Neben der Typischen Subunion ist am Bauersberg auch die von MARSTALLER (1986) vom Baier aus der Thüringischen Rhön beschriebene Subunion *dicranetosum scoparii* belegt, innerhalb derer sich ähnlich wie am Baier eine Typische Variante von einer in frischeren Randbereichen mit feinerdereicherem Substrat siedelnden Variante mit *Barbilophozia barbata* und *Polytrichum piliferum* unterscheiden läßt.

Für das Auftreten des *Rhacomitrietum lanuginosi* dürfte der Basenreichtum des Silikatgesteins zweitrangig sein. So wurde die Union – um auf die eingangs genannten Vergleichsgebiete zu reflektieren – neben dem Basalt-Blockmeer am Bauersberg/Lange Rhön auch auf dem Diabas-Blockmeer an der Roßtrappe im Bodetal (vgl. Abb. 1), auf dem Andesit-Blockmeer am Hellberg im Nahetal, auch auf dem Granit-Blockmeer an der Goldenker Klippe im Oberharz gefunden. Die Höhenamplitude dieser Beispiele vollkommen unterschiedlicher Naturräume reicht von 250 bis 800 m üNN.

*Rhacomitrium lanuginosum* ist darüberhinaus häufig auf Torf und Rohhumus anzutreffen und neigt v.a. in atlantischen und arktischen Mooren und Feuchtheiden zur Bildung von synusialen Massenbeständen. Auf Irland kann das Moos z.B. in Deckenmooren (blanket bogs) und Feuchtheiden, insbesondere jenen der höheren Lagen, reichlich angetroffen werden (*Ericetum*

*tetralicis* s.l., *Rhytidiadelpho lorei-Juncetum squarrosi* Br.-Bl. et Tx. 1952) und prägt schließlich weithin sichtbar das Landschaftsbild in den arktisch-alpin getönten, nur mit spärlichem Phanerogamenbewuchs ausgestatteten Bergheiden der Gipfellagen (*Lycopodio alpini-Rhacomitrium lanuginosi* Armstrong et al. 1930 nom.inv.).

### 3.4. *Grimmietum hartmanii* (Tab. 6)

Das *Grimmietum hartmanii* ist eine sciophile (= schattenbedürftige) Silikatfelsmoos-Gemeinschaft. Es kommt im UG auf einzelnen Basaltblöcken innerhalb von lichterem Waldbeständen und Gehölzinseln vor. Auch tritt es als Synusie in krautigen Saumgesellschaften auf.

Die Union ist nach den bisherigen Beobachtungen im UG nicht besonders typisch ausgebildet, was evtl. mit der großen Konkurrenzkraft des noch zu besprechenden *Isothecietum myuri* auf dem mineralkräftigen Standort zusammenhängen mag (vgl. auch das Auftreten des *Lecanoretum sordidae*, die hohe Stetigkeit von *Grimmia trichophylla* im *Grimmietum ovatae*, oder von *Homalothecium sericeum* im *Isothecietum myuri*).

Tabelle 6: *Grimmietum hartmanii rhacomitrietosum heterostichi*

Laufende Nr. Aufn.nr.	1 78	2 24	3 74	4 26	5 77	6 67
<u>U:</u>						
<i>Grimmia hartmanii</i>	1	3	1	3	3	1
<i>Paraleucobryum longifolium</i>	.	1	.	.	.	.
<u>d Subunion:</u>						
<i>Rhacomitrium heterostichum</i>	.	1	1	2	+	1
<i>Rhacomitrium lanuginosum</i>	+	r	.	.	.	+
<u>Begleiter:</u>						
<i>Hypnum cupressiforme</i>						
var. <i>uncinatum</i>	3	.	2	.	3	3
<i>Brachythecium velutinum</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Homalothecium sericeum</i>	1	.	r	.	.	.
<i>Cirriphyllum reichenbachianum</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Umbilicaria polyphylla</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Brachythecium populeum</i>						
var. <i>amoenum</i>	.	.	+	.	+	.
<i>Platygyrium repens</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	+

Die namengebende Kennart *Grimmia hartmanii* bildet relativ große, dunkelolivgrüne Polster mit hellen Blattspitzen aus, die kurze Glashaare tragen oder aber – v.a. an den jüngsten Blattspitzen – reichlich runde, gelbrote Brutkörper besitzen. Während *Grimmia hartmanii* in allen Aufnahmen vom Bauersberg vertreten ist, konnte die zweite Kennart der Union, *Paraleucobryum longifolium*, nur mehr oder weniger sporadisch gefunden werden. Zudem fehlen Klassenkennarten wie *Plagiothecium denticulatum*, *Isopterygium elegans* oder *Dicranum viride* in den angefertigten Pflanzenlisten gänzlich.

Die Union konnte am Bauersberg nur in der xerophilen Subunion *rhacomitrietosum heterostichi* Marst. 1984 belegt werden.

### 3.5. *Isothecietum myuri* (Tab. 7)

Das *Isothecietum myuri* ist innerhalb der geschlossenen Wälder und der Gehölzinseln auf dem Basaltblockmeer die prägendste und auch großflächig anzutreffende Silikatfelsmoos-Gemeinschaft des UG. Voraussetzung für ihr Gedeihen ist insbesondere eine ausreichende Beschattung.

Tab. 7: Isothecietum myuri

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Aufn.nr.	11	71	17	72	55	56	62
<u>U:</u>							
Isothecium alopecuroides	2	1	+	1	2	3	1
<u>F,O:</u>							
Brachythecium populeum							
var. amoenum	.	1	.	+	.	.	.
Thuidium recognitum	.	1	3	.	.	.	.
<u>Begleiter:</u>							
Hypnum cupressiforme							
var. uncinatum	2	3	3	3	4	3	1
Homalothecium sericeum	.	1	1	+	.	.	.
Dicranum scoparium	+	.	+	1	.	.	.
Brachythecium velutinum	.	+	.	+	.	.	.
Rhacomitrium heterostichum	.	.	.	.	1	1	.
Brachythecium rutabulum	2	1	.	1	.	.	.
Paraleucobryum longifolium	+	+	r	.	.	.	.
Tortula muralis	+	.	.	.	.	.	.
Grimmia hartmanii	.	+	.	+	.	.	.
Barbilophozia barbata	.	.	.	+	.	.	.
Bryum flaccidum	.	.	.	+	.	.	.
Ptilium crista-castrensis	.	.	.	+	.	.	.
Peltigera canina	.	.	.	.	1	.	1
Cladonia squamosa	.	.	.	.	r	.	.
Cladonia fimbriata	.	.	.	.	.	+	.
Lepraria neglecta	.	.	.	.	.	+	.
Pohlia nutans	.	.	.	.	.	.	+

Physiognomisch hervortretend sind mattenbildende Moose, allen voran die Unionskennart *Isothecium alopecuroides* (= *I. myurum*) und *Hypnum cupressiforme* in der auf Gestein und morschem Holz verbreiteten var. *uncinatum*. Ebenfalls recht bezeichnend sind die *Brachythecium*-Arten, nämlich *B. populeum* in der seltenen var. *amoenum*, *B. velutinum* und *B. rutabulum*.

Die relativ hohe Stetigkeit von *Homalothecium sericeum* (in 7 Aufnahmen 3mal vertreten), das v.a. an Kalkfelsen verbreitet ist, deutet auf einen mineralkräftigen Standort.

### 3.6. Ptilium crista-castrensis-Gemeinschaft, Homalothecium sericeum-Gemeinschaft, Hypnum cupressiforme-Gemeinschaft (Tab. 8)

Die hier zusammengefaßten, im Kontakt mit dem *Grimmietum hartmanii* und dem *Isothecietum myuri* stehenden Waldmoossynusien stellen Unionsfragmente dar, lassen sich nur als ranglose Gemeinschaften typisieren und synsystematisch nicht eindeutig zuordnen.

Die *Ptilium crista-castrensis*-Gemeinschaft wird als Fragment des *Pleurozietum schreberi* Wisniewski 1930 (= *Ptilio-Hylocomietum* v. Krus. 1945), die *Hypnum cupressiforme*-Gemeinschaft als Fragment des *Isothecietum myuri* gedeutet. Die im halbschattigen Randbereich zu Gehölzgruppen siedelnden *Hypnum*-Matten waren nach längerer Trockenzeit im Mai – Juni vielerorts verbrannt und abgestorben.

Die *Homalothecium sericeum*-Gemeinschaft ist identisch mit jener vom Baier aus der Thüringischen Rhön, und „erinnert an das *Antitrichietum curtipendulae* Störmer 1938" (MARSTALLER 1986, S. 243).

Tab. 8: *Ptilium crista-castrensis*-Gemeinschaft,  
*Homalothecium sericeum*-Gemeinschaft,  
*Hypnum cupressiforme*-Gemeinschaft

Laufende Nr. Aufn.nr.	1	2	3	4
	65	10	42	63
<hr/>				
<u>D1:</u>				
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	2	.	.	.
<u>D2:</u>				
<i>Homalothecium sericeum</i>	.	2	.	.
<u>Begleiter:</u>				
<i>Hypnum cupressiforme</i>				
var. <i>uncinatum</i>	3	3	4	5
<i>Dicranum scoparium</i>	1	.	1	.
<i>Polytrichum formosum</i>	+	.	.	.
<i>Pohlia nutans</i>	+	.	.	.
<i>Cladonia fimbriata</i>	+	.	+	.
<i>Peltigera praetextata</i>	.	+	.	2
<i>Brachythecium populeum</i>	+	.	.	.
<i>Rhacomitrium lanuginosum</i>	.	1	.	.
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.	+	.	.
<i>Peltigera horizontalis</i>	.	.	1	.
<i>Cladonia squamosa</i>	.	.	+	.

#### 4. Qualitative Analysen der Artenkombinationen

Interessante Aufschlüsse über das in erster Linie konkurrenzbedingte biozönotische Gefüge der untersuchten Epilithen-Gemeinschaften erhält man über vergleichende Analysen ihrer Artenkombinationen.

In Abb. 4 wird zunächst die qualitative Übereinstimmung der Artenzusammensetzung der wichtigsten Epilithen-Gemeinschaften des UG anhand des Ähnlichkeitsquotienten nach SOERENSEN (1948) ermittelt. Unschwer ist zu erkennen, daß die Gemeinschaften des primären, offenen Blockmeeres, welche den extremsten Standortsbedingungen ausgesetzt sind, wie zu erwarten, die höchsten Übereinstimmungen in ihren Artenkombinationen aufweisen. Da sie größtenteils aus konkurrenzschwachen, stenöken Spezialisten aufgebaut werden, welche den extremen Austrocknungs- und Überhitzungserscheinungen gewachsen sind, liegen die Übereinstimmungen i.d.R. bei mehr als 60 %. Die abgeschwächten Standortextreme in den beschatteten Bereichen führen dazu, daß sich eine große Anzahl von weniger spezialisierten Arten anzusiedeln vermag. Die Übereinstimmungen der i.d.R. artenreicheren Moos-Gemeinschaften der bewaldeten Bereiche sind somit geringer als bei der erstgenannten Gruppe und liegen im Bereich von 40–50 %. Die Moos-Gemeinschaften des offenen Blockmeeres und der bewaldeten Bereiche haben schließlich nurmehr 30–40 % ihrer Arten gemeinsam.

Abb. 5 führt uns die Gesellschaftsbindung der in den Vegetationsaufnahmen der epilithischen Moosgemeinschaften erfaßten Arten vor Augen, die gleichzeitig als deren ökologische Amplitude im Hinblick auf den Lichtfaktor angesehen werden kann. Die Darstellung besitzt auch einen prognostischen Wert: Arten, die weitgehend auf die heliophilen Gesellschaften 1 und 2 (*Grimmietum ovatae* und *Andreaeaetum petrophilae*) beschränkt sind, haben auf einem beschatteten Felsstandort praktisch keine Ansiedlungs- und Ausbreitungsmöglichkeiten.

#### 5. Farn- und Blütenpflanzen-Gesellschaften

Von den Farn- und Blütenpflanzen-Gesellschaften des Basaltblockmeeres wurden lediglich Vegetationsaufnahmen im offenen Zentralbereich des UG bzw. in den Waldrandbereichen angefertigt. Wälder und Gehölzinseln blieben unberücksichtigt.

Die Synsystematik folgt OBERDOFER (1978) bzw. SCHUHWERK (1990), die Nomenklatur der Sippen OBERDORFER (1990).



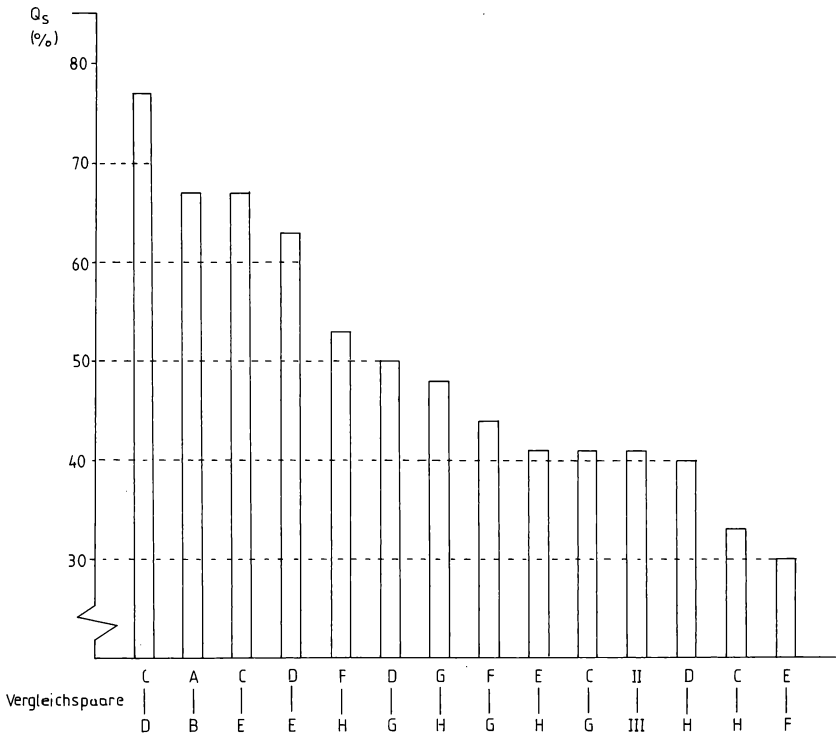


Abb. 4: Ähnlichkeitsquotienten  $Q_s$  (nach SOERENSEN 1948) für die vergleichbar ausgewerteten Flechten- und Moosgemeinschaften.

I. Flechten-Gemeinschaften des offenen Blockmeeres: A = *Lecideetum lithophilae*, B = *Lecanoretum sordidae*.

II. Moos-Gemeinschaften des offenen (bis randlich beschatteten) Blockmeeres: C = *Grimmietum ovatae*, D = *Andreaeetum rupestris*, E = *Rhacomitrietum lanugonsi*.

III. Moos-Gemeinschaften der bewaldeten Bereiche: F = *Grimmietum hartmanii rhacomitrietosum heterostichi*, G = ranglose *Hypnum cupressiforme*-Synusien, H = *Isothecietum myuri*

$$Q_s (\%) = \frac{2c}{a+b} \times 100$$

a = Artenzahl des Probenkollektivs A, b = Artenzahl des Probenkollektivs B, c = Anzahl der in A und B gemeinsamen Arten

### 5.1. *Asplenietum septentrionalis* (Tab. 9)

Diese interessante Silikatfelsgesellschaft, die den Übergang von Kryptogamen- zu Phanerogamen-Gemeinschaften markiert und in engem Kontakt mit den epilithischen *Grimmion commutatae*-Gemeinschaften steht, wurde nur an einer Stelle im relativ stark besonnten oberen Hangbereich beobachtet. Regionale Kennart ist der merkwürdige, schmale, grasartige Blätter ausbildende Nordische Streifenfarn (*Asplenium septentrionale*).

An dieser Stelle seien ein paar kurze Bemerkungen zur Syntaxonomie der Gesellschaft gestattet:

Wie ich es in der „Vorläufigen Roten Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften, Teil III“ (WALENTOWSKI et al. 1991 b) getan habe, plädiere ich für ein weitgefaßtes „*Asplenietum septentrionalis* Beger 1922“ und nicht für ein „*Woodsio-Asplenietum septentrionalis* Tx. 1937“. Somit folge ich der Auffassung von SCHUHWERK (1990), in den sehr spärlich gesäten *Woodsia ilvensis*-Vorkommen nur eine (reliktsche) Lokalausbildung zu sehen. Im wenig anthropogen beeinflussten und an Relikten reich ausgestatteten Bodetal am Nordostrand des Unterharzes (Sachsen-Anhalt) etwa,

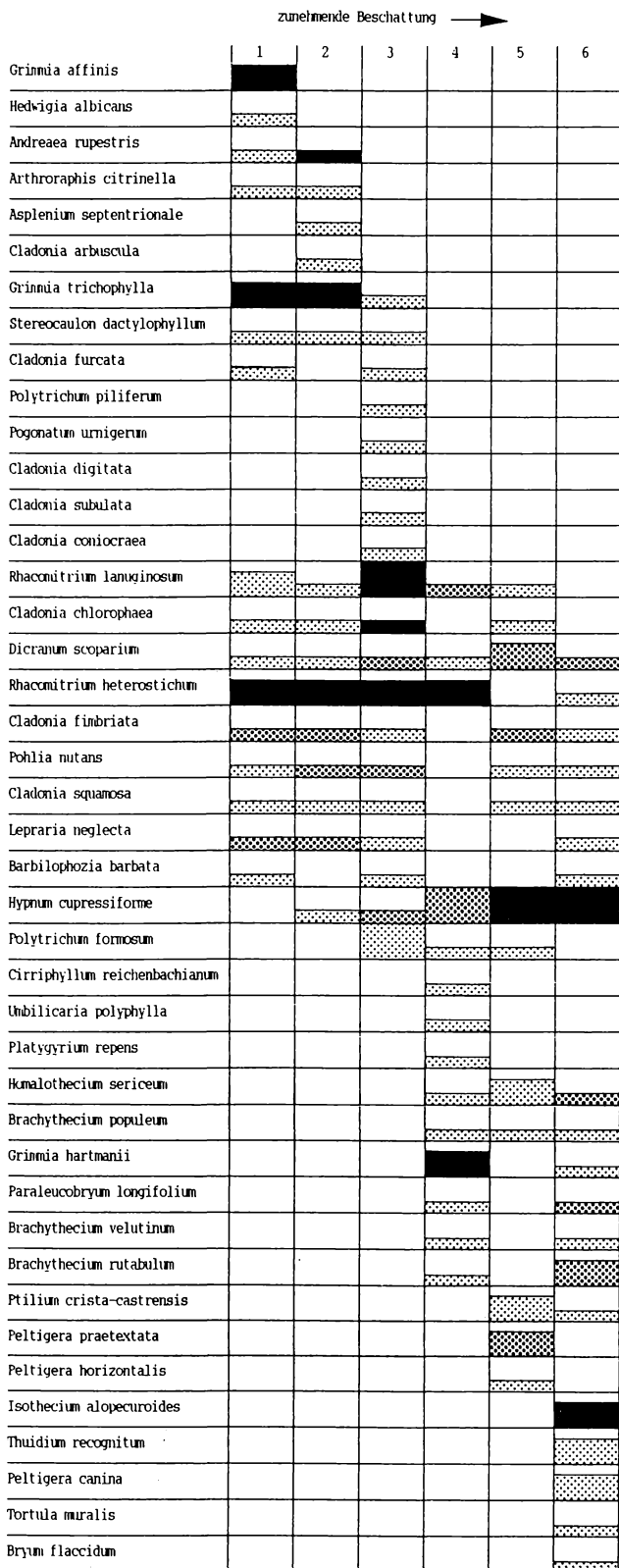
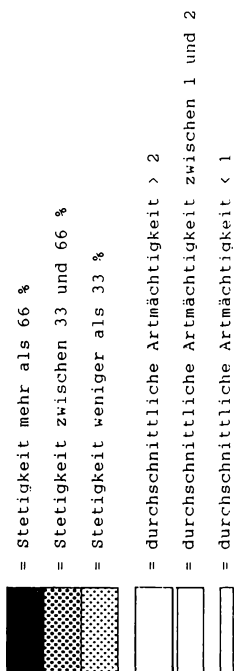


Abb. 5: Artengefälle von den epilithischen Moosgemeinschaften des offenen Basaltblockmeeres bis zu den epilithischen Moosgemeinschaften der geschlossenen Wälder am Bauersberg.

- 1 = *Grimmietum ovatae* (26 Aufnahmen)
- 2 = *Andreaeetum petrophilae* (15 Aufnahmen)
- 3 = *Rhacomitrium lanuginosi* (11 Aufnahmen)
- 4 = *Grimmietum hartmanii rhacomitrietosum* (6 Aufnahmen)
- 5 = ranglose *Hypnum cupressiforme*-Synustien (4 Aufnahmen)
- 6 = *Isoetecium myuri* (7 Aufnahmen)



Tab. 9: *Asplenietum septentrionalis*

	Ba	Bo
<u>A, V, O:</u>		
Asplenium septentrionale	2	V <sup>+</sup> -2
d <sub>R</sub> Woodsia ilvensis	.	I <sup>+</sup>
<u>Begl. (Phanerogamen):</u>		
Sedum telephium coll. 1)	1	I <sup>+</sup>
Hypericum perforatum	+	.
Poa nemoralis	+	.
d <sub>R</sub> Hieracium schmidtii	.	V+
Festuca pallens	.	V+
Deschampsia flexuosa	.	V+
Solidago virgaurea	.	IIr <sup>+</sup> -+
Calluna vulgaris	.	II <sup>+</sup>
<u>Begl. (Moose):</u>		
Pohlia nutans	+	V+
Hypnum cupressiforme	+	II <sup>+</sup>
Rhacomitrium heterostichum	1	I+
Andreaea rupestris	+	.
d <sub>R</sub> Grimmia donniana	.	V+-1
Polytrichum piliferum	.	V+-2
Ceratodon purpureus	.	IV+
Dicranoweisia cirrata	.	III <sup>+</sup>
Dicranella heteromalla	.	III <sup>+</sup>
Tetraphis pellucida	.	II <sup>+</sup>
<u>Begl. (Flechten):</u>		
Cladonia div. spec. 2)	3	V+

außerdem mit geringer Stetigkeit in 2:

Hedwigia ciliata Ir, Cephaloziella spec. I+, Homalothecium sericeum Ir, Pylaisia polyantha I+

Abkürzungen:

Ba = 1 Aufnahme vom Bauersberg  
 Bo = 15 Aufnahmen aus dem NSG Bodetal von STÖCKER (1962)  
 d<sub>R</sub> = Differentialart für die reliktsche Gebietsausbildung

Ausbildungen:

- 1 = *Asplenietum septentrionalis* typicum (Vikariante ohne Differentialarten vom Bauersberg / Lange Rhön)  
 2 = *Asplenietum septentrionalis festucetosum pallentis*, (reliktsche) Gebietsausbildung mit *Woodsia ilvensis* aus dem Bodetal / östlicher Unterharz

1) am Bauersberg: ssp. telephium, im Bodetal: ssp. maximum  
 2) am Bauersberg: Cl. fimbriata (2), Cl. arbuscula (1), Cl. squamosa (1)

wo die Gesellschaft gut studiert werden kann, ist hauptsächlich das *Asplenietum septentrionalis* ohne *Woodsia*, nur sehr selten mit *Woodsia ilvensis* repräsentiert. Das sehr reichlich vorhandene *Hieracium schmidtii* (= *H. pallidum*) wächst hier eher reichlicher im *Diantho-Festucetum pallentis* als im *Asplenietum septentrionalis* und kann daher auch nicht einmal als regionale Kennart eines „*Woodsio-Asplenietum*“ verwendet werden.

Im *Asplenietum septentrionalis* am Bauersberg fehlt *Woodsia ilvensis* ebenso wie in praktisch sämtlichen Vorkommen der Assoziation in den Nord- und Ostbayerischen Grenzgebirgen; in der Bayerischen Rhön ist *Woodsia* lediglich am Rabenstein zu finden.

Auf dem Basaltblockmeer am Bauersberg können an weiteren Farnen neben *Asplenium septentrionalis* selten auch der Schwarzstielige Streifenfarn (*Asplenium trichomanes*) sowie in stärker beschatteten Bereichen der Eichenfarn (*Gymnocarpium dryopteris*) und der Männliche Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*) beobachtet werden.

## 5.2. Epilobio-Geranium robertianum (Tab. 10)

An beschatteten und frischen Standorten im Randbereich zu Wald- oder Gehölzinseln, die sich durch Laubeintrag und eine gewisse Humusanreicherung zwischen konsolidierten Basaltblöcken auszeichnen, finden sich immer wieder natürliche nitrophile Saumgesellschaften ein, die pflanzensoziologisch zum *Epilobio-Geranium robertianum* zu stellen sind.

BOHN & LOHMEYER (1990) haben eingehend die Ökologie dieser Gesellschaft in der Rhön untersucht. Nach ihren soziologischen Befunden ist der überwiegende Teil der Bestände des UG vom Bauersberg zur „typischen *Galium aparine*-Ausbildung“ zu stellen. Es kommt jedoch auch die „*Galium aparine*-Ausbildung mit *Cynoglossum germanicum*“ am Bauersberg vor. Die durch die präalpin-submediterranean verbreitete Deutsche Hundszunge (*Cynoglossum germanicum*) differenzierte Ausbildung findet sich im UG allerdings nur an einer Stelle als schmaler, sehr lückiger Saum in der äußersten Nordostecke des Basaltblockmeeres. Nördlich und östlich vom Zahnwurz-Buchenwald (*Galio odorati-Fagetum*, montane Höhenform mit *Dentaria bulbifera*) umgrenzt, bildet die Gesellschaft auf dem Basaltblockmeer einen Mikrokomples mit dem *Grimmietum hartmanii* und dem *Rhacomitrietum lanuginosi*. „Die aus der Krautschicht herausragenden Basaltblöcke sind größtenteils mit Moosen und Flechten überzogen. Diese bilden eigene, für den halbschattigen Waldtrauf charakteristische Kryptogamen-Gemeinschaften, deren Standort jedoch nicht mit dem der nitrophilen Saumgesellschaft identisch ist“ (BOHN & LOHMEYER 1990, S. 139).

Tab. 10: Epilobio-Geranium robertianum

Laufende Nr.	1	2	3	4
Aufn.nr.	-	-	-	67
Deckg. K/G-Schicht	-	-	-	30
Deckg. M-Schicht	-	-	-	60
Größe Aufn.fl.	-	-	-	25
<u>A,V:</u>				
<i>Geranium robertianum</i>	3	4	3	+
<i>Moehringia trinervia</i>	1	+	+	.
<i>Epilobium montanum</i>	1	.	1	.
<i>Mycelis muralis</i>	1	1	+	.
<u>Trennart der örtlichen Ausbildung</u>				
<i>Galium aparine</i>	+	2	1	1
<i>Cynoglossum germanicum</i>	.	.	.	1
<u>Begl.:</u>				
<i>Melica uniflora</i>	.	.	.	+
<i>Galium odoratum</i>	.	.	.	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	r
<i>Rubus fruticosus coll.</i>	.	.	.	r
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	r

### Ausbildungen:

- A. 1 - 3: Epilobio-Geranium, typische *Galium aparine*-Ausbildung (3 Aufn. von BOHN & LOHMEYER 11.08.1970)  
 A. 4 : Epilobio-Geranium, *Galium aparine*-Ausbildung mit *Cynoglossum germanicum*

Moossynusie der dazwischenliegenden Blöcke s. Tab. 4, A.6

## 5.3. Hieracium murorum-Gesellschaft (Tab. 11)

Die *Hieracium murorum*-Gesellschaft ist die bezeichnende Saumgesellschaft der relativ stark besonnten, steil südostexponierten westlichen Randbereiche des Basaltblockmeeres. Sie steht in unmittelbarem Kontakt zum *Betulo-Quercetum* (Fragment) und zum *Epilobio-Salicetum capreae*, in deren lichte Bestände sie weit vorzudringen vermag. Die Kraut-/Grasnarbe des

Tab. 11: Hieracium murorum-Gesellschaft

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6
Aufn.nr.	62	64	69	70	73	75
Deckg. K/G-Schicht	85	75	35	50	45	80
Größe Aufn.fl. (m2)	20	20	10	15	20	25
Exposition	SO	SO	SO	SO	SO	SO
Neigung (Grad)	15	25	25	25	30	25
<u>G:</u>						
Hieracium murorum	2	1	+	2	1	1
<u>V,DV:</u>						
Trifolium medium	.	3	.	.	+	2
Achillea millefolium	+	+	.	.	.	1
Rubus corylifolius agg.	+	.	.	.	+	.
Trifolium pratense	.	.	+	.	.	.
Vicia sepium	.	.	.	+	.	.
<u>D Ass.gruppe bodensaurer Säume:</u>						
Hieracium sabaudum	3	1	.	+	+	.
Lathyrus linifolius	.	.	1	2	2	.
Festuca ovina	r	.	.	+	.	.
Hieracium lachenalii	.	.	.	.	.	+
Viola riviniana	.	.	.	.	.	+
<u>übergreifende Geranion sang.- V+DV:</u>						
Lotus c. * hirsutus	.	+	.	1	+	.
Bupleurum falcatum	.	.	r	.	.	.
Viscaria vulgaris	.	.	.	.	.	(+)
<u>O,K:</u>						
Hypericum perforatum	+	+	+	+	+	.
Lathyrus sylvestris	.	.	+	+	+	.
Origanum vulgare	+	.	.	.	.	.
Valeriana wallrothii	.	(+)	.	.	.	.
Astragalus glycyphyllos	.	.	.	.	+	.
<u>Bezeichnende Begleiter:</u>						
Fragaria vesca	1	1	+	+	+	2
Solidago virgaurea	1	+	+	+	.	1
<u>Begleiter:</u>						
Poa nemoralis	2	1	2	+	1	+
Sorbus aucuparia juv.	+	r	+	.	+	+
Populus tremula juv.	+	.	.	1	+	+
Acer pseudoplatanus juv.	r	r	+	r	.	.
Fagus sylvatica juv.	r	.	.	r	r	.
Erigeron a. * acris	.	r	r	.	+	.
Chrysanthemum ircutianum	.	.	r	.	+	+
Bromus benekenii	+	.	.	.	.	1
Quercus petraea juv.	+	.	.	.	+	.
Daucus carota	.	.	r	.	.	+
Crataegus monogyna juv.	+	r	.	.	.	.
Sedum telephium	.	+	+	.	.	.
Hieracium caespitosum	.	.	+	+	.	.
Thymus pulegioides	.	.	+	1	.	.
Carex digitata	.	.	+	+	.	.
Epilobium angustifolium	.	.	.	+	+	.
Senecio jacobaea	.	.	.	.	+	+
Asarum europaeum	1	.	.	.	.	.
Lonicera xylosteum juv.	+	.	.	.	.	.
Carpinus betulus juv.	+	.	.	.	.	.
Rosa canina	r	.	.	.	.	.
Viola hirsuta	.	r	.	.	.	.
Melilotus alba	.	.	+	.	.	.
Trifolium campestre	.	.	+	.	.	.
Arenaria serpyllifolia	.	.	+	.	.	.
Dryopteris filix-mas	.	.	r	.	.	.
Fraxinus excelsior juv.	.	.	r	.	.	.
Taraxacum laevigatum	.	.	r	.	.	.
Luzula pilosa	.	.	.	+	.	.
Pinus sylvestris juv.	.	.	.	+	.	.
Melica nutans	.	.	.	.	+	.
Ulmus glabra juv.	.	.	.	.	r	.
Prunus avium juv.	.	.	.	.	.	1
Picris hieracioides	.	.	.	.	.	1
Polygala vulgaris	.	.	.	.	.	+
Ranunculus acris	.	.	.	.	.	+
Hieracium glaucinum	.	.	.	.	.	+

Die Hypnum cupressiforme-dominierten Moossynusien der innerhalb der Säume liegenden Blöcke s. Tab. 4 - 6.

*Hieracium*-Saumes ist zumeist recht lückig, so daß auf dem blockigen Substrat die typischen *Hypnum cupressiforme*-reichen Moosgemeinschaften der Randbereiche zur Ausbildung kommen.

Nach der Gesamtartengarnitur ist die *Hieracium murorum*-Gesellschaft bei der azidoklinen Gesellschafts-Gruppe des *Trifolion medii* anzuschließen. Es handelt sich jedoch um eine eindeutig xerophile Ausbildung, die zum *Geranio-Trifolietum alpestris* (azidokline Gesellschafts-Gruppe des *Geranion sanguinei*) vermittelt. Die letztgenannte Assoziation ist in Nordbayern insbesondere im Sandsteinkeuper der kollinen bis submontanen Höhenstufe eine häufige Saumgesellschaft (TÜRK & MEIEROTT, schriftl. Mitteilung). An Xerophyten sind in der *Hieracium murorum*-Gesellschaft des UG z.B. der Behaarte Hornklee (*Lotus corniculatus* ssp. *hirsutus*) oder (nur als Einzelexemplare) das Sichelblättrige Hasenohr (*Bupleurum falcatum*) oder die Gemeine Pechnelke (*Viscaria vulgaris*) aufzufinden.

Bei der aufgenommenen *Hieracium murorum*-Gesellschaft handelt es sich um eine montane Vikariante zum wärmeliebenden *Trifolio-Geranietum alpestris*. Die *Hieracium murorum*-Gesellschaft nimmt nämlich im kalt-feuchten UG in Bezug auf ihre standörtliche Einnischung sowie in Bezug auf ihre Kontaktgesellschaften dieselbe Rolle ein wie die letztgenannte Assoziation in den Tieflagen (siehe auch den Vergleich mit dem tiefergelegenen Bodetal, Abb. 1). Es handelt sich um denselben Faktorenkomplex, der im UG ein Bergulmen-reiches *Quercu-Tilietum platyphylli mercurialetosum perennis* anstelle eines *Quercu-Tilietum platyphylli typicum* aufkommen läßt.

Die charakteristische Artenkombination ist Tab. 11 zu entnehmen.

### Gefährdete und geschützte Arten

Insgesamt wurden 7 nach den Roten Listen gefährdete Pflanzenarten Bayerns bzw. des Bundesgebietes und 2 geschützte Pflanzenarten im UG nachgewiesen:

Nach den Ausführungen von WIRTH (1987) dürfte auch die in der Roten Liste Deutschland nicht aufgeführte *Umbilicaria nyländeriana* gefährdet sein.

	Bay	BRD
<b>Flechten, Moose:</b>		
<i>Cladonia verticillata</i>	·	3
<i>Peltigera canina</i>	·	3
<i>Peltigera horizontalis</i>	·	3
<b>Farn- und Blütenpflanzen:</b>		
<i>Asplenium septentrionale</i> (Nordischer Streifenfarn)	3	-
<i>Cynoglossum germanicum</i> (Wald-Hundszunge)	P	-
<i>Lilium martagon</i> (Türkenbund-Lilie)	G	-
<i>Hieracium caespitosum</i> (-Habichtskraut)	3	2
<i>Neottia nidus-avis</i> (Vogel-Nestwurz)	G	-
<i>Viscaria vulgaris</i> (Gemeine Pechnelke)	3	-

Abb. 6: Gefährdete und geschützte Arten des UG.

### Gefährdete Pflanzengesellschaften

Für Kryptogamen-Gemeinschaften liegt bislang leider keine Rote Liste vor, so daß hier lediglich gefährdete Farn- und Blütenpflanzen-Gesellschaften dargestellt werden können. Im UG wurden 4 Pflanzengesellschaften nachgewiesen, die nach der „Vorläufigen Roten Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften“ (WALENTOWSKI et al. 1990, 1991) als gefährdet eingestuft sind:

	Bay
Asplenietum septentrionalis (Vikariante ohne Differentialarten)	3
Epilobio-Geranium robertiani (Galium aparine-Ausbildung mit Cynoglossum germanicum)	P
Betulo-Quercetum (sub Luzulo-Quercetum)	P (?)
Galio odorati-Fagetum, montane Dentaria-Form	3
Quercu-Tilietum platyphylli mercurialetosum perennis (= Tilio-Ulmetum Rühl 1967)	3

Abb. 7: Gefährdete Pflanzengesellschaften des UG.

### Danksagung

Herr Dr. Rolf MARSTALLER, Jena, hat zahlreiche Moosproben vom Bauersberg überprüft und einen Großteil der genannten Arten nachbestimmt. Ihm verdanke ich auch zahlreiche Anregungen und Hinweise zur Bryosoziologie. Für die Nachbestimmungen von Krusten-, Strauch- und Blattflechten und manchen mündlichen und schriftlichen Hinweis danke ich auch herzlich Herrn Dr. Volkmar WIRTH, Stuttgart. Herr Dieter KORNECK, Bonn, hat sich freundlicherweise der Mühe unterzogen, das Manuskript korrekturzulesen. Für Informationen danke ich darüberhinaus Herrn Erwin MANZ, Bad Kreuznach.

### Literatur

- AICHELE, D., SCHWEGLER, H.-W. (1984): Unsere Moos- und Farnpflanzen. 9. Aufl. – Frankh, Stuttgart: 378 S.
- BERTSCH, K. (1966): Moosflora von Südwest-Deutschland, 3. Aufl., Ulmer, Stuttgart: 234 S.
- BOHN, U., LOHMEYER, W. (1990): Über natürliche Vorkommen der Bergweidenröschen-Ruprechtskraut-Saumgesellschaft (Epilobio-Geranium robertiani Lohm. in Oberd. et al. 1967) und das soziologische Verhalten von Cynoglossum germanicum Jaqc. in der Rhön. – Tuexenia 10: 137 – 145. Göttingen.
- BRAUN-BLANQUET, J., TÜXEN, R. (1952): Die Pflanzenwelt Irlands. – Ergebnisse der 9. Internat. Pflanzengeogr. Exkursion durch Irland (1949). – H. Huber, Stuttgart: 421 S. + Anhang.
- CORLEY, M.F.V., CRUNDWELL, A.C., DÜLL, R., HILL, M.O., SMITH, A.J.E. (1981): Mosses of Europe and Azores, an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. – J.Bryol. 11: 609–689.
- DIERSSEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde). – Wiss. Buchges., Darmstadt: 241 S.
- DIETZ, H. (o.J.): Landschaftspflegerischer Begleitplan zu den Aufschüttungs- und Ablagerungsflächen an der Basalt-Blockhalde im Naturschutzgebiet „Steinberg und Weinberg“. – Basalt-Actien-Gesellschaft, Kassel; unveröffentl.
- ELBORG, A. (1956): Geologie des Bauersberges bei Bischofsheim. – Dissertation (unveröffentlicht), Freiburg.
- FISCHER, O., LEIPOLD, D. (1986): Untersuchungen der epigäischen Spinnen- und Laufkäferfauna in ausgewählten Habitaten bei Bischofsheim/Rhön. – In: Schlußbericht Zusatzuntersuchungen Naturwissenschaftlicher Verein (unveröffentlicht). Würzburg.
- FRAHM, J.-P., FREY, W. (1983): Moosflora. – Ulmer, Stuttgart: 522 S.
- GAUCKLER, K. (1957): Die Gipshügel in Franken, ihr Pflanzenkleid und ihre Tierwelt. – Denkschrift zum 50jährigen Bestehen des Naturschutzgebietes der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg. – Ph. C.W. Schmidt, Neustadt/Aisch: 92 S.
- GROLLE, R. (1983): Hepatics of Europe including the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. – J.Bryol. 12: 403– 59.
- HALFMANN, J. (1987): Der Assoziierungsbindungskoeffizient von Arten als Ausdruck für deren ökologische Verbreitung am Beispiel von epilithischen Bryophytengesellschaften am Schafstein (Rhön, Hessen). – Nova Hedwigia 45: 83 – 100.
- HERTEL, E. (1974): Epilithische Moose und Moosgesellschaften im nordöstlichen Bayern. – Ber. Naturwiss. Gesellsch. Bayreuth, Beih. 1: 1–489. Bayreuth.

- HOFMANN, G. (1964): Die Höhenstufengliederung in den Wäldern des nordöstlichen Rhön-Gebirges. – Arch. Natursch. Landschaftsforsch. 4: 191–206.
- JAHNS, H.-M. (1987): Farne, Moose, Flechten Mittel-, Nord- und Westeuropas. 3. Aufl. – BLV-Verlags-ges., München, Wien, Zürich: 256 S.
- MAHN, E.-G. (1957): Über die Vegetations- und Standortverhältnisse einiger Porphyrkuppen bei Halle. – Wiss.Z.Univ. Halle, Math.-Nat. VI/I: 177–208. Halle.
- MARSTALLER, R. (1982): Die Moosgesellschaften der Ordnung Rhacomitretalia heterostichi Phil. 1956. – 8. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Feddes Repert. 93: 443–479.
- (1986): Die Moosgesellschaften der Basaltblöcke und Basalblockhalden am Baier bei Dermbach in der Rhön. – 23. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Gleditschia 14 (1): 227 – 254. Berlin.
- (1987a): Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Kleiner Wagenberg“ bei Tabarz, Kreis Gotha. – 21. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Arch.Nat.schutz Landsch.forsch., Berlin 27/1: 27–49. Jena.
- (1987b): Die Moosvegetation der Bächersteine bei Oberhof, Kreis Suhl. – 28. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Gleditschia 15/1: 157 – 172. Berlin.
- (1988a): Die Moose und Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes Sachsenburg bei Oberalba in der Vorderrhön. – Gleditschia 16/2: 211–222. Berlin.
- (1988b): Bryosozioologische Untersuchungen am Koberfels bei Burgk, Kreis Schleiz. – 34. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Hercynia N.F. 25/3: 349 – 372. Leipzig.
- (1988c): Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes Ibengarten bei Dermbach in der Rhön (Kreis Bad Salzungen). – Tuexenia 8: 339 – 358. Göttingen.
- (1988d): Bryosozioologische Studien im Naturschutzgebiet Heinrichstein bei Ebersdorf (Kreis Lobenstein, Bezirk Gera). – 40. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 59: 27 – 50. München.
- (1989): Bryosozioologische Studien im Naturschutzgebiet Bleiberg bei Saalburg (Kreis Schleiz, Bezirk Gera). – 31. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Herzogia 8: 1 – 51. Jena.
- (1991): Bemerkenswerte Moosgesellschaften im Gebiet des Hohnekammes und der Zeterklippen im Oberharz, Kreis Wernigerode. – Tuexenia 11: 435–447. Göttingen.
- MENSCHING, H. (1960): Periglacialmorphologie und quartäre Entwicklungsgeschichte der Hohen Rhön und ihres östlichen Vorlandes. – Würzburger Geogr. Arb. 7. Würzburg.
- MÜLLER, Th. (1987): Der Traufwald. – Natur und Landschaft 62 (9): 344 – 346. Stuttgart.
- (1989): Fagion sylvaticae. – In: OBERDORFER, E. (Edit.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV, Textband 1992: 193–244. – G. Fischer, Jena/Stuttgart/New York.
- (1990): Tilio platyphyllo-Acerion pseudoplatani. – In: OBERDORFER, E. (Edit.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV, Textband 1992: 173 – 189. – G. Fischer, Jena/Stuttgart/New York.
- (1991): Quercetalia pubescenti-petraeae. – In: OBERDORFER, E. (Edit.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV, Textband 1992: 119 – 136. G. Fischer, Jena/Stuttgart/New York.
- NATHAN, H. (1935): Geologische Karte von Bayern 1 : 25.000, Blatt Bischofsheim. – München.
- NEUMAYR, L. (1971): Die Moosgesellschaften der Frankenalb und des Vorderen Bayerischen Waldes. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Gesellsch. 29 (1): 1 – 364, 29 (2): 100 Tab. Regensburg.
- OBERDORFER, E. (Edit.) 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II. – G. Fischer, Stuttgart/New York: 355 S.
- (1985): Quercetalia robori-petraeae. – In: OBERDORFER, E. (Edit.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV, Textband 1992: 107 – 118. G. Fischer, Jena/ Stuttgart/New York.
- (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora, 6. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1057 S.
- PFADENHAUER, J., POSCHLOD, P., BUCHWALD, R. (1986): Überlegungen zu einem Konzept geobotanischer Dauerbeobachtungsflächen für Bayern. – Teil I: Methodik der Anlage und Aufnahme. – Ber. ANL 10: 41–60. Laufen.
- PROBST, W. (1987): Biologie der Moos- und Farnpflanzen. 2. Aufl. – Quelle & Meyer (UTB), Heidelberg/Wiesbaden: 333 S.
- RUTTE, E. (1974): Hundert Hinweise zur Geologie der Rhön. – Schriften des Naturwissenschaftl. Vereins Würzburg, Bd. 1. München.
- SCHUHWERK, F. (1990): Relikte und Endemiten in Pflanzengesellschaften Bayerns – eine vorläufige Übersicht. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 61: 303 – 323. München.
- SOERENSEN, T. (1948): A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. – Vidensk. Selsk. Biol. Skr. 5: 4f.



- STÖCKER, G. (1962): Vorarbeit zu einer Vegetationsmonographie des Naturschutzgebietes Bodetal. – I. Offene Pflanzengesellschaften. – Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. XI/8: 897 – 936. Halle.
- WALENTOWSKI, H., RAAB, B., ZAHLHEIMER, W.A. (1990): Vorläufige Rote Liste nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften, Teil I: Naturnahe Wälder und Gebüsche. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 61, Beiheft: 1–62. München.
- , –, – (1991a): Vorläufige Rote Liste der nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften, Teil II: Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 62, Beiheft 1: 1–85. München.
- , –, – (1991b): Vorläufige Rote Liste der nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften, Teil III: Außer-alpine Felsvegetation, Trockenrasen, Borstgrasrasen und Heidekraut-Gestrüppe, wärmebedürftige Saumgesellschaften. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 62, Beiheft 2: 1–63. München.
- , –, – (1992): Vorläufige Rote Liste der nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften, Teil IV: Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften, Vegetation oberhalb der alpinen Waldgrenze, alpine Schwemmlingsfluren. – Ber. Bayer. Bot. Ges., Beiheft 7: 1 – 170, München
- WILMANN, O. (1970): Kryptogamen-Gesellschaften oder Kryptogamen-Synusien. – In: Tüxen, R. (Edit.): Gesellschaftsmorphologie: 1–6. The Hague.
- WIRTH, V. (1972): Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außer-alpinen Zentraleuropa. – Diss. Botan. 17. Cramer, Lehre: 303 S. + Anhang.
- (1980): Flechtenflora. – Ulmer (UTB), Stuttgart: 552 S.
- (1987): Die Flechten Baden-Württembergs: Verbreitungsatlas. – Ulmer, Stuttgart: 528 S.
- WITTMANN, O. (1991): Standortkundliche Landschaftsgliederung von Bayern, Übersichtskarte 1 : 1.000.000. – 2. Aufl., GLA-Fachberichte 5, Bayer. Geolog. Landesamt: 73 S., 3 Abb., 3 Tab. München.

Dipl.Ing. (FH) Helge Walentowski  
 Gritschstr. 53  
 D-85276 Pfaffenhofen