©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Synopsis der Flechtengesellschaften Sachsen-Anhalts

Rudolf Schubert & Regine Stordeur

In dankbarer Erinnerung an den Nestor der Lichenosoziologie O. Klement

Zusammenfassung: Schubert, R. & Stordeur, R. 2011: Synopsis der Flechtengesellschaften Sachsen-Anhalts. Schlechtendalia **22**: 1–88.

Für den Raum Sachsen-Anhalt sind 86 (+ 2) Flechtengesellschaften aufgeführt. Sie werden in ihrer Artenzusammensetzung, Struktur, Ökologie und Verbreitung beschrieben, und ihre Gefährdung und notwendige Schutzmaßnahmen besprochen. Die statistische Auswertung von 705 Vegetationsaufnahmen ermöglichte die Darstellung der charakteristischen Artenkombination von 68 Flechtengesellschaften in Tabellenform. In Sachsen-Anhalt sind 22 Flechtengesellschaften gefährdet (GFK D, G, 3), 12 sehr stark gefährdet (GFK 2), 12 vom Aussterben bedroht (GFK R, 1) und 14 müssen als verschollen gelten.

Abstract: Schubert, R. & Stordeur, R. 2011: Synopsis of lichen communities of Sachsen-Anhalt. Schlechtendalia **22**: 1–88.

For the area of Sachsen-Anhalt 86 (+ 2) lichen communities are listed. Composition of species, structure, ecology and distribution of these communities are described and endangerment, necessity of protection and conservation management are discussed. The statistical analysis of results of 705 relevees randered it possible to circumscribe the characteristic composition of species of 68 lichen communities in tabular form. In Sachsen-Anhalt 22 lichen communities are vulnerable (GFK D, G, 3), 12 are endangered (GFK 2), 12 are threatened with extinction (GFK R, 1) and 14 have to be considered as missing.

Key words: Lichen communities, structure, ecology, distribution, nature protection, bioindication.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung
2 Flechtengesellschaften
2.1 Flechtengesellschaften im Süßwasser
2.1.1 Aspicilietea lacustris
2.2 Flechtengesellschaften auf Gestein
2.2.1 Leprarietea chlorinae
2.2.2 Rhizocarpetea geographici
2.2.3 Dermatocarpetea miniati
2.2.4 Verrucarietea nigrescentis
2.2.5 Collematetea cristati
2.3 Flechtengesellschaften auf Erde
2.3.1 Psoretea decipientis
2.3.2 Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi
2.4 Flechtengesellschaften auf Borke, verwitterndem Moderholz und Rohhumus
2.4.1 Leprarietea candelaris
2.4.2 Hypogymnietea physodis
2.4.3 Arthonio-Lecidelletea elaeochromae
2.4.4 Physcietea adscendentis
2.4.5 Neckeretea complanatae
2.4.6 Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis
3 Literatur
4 Register der lateinischen Gesellschafts- und Pflanzennamen

1 Einleitung

Die meisten Flechten wachsen langsam. Selbständige, auf der Konkurrenz verschiedener Sippen basierende Flechtengesellschaften benötigen deshalb, von einigen Pioniergesellschaften abgesehen, sehr lange, ungestörte Zeiträume zu ihrer Entwicklung. Sie können sich nur an Standorten bilden, an denen die schneller wüchsigen Moose oder Phanerogamen sie nicht zu verdrängen vermögen. Dies sind sehr trockene oder sehr nährstoffarme, sich oft durch große Temperaturextreme auszeichnende, oft auch humusfreie oder humusarme Standorte. Stets verhindern extreme Standortsfaktoren die Konkurrenz durch Moose, Farne, Schachtelhalme und Samenpflanzen. Durch die Symbiose zwischen Pilzen und Algen sind Flechten in der Lage, solche Extremstandorte zu besiedeln. Gelegentlich stehen in den Flechtengesellschaften die einzelnen Flechtenindividuen nicht in direkter Konkurrenz, sondern sie leben als Kommensalen nebeneinander durch die ähnliche Toleranz oder Bevorzugung der gleichen Standortsbedingungen und beeinflussen sich nicht gegenseitig. Die Flechtengesellschaften sollten deshalb in einer eigenen Syntaxonomie geordnet werden, wenngleich es natürlich auch Übergänge zu flechtenreichen Moos- und Phanerogamengesellschaften gibt, in denen die Flechten untrennbare Bestandteile dieser Gesellschaften sind.

Die Erforschung der Flechtengesellschaften ist in Sachsen-Anhalt noch mosaikartig und mangelhaft, weshalb die Frage aufkam, ob es überhaupt sinnvoll ist, eine erste

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Übersicht über die in Sachsen-Anhalt zu erwartenden Assoziationen vorzustellen, da sie in der Variabilität ihrer Artenzusammensetzung oft noch ungenügend erfasst werden können. Wenn dies doch erfolgt, so deshalb, um mit dieser Arbeit zu einer intensiveren Beschäftigung mit den durch Flechten dominierten Lebensgemeinschaften anzuregen, stellen sie doch oft die erste organismische Besiedlung extremer Lebensräume dar.

Während die Erfassung der Flechtenflora in Sachsen-Anhalt schon auf eine Jahrhunderte alte Tradition zurückblicken kann (vgl. SCHOLZ 1993), sind spezielle Veröffentlichungen über Flechtengesellschaften nur sehr spärlich und nur aus neuerer Zeit vorhanden. (SCHUBERT & KLEMENT 1961, SCHOLZ 1992, MÜLLER 1993, SCHULZE 2003, UNGETHÜM 2011). Andere Arbeiten befassen sich nur mit einzelnen Flechtengesellschaften im Rahmen der Bearbeitung anderer Pflanzengesellschaften (NÖRR 1969, 1970, STÖCKER 1962a, 1962b, SCHUBERT 1960, 2001, 2008a, 2008b, SCHUBERT, W. 1963, FISCHER 2003). Eine gewisse Ausnahme stellt die Bearbeitung des „Bunten Erdflechtenvereins“ dar, der von mehreren Autoren bearbeitet wurde (KNAPP 1944, REIMERS 1950, GEIER 1961, MARSTALLER 1971, SCHUBERT et al. 1975).

Für das Einschätzen des Vorkommens vieler Flechtengesellschaften in Sachsen-Anhalt konnten deshalb oft nur die Angaben aus der Floristik der Flechten herangezogen werden (BARTHOLOMÉ 1975, BRAUN & STORDEUR 2001, GEIER 1959, HECHT 1966, HÜBNER 1966, HUNECK 2006, NOLTE 1966, ROSIN 1969, SCHOLZ 1992, STORDEUR 1996, 1998a, 1998b, 2003, 2007, STORDEUR & ERNST 2002, 2003, STORDEUR & SCHÖNBRODT 2010, UNGETHÜM 2010, VOIGTLÄNDER 1969, WETTIG 1976, WOLF 1991) und die Geländeerfahrung sowie noch nicht publizierte Vegetationsaufnahmen der Autoren. Bei den Angaben zur Gefährdung der Gesellschaften und der Flechtenarten wurde SCHOLZ (2004a, 2004b) gefolgt.

Es bedeuten:

G = allgemein gefährdet, ein Vergleich zu früher wegen fehlender Angaben exakt nicht möglich
0 = ausgestorben oder verschollen
R = sehr selten, potentiell gefährdet
1 = vom Aussterben bedroht
2 = stark gefährdet
3 = gefährdet
D = Daten unzureichend

Generell kann eingeschätzt werden, dass viele Flechtengesellschaften in Sachsen-Anhalt auf Grund der Zunahme von Luftschadstoffen, speziell von SO_2, durch die Euthrophierung und landwirtschaftliche sowie forstliche Intensivierung und Industrialisierung unserer Landschaften in den letzten Jahrzehnten des vergangenen Jahrhunderts ausgestorben oder verschollen, stark zurückgegangen oder doch wenigstens gefährdet sind. Nur die nitrophilen, an anthropogene Standorte angepassten Gesellschaften befinden sich in Ausbreitung. Naturstein- und Betonmauern, alte Grabsteine, alte Bauwerke und Obst- und Alleebäume spielen bei dem Erhalt von Flechtengesellschaften in den intensiv genutzten Industrie- und Agrarlandschaften eine große Rolle. Durch die in den letzen Jahren feststellbare Verbesserung der Luftqualität scheinen sich einige, vor allem gegen SO_2 empfindliche

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Flechtengesellschaften wieder zu erholen, soweit sie keine besonderen Ansprüche an eine hohe relative Luftfeuchtigkeit haben. Inwieweit es zur Wiederansiedlung verschollener Gesellschaften kommt, bleibt abzuwarten.

Durch die hohe Sensibilität vieler Flechten gegenüber Luftschadstoffen und Abnahme der relativen Luftfeuchtigkeit eignen sie sich und auch ihre Vergesellschaftungen gut zur Bioindikation von Umweltstressoren. Sie wurden deshalb auch im Raum des Landes Sachsen-Anhalt als Bioindikatoren eingesetzt (Bartholome 1975, Heins 1981, Scholz 1993, Schubert 1977, 1991, Voigtländer 1969).

Bei den Angaben zu den Standortsansprüchen der Flechtengesellschaften konnte neben den eigenen Geländeerfahrungen auch vielfach auf die Ausführungen zur Ökologie und Verbreitung von Flechtenarten und Flechtengesellschaften anderer Autoren zurückgegriffen werden (Drehwald 1993, Klement 1955, Otte 2008, Scholz 1992, Thüs 2002,Wirth 1972, 1995).

In den Vegetationstabellen sind, um die Stetigkeit der Flechtenarten in ihrem Vorkommen in einer Assoziation darzustellen, Stetigkeitsklassen mittels römischer Ziffern dargestellt, wenn nur bis zu vier Aufnahmen vorhanden waren, sind arabische Ziffern (1, 2, 3, 4) verwendet worden.

Es bedeuten:

I = Art kommt in 1–20 % der Aufnahmen vor
II = Art kommt in 21–40 % der Aufnahmen vor
III = Art kommt in 41–60 % der Aufnahmen vor
IV = Art kommt in 61–80 % der Aufnahmen vor
V = Art kommt in 81–100 % der Aufnahmen vor

Für die Angabe der Artmächtigkeit wurde die kombinierte Schätzung von Häufigkeit und Deckung der Aufnahmefläche von Braun-Blanquet (Dierschke 1994) verwendet.

Es bedeuten:

R = Art vereinzelt, zufällig
+ = Art spärlich vorhanden, mit sehr geringem Deckungsgrad
1 = Art reichlich vorhanden, aber mit geringerem Deckungsgrad oder spärlich, aber mit größerem Deckungsgrad
2 = Art $^1/_{20}$–$^1/_4$ der Fläche deckend, Individuenzahl beliebig
3 = Art $^1/_4$–$^1/_2$ der Fläche deckend, Individuenzahl beliebig
4 = Art $^1/_2$–$^3/_4$ der Fläche deckend, Individuenzahl beliebig
5 = Art über $^3/_4$ der Fläche deckend, Individuenzahl beliebig

Die Aufnahmefläche konnte bei den Flechtengesellschaften, wie bei den Moosgesellschaften, meist auf unter 1 m^2 beschränkt werden (Schubert 2008b).

Bei der Benennung der Flechtenarten wurde der „Checklist of lichens and lichenicolous fungi in Germany“, Version #2, gefolgt (Wirth et al. 2011).

Die Benennung der Einheiten der Flechtenvegetation richtet sich nach den Regeln Des „International Code of Phytosociological Nomenclature“ Weber et al. (2001). Die von Wirth (1995) vorgenommenen Vorschläge zur Namensveränderung von Flechtengesellschaften finden sich deshalb in der Arbeit oft nur als Synonyme. Wir folgen hier dem Vorgehen bei der Benennung von Flechtengesellschaften von Otte (2008).

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Oft verwendete Abkürzungen:

AC	=	diagnostisch wichtige Art bzw. Assoziationscharakterart
Ass.	=	Assoziation
ass. nov.	=	neue Assoziation
ass. prov.	=	provisorisch benannte Assoziation
class. nov. propos.	=	vorgeschlagene neue Klasse
corr.	=	korrigiert
D	=	Differentialart
em.	=	erweitert
GFK	=	Gefährdungsklasse
K	=	Vegetationsklasse
NP	=	Nationalpark
n.p.	=	nicht publiziert
O	=	Vegetationsordnung
V	=	Vegetationsverband
WA	=	weitere Arten

2 Flechtengesellschaften

Bestimmungsschlüssel für die Vegetationsklassen:

1 Flechtengesellschaften auf ständig oder zeitweilig vom Wasser überfluteten oder bespritzten Standorten **2**

1* Flechtengesellschaften nicht auf ständig oder zeitweilig vom Wasser überfluteten oder bespritzten Standorten **3**

2 Krustenflechtengesellschaften auf ständig oder zeitweilig von Süßwasser überfluteten oder bespritzten Standorten ..... **Aspicilietea lacustris** V. Wirth 1972 ex Drehwald 1993

2* Krustenflechtengesellschaften auf ständig oder zeitweilig vom Salzwasser überfluteten oder bespritzten Standorten ..... **Verrucarietea maurae** Doll 1982 (In Sachsen-Anhalt nicht vertreten)

3(1*) Flechtengesellschaften vorwiegend auf anorganischem Substrat **4**

3* Flechtengesellschaften vorwiegend auf organischem Substrat **8**

4 Flechtengesellschaften an regengeschütztem Gestein ..... **Leprarietea chlorinae** V. Wirth 1972

4* Flechtengesellschaften nicht an regengeschütztem Gestein **5**

5 Flechtengesellschaften auf beregnetem, saurem Silikatgestein ..... **Rhizocarpetea geographici** V. Wirth 1972

5* Flechtengesellschaften nicht auf beregnetem, saurem Silikatgestein **6**

6 Flechtengesellschaften auf subneutralem Silikatgestein ..... **Dermatocarpetea miniati** V. Wirth 1972

6* Flechtengesellschaften nicht auf subneutralem Silikatgestein **7**

7 Flechtengesellschaften auf besonntem, trockenem Kalkgestein ..... **Verrucarietea nigrescentis** V. Wirth 1980

7* Flechtengesellschaften auf sickerfeuchten Kalkfelsen ..... **Collematetea cristati** V. Wirth 1980

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

8(3*) Flechtengesellschaften vorwiegend auf längere Zeit extrem trockenen, unentwickelten Erdstandorten **14**

8* Flechtengesellschaften vorwiegend auf Borke, verwittertem Totholz und auf Rohhumus über Gestein **9**

9 Epiphytische Krustenflechtengesellschaften regengeschützter Standorte .... **Leprarietea candelaris** V. Wirth 1980

9* Epiphytische Flechtengesellschaften an nicht regengeschützten Standorten **10**

10 Epiphytische Krustenflechtengesellschaften auf glattrindiger, subneutraler Borke... ..... **Arthonio-Lecidelletea elaeochromae** Drehwald 1993

10* Flechtengesellschaften nicht auf glattrindiger, subneutraler Borke **11**

11 Epiphytische Flechtengesellschaften auf humusarmer Borke **12**

11* Flechtengesellschaften auf humusüberzogenem, schattigem Gestein und verwitternder Borke **13**

12 Epiphytische Flechtengesellschaften auf nährstoffarmer, saurer Borke .... **Hypogymnietea physodis** Follmann 1974

12* Epiphytische Flechtengesellschaften auf nährstoffreicher Borke .... **Physcietea adscendentis** Tomaselli & De Micheli 1957

13(11*) Neutrophytische Moos- und Flechtengesellschaften auf humusüberzogenem, beschattetem Gestein und verrottender Borke .... **Neckeretea complanatae** Marst. 1986 (nur Flechtengesellschaften: **Lobarietea pulmonariae** class. nov. propos.)

13* Moos- und Flechtengesellschaften auf mit Rohhumus überzogenem, schattigem Silikatgestein, an sauren, humosen Erdstandorten, auf verrottendem Totholz und auf saurer, verwitternder Borke .... **Cladonio-Lepidozietea reptantis** Jez. & Vondr. 1962 (nur Flechtengesellschaften: **Cladonietea coniocraeae** class. nov. propos.)

14(8) Flechtengesellschaften auf periodisch stark austrocknenden, kalkreichen, unentwickelten Erdstandorten ..... **Psoretea decipientis** Mattick ex Follmann 1974

14* Flechtengesellschaften auf periodisch stark austrocknendem, humusarmem Sand, Kies oder Grus ..... **Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi** Mohan 1978 (nur Flechtengesellschaften: **Peltigeretea caninae** class. nov. propos.)

2.1 Flechtengesellschaften im Süßwasser

2.1.1 K. Aspicilietea lacustris V. Wirth ex Drehwald 1993 – Süßwasser-Flechtengesellschaften (Abb. 7, S. 71)

In der Vegetationsklasse werden die Süßwasser-Flechtengesellschaften zusammengefasst, die Krustenflechtengesellschaften darstellen, die auf lange Zeit ungestörtem, ständig oder zeitweise überflutetem bzw. überspritztem Silikatgestein in oder an klaren, sauberen, meist kalkarmen, rasch fließenden Bächen gedeihen. Da die Bestände meist hohe Luftfeuchtigkeit benötigen, liegt ihre Hauptverbreitung in Sachsen-Anhalt in den Mittelgebirgen. Durch die Schwierigkeiten bei der Bestimmung der sie zusammensetzenden Arten sind sie nur sehr ungenügend untersucht, eine Verbesserung schuf erst die Arbeit von Thüs (2002).

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

In Sachsen-Anhalt sind die Gesellschaften durch den Schutz des Nationalparks Harz und weiterer Naturschutzgebiete noch gut erhalten, wenngleich auch hier bei Renaturierungsarbeiten sehr auf die Weiterexistenz dieser empfindlichen Lebensgemeinschaften geachtet werden muss. Eine zu starke Beimischung des Wassers durch Steinzersatz und Grus wirkt sich auf die langsamwüchsigen Krustenflechten durch mechanische Beschädigung ihrer Thalli vernichtend aus. Eine Änderung der Wasserführung, eine Euthrophierung oder Versauerung des Flusswassers hat im östlichen Teil des Harzes bereits mehrfach zur Vernichtung der Bestände geführt.

Als diagnostisch wichtige Arten der Klasse können nach OTTE (2008) gelten: *Ionaspis lacustris*, *Rhizocarpon lavatum* und *Dermatocarpon luridum.*

Die Klasse besitzt nur eine Ordnung und drei Verbände.

O. Aspicilietalia lacustris Drehwald 1993

(Syn. Hydroverrucarietalia Čern. et Hadač 1944 em. V. Wirth 1972)

Einzige Ordnung der Klasse mit deren Merkmalen.

V. Verrucarion siliceae V. Wirth 1972

(Syn. Verrucarion funckii V. Wirth 1995)

Krustenflechtengesellschaften auf fast ständig überfluteten, nur selten kurzzeitig trokkenfallenden Standorten auf Silikatgesteinen in klaren, sauberen, kalkarmen Bächen.

Ass. Verrucarietum siliceae Ullrich et V. Wirth 1972

Schwärzliche, artenarme Mosaike aus Krustenflechten auf ständig überfluteten Silikatgesteinen in klaren, sauberes Wasser führenden Bächen des Harzes. Oft in Kontakt mit der submersen Moosgesellschaft, dem Scapanietum undulatae, und mit den amphibisch lebenden Flechtengesellschaften.

Die Gesellschaft wird durch *Verrucaria funckii* bestimmt, der *V. aquatilis* und seltener *V. rheitrophila* beigesellt sind.

Wenn auch die Gesellschaft gegenwärtig im Bereich des Nationalparks Harz nicht gefährdet zu sein scheint, so ist doch außerhalb des Schutzgebietes eine Beeinträchtigung durch Gewässerversauerung, Abwassereinleitung, Gewässerausbau und Wasserstandsregulierung gegeben. Für Sachsen-Anhalt gilt deshalb die Gefährdungskategorie G (SCHOLZ 2004b).

Rote-Liste-Arten (nach SCHOLZ 2004a und MEINUNGER & SCHÜTZE 2004): *Marsupella emarginata* (3), *Verrucaria aquatilis* (3), *V. funckii* (3), *V. hydrela* (3), *V. rheitrophila* (3).

Tab. 1: Verrucarietum siliceae.

Anzahl der Aufnahmen:		6
AC	*Verrucaria funckii*	V^{2-3}
WA	*Verrucaria aquatilis*	V^{+-1}
	Verrucaria rheitrophila	III^{+}
	Verrucaria hydrela	I^{+}
	Scapania undulata	V^{+-1}
	Marsupella emarginata	II^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 6 Kalte Bode, Wormke, Ilse, Ecker.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

V. Verrucarion praetermissae Čern. et Hadač 1944

Krustenflechtengesellschaften in Bächen mit schwankendem Wasserstand. Die Standorte können zeitweise trockenfallen oder nur vom Spritzwasser benetzt werden.

Ass. Lecideetum hydrophilae Ullrich 1962

[Syn. Porpidietum hydrophilae (Ullrich 1962) V. Wirth 1995, Aspicilietum lacustris Frey ex V. Wirth 1972, Verrucarietum hydrelae ass. prov. = Verrucarietum laevato-denudatae V. Wirth 1972].

Die für Harzbäche von Ullrich (1962) erstmals als eine neue amphibische Flechtengesellschaft beschriebene Assoziation besiedelt periodisch überflutete, zeitweise trockenfallende oder nur durch Spritzwasser benetzte Silikatgesteine in sauberen, klares und kalkarmes Wasser führenden, Bächen des Harzes und seiner Vorländer. Auf bewegtem Geröll oder bei stärkerem Besatz von Granitzersatz in den Bächen fehlt die Gesellschaft, da sie dadurch mechanisch beschädigt wird. Bei Renaturierungsarbeiten ist deshalb auf die Beibehaltung klaren Wassers zu achten.

Charakterisiert werden die Bestände durch die Dominanz von *Bacidina inundata*, *Ionaspis lacustris*, *Rhizocarpon lavatum*, denen *Verrucaria hydrela*, *V. praetermissa* und *V. margacea* [nach Thüs (2002) kommt in einem Bach westl. Wernigerode auch die ozeanisch verbreitete *Porpidia hydrophila* vor] beigesellt sein können (Scholz 1992). Das Verrucarietum laevato-denudatae wird Thüs (2002) folgend, in das Lecideetum hydrophilae einbezogen. Es bildet auf nur kurzzeitig trockenfallenden Standorten eine eigene Subassoziation.

Die Gesellschaft ist im NP Harz nicht gefährdet, wird jedoch außerhalb der Schutzgebiete durch Beeinflussung der Wasserführung, der Wasserreinheit, durch wasserbauliche Maßnahmen und durch Luftverunreinigung stark gefährdet. In Sachsen-Anhalt gehört sie deshalb der Gedährdungskategorie 2 an (Scholz 2004b) Rote-Liste-Arten: *Bacidina inundata* (3), *Ionaspis lacustris* (3), *Porpidia hydrophila* (R), *Rhizocarpon lavatum* (2), *Verrucaria hydrela* (3), *V. praetermissa* (3).

Tab. 2: Lecideetum hydrophilae.

Anzahl der Aufnahmen:		8
AC	*Bacidina inundata*	V^{+-3}
AC	*Ionaspis lacustris*	V^{1-2}
WA	*Verrucaria hydrela*	IV^{+-2}
	Staurothele fissa	III^{+-1}
	Rhizocarpon lavatum	II^{+-2}
	Verrucaria margacea	II^{+-1}
	Porpidia tuberculosa	I^{+}
	Verrucaria praetermissa	I^{+}
	Scapania undulata	II^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Scholz (1992) 1 Großer Sandbach, Schubert (n.p.) 7 Kalte Bode, Ilse, Wormke, Ecker.

V. Porinion lectissimae V. Wirth 1980

Krustenflechtengesellschaften an langzeitig überrieselten Silikat-Felswänden an beschatteten, luftfeuchten Standorten, bevorzugt an Bächen.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Lecideetum glaucophaeae V. Wirth 1969

(Syn. Porpidietum glaucophaeae V. Wirth 1995)

Die Krustenflechtengesellschaft wurde für Sachen-Anhalt von SCHOLZ (1993) von senkrechten, langzeitig überrieselten, meist beschatteten Felswänden im Bodetal beschrieben. Die Bestände werden von der grauen, mit schwarz beränderter und bereifter Scheibe versehenen Apothecien ausgetatteten Krustenflechte *Porpidia rugosa* dominiert. Ihr kann die mit fleischfarbenen Perithecien besetzte *Porina lectissima* beigesellt sein.

Die Gesellschaft ist in ihren Beständen durch Luftverschmutzung, Lichtstellung ihrer Standorte und Wasserverschmutzung gefährdet. In Sachsen-Anhalt wird sie in die Gefährdungskategorie G eingestuft (SCHOLZ 2004b). Rote-Liste-Art: *Porina lectissima* (2).

Tab. 3: Lecideetum glaucophaeae.

Anzahl der Aufnahmen:		3
AC	*Porpidia rugosa*	3^{2-3}
WA	*Porina lectissima*	2^{+}
	Lepraria membranacea	2^{+-1}
	Lepraria incana	2^{+-1}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 3 Bodetal zwischen Thale und Treseburg.

2.2 Flechtengesellschaften auf Gestein

2.2.1 K. Leprarietea chlorinae V. Wirth 1972 – Flechtengesellschaften an regengeschütztem Silikatgestein

Die von leprösen Krusten- und haarförmigen Flechten aufgebauten Gesellschaften der Klasse sind an regengeschützte Gesteinswände und -flanken von Silikatgesteinen gebunden, wie sie in Schluchten, unter Überhängen und in Blockhalden gegeben sind. Luftfeuchte Standorte werden bevorzugt. Diagnostisch wichtige Arten sind *Chrysothrix chlorina*, *Lecanactis latebrarum* und *Lepraria*-Arten.

Die Klasse umfasst nur eine Ordnung, die wiederum nur zwei Verbände besitzt.

O. Leprarietalia chlorinae Hadač in Klik. et Hadač 1944

(Syn. Chrysothrichetala chlorinae V. Wirth 1995)

Die Ordnung weist die gleichen Merkmale wie die Klasse auf.

V. Cystocoleion nigri V. Wirth 1972

Flechtengesellschaften an schattigen, regengeschützten, luftfeuchten Felsstandorten. Die Bestände setzen sich aus Haar- und Krustenflechten zusammen.

Ass. Coenogonio-Racodietum rupestris Schade ex Klem. 1955

(Syn. Cystocoleo-Racodietum V. Wirth 1995)

Schwarzer, niedriger Flechtenfilz, der sich im Wesentlichen aus *Cystocoleus ebeneus* und *Racodium rupestre* zusammensetzt. Ihm sind graue und bräunliche, meist

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

sorediöse Krustenflechten beigesellt. Die Gesellschaft siedelt auf beschatteten, regengeschützten, luft- und oft auch substratfeuchten, senkrechten bis überhängenden Silikatfelsen. Montane Lagen und Waldgebiete werden bevorzugt. Es werden aber auch gelegentlich Sekundärstandorte angenommen. Die Bestände kommen oft in Nachbarschaft der Moosgesellschaft des Diplophylletum albicantis vor, von der sie dann überwachsen werden können. Im Altersstadium fällt die Gesellschaft gelegentlich von den steilen Felswänden ab. Die freigewordenen Flächen werden aber meist schnell wieder besiedelt. Häufig tritt nur eine der beiden diagnostisch wichtigen Arten auf, wobei *Racodium rupestre* die höheren Ansprüche an die Luftfeuchtigkeit stellt, während *Cystocoleus ebeneus* auch trockenere Standorte zu besiedeln vermag. Nach Drehwald (1993) können als Begleitarten gelten: *Lepraria membranacea*, *L. incana*, *Diplophyllum albicans*, *Opegrapha gyrocarpa* und *Lecanora orosthea.*

Die Assoziation ist für Sachsen-Anhalt noch nicht in eine Gefährdungskategorie aufgenommen worden, scheint aber bei dem hohen Grad der forstwirtschaftlichen Eingriffe in ihre Standorte die Gefährdungskategorie 3 zu verdienen. Rote-Liste-Art: *Diplophyllum taxifolium* (R).

Tab. 4: Coenogonio-Racodietum rupestris.

Anzahl der Aufnahmen:		3
AC	*Racodium rupestre*	2^{1-3}
AC	*Cystocoleus ebeneus*	2^{+-2}
WA	*Lepraria membranacea*	2^{1-2}
	Lepraria incana	3^{1-3}
	Lecanora orosthea	2^{+-1}
	Diplophyllum albicans	2^{+}
	Diplophyllum taxifolius	1^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 2 Hohnekamm, 1 Alexisbad.

Ass. Opegraphetum horistico-gyrocarpae V. Wirth 1969

[Syn. Enterographetum zonatae (Degel. 1939 ex V. Wirth 1972) V. Wirth 1995]

Rötlichbraune, dünne, sorediöse Krusten, die von *Opegrapha gyrocarpa* und *Opegrapha zonata* aufgebaut werden. Ihnen können einige graue, sorediöse Krustenflechten zugesellt sein. Die artenarme Gesellschaft besiedelt schattige oder zumindest nicht direkt der Sonne ausgesetzte, regengeschützte Felswände aus Silikatgestein in luftfeuchter Lage. Montane und niederschlagsreichere Gebiete werden bevorzugt.

Durch Freistellung der Standorte wird die Gesellschaft rasch stark geschädigt. Sie ist deshalb in Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie G eingestuft worden (Scholz 2004b). Rote-Liste-Art: *Porina lectissima* (2).

Tab. 5: Opegraphetum horistico-gyrocarpae.

Anzahl der Aufnahmen:		5
AC	*Opegrapha zonata*	V^{2-3}
AC	*Opegrapha gyrocarpa*	III^{+-1}
WA	*Lepraria incana*	V^{1-2}
	Micarea botryoides	V^{1-2}
	Micarea spec.	I^{1}
	Parmelia saxatilis	V^{+}
	Lepraria membranacea	II^{+-1}
	Porina lectissima	I^{+}
	Porpidia rugosa	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Scholz (1992) 1 Zeterklippen, Schubert (n.p.) 4 Weg zu den Zeterklippen.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Fragliche Assoziation des Verbandes:

***Lecanactis premnea*-Gesellschaft**

Fraglich ist, ob die von OTTE (2008) vorläufig als *Lecanactis premnea*-Gesellschaft bezeichneten Krustenflechten-Bestände in Sachsen-Anhalt auftreten. Sie sind durch die Dominanz von *Cresponea premnea*, die für Sachsen-Anhalt als verschollen angesehen wird (SCHOLZ 2004a), charakterisiert und selten an schattigen, mehr oder weniger senkrechten Sandsteinfelsen zu finden, meist eng verzahnt mit dem Coenogonio-Racodietum rupestris.

V. Leprarion chlorinae Sm. et Hadač 1944

(Syn. Chrysothrichion chlorinae V. Wirth 1995)

Krustenflechtengesellschaften, die durch ihre gelben „Schwefelflechten" auffallen und regengeschützte, aber lichtreiche Silikatgesteine besiedeln.

Ass. Lecideetum lucidae Schade 1934 ex Klem. 1950

(Syn. Biatoretum lucidae Schade 1934)

Schwefel- bis grünlichgelbe Krusten, die fast ausschließlich von *Psilolechia lucida* gebildet werden, auf regengeschützten Überhängen, senkrechten Felsflanken und in Nischen von Silikatgesteinen. Die sehr artenarme Gesellschaft tritt auch auf vom Straßenbau geschaffenen Felsen an Straßenrändern und Wegen auf. Da sie luftfeuchte Standorte bevorzugt, ist ihr Verbreitungsschwerpunkt in montanen Lagen, sie ist jedoch auch im Hügel- und Flachland zu finden. Ihre Bestände sind nicht gefährdet.

Tab. 6: Lecideetum lucidae.

Anzahl der Aufnahmen:		6
AC	*Psilolechia lucida*	V^{2-4}
WA	*Lepraria incana*	IV^{1-2}
	Micarea botryoides	III^{1-2}
	Micarea lutulata	II^{+-1}
	Micarea sylvicola	II^{+-1}
	Cystocoleus ebeneus	I^{+}
	Lepraria membranacea	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHOLZ (1992) 2 Selketal bei Mägdesprung, Schmale Wipper bei Braunschwende, Schubert (n.p.) 4 Allrode (Luppbodetal), Rübeland (Bodetal).

Ass. Leprarietum chlorinae Schade 1934 ex V. Wirth 1972 (Abb. 3, S. 70)

(Syn. Chrysothrichetum chlorinae V. Wirth 1995)

Durch die Dominanz der auffällig leuchtend gelben Krusten von *Chrysothrix chlorina*, der „echten Schwefelflechte", gut kenntliche, artenarme Flechtengesellschaft an schattigen bis lichtreichen, regengeschützten, naturnahen Silikatgesteinen.

Nach DREHWALD (1993) können als Begleiter auftreten: *Lecanora orosthea*, *Opegrapha gyrocarpa*, *O. zonata*, *Lepraria membranacea* und *Lepraria* spec.

Die seltene Dauergesellschaft, die auf naturnahe Standorte beschränkt ist, geht nicht auf Sekundärstandorte über. Sie gehört wegen der Verletzlichkeit ihrer Standorte durch anthropogene Eingriffe in Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie G (SCHOLZ 2004b).

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 7: Leprarietum chlorinae.

Anzahl der Aufnahmen:		5
AC	*Chrysothrix chlorina*	V^{3-4}
WA	*Lepraria membranacea*	V^{1-2}
	Lecanora orosthea	III^{+-1}
	Lepraria incana	II^{+-1}
	Opegrapha gyrocarpa	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 1 Bodetal oberhalb Schierke, 2 Bodetal zwischen Treseburg und Thale, 2 Ilsetal.

Ass. Lecanoretum orostheae Hilitzer 1927

Krustenflechtengesellschaft, die durch die Dominanz von *Lecanora orosthea* und *Lecanora subcarnea* geprägt wird. Beide Arten sind hygrisch weniger anspruchsvoll und weniger lichtempfindlich als *Psilolechia lucida*. Die Bestände besiedeln steile bis senkrechte, regengeschützte, halbschattige Silikatfelsen, gehen aber nach Scholz (1992) auch auf Diabas und Tonschiefer in luftfeuchter Lage über. Es ergeben sich bereits Übergänge zu den Flechtengesellschaften auf beregneten Silikatfelsen.

Die Gesellschaft ist in Sachsen-Anhalt nicht gefährdet, in ihr kommt allerdings gelegentlich als Rote-Liste-Art *Pertusaria pseudocorallina* (R) (Scholz 2004a) vor.

Tab. 8: Lecanoretum orostheae.

Anzahl der Aufnahmen:		5
AC	*Lecanora orosthea*	V^{1-3}
AC	*Tephromela grumosa*	III^{+-2}
WA	*Scoliciosporum chlorococcum*	V^{1-2}
	Lepraria membranacea	IV^{+-1}
	Rhizocarpon geographicum	III^{+-1}
	Melanelixia fuliginosa	III^{+-1}
	Umbilicaria hirsuta	III^{+-1}
	Umbilicaria polyphylla	II^{+-2}
	Melanelia disjuncta	I^{2}
	Pertusaria pseudocorallina	I^{2}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahme: Scholz (1992) 1 Selketal bei Meisdorf, Schubert (n.p.) 4 Bodetal zwischen Treseburg und Thale.

2.2.2 K. Rhizocarpetea geographici V. Wirth 1972 – Flechtengesellschaften auf beregnetem Silikatgestein

Die Vegetationsklasse umfasst sehr viele Flechtengesellschaften auf beregneten Silikatgesteinen. Sie besitzen durch die unterschiedlichen Standortsbedingungen auch sehr stark voneinander abweichende Artenzusammensetzungen, so dass sich die Aufstellung von 7 Ordnungen als notwendig erweist. Die Struktur der Bestände wird sowohl von Krustenflechten als auch von Nabel- und Laubflechten bestimmt. Auf harten Silikatgesteinen werden in montanen und hochmontanen Lagen mäßig beschattete wie auch voll besonnte Standorte besiedelt. Auf weicheren Sandsteinen sind die Gesellschaften oft nicht optimal entwickelt. Im Tiefland können die Gesellschaften vereinzelt auch auf erratischen Blöcken zu finden sein.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Als diagnostisch wichtige Arten der Klasse werden nach DREHWALD (1993) angesehen: *Rhizocarpon geographicum*, *R. lecanorinum*, *R. badioatrum*, *Lecanora polytropa*, *Tephromela atra*, *Acarospora fuscata*, *Diploschistes scruposus*, *Lecidea lapicida* var. *pantherina* und *Umbilicaria polyphylla*.

Bestimmungsschlüssel für die Ordnungen:

1 Epiphytische Flechtengesellschaften auf schwermetallreichem Gestein .... **Acarosporetalia sinopicae**

1* Flechtengesellschaften nicht auf schwermetallreichem Gestein **2**

2 Überwiegend aus Krustenflechten aufgebaute Gesellschaften auf windgeschützten, luftfeuchten, lichtreichen jedoch nicht voll besonnten, oft bodennahen Standorten .... **Rhizocarpetalia obscurati**

2* Flechtengesellschaften anderer Standorte **3**

3 Blattflechtenreiche Gesellschaften auf leicht bis mäßig beschatteten Silikatfelsen und Blöcken ..... **Parmelietalia saxatilis**

3* Flechtengesellschaften, an deren Aufbau neben Blattflechten auch Krusten- und Nabelflechten stark beteiligt sind **4**

4 Flechtengesellschaften offener, besonnter, stickstoffreicher Standorte, besonders an Vogelsitzplätzen ..... **Physcietalia caesiae**

4* Flechtengesellschaften nicht an stickstoffreichen Standorten **5**

5 Flechtengesellschaften auf subneutralen Silikatgesteinen, in Sachsen-Anhalt nur durch eine seltene Gesellschaft vertreten ... **Rinodino confragosae-Xanthorietalia elegantis**

5* Flechtengesellschaften nicht auf subneutralen Silikatgesteinen **6**

6 Flechtengesellschaften planarer bis hochmontaner Lagen auf exponiertem, besonntem Silikatgestein. Am Aufbau sind Krusten-, Nabel- und Blattflechten beteiligt. .... **Rhizocarpetalia geographici**

6* Flechtengesellschaften fast nur in hochmontanen Lagen. Krusten- und Nabelflechten bestimmen die Struktur der Gesellschaften. ..... **Umbilicarietalia cylindricae**

O. Rhizocarpetalia obscurati V. Wirth 1980 (Abb. 5, S. 71)

Flechtengesellschaften windgeschützter, luftfeuchter, lichtreicher, aber nie voll besonnter, oft bodennaher Silikatgesteine. Die Struktur der Bestände wird fast ausschließlich von Krustenflechten bestimmt. Die Ordnung besitzt in Sachsen-Anhalt nur einen Verband

V. Lecideion tumidae V. Wirth 1972

Der Verband weist die gleichen Merkmale wie die Ordnung auf.

Ass. Lecideetum crustulatae Klem. 1950

(Syn. Porpidietum crustulatae V. Wirth 1995)

Unscheinbare, fast ausschließlich aus grauen Krustenflechten aufgebaute, artenarme Pioniergesellschaft, die sich rasch auf kleinen, am Boden liegenden Silikatgesteinen anzusiedeln vermag. Sie wird durch die Dominanz von *Porpidia crustulata*, *Trapelia coarctata* und *T. glebulosa* charakterisiert. Die Gesellschaft ist an Wegrändern und Böschungen an luftfeuchten, mäßig schattigen bis lichtreichen, aber nicht voll be-

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

sonnten Standorten vom Tiefland bis in die montanen Lagen verbreitet. Sie ist nicht gefährdet, da sie rasch neue Standorte, die durch Wegebau entstehen, zu besiedeln vermag.

Nach Drehwald (1993) können als Begleitarten auftreten: *Rhizocarpon reductum*, *R. geographicum*, *R. badioatrum*, *Lecanora polytropa*, *Thelidium* sp., *Verrucaria* sp., *Parmelia saxatilis*, *Candelariella vitellina*.

Tab. 9: Lecideetum crustulatae.

Anzahl der Aufnahmen:		14
AC	*Porpidia crustulata*	V^{1-4}
AC	*Trapelia coarctata*	V^{1-3}
WA	*Trapelia glebulosa*	IV^{+-2}
	Rhizocarpon reductum	IV^{+-1}
	Verrucaria spec.	III^{+-1}
	Candelariella vitellina	II^{+}
	Acarospora fuscata	I^{+}
	Parmelia saxatilis	I^{+}
	Lecanora polytropa	I^{+}
	Thelidium spec.	I^{+}
	Rhizocarpon geographicum	I^{+}
	Baeomyces rufus	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 3 Hohnekamm, 3 Glashüttenweg, 2 Alexisbad, 2 Gegensteine, 2 Teufelsmauer, 2 Westerhäuser Berge.

Ass. Lecideetum lithophilae V. Wirth 1969 (Abb. 2, S. 69)

Aus grauen bis braunen Krustenflechten aufgebaute Gesellschaft auf bodennahen Stirn-, Neigungs- und Kulmflächen von Silikatblöcken in luftfeuchten und niederschlagsreichen Lagen. Nord-, west- und ostexponierte Standorte werden bevorzugt, während südexponierte, voll besonnte Flächen, gemieden werden. Gut entwickelte Bestände finden sich auf Blockhalden der montanen Stufe, im Tiefland tritt die Gesellschaft nur vereinzelt auch auf Findlingen auf.

Charakteristisch für die Bestände ist die Dominanz von *Lecidea lithophila* und *L. plana* , denen nach Scholz (1992) *L. fuscoatra* und *Rhizocarpon reductum* beigesellt sein können, nach Drehwald (1993) außerdem: *Porpidia macrocarpa*, *Trentepohlia iolithus*, *Porpidia cinereoatra*, *Stereocaulon dactylophyllum*, *S. pileatum*, *Lecanora polytropa*, *Rhizocarpon geographicum*, *Acarospora fuscata*, *Racomitrium heterostichum*, *Andreaea rupestris.*

Obwohl Bestandsrückgänge nicht sicher nachweisbar sind, erscheint es wegen der Gefährdung von Blockhalden durch Betritt oder Freistellung sinnvoll, die Gesellschaft in Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie G einzuordnen (Scholz 2004b).

Tab. 10: Lecideetum lithophilae.

Anzahl der Aufnahmen:		8
AC	*Lecidea lithophila*	V^{1-3}
AC	*Lecidea plana*	IV^{+-1}
WA	*Rhizocarpon reductum*	IV^{+-2}
	Lecanora polytropa	IV^{+-2}
	Porpidia tuberculosa	III^{+-1}
	Porpidia cinereoatra	II^{+-1}
	Rhizocarpon geographicum	II^{+-1}
	Lepraria neglecta	II^{+}
	Stereocaulon dactylophyllum	I^{+-1}
	Lecidea fuscoatra	I^{+}
	Racomitrium heterostichum	I^{+-1}
	Trentepohlia iolithus	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 3 Brocken, 2 Bodetal bei Thale, 3 Hohnekamm.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Pertusarietum corallinae Frey 1922

Krustenflechtengesellschaft, die von dem weißlich-grauen, isidiösen Lager von *Pertusaria corallina* bestimmt wird. Nach DREHWALD (1993) können als Begleiter beigesellt sein: *Pertusaria aspergilla*, *Porpidia tuberculosa*, *Rhizocarpon reductum*, *R. geographicum*, *Umbilicaria polyphylla*, *Lecanora polytropa*, *Protoparmelia badia*, *Diploschistes scruposus*, *Parmelia saxatilis.* Nach SCHOLZ (1992) fehlt den Beständen in Sachsen-Anhalt die sonst für die Bestände als charakteristisch angegebene *Schaereria cinereorufa.*

Die Bestände befinden sich an senkrechten oder stark geneigten, lichtreichen, aber nicht voll besonnten Stirnflächen von Silikatblöcken oder -felsen in montanen, niederschlagsreichen, luftfeuchten Lagen. Die seltene Assoziation ist gegenüber Freistellung ihrer Standorte sehr empfindlich und wird für Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie G eingestuft (SCHOLZ 2004b).

Tab. 11: Pertusarietum corallinae.

Anzahl der Aufnahmen:		8
AC	*Pertusaria corallina*	V^{1-4}
WA	*Pertusaria aspergilla*	IV^{+-2}
	Rhizocarpon geographicum	IV^{1-3}
	Umbilicaria polyphylla	IV^{+-1}
	Rhizocarpon reductum	III^{+-2}
	Lecanora polytropa	III^{+-1}
	Porpidia tuberculosa	II^{+-1}
	Parmelia saxatilis	II^{+-1}
	Protoparmelia badia	I^{+-1}
	Diploschistes scruposus	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 2 Glashüttenweg, 2 Hohnekamm, 2 Leistenklippen, 2 Brocken.

Ass. Lecideetum soredizae Klem. 1955

Lückige, weißlichgraue bis gelbgrüne Krustenflechtengesellschaft, in der *Porpidia tuberculosa* dominiert. Ihr sind beigesellt: *Rhizocarpon reductum*, *R. geographicum*, *R. alpicola*, *R. badioatrum*, *Lecanora polytropa*, *Pertusaria corallina*, *Stereocaulon vesuvianum*, *Protoparmelia badia.*

Das Mosaik der vielen, zum Teil sorediösen Krustenflechten besiedelt beschattete, nord- oder ostexponierte Kulm- und Neigungsflächen von Felsen und Blöcken aus Silikatgestein. Luftfeuchte, montane Lagen, wo die Gesellschaft oft in Kontakt mit dem Pertusarietum corallinae tritt, werden bevorzugt. Die Assoziation ist aber auch im Hügelland und auf Findlingen im Tiefland zu finden, wo dann allerdings die montanen Arten fehlen. Sie ist in Sachsen-Anhalt nicht gefährdet. Rote-Liste-Arten nach SCHOLZ (2004a): *Lecanactis dilleniana* (1), *Stereocaulon vesuvianum* (3).

Tab. 12:.Lecideetum soredizae.

Anzahl der Aufnahmen:		12
AC	*Porpidia tuberculosa*	V^{+-2}
WA	*Lepraria membranacea*	V^{+-2}
	Lecanora polytropa	V^{+-1}
	Pertusaria corallina	V^{+-1}
	Rhizocarpon alpicola	V^{+-1}
	Rhizocarpon geographicum	III^{+-1}
	Protoparmelia badia	III^{+-1}
	Stereocaulon vesuvianum	III^{+-1}
	Rhizocarpon reductum	II^{+}
	Lecanora rupicola	II^{+}
	Lecanora orosthea	II^{+}
	Lepraria neglecta	II^{+-1}
	Lecanactis dilleniana	II^{+}
	Psilolechia lucida	I^{+}
	Rhizocarpon badioatrum	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHUBERT & KLEMENT (1961) 12 Brocken.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

O. Rhizocarpetalia geographici Klem. 1950 (Abb. 5, S. 71)

Flechtengesellschaften, an deren Strukturen sowohl Krusten- als auch Nabel- und Blattflechten aspektbildend beteiligt sein können. Sie siedeln auf besonnten, exponierten Flächen von Silikatfelsen und -blöcken von der planaren bis zur hochmontanen Stufe. Nach Drehwald (1993) können als diagnostisch wichtige Arten der Ordnung gelten: *Aspicilia cinerea*, *Circinaria caesiocinerea*, *C. gibbosa*, *Xanthoparmelia conspersa*, *X. loxodes*, *Rhizocarpon distinctum*, *R. viridiatrum*, *Monerolechia badia*, *Lecidea fuscoatra.*

Die Ordnung besitzt zwei Verbände, den Umbilicarion hirsutae Čern. et Hadač in Klika et Hadač 1944 und den Parmelion conspersae Čern. et Hadač in Klika et Hadač 1944.

V. Umbilicarion hirsutae Čern. et Hadač in Klika et Hadač 1944

Vorwiegend aus Nabelflechten aufgebaute Gesellschaften, die bevorzugt senkrechte oder stark geneigte, sonnenexponierte Silikatgesteine besiedeln.

Ass. Umbilicarietum hirsutae Klem. 1931

Von der grauen Nabelflechte *Umbilicaria hirsuta* dominierte Gesellschaft an besonnten aber gelegentlich sickerfeuchten Stirn- und Neigungsflächen von Silikatfelsen, meist in montanen Lagen. An besonders steilen, sonnenexponierten Flächen kann sich eine Subassoziation mit *Umbilicaria polyphylla* ausbilden. Den dominanten Nabelflechten sind zahlreiche Krusten- und Blattflechten zugesellt.

Obwohl die Gesellschaft in Sachsen-Anhalt noch nicht in eine Gefährdungskategorie eingeordnet ist, sollten Felsen mit gut ausgebildeten Beständen vor Beklettern geschützt werden. Rote-Liste-Art: *Melanelia stygia* (3).

Tab. 13: Umbilicarietum hirsutae.

	Anzahl der Aufnahmen:	11
AC	*Umbilicaria hirsuta*	V^{1-3}
DS	*Umbilicaria polyphylla*	IV^{+-2}
WA	*Acarospora fuscata*	IV^{+-3}
	Melanelia disjuncta	IV^{2}
	Rhizocarpon geographicum	IV^{+-1}
	Lepraria neglecta	IV^{1-2}
	Buellia aethalea	IV^{+-2}
	Lasallia pustulata	III^{+-1}
	Xanthoparmelia conspersa	III^{+-2}
	Aspicilea cinerea	III^{1-2}
	Circinaria caesiocinerea	III^{+-2}
	Lecanora polytropa	III^{+-2}
	Parmelia saxatilis	III^{1-3}
	Rhizocarpon lecanorinum	II^{+}
	Candelariella vitellina	II^{1}
	Lepraria incana	II^{+}
	Melanelia stygia	I^{+}
	Lecidea fuscoatra	I^{1}
	Acarospora peliscypha	I^{+}
	Rhizocarpon distinctum	I^{+}
	Cladonia pleurota	I^{+}
	Ramalina capitata	I^{+}
	Parmelia omphalodes	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen. Scholz (1992), 8 Harz: Teufelsmauer, Ballenstedt, Suderode, Stecklenberg, Friesdorf, Plessenburg, Schubert (n.p.) 2 Bodetal bei Thale, 1 Alexisbad.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Umbilicarietum pustulatae Hilitzer 1925

(Syn. Lasallietum pustulatae V. Wirth 1995)

Durch die Dominanz von *Lasallia pustulata* geprägte Flechtengesellschaft an wärmebegünstigten, schwach geneigten Silikatfelsen, gelegentlich auch auf Diabas und Kreidesandstein. Neben der dominanten Nabelflechte treten auch viele Krusten- und Blattflechten auf. Da die Standorte der relativ seltenen Gesellschaft durch Gesteinsabbau und Beklettern beeinträchtigt werden, ist sie in Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie 3 eingestuft worden (SCHOLZ 2004b). Rote-Liste-Art: *Lasallia pustulata* (3).

Tab. 14: Umbilicarietum pustulatae.

Anzahl der Aufnahmen:		3
AC	*Lasallia pustulata*	3^{1-3}
WA	*Circinaria caesiocinerea*	3^{1-2}
	Lecidea fuscoatra	3^{1-2}
	Xanthoparmelia conspersa	3^{+-2}
	Xanthoparmelia loxodes	3^{+}
	Acarospora fuscata	3^{+-2}
	Buellia aethalea	3^{+}
	Lepraria neglecta	2^{1-2}
	Umbilicaria hirsuta	2^{+-2}
	Candelariella vitellina	2^{+-2}
	Rhizocarpon geographicum	2^{+-1}
	Umbilicaria polyphylla	2^{+}
	Lecanora rupicola	1^{+}
	Acarospora peliscypha	1^{+}
	Melanelia disjuncta	1^{+}
	Parmelia saxatilis	1^{+}
	Lecanora sulphurea	1^{+}
	Lecidella carpathica	1^{+}
	Polytrichum piliferum	1^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHOLZ (1992) 3 Harz: Stecklenberg, Meisdorf bei Ballenstedt.

V. Parmelion conspersae Čern. et Hadač in Klika et Hadač 1944

Aus Krusten- und Blattflechten aufgebaute Gesellschaften auf horizontalen bis schwach geneigten, besonnten Flächen von Silikatgesteinen. Als diagnostisch wichtige Arten des Verbandes werden von DREHWALD (1993) genannt: *Xanthoparmelia pulla*, *X. stenophylla*, *X. mougeotii*, wobei letztgenannte Art nicht in Sachsen-Anhalt vorkommt (SCHOLZ 2000).

Ass. Buellio-Rhizocarpetum geographici V. Wirth 1972

Aus schwärzlich-grünen und gelblichen Krustenflechten aufgebaute, unscheinbare Pioniergesellschaft mit *Buellia aethalea*, *Lecidea fuscoatra*, *Acarospora fuscata*, *Rhizocarpon geographicum*, *Candelariella vitellina*, *Rhizocarpon reductum*, *Lecanora polytropa*, *Lepraria neglecta.* Sie ist von der planaren bis in die montane Stufe weit verbreitet und findet sich auf wenig verwittertem Silikatgestein, auf bewegten, besonnten Blöcken von Blockhalden und in Steinbrüchen sowie an Felsen an Straßenböschungen, ja sogar auf Grabsteinen.

Die Bestände sind nicht im Rückgang begriffen, da ständig neue Standorte besiedelt werden können. Sie sind deshalb nicht in eine Gefährdungskategorie eingeordnet. Die Gesellschaft ist in Sachsen-Anhalt bisher nur wenig beachtet worden. Rote-Liste-Art: *Stereocaulon vesuvianum* (3).

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 15: Buellio-Rhizocarpetum geographici.

Anzahl der Aufnahmen:		15
AC	*Buellia aethalea*	V^{1-3}
WA	*Lecidea fuscoatra*	IV^{+-2}
	Acarospora fuscata	IV^{+-2}
	Candelariella vitellina	III^{+-1}
	Lecanora polytropa	III^{+-2}
	Aspicilea cinerea	II^{+-1}
	Rhizocarpon geographicum	II^{+-1}
	Rhizocarpon reductum	II^{+-1}
	Lepraria neglecta	II^{+-1}
	Amandinea punctata	II^{+-1}
	Umbilicaria polyphylla	I^{+-1}
	Melanelixia fuliginosa	I^{+}
	Rhizocarpon distinctum	I^{+}
	Porpidia tuberculosa	I^{+}
	Lecanora rupicola	I^{+}
	Xanthoparmelia conspersa	I^{+}
	Porpidia macrocarpa	I^{+}
	Stereocaulon vesuvianum	I^{+}
	Collema tenax	I^{+}
	Tortula muralis	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 5 Glashüttenweg, 3 Hohnekamm, 2 Weg zu den Leistenklippen, 1 Gegensteine, 3 Großer Rabenstein an der Rappbodetalsperre bei Trautenstein, Schulze (2003) 1 Harslebener Berge.

Ass. Lecanoretum sordidae Hilitzer 1923

(Syn. Lecanoretum rupicolae V. Wirth 1995)

Durch die Dominanz von Krustenflechten wie *Lecanora rupicola* geprägte Gesellschaft auf besonnten, basenreicheren Silikatgesteinen. Scholz (1992) beschreibt aus Sachsen-Anhalt die Gesellschaft von SO-exponierten Diabasfelsen aus dem Harz zwischen Königerode und Schielo und Müller (1993) von den Porphyrhügeln der Lunze bei Halle. Sie ist in Sachsen-Anhalt nicht in eine Gefährdungskategorie eingeordnet.

Tab. 16: Lecanoretum sordidae.

Anzahl der Aufnahmen:		13
AC	*Lecanora rupicola*	V^{2-3}
WA	*Lecanora polytropa*	V^{+-2}
	Candelariella vitellina	IV^{1-4}
	Lecanora saxicola	$IV+^{-4}$
	Buellia aethalea	IV^{+-2}
	Acarospora fuscata	III^{+-2}
	Lecidea fuscoatra	II^{2}
	Diploschistes scruposus	I^{1}
	Rhizocarpon lecanorinum	I^{1}
	Lecanora sulphurea	I^{+}
	Rhizocarpon geographicum	I^{r}
	Parmelia saxatilis	I^{1}
	Grimmia pulvinata	I^{1}
	Ceratodon purpureus	I^{+}
	Lepraria borealis	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Scholz (1992) 1 Harz: zwischen Königerode und Schielo , Müller (1993) 4 Lunzberge bei Halle, Schubert (n.p.) 7 Porphyrhügel im Saaletal bei Lettin, 1 Harkerode.

Ass. Aspicilietum cinereae Frey 1922

In Sachsen-Anhalt vor allem in niedrigen Höhenlagen auf Silikatgesteinen, besonders auf Kreidesandstein und Tonschiefer auftretende Gesellschaft, in der *Aspicilea cine-*

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

rea und *Circinaria caesiocinerea* dominieren. Die Gesellschaft besiedelt warme, besonnte, oft etwas nährstoffreichere Standorte, oft auf Blöcken von Schutthalden und auf Trockenmauern. Die Gesellschaft ist in ihrer synsoziologischen Ranghöhe und ihrer synsystematischen Abgrenzung noch unklar (DREHWALD 1993). Eine Gefährdung der Bestände scheint nicht gegeben zu sein.

Tab. 17: Aspicilietum cinereae.

Anzahl der Aufnahmen:		6
AC	*Aspicilea cinerea*	V^{1-2}
AC	*Circinaria caesiocinerea*	V^{+-3}
WA	*Porpidia tuberculosa*	V^{+-1}
	Lecidea fuscoatra	IV^{+-1}
	Lecanora saxicola	IV^{+-1}
	Lecanora polytropa	IV^{+}
	Lecidea lapicida	III^{+}
	Candelariella vitellina	III^{+-1}
	Porpidia macrocarpa	III^{+}
	Lecidea plana	II^{+}
	Acarospora fuscata	II^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 2 Gegensteine, 2 Teufelsmauer, 2 Westerhäuser Berge.

Ass. Parmelietum conspersae Hilitzer 1925

Durch Blattflechten wie *Xanthoparmelia conspersa* und *X. loxodes* charakterisierte Gesellschaft, in die weitere graue und gelbliche Krustenflechten eingestreut sind. Sie siedelt auf voll besonnten, nährstoffreichen Silikatgesteinen und ist vom Tiefland bis in hochmontane Lagen verbreitet. In der Regel aus dem Buellio-Rhizocarpetum geographici hervorgehend, zeigt sie bei zunehmender Beschattung Übergänge zum Hypogymnio-Parmelietum saxatilis. Als Begleitarten werden von DREHWALD (1993) angeführt: *Lecidea fuscoatra*, *Candelariella aurella*, *Lepraria neglecta*, *Parmelia saxatilis*, *Xanthoparmelia mougeotii*, *Rhizocarpon reductum*, *R. distinctum*, *R. geographicum*, *Porpidia tuberculosa*, *Lecidea lithophila* und *Stereocaulon dactylophyllum*.

Durch Gesteinsabbau, Beseitigung von Blöcken, Beklettern von Felsen sind die Bestände der Gesellschaft wohl etwas rückläufig, die Gesellschaft ist aber in Sachsen-Anhalt nicht in eine Gefährdungskategorie aufgenommen worden. Ein Grund dafür kann aber auch sein, dass ihre Syntaxonomie und Abgrenzung noch umstritten ist (Wirth 1972).

Tab. 18: Parmelietum conspersae.

Anzahl der Aufnahmen:		5
AC	*Xanthoparmelia conspersa*	V^{1-3}
AC	*Xanthoparmelia loxodes*	II^{+-2}
WA	*Lecidea fuscoatra*	V^{+-2}
	Candelariella vitellina	IV^{+-1}
	Lecidea lithophila	IV^{+-1}
	Rhizocarpon geographicum	IV^{+-1}
	Rhizocarpon reductum	III^{+-1}
	Acarospora fuscata	III^{+-1}
	Parmelia saxatilis	III^{+-1}
	Lepraria neglecta	III^{+-1}
	Porpidia tuberculosa	II^{+}
	Melanelixia fuliginosa	I^{+}
	Stereocaulon dactyllophyllum	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 3 Schurre im Bodetal, 2 Brocken.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Parmelietum taracticae Klem. 1955

(Syn. Parmelietum somloensis V. Wirth 1995, Parmelietum stenophyllae Gams ex Klem. 1955)

An sehr warmen, voll sonnenexponierten, rasch austrocknenden Standorten kann es zu einer Flechtengesellschaft kommen, in der *Xanthoparmelia stenophylla* und *X. pulla* verstärkt auftreten. Die Gesellschaft ist in ihrer Abgrenzung, soziologischen Ranghöhe und ihrer synsystematischen Einordnung noch umstritten (Otte 2008) und wird dem Parmelietum conspersae zugeordnet, von dem es sich oft nur schwer trennen lässt. Für Sachsen-Anhalt ist die Gesellschaft wegen zu geringer Information über ihr Vorkommen, es liegen keine Vegetationsaufnahmen für das Gebiet vor, in die Gefährdungskategorie G eingeordnet worden (Scholz 2004b).

Ass. Lecidelletum carpathicae V. Wirth 1981

Auf Mauerkronen, Grabsteinen, Ziegeln und Sandsteinen aus subneutralem Gesteinsmaterial kommt es zu einer Flechtengesellschaft, die durch *Lecidella carpathica*, *Lecanora campestris* und *Acarospora nitrophila* charakterisiert ist. Ihnen sind vielfach *Lecanora saxicola*, *Candelariella vitellina*, *Lecidea fuscoatra* und *Acarospora fuscata* beigesellt (Otte 2008). Eine Gefährdung der Bestände ist vermutlich nicht gegeben.

Tab. 19: Lecidelletum carpathicae.

Anzahl der Aufnahmen:		7
AC	*Lecidella carpathica*	V^{1-4}
WA	*Candelariella vitellina*	V^{+-2}
	Lecanora saxicola	III^{+-2}
	Lecanora dispersa	III^{+-2}
	Verrucaria muralis	III^{+-2}
	Lecanora campestris	II^{+}
	Verrucaria nigrescens	I^{1}
	Acarospora nitrophila	I^{+}
	Lecidea fuscoatra	I^{+}
	Acarospora fuscata	I^{+}
	Tortula muralis	I^{+-1}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 6, Halle Gertraudenfriedhof, 1 lössbeeinflusster Porphyrfelsen im Saaletal bei Lettin.

Ass. Lecanoretum argopholidis (Čern. 1940) V. Wirth 1980

Sehr seltene Krustenflechtengesellschaft auf leicht kalkhaltigem Silikatgestein auf zerklüfteten, lichtreichen Vertikalflächen in hochmontanen Lagen. Die Bestände sind durch das Auftreten von *Lecanora argopholis* ausgezeichnet. Vegetationsaufnahmen liegen für Sachsen-Anhalt nicht vor. Die Gesellschaft, die in Sachsen-Anhalt nur auf den Hochharz beschränkt ist, wurde von Scholz (2004b) in die Gefährdungskategorie R eingestuft. Rote-Liste Art: *Lecanora argopholis* (R) (Scholz 2004a).

***Parmelia incurva*-Gesellschaft**

Eine in ihrer soziologischen Rangstufe noch unklare, durch die Dominanz von *Arctoparmelia incurva* ausgezeichnete Flechtengesellschaft auf lichtreichen Stand-

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

orten von Sandsteinfelsen in Sachsen (OTTE 2008). Ihr Vorkommen kann auch in Sachsen-Anhalt an entsprechenden Standorten erwartet werden, es liegen aber noch keine Vegetationsaufnahmen vor.

Ass. Lecideetum inopis Scholz 1992 ass. prov.

Krustenflechtengesellschaft auf Schiefer- und Schlackenhalden des Kupferschieferbergbaues in Sachsen-Anhalt östlich des Harzes. Von SCHOLZ (1992) als vorläufige Assoziation neben das Acarosporetum sinopicae gestellt, da auf den schwermetallreichen Substraten des Mansfelder und Sangerhausener Gebietes dessen Charakterarten *Acarospora sinopica* und *Lecanora subaurea* fehlen. Allerdings erscheint in den Beständen *Silobia smaragdula* hochstet. Als Besonderheit ist das Auftreten von *Lecidea inops* zu verzeichnen, der namengebenden Art. Das Fehlen von *Lecanora epanora* auf den Halden des Mansfelder und Sangerhausener Landes (HUNECK 2006) und von *Lecanora handelii* in Sachsen-Anhalt (SCHOLZ 2000), den beiden Charakterarten des Lecanoretum epanorae V. Wirth 1972, eine Gesellschaft, die in Sachsen auf schwermetallhaltigem Gestein auftritt (OTTE 2008), lässt die neue Assoziation doch als recht eigenständig erscheinen.

Die Gesellschaft wurde von SCHOLZ (2004b) für Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie 3 eingestuft, da ihre Standorte zunehmend durch Gesteinsentnahme von den Halden des Kupferschieferbergbaues bedroht werden.

Tab. 20: Lecideetum inopis.

Anzahl der Aufnahmen:		8
AC	*Lecidea inops*	I^{+}
AC	*Silobia smaragdula*	V^{+-2}
WA	*Lecanora stenotropa*	V^{+-2}
	Candelariella vitellina	V^{+-1}
	Acarospora peliscypha	IV^{+-2}
	Lecanora saxicola	IV^{+-2}
	Buellia aethalea	III^{+-1}
	Acarospora veronensis	III^{+-1}
	Lecidea fuscoatra	II^{+-3}
	Catillaria chalybeia	II^{+-1}
	Acarospora fuscata	I^{+}
	Cercidospora epipolytropa	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHOLZ (1972) 8 Kupferschieferhalden bei Helbra, Mohrungen, Wimmelburg, Klostermansfeld.

O. Acarosporetalia sinopicae Creveld 1981

Epilithische Krustenflechtengesellschaften auf schwermetallhaltigem Gestein. Die Ordnung besitzt in Sachsen-Anhalt nur einen Verband.

V. Acarosporion sinopicae V. Wirth 1972

Der Verband zeigt die gleichen Merkmale wie die Ordnung.

Ass. Acarosporetum sinopicae Hilitzer 1923

Aus rotbraunen, gelben und grauen Krustenflechten aufgebaute Gesellschaft auf schwermetallhaltigen Silikatgesteinen oder Erzschlacken, auf voll besonnten, meist

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

bodennahen Flächen. Sie stellt eine langlebige Pioniergesellschaft dar, die bei abnehmendem Schwermetallgehalt des Standortes von anderen, nicht an schwermetallhaltiges Substrat gebundenen Flechtengesellschaften abgelöst wird. Diagnostisch wichtige Arten sind: *Acarospora sinopica*, *Lecanora subaurea*, *Silobia smaragdula*, wobei letztere in Sachsen-Anhalt in der Gesellschaft fehlt.

In Sachsen-Anhalt ist die Gesellschaft nur im Nordharz bei Benzingerode (Scholz 1992) und im Eckertal nahe Schülershütte (Schubert 2008) zu finden. Sie ist von Scholz (2004b) in die Gefährdungskategorie 1 eingeordnet worden, da ihre sehr seltenen Standorte eines strengen Schutzes und wenn notwendig einer gezielten Pflege bedürfen. Rote-Liste-Arten: *Acarospora sinopica* (2), *Lecanora subaurea* (2), *Lecanora gisleri* (1), *Cladonia rangiferina* (2).

Tab. 21: Acarosporetum sinopicae.

Anzahl der Aufnahmen:		7
AC	*Acarospora sinopica*	IV^{1}
AC	*Lecanora subaurea*	V$^{2-3}$
WA	*Stereocaulon nanodes*	IV^{+-1}
	Lecidea fuscoatra	IV^{+-3}
	Lecanora gisleri	III^{+}
	Stereocaulon dactylophyllum	III^{1}
	Lecidea plana	III^{1}
	Rhizocarpon oederi	III^{+}
	Cladonia pyxidata subsp. *chlorophaea*	III^{+-1}
	Cladonia arbuscula subsp. *mitis*	III^{+}
	Cladonia furcata	III^{+}
	Porpidia tuberculosa	III^{+}
	Cladonia coniocraea	II^{+}
	Buellia aethalea	I^{1}
	Acarospora veronensis	I^{+}
	Rhizocarpon reductum	I^{+}
	Lecanora stenotropa	I^{+}
	Lecanora soralifera	I^{+}
	Candelariella vitellina	I^{+}
	Cladonia pyxidata subsp. *pyxidata*	I^{+}
	Cladonia rangiferina	I^{+}
	Cladonia cervicornis subsp. *verticillata*	I^{+}
	Leptogium lichenoides	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Scholz (1992) 1 Benzingerode, Schubert (2008) und (n.p.) 6 Eckertal-Schülershütte.

O. Umbilicarietalia cylindricae Oberd. ex Hadač in Klika et Hadač 1944

Die Ordnung enthält Flechtengesellschaften, die in der hochmontanen bis alpinen Stufe auf Silikatgestein verbreitet sind. In Sachsen-Anhalt sind sie weitgehend auf die Hochlagen des Harzes beschränkt, lediglich das Umbilicarietum deustae kann, wenn auch selten, in tieferen Lagen angetroffen werden. Die Ordnung weist zwei Verbände auf, den Rhizocarpion alpicolae mit den Krustenflechtengesellschaften und den Verband Umbilicarion cylindricae mit den nabelflechtenreichen Gesellschaften.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

V. Rhizocarpion alpicolae Frey ex Klem. 1955

Vorwiegend aus Krustenflechten aufgebaute Gesellschaften, in denen Nabelflechten nur eingestreut sind, auf längere Zeit schneebedeckten Silikatgesteinen der hochmontanen bis alpinen Stufe.

Ass. Rhizocarpetum alpicolae Frey 1922 (Abb. 1, S. 69)

Krustenflechtengesellschaft, die durch die leuchtend gelbe Farbe der diagnostisch wichtigen Art *Rhizocarpon alpicola* auffällt. Ihr sind zahlreiche weitere graue und gelbgrüne Krustenflechten beigesellt. Von diesen haben *Lecidea confluens* und *Bellemerea alpina* diagnostische Bedeutung. Graue und schwärzliche Nabelflechten sind nur vereinzelt in die Bestände eingestreut. Die Gesellschaft siedelt in Sachsen-Anhalt nur in der hochmontanen bis supramontanen (tiefsubalpinen) Stufe des Harzes auf Kulm-, Neigungs- und Stirnflächen von Granitblöcken der Blockmeere. Bodennahe Standorte, die lange vom Schnee bedeckt bleiben, werden bevorzugt.

Die Gesellschaft ist im NP Harz gut geschützt und deshalb nicht in eine Gefährdungskategorie eingestuft. Es sollte aber Sorge getragen werden, dass ihre Standorte im Bereich der Blockmeere vor Betritt geschützt werden, und die Gesellschaft in einer zukünftigen Roten Liste in die Gefährdungskategorie R aufgenommen wird. Rote-Liste-Arten: *Bellemerea alpina* (R), *Brodoa intestiniformis* (R), *Bryoria chalybeiformis* (1), *Fuscidea kochiana* (3), *Melanelia stygia* (3), *Ophioparma ventosa* (R), *Pseudephebe pubescens* (3), *Calvitimela aglaea* (R), *Tephromela atra* (3), *Umbilicaria cylindrica* (3), *U. deusta* (3), *U. proboscidea* (1), *U. torrefacta* (2).

Tab. 22: Rhizocarpetum alpicolae.

Anzahl der Aufnahmen:		15
AC	*Rhizocarpon alpicola*	V^{2-5}
AC	*Lecidea confluens*	V^{1-4}
AC	*Bellemerea alpina*	I^{+}
WA	*Rhizocarpon geographicum*	IV^{1-3}
	Lecanora polytropa	IV^{1-4}
	Lecanora intricata	III^{1-2}
	Protoparmelia badia	III^{1-2}
	Lecidea fuscoatra	III^{1-2}
	Lecidella carpathica	III^{1-2}
	Lecidea lapicida var. *pantherina*	III^{+-1}
	Porpidia macrocarpa	III^{+-1}
	Melanelia hepatizon	III^{+-1}
	Brodoa intestiniformis	III^{+-1}
	Pseudephebe pubescens	III^{+-1}
	Parmelia omphalodes	III^{+-1}
	Melanelia stygia	III^{+-1}
	Rhizocarpon badioatrum	III^{+-1}
	Rhizocarpon reductum	III^{+-2}
	Fuscidea kochiana	II^{+}
	Umbilicaria polyphylla	II^{+-1}
	Diploschistes scruposus	II^{+-1}
	Candelariella vitellina	II^{+}
	Lecanora sulphurea	II^{+}
	Umbilicaria cylindrica	II^{+}
	Lecanora cenisia	I^{+}
	Ophioparma ventosa	I^{+}
	Calvitimela aglaea	I^{+}
	Porpidia cinereoatra	I^{+}
	Umbilicaria deusta	I^{+}
	Umbilicaria proboscidea	I^{+}
	Umbilicaria torrefacta	I^{+}
	Bryoria chalybeiformis	I^{+}
	Tephromela atra	I^{+}
	Lecidea lapicida	I^{+}
	Lecanora rupicola	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHUBERT & KLEMENT (1961) 12 Brocken, Schubert (n.p.) 3 Brocken.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Lecideetum kochiano-aggregatilis Ullrich et V. Wirth 1969

[Syn. Lecideetum kochianae V. Wirth 1995, Fuscideetum kochianae (Ullrich et V. Wirth 1969) Ullrich et V. Wirth 1972]

Graue bis gelbliche Krustenflechtengesellschaft, die durch die Dominanz von *Fuscidea kochiana* und *Fuscidea austera* gekennzeichnet ist. Sie siedelt auf stark geneigten bis senkrechten Flächen von Silikatgesteinen. In Sachsen-Anhalt ist sie auf die hochmontanen Lagen des Harzes beschränkt (Scholz 1992). Als Begleitarten werden von Drehwald (1993) angeführt: *Arctoparmelia incurva*, *Miriquidica nigroleprosa*, *Ophioparma ventosa*, *Pertusaria corallina*, *Protoparmelia badia*, *Rhizocarpon geographicum*, *Rimularia furvella* und *Umbilicaria polyphylla*.

Als stabile Dauergesellschaft scheint sie durch den NP Harz gut geschützt zu sein und ist deshalb nicht in eine Gefährdungskategorie eingeordnet. Ihre Standorte sollten aber vor Beklettern streng geschützt werden und die Gesellschaft in einer zukünftigen Roten Liste in die Gefährdungskategorie R eingestuft werden. Rote-Liste-Arten: *Fuscidea kochiana* (3), *Ophioparma ventosa* (R), *Umbilicaria proboscidea* (1).

Tab. 23: Lecideetum kochiano-aggregatilis.

Anzahl der Aufnahmen:		5
AC	*Fuscidea kochiana*	V^{3-4}
WA	*Umbilicaria polyphylla*	V^{+-1}
	Rhizocarpon geographicum	IV^{+-3}
	Pertusaria corallina	IV^{+-2}
	Arctoparmelia incurva	III^{+-1}
	Lepraria neglecta	III^{+-1}
	Parmelia saxatilis	II^{+-1}
	Ophioparma ventosa	II^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 3 Brocken, 2 Zeterklippen.

V. Umbilicarion cylindricae Gams 1927

Von Nabelflechten aufgebaute Gesellschaften, die vor allem in der montanen bis hochmontanen Stufe auf Silikatgestein verbreitet sind.

Ass. Umbilicarietum cylindricae Frey 1922

(Syn. Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae Frey 1943)

Von grauen und schwarzen Nabelflechten dominierte Gesellschaft. Als diagnostisch wichtige Arten seien *Umbilicaria cylindrica* und *U. proboscidea* besonders hervorgehoben. Die Gesellschaft siedelt auf voll besonnten und oft windausgesetzten W- und NW-exponierten Flächen aus Silikatgestein in der hochmontanen Stufe des Harzes, besonders im Bereich des Granitblockmeeres des Brockens. Die Gesellschaft scheint unempfindlich gegenüber Windeinwirkung aber empfindlich gegenüber zu langer Schneebedeckung zu sein.

Ein Rückgang der Bestände ist derzeit noch nicht festzustellen, und durch den NP Harz ist ein guter Schutz gegeben. Da die Gesellschaft jedoch viele seltene und gefährdete Flechten enthält, sollte ein Betreten und Beklettern ihrer Standorte unbedingt verhindert werden. In Sachsen-Anhalt ist die Gesellschaft deshalb in die

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Gefährdungskategorie 3 eingeordnet worden (SCHOLZ 2004b). Rote-Liste-Arten: *Brodoa intestiniformis* (R), *Bryoria chalybeiformis* (1), *Cornicularia normoerica* (1), *Melanelia stygia* (3), *Pseudephebe pubescens* (3), *Sphaerophorus fragilis* (3), *Umbilicaria cylindrica* (3), *U. hyperborea* (3), *U. proboscidea* (1), *U. torrefacta* (2).

Tab. 24: Umbilicarietum cylindricae.

Anzahl der Aufnahmen :		10
AC	*Umbilicaria cylindrica*	V^{1-4}
AC	*Umbilicaria proboscidea*	II^{+}
WA	*Umbilicaria polyphylla*	V^{+-2}
	Umbilicaria torrefacta	IV^{+-1}
	Umbilicaria hyperborea	III^{+-1}
	Rhizocarpon alpicola	V^{+}
	Melanelia stygia	V^{+-1}
	Melanelia hepatizon	V^{+-2}
	Pseudephebe pubescens	IV^{+-1}
	Brodoa intestiniformis	IV^{+-1}
	Lecidea confluens	IV^{+-1}
	Lecanora polytropa	IV^{+-1}
	Lecidea fuscoatra	III^{+-1}
	Parmelia omphalodes	II^{+}
	Bryoria chalybeiformis	II^{+}
	Rhizocarpon geographicum	II^{+}
	Rhizocarpon reductum	II^{+}
	Lecanora intricata	II^{+}
	Candelariella vitellina	II^{+}
	Cornicularia normoerica	I^{+}
	Lecidea lapicida	I^{+}
	Rhizocarpon badioatrum	I^{+}
	Schaereria fuscocinerea	I^{+}
	Protoparmelia badia	I^{+}
	Sphaerophorus fragilis	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHUBERT & KLEMENT (1961) 6 Brocken, Schubert (n.p.) 4 Brocken.

Ass. Umbilicarietum deustae Hilitzer 1925

Durch die Dominanz der dunkelbraunen, isidiösen Nabelflechte *Umbilicaria deusta* geprägte Gesellschaft, in die auch graue und gelbe Krustenflechten eingestreut sind. Sie siedelt auf besonnten Kulm- und Neigungsflächen von Silikatfelsen und -blökken, die nur wenig über die Bodenoberfläche aufragen, an luftfeuchten Standorten. Sie ist deshalb auch häufig an Felsen in unmittelbarer Nähe von Bächen und Flüssen zu finden. Standorte mit längerer Schneebedeckung werden bevorzugt. Ihre Hauptverbreitung hat die Gesellschaft in montanen Lagen, sie geht aber auch vereinzelt ins Hügel- und Tiefland.

Obwohl eine stabile Dauergesellschaft, scheinen ihre Bestände durch das Beseitigen von Felsblöcken, durch Gesteinsabbau und Uferverbauung sowie durch Betreten und Beklettern von Felsen gefährdet zu sein. Sie ist deshalb in Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie 3 eingestuft worden (SCHOLZ 2004b). Rote-Liste-Art: *Umbilicaria deusta* (3).

Tab. 25: Umbilicarietum deustae.

Anzahl der Aufnahmen:		1
AC	*Umbilicaria deusta*	1^{4}
WA	*Rhizocarpon geographicum*	1^{2}
	Lecanora polytropa	1^{2}
	Lecidea lapicida var. *pantherina*	1^{2}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHOLZ (1992) 1 Teufelskanzel auf dem Brocken.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Pertusario-Ophioparmetum V. Wirth 1980

(Syn. Pertusario-Haematommatetum V. Wirth 1972)

Die Gesellschaft wird durch das dominante Auftreten von *Pertusaria corallina* und *Ophioparma ventosa* charakterisiert. Sie siedelt auf windexponiertem, voll besonntem Silikatgestein, an Standorten mit stark wechselnden Feuchtebedingungen, in montanen bis hochmontanen Lagen, vereinzelt aber auch tiefer herabsteigend. Vegetationsaufnahmen liegen für Sachsen-Anhalt nicht vor.

Die sehr seltene Flechtengesellschaft ist von Scholz (1992) von Granitblöcken (Heinrichshöhe) im Oberharz angegeben worden und auf Grund ihrer Seltenheit für Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie R eingestuft worden (Scholz 2004b). Rote-Liste-Art: *Ophioparma ventosa* (R).

Tab. 26: Pertusario-Ophioparmetum.

Anzahl der Aufnahmen:		1
AC	*Ophioparma ventosa*	1^3
AC	*Pertusaria corallina*	1^2
WA	*Lecanora polytropa*	1^+
	Umbilicaria polyphylla	1^+
	Lecidea fuscoatra	1^+

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahme: Schubert (n.p.) 1 Heinrichshöhe.

O. Parmelietalia saxatilis V. Wirth 1972

Flechtengesellschaften auf leicht bis mäßig beschatteten Silikatgesteinen, die sich durch die Dominanz von Blattflechten auszeichnen. Die Ordnung enthält nur einen Verband.

V. Crocynio-Hypogymnion V. Wirth 1972

Der Verband besitzt die gleichen Merkmale wie die Ordnung.

Ass. Hypogymnio-Parmelietum saxatilis V. Wirth 1972

Graue, oft großflächig entwickelte, von Blattflechten beherrschte Gesellschaft auf lichtreichen bis mäßig beschatteten, nicht voll besonnten, trockenen, horizontalen bis geneigten Flächen auf Kuppen von Silikatblöcken. In den Beständen dominiert oft *Parmelia saxatilis*. Die Gesellschaft steht häufig in Kontakt zu Moosgesellschaften, von denen einige Arten dann in die Flechtengesellschaft eindringen. An lichtreicheren Standorten sind Übergänge zum Parmelietum conspersae festzustellen. Die Assoziation ist vom Tiefland bis in die montane Stufe verbreitet und erscheint gehäuft auf Felsen und Blöcken in lichten Wäldern und am Rand von Blockhalden. Neben der meist dominanten *Parmelia saxatilis* können auch *Hypogymnia physodes*, *Platismatia glauca* und *Pseudevernia furfuracea* in mittlerer Stetigkeit auftreten, weshalb die Gesellschaft auch gelegentlich der Klasse Hypogymnietea physodis Follmann 1974, den epiphytischen Flechtengesellschaften auf nährstoffarmer, saurer Borke, zugeordnet wird (Otte 2008). Das hochstete Vorkommen von *Rhizocarpon*-Arten lässt aber die Einordnung in die Silikatflechtengesellschaften der Rhizocarpetea geographici V. Wirth 1972 gerechtfertigter erscheinen. Die Bestände sind nicht gefährdet. Sie sind noch häufig zu finden und lassen keine Rückgänge erkennen.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 27: Hypogymnio-Parmelietum saxatilis.

Anzahl der Aufnahmen:		10
AC	*Parmelia saxatilis*	V^{2-4}
WA	*Rhizocarpon geographicum*	IV^{1-2}
	Lecanora polytropa	IV^{+-1}
	Umbilicaria polyphylla	III^{+-1}
	Acarospora fuscata	II^{+-1}
	Cladonia pyxidata	I^{+-2}
	Lepraria neglecta	I^{+-1}
	Hypogymnia physodes	I^{+-1}
	Platismatia glauca	I^{+-1}
	Pseudevernia furfuracea	I^{+-1}
	Lecidea fuscoatra	I^{+}
	Umbilicaria hirsuta	I^{+}
	Pohlia nutans	I^{+}
	Hypnum cupressiforme	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 3 Allrode/Luppbodetal, 5 Brocken/Glashüttenweg, 2 Ilsetal.

Ass. Parmelietum omphalodis Du Rietz 1921

Die durch die Dominanz von *Parmelia omphalodes* geprägte Gesellschaft besiedelt stark geneigte bis senkrechte Flächen von Silikatfelsen an lichtreichen aber nicht voll besonnten Standorten. Bevorzugt werden raue und grobkörnige Gesteine. Neben den vorherrschenden Blattflechten, zu denen auch *Parmelia saxatilis* und *Arctoparmelia incurva* gehören, können sich kleinflächig Krustenflechten wie *Lecanora polytropa*, *Rhizocarpon lecanorinum* und *R. geographicum* einfinden (DREHWALD 1993).

Die im Harz auftretende Gesellschaft wird in Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie G eingestuft (SCHOLZ 2004b).

Tab. 28: Parmelietum omphalodis.

Anzahl der Aufnahmen:		7
AC	*Parmelia omphalodes*	V^{2-4}
WA	*Lecanora polytropa*	IV^{+-1}
	Parmelia saxatilis	III^{+-2}
	Rhizocarpon geographicum	III^{+-1}
	Rhizocarpon lecanorinum	III^{+-1}
	Umbilicaria hirsuta	III^{+}
	Lepraria neglecta	III^{+-1}
	Acarospora fuscata	II^{+-1}
	Umbilicaria polyphylla	II^{+}
	Lepraria incana	II^{+}
	Lecidea fuscoatra	II^{+-1}
	Cladonia pyxidata	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 3 Bodetal bei Rübeland, 2 Bodetal bei Alexisbad, 2 Ilsetal.

O. Rinodino confragosae-Xanthorietalia elegantis Creveld 1981

Flechtengesellschaften auf subneutralen Silikatgesteinen. Die Ordnung ist in Sachsen-Anhalt nur mit einem Verband und einer Assoziation vertreten.

V. Lecanorion rubinae Frey 1933 ex Klem. 1955

(Syn. Dimelaenion oreinae V. Wirth 1995)

Der Verband weist die gleichen Merkmale auf wie die Ordnung.

Ass. Dimelaenetum oreinae Hilitzer 1925 (Abb. 6, S. 71)

Sehr seltene, durch die Dominanz von *Dimelaena oreina* charakterisierte Flechtengesellschaft auf kreidezeitlichen Sandsteinfelsen des nördlichen Harzvorlandes

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

an lichtreichen, südlich exponierten, relativ trockenen Kulm- und Vertikalflächen (Scholz 1992).

Die nächstgelegenen Vorkommen der Gesellschaft befinden sich im Schwarzwald, in den Alpen und in Böhmen. Die Gesellschaft wurde wegen ihrer Seltenheit in Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie R eingestuft (Scholz 2004b). Rote-Liste-Art: *Dimelaena oreina* (R).

Tab. 29: Dimelaenetum oreinae.

Anzahl der Aufnahmen:		5
AC	*Dimelaena oreina*	V^{+-2}
WA	*Verrucaria muralis*	III^{+-1}
	Candelariella vitellina	III^{+-1}
	Aspicilia cinerea	III^{+-2}
	Porpidia crustulata	III^{+}
	Porpidia tuberculosa	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 5 Teufelsmauer.

O. Physcietalia caesiae Mattick 1951 em. Creveld 1981

Flechtengesellschaften offener, besonnter, stickstoffreicher Standorte, besonders bevorzugt an Vogelsitzplätzen. Die Ordnung enthält in Sachsen-Anhalt nur einen Verband.

V. Ramalinion capitatae Rübel 1933

Der Verband weist die gleichen Merkmale auf wie die Ordnung.

Ass. Candelarielletum corallizae Almb. 1955 ex Masse 1964

Durch *Candelariella coralliza* und *Ramalina capitata* gekennzeichnete Flechtengesellschaft, die auf stickstoffreichen Vogelsitzplätzen in meist S-exponierten, besonnten Kuppen von Silikatfelsen und -blöcken von der kollinen bis montanen Stufe verbreitet ist. Im Tiefland ist sie vereinzelt auf exponierten Findlingen zu finden. In Sachsen-Anhalt ist sie von Scholz (1992) vom Kleinen Gegenstein bei Ballenstedt, von Müller (1993) von den Lunzbergen bei Halle und von Schulze (2003) von den Harslebener Bergen beschrieben worden. Neben den beiden diagnostisch wichtigen Arten sind besonders stet *Lecanora saxicola*, *Lecanora polytropa*, *Candelariella vitellina* und *Acarospora fuscata*.

Inwieweit das Candelarielletum corallizae Almb. 1955 ex Masse 1964 mit dem Ramalinetum capitatae Frey 1923 zusammengefasst werden kann, scheint noch nicht endgültig geklärt zu sein. Das Ramalinetum capitatae Frey 1923, das von Scholz (2004b) für Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie 3 eingestuft wurde, ist durch alpine *Rhizoplaca*-Arten ausgezeichnet, die in Sachsen-Anhalt nicht auftreten, und scheint damit in Sachsen-Anhalt nicht vorzukommen. Auch zur synsoziologischen Einordnung des Candelarielletum corallizae gehen die Meinungen auseinander. Wirth (1995) stellt es zum Verband Parmelion conspersae und damit in die Ordnung Aspicilietalia gibbosae. Die Stellung zum Ramalinion capitatae und damit zu der Ordnung Physcietalia caesiae erscheint aber durch das Vorkommen der beiden diagnostisch wichtigen Arten und das Auftreten von *Physcia caesia* und *Physcia dubia* gerechtfertigter (Otte 2008).

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Durch das Entfernen von Findlingen, das Betreten und Beklettern der exponierten Standorte der Gesellschaft, aber auch durch das Zuwachsen und Verfilzen der Halbtrockenrasen an bodennahen Felsen, sind ihre Bestände gefährdet. Die Gesellschaft sollte in Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie 3 eingestuft werden. Rote-Liste-Art: *Ramalina capitata* (3).

Tab. 30: Candelarielletum corallizae.

Anzahl der Aufnahmen:		16
AC	*Ramalina capitata*	III^{1-2}
AC	*Candelariella coralliza*	IV^{1-2}
WA	*Lecanora saxicola*	V^{2-3}
	Lecanora polytropa	V^{+-1}
	Candelariella vitellina	III^{+-2}
	Acarospora fuscata	III^{+-2}
	Protoblastenia rupestris	II^{+-1}
	Physcia caesia	I^{1}
	Physcia dubia	I^{2}
	Lecanora dispersa	I^{+}
	Circinaria caesiocinerea	I^{+}
	Buellia aethalea	I^{+}
	Amandinea punctata	I^{+}
	Lecidea fuscoatra	I^{+}
	Bryum caespiticium	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHOLZ (1992) 1 Kleiner Gegenstein bei Ballenstedt, MÜLLER (1993) 3 Lunzberge bei Halle, SCHULZE (2003) 1 Harslebener Berge, Schubert (n.p.) 5 Porphyrhügel bei Lettin, 2 Teufelsmauer, 2 Gegensteine; 2 Westerhäuser Berge.

2.2.3 K. Dermatocarpetea miniati V. Wirth 1972

Subneutrophytische Silikatflechtengesellschaften, die in Sachsen-Anhalt nur sehr sporadisch mit einer Assoziation vertreten sind, die in den Verband **Physcion dimidiatae** einzuordnen ist. Eine Ordnung ist noch nicht benannt worden. Die namengebende Art *Dermatocarpon miniatum* ist in Sachsen-Anhalt bisher nicht in der hier vorkommenden Assoziation gefunden worden, ebenso wie *Physcia dimidiata*, die diagnostisch wichtige Art des Verbandes.

Ihre synsystematische Einordnung muss deshalb noch problematisch erscheinen.

Ass. Caloplacetum obliterantis V. Wirth 1972

In Sachsen-Anhalt von SCHOLZ (1992) auf der Großen Rabenklippe nördlich Trautenstein im Harz auf Diabas unter einem Überhang nachgewiesene Gesellschaft mit dominanter *Caloplaca obliterans* und begleitenden *Caloplaca demissa* und *Xanthoria elegans*.

Die Assoziation wird in Sachsen-Anhalt wegen ihrer Seltenheit in die Gefährdungskategorie R eingestuft (SCHOLZ 2004b).

Tab. 31: Caloplacetum obliterantis.

Anzahl der Aufnahmen:		1
AC	*Caloplaca obliterans*	I^{1}
WA	*Caloplaca saxicola*	I^{+}
	Caloplaca cirrochroa	I^{1}
	Caloplaca demissa	I^{1}
	Xanthoria elegans	I^{1}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHOLZ (1991) 1 Große Rabenklippe bei Trautenstein.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Das in Sachsen auf den Diabaskuppen des Vogtlandes noch nachgewiesene Xanthorietum substellaris Schindler 1935 (Syn. Xanthorietum fallacis V. Wirth 1995) kommt in Sachsen-Anhalt nicht vor, auch die Charakterart *Xanthomendoza fallax* fehlt nach Scholz (2000) in Sachsen-Anhalt. Das in Sachsen inzwischen verschollene Lecanoretum demissae V. Wirth 1969 fehlt gleichfalls, wenngleich *Caloplaca demissa* für Sachsen-Anhalt angegeben wird (Scholz 2000).

2.2.4 K. Verrucarietea nigrescentis V. Wirth 1980

Flechtengesellschaften auf lichtreichem bis voll besonntem, beregnetem, kalkhaltigem Gestein. Die sich vorwiegend aus Krustenflechten zusammensetzende und mit deren Lagern teilweise in das Gestein eindringende Gesellschaft besitzt nur eine Ordnung.

Die Frage, ob in Sachsen-Anhalt das Gyalectetum jenensis Kaiser 1926 em. Cl. Roux et V. Wirth 1978 vorkommt und damit die Klasse Protoblastenietea immersae Cl. Roux 1978, die Krustenflechtengesellschaften beschatteter, etwas nährstoffärmerer Kalkstandorte umfasst, aufgenommen werden muss, kann zur Zeit nicht beantwortet werden.

O. Verrucarietalia Klem. 1950

Die Ordnung weist die gleichen Merkmale auf wie die Klasse und besitzt zwei Verbände.

Bestimmungsschlüssel für die Verbände:

1 Von schnellwüchsigen Krustenflechten aufgebaute Gesellschaften auf besonnten, kalkhaltigen Mauern, Mörteln und Kunststeinen, meist an anthropogenen Standorten .. .. **Caloplacion decipientis**

1* Flechtengesellschaften auf kleinen, oft am Boden liegenden Kalksteinen und -platten, oft im Bereich von Xerothermstandorten. Die Bestände werden in den Initialstadien vor allem von *Bagliettoa calciseda* und *Verrucaria nigrescens* aufgebaut, später kommen *Aspicilia*-Arten hinzu. ..... **Aspicilion calcareae**

V. Caloplacion decipientis Klem. 1950

Flechtengesellschaften, die sich vor allem im Bereich anthropogener, kalkhaltiger Substrate entwickeln, wie auf Mauern, Mörtelfugen, Dächern und Kunststeinen, die mit kalkhaltigem Material versehen sind. In den Initialstadien aus bräunlichen und grauen Krustenflechten aufgebaut, können sie sich zu bunten, auffälligen Beständen entwickeln. An naturnahen Kalkfelsen sind sie nur selten anzutreffen.

Ass. Caloplacetum citrinae Beschel in Klem. 1955

Raschwüchsige, durch die Dominanz von *Caloplaca citrina* grünlichgelb schimmernde, nitrophile, artenarme Krustenflechtengesellschaft in licht- und nitratreichen (oft durch Hundeurin beeinflussten), basalen Bereichen von Mauern, Grabsteinen und kalkhaltigen Bauwerken in Ortschaften. Sie wird durch die Bautätigkeit des Menschen gefördert und bedarf keines Schutzes.

Tab. 32: Caloplacetum citrinae.

Anzahl der Aufnahmen:		5
AC	*Caloplaca citrina*	V^{2-5}
WA	*Lecanora dispersa*	III^{1-3}
	Candelariella aurella	II^{+-1}
	Lecanora saxicola	II^{+-1}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 5 Halle.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Caloplacetum murorum (Du Rietz 1925) Kaiser 1926

(Syn. Caloplacetum saxicolae V. Wirth 1995)

In seiner optimalen Ausbildung bunte, artenreiche Kryptogamengesellschaft auf zeitweise oder voll besonnten, kalkreichen Standorten auf Mauern, Dächern oder an anderen anthropogenen Orten. Nur selten sind entsprechende Bestände an naturnahen Kalkfelsen zu finden. Die Gesellschaft wird durch das Schaffen geeigneter Standorte durch den Menschen gefördert, sie ist häufig und bedarf keines besonderen Schutzes. Oft im Kontakt mit Beständen von *Tortula muralis* wird sie von diesem Moos überwachsen.

Tab. 33: Caloplacetum murorum.

Anzahl der Aufnahmen:		16
AC	*Caloplaca saxicola*	V^{2-3}
WA	*Candelariella aurella*	V^{+-4}
	Lecanora dispersa	V^{+-4}
	Lecanora saxicola	IV^{+-3}
	Caloplaca decipiens	III^{+-3}
	Rinodina oleae	III^{+-3}
	Lecidella stigmatea	II^{1-2}
	Verrucaria muralis	I^{2-3}
	Verrucaria nigrescens	I^{1-3}
	Phaeophyscia orbicularis	I^{+-1}
	Caloplaca holocarpa	I^{2}
	Sargogyne regularis	I^{2}
	Phaeophyscia nigricans	I^{+}
	Tortula muralis	I^{+-1}
	Ceratodon purpureus	I^{2}
	Bryum argenteum	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: MÜLLER (1993) 13 Orte um Halle, SCHULZE (2003) 1 Harslebener Berge, Schubert (n.p.) 1 Halle, 1 Harkerode.

Ass. Xanthorietum aureolae Beschel ex Klem 1955

Flechtengesellschaft, die in ihrer optimalen Entwicklung durch die orangefarbenen, dominanten Arten *Xanthoria calcicola* und *X. parietina* gekennzeichnet ist. Sie besiedelt die Kulm- und nordexponierten Neigungsflächen von kalkhaltigen Mauern und Kunststeinen. Nur selten ist sie, wie von SCHOLZ (1992) beschrieben, auch auf naturnahen Neigungsflächen von Diabasfelsen (bei Harkerode im Harz) zu finden. Sie wird nicht von allen Lichenologen als Assoziation anerkannt (WIRTH 1995). Im Initialstadium der Gesellschaft können unscheinbare Krustenflechten vorherrschen und die später dominierenden *Xanthoria*-Arten nur mit kleinen Thalli eingestreut sein. Die Gesellschaft wird durch menschliche Tätigkeit gefördert und bedarf keines besonderen Schutzes, obwohl die naturnahen Standorte auf Diabasfelsen schon einen gewissen Schutz genießen sollten, weshalb SCHOLZ (2004b) die Gesellschaft in die Gefährdungskategorie G einordnete.

Tab. 34: Xanthorietum aureolae.

Anzahl der Aufnahmen:		6
AC	*Xanthoria calcicola*	V^{2-5}
WA	*Circinaria caesiocinerea*	IV^{+-2}
	Physcia dubia	IV^{+-2}
	Candelariella aurella	IV^{+-2}
	Lobothallia radiosa	II^{+-1}
	Lecanora saxicola	II^{+-1}
	Lecidella carpathica	II^{+}
	Caloplaca teicholyta	II^{+}
	Rhizocarpon geographicum	II^{+}
	Acarospora nitrophila	II^{+-1}
	Lecanora frustulosa	I^{+}
	Catillaria chalybeia	I^{+}
	Xanthoria parietina	I^{1}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahme: SCHOLZ (1992) 1 Arnstein bei Harkerode (Harz), Schubert (n.p.) 5 Harkerode.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Physcio nigricantis-Candelarielletum mediantis Nowak 1960

Eine durch *Phaeophyscia nigricans* und *Candelariella medians* gekennzeichnete Krustenflechtengesellschaft auf Mauern und Beton. Die Gesellschaft ist häufig an anthropogenen Standorten anzutreffen und bedarf keines besonderen Schutzes.

Tab. 35: Physcio nigricantis-Candelarielletum mediantis.

Anzahl der Aufnahmen:		2
AC	*Phaeophyscia nigricans*	1^{2}
AC	*Candelariella medians*	1^{+}
WA	*Candelariella aurella*	2^{2}
	Lecanora albescens	2^{2}
	Lecanora dispersa	2^{+}
	Lecanora saxicola	1^{+}
	Physcia tenella	1^{2}
	Verrucaria nigrescens	1^{2}
	Caloplaca decipiens	1^{2}
	Caloplaca saxicola	1^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Scholz (1992) 2 Unterharz (Pölsfeld, Diebsdorf).

Ass. Caloplacetum cirrochroae Poelt ex Breuer 1971

Sehr seltene, durch die gelben bis gelborangenen, mit zitronengelben Flecksoralen besetzten Lager der dominanten *Caloplaca cirrochroa* gekennzeichnete Krustenflechtengesellschaft auf kalkhaltigem Diabas- und Devongestein. Bevorzugt werden regengeschützte, oft schwach sickerfeuchte, relativ warme Überhänge in montanen Lagen des Harzes. Für Sachsen-Anhalt liegen keine Vegetationsaufnahmen vor, die Gesellschaft wird aber von Scholz (2004b) in die Gefährdungskategorie G eingestuft, die namensgebende Art dagegen in die Gefährdungskategorie R (Scholz 2004a). Dies sollte wohl auch für die Gesellschaft gelten, da diese nicht auf anthropogene Standorte übergreift, was sie besonders selten und damit potentiell gefährdet erscheinen lässt.

Ass. Caloplacetum teicholytae Wilm. 1966

Durch *Caloplaca teicholyta* geprägte Krustenflechtengesellschaft auf lichtreichen, warmen, besonnten Mörtel und Sandsteinen wie auch auf staubimprägnierten Ziegeln und Terrazzo. Die Bestände werden durch die weißlichen bis grauen Lager der namensgebenden Art geprägt Die Gesellschaft ist in tieferen Lagen auf anthropogenen Standorten verbreitet und bedarf keines besonderen Schutzes.

Tab. 36: Caloplacetum teicholytae.

Anzahl der Aufnahmen:		3
AC	*Caloplaca teicholyta*	3^{2-4}
WA	*Candelariella vitellina*	3^{+-1}
	Circinaria caesiocinerea	2^{+-1}
	Porpidia crustulata	2^{+}
	Acarospora fuscata	1^{1}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 3 Gegensteine.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Caloplacetum granulosae Clauzade et Cl. Roux 1975 ex Cl. Roux 1978

Durch *Caloplaca granulosa* geprägte Krustenflechtengesellschaft auf warmen, besonnten Weinbergsmauern aus kalkhaltigem Material. Für Sachsen-Anhalt liegen keine Vegetationsaufnahmen vor und es ist fraglich, ob die Gesellschaft im Gebiet vorkommt, da auch für die namengebende Art bisher kein Nachweis vorliegt. Die seltene Gesellschaft verdient im Rahmen des Erhalts alter Weinbergsmauern besonderen Schutz.

V. Aspicilion calcareae Albertson 1950

Flechtengesellschaften, die sich bevorzugt auf am Boden liegenden Kalksteinen und -platten, oft im Bereich von Xerothermrasen, entwickeln und sich in ihren Optimalstadien durch die Dominanz von *Circinaria calcarea* und *C. contorta* auszeichnen. In den Initialstadien der Besiedlung treten dagegen *Verrucaria nigrescens* und *Bagliettoa calciseda* flächendeckend auf. In den Endstadien können sie von Moosen wie *Tortella tortuosa*, *Tortula muralis* und *Schistidium apocarpum* verdrängt werden. Der Verband ist in Sachsen-Anhalt mit zwei Assoziationen vertreten, dem Aspicilietum contortae Kaiser 1926 ex Klem. 1955 und dem Aspicilietum calcareae Du Rietz 1925 em. Cl. Roux 1978. Beide Assoziationen sind oft nur schwer voneinander zu trennen, da die diagnostisch wichtigen und namensgebenden Arten in beiden Gesellschaften gemeinsam mit hoher Artmächtigkeit vorkommen (SCHOLZ 1992). Wir schließen uns deshalb der Meinung von DREHWALD (1993) an und stellen unsere Bestände alle zum Aspicilietum contortae, obwohl SCHOLZ (1992) noch beide Gesellschaften getrennt aufführt.

Ass. Aspicilietum contortae Kaiser 1926 ex Klem. 1955

(Incl. Aspicilietum calcareae Du Rietz 1925 em. Cl. Roux 1978)

Unscheinbare, grauschwärzliche Krustenflechtengesellschaft, die meist von *Verrucaria nigrescens* und *Bagliettoa calciseda* beherrscht wird, in der aber auch *Circinaria contorta* und *C. calcarea* in wechselnder Artmächtigkeit vorhanden sind. Gelbe Krustenflechten der Gattungen *Caloplaca*, *Protoblastenia* und *Candelariella* sind nur gelegentlich eingestreut. Die Assoziation ist vor allem auf am Boden liegenden Kalksteinen und -platten zu finden, die gehäuft an flachgründigen Standorten in lückigen Xerothermrasen auftreten. Die Bestände können sich aber auch auf besonnten Kulm- und Neigungsflächen von Kalkfelsen sowie auf Beton entwickeln.

Die Gesellschaft, in die wir auch Bestände einschließen, die für unser Gebiet in das Aspicilietum calcareae gestellt wurden (SCHOLZ 1992), ist in Sachsen-Anhalt noch weit verbreitet und nicht gefährdet, sollte aber, wenn sie in Naturschutzgebieten mit Kalk-Xerothermrasen auftritt bei deren Pflegemaßnahmen beachtet, und ihre Standorte vor Überwachsen durch Phanerogamengesellschaften bewahrt werden.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 37: Aspicilietum contortae.

Anzahl der Aufnahmen:		18
AC	*Circinaria contorta*	V^{+-2}
AC	*Circinaria calcarea*	IV^{+-2}
WA	*Verrucaria nigrescens*	V^{+-3}
	Bagliettoa calciseda	V^{1-3}
	Lecanora dispersa	III^{+-1}
	Protoblastenia rupestris	III^{+-1}
	Candelariella aurella	III^{+-2}
	Lecanora albescens	II^{2}
	Lecanora saxicola	II^{1-2}
	Lobothallia radiosa	I^{2}
	Caloplaca variabilis	I^{1}
	Caloplaca teicholyta	I^{1}
	Caloplaca decipiens	I^{1}
	Caloplaca holocarpa	I^{+}
	Caloplaca dalmatica	I^{+}
	Verrucaria muralis	I^{+}
	Lecidella stigmatea	I^{+}
	Phaeophyscia nigricans	I^{+}
	Rinodina bischoffii	I^{+}
	Physcia caesia	I^{+-1}
	Cladonia pyxidata subsp. *pocillum*	I^{+-1}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Scholz (1992) 3 Obersachswerfen, Benzingerode, Obersdorf, Schubert (n.p.) 5 Köllme, 2 Rübeland, 4 Krahwinkel, 2 NSG Schmoner Busch, Spielberger Höhe und Elsloch, 1 Neue Göhle, 1 Steigra.

2.2.5 K. Collematetea cristati V. Wirth 1980

Flechtengesellschaften sickerfeuchter Kalkfelsen, in denen Cyanobacterien führende Flechten, wie Gallertflechten der Gattung *Collema*, eine hohe Stetigkeit erreichen können. Die Gesellschaften vermögen auch auf nach Regen längere Zeit feucht bleibende Böden und anthropogene Substrate überzugehen. Die Klasse ist in Sachsen-Anhalt nur mit einer Ordnung, einem Verband und zwei, meist nur fragmentarisch ausgebildeten, Assoziationen vertreten.

O. Collematetalia cristati V. Wirth 1980

Die Ordnung weist die gleichen Merkmale auf wie die Klasse.

V. Collemation tuniformis Klem. 1955 corr. V. Wirth 1980

(Syn. Collemation rupestris Klem. 1955, Collemation fuscovirentis Klem. 1955 corr. V. Wirth 1995)

Durch *Collema fuscovirens* und *Collema cristatum* ausgezeichnete Flechtengesellschaften auf sickerfeuchten Kalkfelsen und nach Regen längere Zeit feucht bleibenden, kalkhaltigen anthropogenen Standorten.

Ass. Toninietum candidae Kaiser 1926

Krustenflechtengesellschaft auf sickerfeuchten, nach Regen längere Zeit feucht bleibenden Steil- und Vertikalflächen von Kalkgesteinen, besonders in Spalten,

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Vertiefungen und an verwitternden Stellen. Gekennzeichnet sind die Bestände durch das gehäufte Auftreten von *Toninia candida* mit ihrem dickschuppigen, intensiv weißgrau bereiftem Lager und den Cyanobacterien führenden Gallertflechten wie *Collema fuscovirens* und *C. cristatum*. Nach SCHOLZ (1992) ist die Gesellschaft in Sachsen-Anhalt im Devonkalkgebiet von Rübeland im Harz noch fragmentarisch anzutreffen und in die Gefährdungskategorie G einzustufen. Die namensgebende Art, *Toninia candida*, ist von SCHOLZ (2004a) in die Gefährdungskategorie 2 eingestuft worden. Rote-Liste-Arten: *Collema cristatum* (3), *Toninia candida* (2).

Tab. 38: Toninietum candidae.

Anzahl der Aufnahmen:		5
AC	*Toninia candida*	V^{1-3}
WA	*Collema cristatum*	II^{+-1}
	Collema fuscovirens	II^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 5 Rübeland.

Ass. Verrucario-Placynthietum nigri Kaiser 1926

Schwärzliche bis dunkelbraune Flechtengesellschaft, die durch die Dominanz von *Placynthium nigrum* und das Auftreten von Gallertflechten der Gattung *Collema* gekennzeichnet ist. Sie siedelt bevorzugt auf kalkhaltigen, häufig befeuchteten und vor rascher Austrocknung geschützten Flächen wie an Fußflächen von Kalkfelsen und an Sickerwasserstandorten. Sie kann auch auf kalkstaubimprägnierten, anthropogenen, längere Zeit feucht bleibenden Substraten wie Mauern, Mörtel und Beton übertreten. Nach SCHOLZ (1992) ist sie kleinflächig und fragmentarisch an entspechenden Standorten im Unterharz noch häufig zu finden und noch nicht gefährdet. Rote-Liste-Arten: *Collema cristatum* (3), *Ctenidium molluscum* (3).

Tab. 39: Verrucario-Placynthietum nigri.

Anzahl der Aufnahmen:		5
AC	*Placynthium nigrum*	V^{1-3}
WA	*Verrucaria nigrescens*	V^{+-2}
	Collema fuscovirens	II^{1-2}
	Collema tenax	II^{+}
	Collema cristatum	I^{+}
	Lepraria incana	I^{+}
	Bagliettoa calciseda	I^{+}
	Ctenidium molluscum	I^{1}
	Fissidens taxifolius	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 2 Rübeland, 3 Krahwinkel.

2.3 Flechtengesellschaften auf Erde

Flechten treten auf Erdstandorten häufig als untrennbare Bestandteile oder als Synusien in Phanerogamen- oder Moosgesellschaften auf (SCHUBERT 2001, 2009). Sie können aber auch unter extremen Standortsbedingungen, wie langwährende Austrocknung oder Nährstoffarmut, und auf Grund ihrer durch die Symbiose zwischen Algen und Pilzen gegebenen Fähigkeit Extremsituationen zu tolerieren, eigenständige Gesellschaften bilden. Deren ökologische Besonderheiten rechtfertigen es,

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

sie in einer eigenen Synsystematik zu erfassen und zu ordnen. Sie sollten nicht mit in die Vegetationseinheiten der Moose und Phanerogamen eingeschlossen werden.

2.3.1 K. Psoretea decipientis Mattick ex Follmann 1974

Flechtengesellschaften auf trockenen bis frischen, warmen, kalk- bis basenreichen, unentwickelten, oft langfristig stark austrocknenden Böden. Die neuerdings in die Klasse hineingestellten Moosgesellschaften auf entsprechenden Standorten sind nicht einer entsprechend langen Austrocknung ausgesetzt und sollten auf Grund ihrer ökologischen und floristischen Unterschiede wie früher als eigene Klasse geführt (Drehwald 1993, Marstaller 1993) und nicht in die Klasse Barbuletea unguiculatae Mohan 1978 eingeschlossen und dort erst auf Ordnungsebene getrennt werden (Marstaller 2006).

O. Psoretalia decipientis Mattick ex Follmann 1974

Die Ordnung weist die gleichen Merkmale auf wie die Klasse.

V. Toninion coeruleonigricantis Hadač 1948

(Syn. Toninion sedifoliae V. Wirth 1995)

Flechtengesellschaften auf kalk- bis basenreichen, warmen, oft sehr lange austrocknenden, unentwickelten Böden im Bereich von Kalk-Xerothermrasen oder in mit etwas Erde gefüllten, exponierten Spalten von Kalkfelsen. Die extremen Standortsverhältnisse ermöglichen weder Phanerogamen noch Moosen Fuß zu fassen, so dass sich die Flechtengesellschaften über lange Zeiträume zu behaupten vermögen.

Ass. Toninio-Psoretum decipientis Stod. 1937 (Abb. 4, S. 70)

Als "Bunter Erdflechtenverein" vielfach beschriebene Flechtengesellschaft auf flachgründigen, rasch und oft längerfristig austrocknenden, voll besonnten, unentwickelten, kalkreichen oder gipshaltigen Böden. Auf Grund der extremen Standortsbedingungen, die ein Aufkommen von Phanerogamen oder Moosen verhindern, ist die Assoziation eine langlebige Pioniergesellschaft. Die bunten Farbtöne der Bestände werden von der gelben *Fulgensia fulgens*, von der orange- bis rotbraunfarbenen *Psora decipiens*, und den im feuchten Zustand grünlichen, trocken meist bläulichgrau bereiften *Toninia*-Arten, *T. sedifolia* und *T. physaroides,* hervorgerufen. Seltener kommen noch blass- bis weißlichgrüne Farbtöne durch *Squamarina cartilaginea* und *S. lentigera* hinzu.

Auf Gips tritt eine Subassoziation auf, die durch *Fulgensia bracteata*, *Psora saviczii* sowie die erst vor wenigen Jahren in Deutschland nachgewiesene *Diploschistes diacapsis* (Stordeur & Ernst 2002) ausgezeichnet ist.

Bei etwas mehr Feinerde bildet sich durch das Auftreten von *Cladonia symphycarpia*, *Cl. furcata* und *Cetraria aculeata* eine eigene Variante. Erst bei etwas frischeren Standortsverhältnissen können Moose wie *Ctenidium molluscum*, *Encalypta vulgaris* und *Ditrichum flexicaule* hinzutreten.

Die in der Stetigkeitstabelle noch zum Ausdruck kommende geringe Stetigkeit von *Toninia physaroides* entspricht nicht den tatsächlichen Verhältnissen. An den meisten

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Standorten sind *T. sedifolia* und *T. physaroides* etwa im gleichen Verhältnis anzutreffen. In vielen älteren Vegetationsaufnahmen ist *T. physaroides* jedoch noch nicht mit aufgeführt, da diese Art erst seit wenigen Jahren von *T. sedifolia* abgetrennt wird (TIMDAL 1991). Ähnliches gilt für *Diploschistes diacapsis*, die in der Tabelle noch nicht enthalten ist, da sie erst im Frühjahr 2009 für Sachsen-Anhalt nachgewiesen wurde (Stordeur n.p.).

Die Gesellschaft ist in Sachsen-Anhalt noch relativ häufig im Bereich von Xerothermrasen oder Kalkfelsen in Naturschutzgebieten anzutreffen. Sie sollte, da sie viele schutzwürdige Flechten aufweist, bei Pflegemaßnahmen der Schutzgebiete besonders berücksichtigt und vor Sukzessionen durch Phanerogamen oder Moosen bewahrt werden. Sie ist von SCHOLZ (2004b) in die Gefährdungskategorie 2 eingestuft worden. Rote-Liste-Arten: *Cladonia foliacea* (3), *Cl. rangiformis* (3), *Cl. symphycarpia* (3), *Collema cristatum* (3), *Ctenidium molluscum* (3), *Endocarpon pusillum* (2), *Fulgensia bracteata* (3), *F. fulgens* (3), *Peltigera rufescens* (3), *Placidium squamulosum* (3), *Pottia mutica* (3), *Psora decipiens* (2), *Squamarina cartilaginea* (2), *S. lentigera* (1), *Toninia physaroides* (3), *T. sedifolia* (3), *Tortella inclinata* (3), *T. tortuosa* (3) sowie die in der Tabelle nicht mit aufgeführten Arten *Diploschistes diacapsis* (1) und *Psora saviczii* (2).

Tab. 40: Toninio-Psoretum decipientis.

Anzahl der Aufnahmen:		14
AC	*Toninia sedifolia*	V^{1-2}
AC	*Psora decipiens*	III^{+-1}
DS	*Fulgensia fulgens*	III^{2-3}
DS	*Fulgensia bracteata*	II^{1-3}
WA	*Cladonia pyxidata* subsp. *pocillum*	III^{+-2}
	Collema tenax	III^{+-2}
	Tortella tortuosa	II^{+-2}
	Thymus praecox	II^{+-1}
	Ceratodon purpureus	II^{+-2}
	Peltigera rufescens	II^{+-1}
	Placynthium nigrum	I^{2}
	Placidium squamulosum	I^{+}
	Squamarina cartilaginea	I^{+}
	Circinaria contorta	I^{+}
	Collema cristatum	I^{+}
	Endocarpon pusillum	I^{+}
	Toninia physaroides	I^{+}
	Tortella inclinata	I^{2}
	Cladonia symphycarpia	I^{*}
	Cladonia pyxidata subsp. *pyxidata*	I^{+}
	Cladonia foliacea	I^{+}
	Cladonia rangiformis	I^{+}
	Cladonia furcata	I^{+}
	Trichostomum crispulum	I^{+}
	Didymodon rigidulus	I^{+}
	Cerastium pumilum	I^{+-1}
	Festuca glaucina	I^{+}
	Festuca ovina	I^{+}
	Sedum sexangulare	I^{+}
	Pottia mutica	I^{+}
	Diploschistes muscorum	I^{+}
	Encalypta vulgaris	I^{+}
	Erophila verna	I^{+}
	Holosteum umbellatum	I^{+}
	Sesleria varia	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: MARSTALLER (2009) 1 Kirchenberg, SCHOLZ (1992) 4 Agnesdorf, Ellrich, Krimderode, MÜLLER (1993) 2 Lunzberge b. Halle, SCHULZE (2003) 1 Harslebener Berge, Schubert (n.p.) 2 Köllme, 1 Rübeland, 2 NSG Schmoner Busch, Spielberger Höhe und Elsloch, 1 Steigra.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Cladonietum symphycarpae Doppelb. in Klem. 1955

Flechtengesellschaft, die durch die Dominanz von *Cladonia symphycarpia*, deren Thallusschuppen oft den Boden dicht bedecken, ausgezeichnet ist. Sie siedelt auf etwas feinerdereicheren Stellen als der „Bunte Erdflechtenverein", auf flachgründigen, über längere Zeit stark austrocknenden, besonnten, kalkreichen, etwas luftfeuchtebegünstigten Standorten im Bereich von Kalk-Xerothermrasen in sommerwarmen Lagen. In Sachsen-Anhalt auf die Kalkgebiete beschränkt, bedarf die Gesellschaft, die von Scholz (2004b), wie die namensgebende Art selbst, in die Gefährdungskategorie 3 gestellt wird, eines besonderen Schutzes bei den Pflegemaßnahmen für die Kalk-Xerothermrasen in Naturschutzgebieten. Im Mitteldeutschen Trockengebiet scheint die Gesellschaft in engem Kontakt zum Cladonietum alcicornis Klem. 1955 zu stehen, da hier *Cladonia foliacea* auch auf kalkreichere Böden übergeht. Rote-Liste-Arten: *Cladonia foliacea* (3), *Cl. rangiformis* (3), *Cl. symphycarpia* (3), *Diploschistes muscorum* (3), *Fulgensia fulgens* (3), *Tortella inclinata* (3), *Tortella tortuosa* (3).

Tab. 41: Cladonietum symphycarpae.

Anzahl der Aufnahmen:		8
AC	*Cladonia symphycarpia*	V^{2-3}
WA	*Cladonia pyxidata* subsp. *pyxidata*	V^{1-2}
	Cladonia furcata	III^{2-3}
	Cladonia foliacea	II^{+-1}
	Cladonia rangiformis	II^{1-2}
	Peltigera rufescens	III^{+-1}
	Collema tenax	II^{+-1}
	Ceratodon purpureus	II^{+-2}
	Tortella tortuosa	II^{+}
	Sesleria varia	II^{+}
	Scabiosa canescens	II^{+}
	Fulgensia fulgens	I^{+}
	Potentilla neumanniana	1^{+}
	Potentilla arenaria	I^{+}
	Hypnum cupressiforme	1^{+}
	Helictotrichon pratense	1^{+}
	Tortula muralis	I^{+}
	Tortella inclinata	I^{+}
	Pseudocrossidium hornschuchianum	I^{+}
	Diploschistes muscorum	I^{1}
	Bryum caespiticium	I^{+}
	Teucrium chamaedrys	I^{+}
	Globularia bisnagarica	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Marstaller (2009) 1 Schumannsberg, Schulze (2003) 3 Harslebener Berge, Schubert (n.p.) 2 Köllme, 2 Krahwinkel.

Ass. Cladonietum endiviaefoliae Kaiser 1926

(Syn. Cladonietum convolutae V. Wirth 1995)

An besonders wärmebegünstigten Standorten kommt es auf flachgründigen, längere Zeit stark austrocknenden Stellen im Bereich von Kalk-Xerothermrasen zu einer Flechtengesellschaft, in der die gelbgrün-weißlichen, großen Thallusschuppen

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von *Cladonia convoluta* den Boden bedecken. Diese wärmeliebende *Cladonia*-Art wird für Sachsen-Anhalt von SCHOLZ (2004a) in die Gefährdungskategorie 2 gestellt, die Gesellschaft, die eine gleiche Gefährdungskategorie verdient, wird jedoch bei den gefährdeten Gesellschaften nicht erwähnt. Einige Lichenologen scheinen ihren Assoziationsrang nicht anzuerkennen, sondern ordnen Bestände mit hoher Artmächtigkeit von *Cladonia convoluta* dem Cladonietum symphycarpae Doppelb. in Klem. 1955 zu (DREHWALD 1993). Rote-Liste-Arten: *Cladonia convoluta* (2), *Cladonia rangiformis* (3), *Cladonia symphycarpia* (3), *Ctenidium molluscum* (3), *Diploschistes muscorum* (3), *Ditrichum flexicaule* (3), *Peltigera rufescens* (3), *Toninia sedifolia* (3), *Tortella inclinata* (3).

Tab. 42: Cladonietum endiviaefoliae.

Anzahl der Aufnahmen:		5
AC	*Cladonia convoluta*	V^{1-3}
WA	*Cladonia symphycarpia*	V^{+-1}
	Collema tenax	V^{1}
	Cladonia pyxidata subsp. *pyxidata*	IV^{+-1}
	Cladonia pyxidata subsp. *pocillum*	IV^{+-1}
	Cladonia furcata	IV^{+-1}
	Cladonia rangiformis	IV^{+-1}
	Peltigera rufescens	IV^{+-1}
	Verrucaria nigrescens	IV^{+-1}
	Bagliettoa calciseda	IV^{+-1}
	Bupleurum falcatum	IV^{+}
	Hieracium pilosella	IV^{+}
	Tortella inclinata	IV^{1-2}
	Diploschistes muscorum	III^{+}
	Ditrichum flexicaule	III^{+-1}
	Asperula cynanchica	III^{+}
	Hypnum cupressiforme var. *lacunosum*	III^{+-2}
	Euphorbia cyparissias	III^{+-1}
	Toninia sedifolia	II^{+}
	Linum catharticum	II^{+}
	Fissidens dubius	II^{+}
	Thymus praecox	II^{+}
	Koeleria macrantha	II^{+-1}
	Ctenidium molluscum	II^{+-1}
	Potentilla neumanniana	II^{+}
	Sanguisorba minor	II^{+}
	Lotus corniculatus	I^{+}
	Tortula ruralis	I^{+}
	Barbula convoluta	I^{+}
	Pseudocrossidium hornschuchianum	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 5 NSG Schmoner Busch, Spielberger Höhe und Elsloch.

Ass. Endocarpetum pusilli Galle 1964

Flechtengesellschaft auf kalkreicher, lehmiger, dünner Erdauflage in Felsspalten und im Bereich von Kalk-Xerothermrasen. An diesen Standorten kann kann es für längere Zeit zu starker Austrocknung kommen. Die Gesellschaft wird durch die dicht stehenden braunen

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Lagerschuppen der dominierenden Flechte *Endocarpon pusillum* bestimmt und steht oft in engem Kontakt zu Moosgesellschaften (Marstaller 2002). Scholz (2004a, b) ordnet sowohl die namensgebende Art als auch die Gesellschaft in die Gefährdungskategorie 2 ein. Rote-Liste-Arten: *Aloina aloides* (3), *Cladonia rangiformis* (3), *Collema cristatum* (3), *Ctenidium molluscum* (3), *Endocarpon pusillum* (2), *Fulgensia bracteata* (3), *Fulgensia fulgens* (3), *Peltigera rufescens* (3), *Toninia sedifolia* (3).

Tab. 43: Endocarpetum pusilli.

Anzahl der Aufnahmen:		7
AC	*Endocarpon pusillum*	V^{1-3}
WA	*Collema tenax*	V^{+-1}
	Toninia sedifolia	IV^{+-1}
	Placidium squamulosum	III^{+-1}
	Didymodon fallax	II^{+}
	Bryum caespiticium	II^{+}
	Fulgensia fulgens	I^{+}
	Fulgensia bracteata	I^{+}
	Cladonia furcata	I^{+}
	Cladonia rangiformis	I^{+}
	Collema cristatum	I^{+}
	Peltigera rufescens	I^{+}
	Tortula ruralis	I^{+}
	Ctenidium molluscum	I^{+-1}
	Thymus praecox	I^{+}
	Aloina rigida	I^{1}
	Aloina aloides	I^{+}
	Pottia lanceolata	I^{+}
	Euphorbia cyparissias	I^{+}
	Sedum sexangulare	I^{+}
	Hieracium pilosella	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 7 NSG Schmoner Busch, Spielberger Höhe und Elsloch.

2.3.2 K. Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi Mohan 1978

Moos- und Flechtengesellschaften auf besonnten, flachgründigen, meist längere Zeit stark austrocknenden, sauren, nährstoffarmen Standorten, wobei die Standorte der Flechtengesellschaften extremere Standortsbedingungen aufweisen, denen die auf einen ausgeglicheneren Wasserhaushalt angewiesenen Moose nicht gewachsen sind. Eine stärkere Differenzierung zwischen Moos- und Flechtengesellschaften auf Klassenebene und nicht erst auf Ordnungsebene scheint angebracht zu sein. Es wird deshalb eine eigene Klasse Peltigeretea caninae class. nov. propos. vorgeschlagen. Diese Klasse hätte dann nur eine Ordnung.

O. Peltigeretalia caninae Klem. 1950

Flechtengesellschaften auf meist nährstoffarmen, besonnten, zeitweise stark austrocknenden Standorten, oft im Bereich von azidophilen Zwergstrauchheiden, aber auch in Sandmagerrasen und kontinentalen Xerothermrasen.

Die Ordnung besitzt in Sachsen-Anhalt zwei Verbände.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Bestimmungsschlüssel für die Verbände:

1 Flechtengesellschaften, die vor allem aus Krustenflechten aufgebaut sind. Strauch- und Blattflechten sind in den Beständen meist nur schlecht entwickelt. ..... **Baeomycion rosei** Klem. 1955

1* Flechtengesellschaften, die vorwiegend aus Strauchflechten des *Cladonia*-Types aufgebaut sind. ..... **Cladonion sylvaticae** Klem. 1950

V. Baeomycion rosei Klem. 1955

Vor allem von Krustenflechten aufgebaute Flechtengesellschaften auf vegetationsarmen, nährstoffarmen, sauren Böden, die zeitweise stark austrocknen. Strauchflechten können sich an diesen extremen Standorten meist nur schlecht entwickeln und treten deshalb oft nur als Kümmerformen auf.

Ass. Lecideetum uliginosae Langerf. ex Klem.

(Incl. Dibaeetum baeomycetis Paus 1997)

Pioniergesellschaft auf sauren, sandigen bis lehmigen, nährstoffarmen, zeitweise stark austrocknenden Böden wie sie im Bereich von Zwergstrauchheiden und in Sand-Magerrasen gegeben sind. Die schwarzbraunen, unscheinbaren Krusten werden vor allem von *Placynthiella icmalea* und *P. uliginosa* aufgebaut. Strauchflechten der Gattung *Cladonia* sind oft nur als Kümmerformen anzutreffen. Die Gesellschaft ist in Sachsen-Anhalt häufig, nur in Löss- und Kalkgebieten ist sie selten zu finden. Sie ist nicht gefährdet, da Bestandesrückgänge nicht zu verzeichnen sind. Rote-Liste-Arten: *Cetraria muricata* (3), *Cladonia cervicornis* (3), *Dibaeis baeomyces* (3), *Pycnothelia papillaria* (3).

Das von PAUS (1997) als Synusie ausgewiesene Dibaeetum baeomycetis ist wohl besser in ein weit gefasstes Lecideetum uliginosae einzuschließen. Inwieweit das auch für das Pycnothelio-Cladonietum cervicornis Paus 1997 und das Cladonietum caespiticiae Flößn. 1963 gilt, bleibt zu überprüfen wenn umfassendere Vegetationsaufnahmen vorliegen.

Tab. 44: Lecideetum uliginosae.

Anzahl der Aufnahmen:		2
AC	*Placynthiella icmalea*	2^{1}
AC	*Dibaeis baeomyces*	1^{4}
AC	*Trapeliopsis granulosa*	1^{2}
WA	*Cladonia pyxidata*	2^{+}
	Pycnothelia papillaria	1^{2}
	Cladonia strepsilis	1^{2}
	Cladonia pleurota	1^{1}
	Cladonia cervicornis subsp. *cervicornis*	1^{1}
	Cladonia macilenta subsp. *floerkeana*	1^{1}
	Cladonia coniocraea	1^{+}
	Cetraria muricata	1^{+}
	Polytrichum piliferum	1^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahme: SCHOLZ (1992) 1 Klippmühle bei Gräfenstuhl, SCHULZE (2003) 1 Harslebener Berge.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Stereocauletum condensati (Langerf. 1939) Klem. 1955

Pionierhafte, artenarme Flechtengesellschaft, die durch die Dominanz von *Stereocaulon condensatum* charakterisiert ist. Sie siedelt auf flachgründigen, oft gestörten, sandigen, grusigen oder kiesigen, zeitweise stark austrocknenden Böden. *Stereocaulon condensatum* ist in Sachsen-Anhalt gefährdet und wird von Scholz (2004a) in die Gefährdungskategorie 2 eingestuft, was wohl auch für die Gesellschaft zu fordern ist.

Tab. 45: Stereocauletum condensati.

Anzahl der Aufnahmen:		5
AC	*Stereocaulon condensatum*	V^{4-5}
WA	*Trapeliopsis granulosa*	III^{+-1}
	Cladonia cervicornis s.l.	III^{1-2}
	Cladonia arbuscula s.l.	III^{+-2}
	Cetraria aculeata	III^{+-2}
	Cladonia zopfii	II^{+}
	Cladonia gracilis	II^{+}
	Cladonia spec.	II^{1}
	Cetraria muricata	II^{+}
	Cladonia macilenta subsp. *macilenta*	II^{+}
	Cladonia foliacea	I^{1}
	Cladonia coccifera s.l.	I^{+}
	Placynthiella uliginosa	I^{+}
	Acarospora fuscata	I^{r}
	Ceratodon purpureus	II^{1}
	Polytrichum piliferum	II^{+}
	Cephaloziella spec.	I^{1}
	Corynephorus canescens	III^{+-2}
	Koeleria macrantha	II^{1-2}
	Spergula morisonii	II^{+}
	Thymus serpyllum	1^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Fischer (2003) 1 Pinnau, 1 Kaarßen, 1 Klein Schmölen, Müller (1993) 2 Großer Dautzsch bei Halle.

V. Cladonion sylvaticae Klem. 1950

(Syn. Cladonion arbusculae Klem. 1950 corr. V. Wirth 1980)

Durch die Dominanz von Strauchflechten der Gattung *Cladonia* ausgezeichnete Flechtengesellschaften auf flachgründigen, nährstoffarmen, längere Zeit stark austrocknenden, offenen Böden, die jedoch vielfach zeitweise in den Genuss einer höheren Luftfeuchtigkeit kommen, die von den Strauchflechten für ihr Wachstum genutzt werden kann.

Ass. Cladonietum mitis Krieger 1937

Von grauen Strauchflechten der Gattung *Cladonia* beherrschte Flechtengesellschaft auf sauren, nährstoffarmen, besonnten, oft über längere Zeit stark austrocknenden aber auch zeitweise eine höhere Luftfeuchtigkeit aufweisenden Standorten. Die Gesellschaft kann aus dem Lecideetum uliginosae hervorgehen, sich aber auch bei Degradation

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von azidophilen Zwergstrauchheiden und Schwermetallpflanzengesellschaften oder Mager- und Xerothermrasen entwickeln. Zu starker Betritt, Luftverunreinigung und Sukzession zu Moos- oder Phanerogamengesellschaften bewirken Bestandesrückgänge. Bei Pflegemaßnahmen in Naturschutzgebieten, in denen die Gesellschaft vorkommt, sollte sie besonders beachtet werden. Sie wird von SCHOLZ (2004b) in die Gefährdungskategorie 2 eingestuft. Rote-Liste-Arten: *Cetraria aculeata* (3), *Cetraria islandica* (3), *Cladonia cervicornis* (3), *Cladonia rangiferina* (2), *Peltigera rufescens* (3).

Tab. 46: Cladonietum mitis.

Anzahl der Aufnahmen:		6
AC	*Cladonia arbuscula* subsp. *mitis*	V^{2-3}
WA	*Cladonia furcata*	V^{+-2}
	Cladonia pyxidata subsp. *chlorophaea*	V^{+-1}
	Cladonia pleurota	III^{+-1}
	Cladonia cervicornis subsp. *verticillata*	III^{1}
	Cladonia rangiferina	II^{+}
	Calluna vulgaris	III^{+-1}
	Polytrichum piliferum	III^{1-2}
	Hypnum cupressiforme	II^{+}
	Festuca ovina	II^{+}
	Hieracium pilosella	II^{+}
	Deschampsia flexuosa	II^{+}
	Agrostis tenuis	II^{+}
	Euphorbia cyparissias	I^{+}
	Cladonia pyxidata subsp. *pyxidata*	I^{+}
	Cetraria islandica	I^{+}
	Cetraria aculeata	I^{+}
	Peltigera rufescens	I^{+}
	Pleurozium schreberi	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHOLZ (1992) 1 Eckertal/Schulershütte, Schubert (n.p.) 3 Allrode/Luppbodetal, 2 Eckertal/Schulershütte.

Ass. Cladonietum alcicornis Klem. 1955

(Syn. Cladonietum foliaceae V. Wirth 1995)

Durch die Dominanz von *Cladonia foliacea*, deren Thallusschuppen den Boden oft fast vollständig bedecken, ausgezeichnete Flechtengesellschaft auf besonnten, zeitweise stark austrocknenden, meist nährstoffarmen Böden. Die Gesellschaft ist in azidophilen Zwergstrauchheiden, in Schwermetallpflanzengesellschaften, an breiten Weg- und Waldrändern zu finden. Im Mitteldeutschen Trockengebiet tritt sie auch in kontinentalen Xerothermrasen auf. Bevorzugt werden Kleinstandorte, die zeitweise eine höhere Luftfeuchtigkeit aufweisen. Da die Standorte zunehmend von vordringenden Sträuchern und Gräsern eingeengt werden, wird die Assoziation von SCHOLZ (2004b) für Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie 3 eingestuft. Rote-Liste-Arten: *Cetraria aculeata* (3), *Cladonia cariosa* (3), *Cladonia cervicornis* (3), *Cladonia foliacea* (3), *Cladonia ramulosa* (3), *Cladonia rangiformis* (3), *Diploschistes muscorum* (3), im Bereich der Porphyrhügel bei Lettin auch *D. diacapsis* (2).

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 47: Cladonietum alcicornis.

Anzahl der Aufnahmen:		23
AC	*Cladonia foliacea*	V^{1-4}
AC	*Cladonia rangiformis*	IV^{+-2}
WA	*Cladonia furcata*	IV^{+-2}
	Cladonia cariosa	II^{+-2}
	Cladonia uncialis	II^{+-1}
	Cladonia pleurota	II^{+-1}
	Cladonia subulata	II^{+-1}
	Cladonia cervicornis subsp. *cervicornis*	II^{+-1}
	Cladonia fimbriata	II^{+-1}
	Cladonia pyxidata	II^{+}
	Diploschistes muscorum/diacapsis	II^{+-2}
	Hypnum cupressiforme var. *lacunosum*	II^{+-1}
	Ceratodon purpureus	II^{r-1}
	Polytrichum piliferum	II^{+-2}
	Cetraria aculeata	II^{+-1}
	Cladonia coniocraea	I^{+-1}
	Cladonia macilenta subsp. *floerkeana*	I^{+-1}
	Cladonia arbuscula	I^{1-3}
	Cladonia ramulosa	I^{+-1}
	Stereocaulon condensatum	I^{+-1}
	Trapeliopsis granulosa	I^{+-1}
	Cladonia zopfii	I^{+}
	Cladonia macilenta subsp. *macilenta*	I^{+}
	Cladonia gracilis	I^{+}
	Cladonia coccifera	I^{+}
	Cladonia pyxidata subsp. *pocillum*	I^{+}
	Placynthiella icmalea	I^{+}
	Cephaloziella divaricata	I^{1}
	Pohlia nutans	I^{+-2}
	Brachythecium albicans	I^{+}
	Bryum caespiticium	I^{1}
	Campylopus introflexus	I^{+}
	Koeleria macrantha	I^{1}
	Hieracium pilosella	I^{1}
	Festuca ovina aggr.	I^{2}
	Festuca glaucina	I^{+}
	Centaurea stoebe	I^{+}
	Asperula cynanchica	I^{1}
	Corynephorus canescens	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Fischer (2003) 2 Klein Schmölen, Müller (1993) 2 Brandberge, Großer Dautzsch b. Halle, Schulze (2003) 10 Harslebener Berge, Schubert (n.p.) 5 Porphyrhügel bei Lettin, 3 Rübeland.

Ass. Cladonietum alpicolae Schub. et Klem. 1961

Seltene Flechtengesellschaft auf rohhumushaltigen Granitgrusböden zwischen Granitblöcken oder in deren Vertiefungen in hochmontanen Lagen des Harzes, vor allem des Brockengipfels. Die Gesellschaft ist durch das Auftreten von *Cladonia macrophylla* und *Cladonia bellidiflora* gekennzeichnet, die gemeinsam mit anderen zum Teil seltenen und gefährdeten *Cladonia*-Arten die Struktur der Bestände be-

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

stimmen, die sich aus dem Lecideetum uliginosae entwickeln und durch Moos- oder Phanerogamengesellschaften abgelöst werden.

Auf Grund ihrer Seltenheit und der Gefahr, dass ihre Standorte trotz des Schutzes durch den NP Harz beeinträchtigt werden, ist die Assoziation in die Gefährdungskategorie R einzuordnen. Rote-Liste-Arten: *Cladonia amaurocraea* (R), *Cladonia arbuscula* (3), *Cladonia deformis* (2), *Cladonia gracilis* (3), *Cladonia macrophylla* (R), *Cladonia rangiferina* (2), *Frutidella caesioatra* (1), *Peltigera canina* (1), *Placynthiella uliginosa* (D), *Thamnolia vermicularis* (1).

Tab. 48: Cladonietum alpicolae.

Anzahl der Aufnahmen:	5.
AC *Cladonia macrophylla*	V^{1-3}
AC *Cladonia bellidiflora*	V^{1-2}
WA *Cladonia pyxidata* subsp. *chlorophaea*	IV^{+-2}
Trapeliopsis granulosa	IV^{+-1}
Placynthiella uliginosa	IV^{+-1}
Cladonia deformis	III^{+-1}
Cladonia coccifera	III^{+-1}
Cladonia digitata	III^{+-1}
Cladonia gracilis	III^{+-1}
Cladonia rangiferina	III^{+-1}
Cladonia arbuscula	III^{+-1}
Thamnolia vermicularis	II^{+}
Cladonia amaurocraea	I^{+}
Cladonia fimbriata	I^{+}
Peltigera canina	I^{+}
Frutidella caesioatra	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHUBERT & KLEMENT (1961) 5 Brocken.

2.4 Flechtengesellschaften auf Borke, verwitterndem Moderholz und Rohhumus

2.4.1 K. Leprarietea candelaris V. Wirth 1980

(Syn. Calicio-Chrysotrichetea candelaris V. Wirth ex Drehwald 1993, Chrysotrichetea candelaris V. Wirth 1995)

Epiphytische Flechtengesellschaften, deren Strukturen durch die Vorherrschaft von leprös aufgelösten Krustenflechten bestimmt wird. Charakteristisch ist auch das gehäufte Auftreten von *Chrysothrix* sowie von kelchfrüchtigen Krustenflechten der Gattungen *Calicium* und *Chaenotheca*. Die Gesellschaften besiedeln Baumstammbereiche und Borkenspalten, die vor Regen geschützt sind. Der Feuchtigkeitsbedarf der Flechten wird durch Kondensation aus der Luft gedeckt, weshalb Standorte mit höherer Luftfeuchtigkeit bevorzugt werden.

Die Klasse besitzt nur eine Ordnung.

O. Leprarietalia candelaris V. Wirth 1980

Die Ordnung weist die gleichen Merkmale wie die Klasse auf und besitzt zwei Verbände.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Bestimmungsschlüssel für die Verbände:

1 Epiphytische Flechtengesellschaften, in denen kelchfrüchtige Krustenflechten die Strukturen bestimmen ..... **Calicion hyperelli** Černn. et Hadač in Klika et Hadač 1944

1* Flechtengesellschaften, die von leprösen Krustenflechten bestimmt werden .... **Leprarion incanae** Almb. 1948

V. Calicion hyperelli Černn. et Hadač in Klika et Hadač 1944 (Abb. 8, S. 72)

(Syn. Calicion viridis V. Wirth 1995)

Flechtengesellschaften, in denen neben leprösen Krustenflechten vor allem kelchfrüchtige Krustenflechten bestandsbestimmend sind. Die Gesellschaften beschränken sich ausschließlich auf regengeschützte Standorte in luftfeuchten Lagen. Durch das Entfernen und Absterben alter, einzelstehender Bäume, das Absinken der Luftfeuchtigkeit in intensiv genutzten, „ausgeräumten" Landschaften sind die Gesellschaften selten geworden oder in Sachsen-Anhalt sogar ausgestorben.

Ass. Calicietum hyperelli Hilitzer 1925

(Syn. Calicietum viridis V. Wirth 1995)

Unscheinbare, epiphytische Krustenflechtengesellschaft auf sauren Borken, besonders von Nadelbäumen und Eichen an regengeschützen Stammbereichen. Die Bestände werden durch die Dominanz von *Calicium viride* bestimmt, die oft allein die Gesellschaft aufbaut. Die Gesellschaft ist in Sachsen-Anhalt zwar noch zerstreut zu finden, doch sind die Bestände rückgängig, weshalb die Assoziation von Scholz (2004a, b) in die Gefährdungskategorie 2, die diagnostisch wichtige Art selbst in die Kategorie 3 eingestuft wird. Rote-Liste-Arten: *Calicium viride* (3), *Pertusaria albescens* (2).

Tab. 49: Calicietum hyperelli.

Anzahl der Aufnahmen:		1
AC	*Calicium viride*	1^{4}
WA	*Pertusaria albescens*	1^{+}
	Lepraria incana	1^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahme: Schubert (n.p.) 1 Alte Eiche am Forsthaus Drei Annen Hohne.

Ass. Calicietum glaucelli Kalb 1969 corr. V. Wirth 1980

Durch die Dominanz von *Calicium glaucellum*, die oft allein die Bestände aufbaut, charakterisierte, epiphytische Krustenflechtengesellschaft auf regengeschützten Stammteilen alter Eichen und Nadelbäume. Im Unterharz noch relativ häufig anzutreffen, wird die Assoziation aber von Scholz (2004a, b) wegen der allgemeinen Bestandesrückgänge in Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie 2, die diagnostisch wichtige Art in die Stufe 3 eingeordnet.

Tab. 50: Calicietum glaucelli.

Anzahl der Aufnahmen:		5
AC	*Calicium glaucellum*	V^{2-3}
WA	*Lepraria incana*	V^{+-2}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 3 Eichen im Tal bei Harkerode, 1 Eiche im NSG Neue Göhle, 1 Eiche an Rappbodetalsperre bei Trautenstein.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Chaenothecetum melanophaeae Barkman 1958

(Syn. Chaenothecetum ferrugineae V. Wirth 1995)

An regengeschützten, unteren Stammbereichen an sauren Borken von Nadelbäumen, Eichen und Erlen vorkommende, epiphytische Krustenflechtengesellschaft. Ihre Struktur wird durch die Dominanz von *Chaenotheca ferruginea* bestimmt, die rostbraune, sorediös aufgelöste Krustenüberzüge bildet. Begleitart ist oft *Trapeliopsis flexuosa*.

Die Assoziation zeigt eine gewisse Resistenz gegenüber Luftschadstoffen und kommt auch in luftbelasteten Gebieten noch vor. Da die Bestände aber allgemein eine gewisse Rückgangstendenz aufweisen, werden sie von SCHOLZ (2004b) in die Gefährdungskategorie 3 eingestuft.

Tab. 51: Chaenothecetum melanophaeae.

Anzahl der Aufnahmen:		3
AC	*Chaenotheca ferruginea*	3^{1-4}
WA	*Bryoria fuscescens*	2^{+-1}
	Lepraria incana	2^{+-1}
	Trapeliopsis flexuosa	1^{1}
	Platismatia glauca	1^{+}
	Cladonia macilenta subsp. *macilenta*	1^{+}
	Lecanora conizaeoides	1^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahme: UNGETHÜM (2011) im NP Harz: 1 Brockenkuppe, 1 Klippenstandort, Schubert (n.p.) 1 Eiche an Rappbodetalsperre bei Trautenstein.

Ass. Chaenothecetum furfuraceae Kalb 1969

In Sachsen-Anhalt nach SCHOLZ (2004b) ausgestorbene, epiphytische Krustenflechtengesellschaft, die durch die Dominanz von *Chaenotheca furfuracea* ausgezeichnet war. Sie siedelte an völlig regengeschützten, lichtarmen, sehr luftfeuchten Borkenrissen im unteren Stammbereich von alten Bäumen. Die diagnostisch wichtige Art wird von SCHOLZ (2004a) in die Gefährdungskategorie 2 eingestuft, 1992 aber nur einmal im Harz angegeben.Vegetationsaufnahmen liegen für Sachsen-Anhalt nicht vor.

Ass. Lecanactidetum abietinae Hilitzer 1924

Durch *Lecanactis abietina* bestimmte weißlichgraue, leprös aufgelöste epiphytische Krustenflechtengesellschaft auf alten Nadelbäumen und Eichen in naturnahen und luftfeuchten Bergwäldern. SCHOLZ gibt (1992) die Assoziation nicht an, führt sie aber (2000) für Sachsen-Anhalt auf, obwohl er die diagnostisch wichtige Art (2004a) als ausgestorben angibt. *Lecanactis abietina* konnte 2010 von UNGETHÜM (2011) im NP Harz (Königsmoor, Niedersachsen) wieder nachgewiesen werden. Für Sachsen-Anhalt gibt es keine neueren Nachweise. Ob die Gesellschaft, für die aus Sachsen-Anhalt keine Vegetationsaufnahmen vorliegen, in unserem Gebiet noch vorkommt, bleibt deshalb fraglich.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

V. Leprarion incanae Almb. 1948

Lepröse, epiphytische Krustenflechtengesellschaften auf regengeschützten Stammbereichen von Bäumen mit saurer Borke. Bevorzugt werden freistehende Bäume in luftfeuchter Lage.

Ass. Leprarietum candelaris Mattick 1937 ex Barkman 1958

(Syn. Chrysothrichetum candelaris V. Wirth 1995)

Auf rissigen Stämmen alter Eichen vorkommende Krustenflechtengesellschaft mit gelben Streifen von *Chrysothrix candelaria* in den Vertiefungen und grauen Streifen von *Calicium adspersum* auf den Erhöhungen. In Sachsen-Anhalt ist an früheren Standorten heute nur noch *Lepraria incana* zu finden, die sonst steter Begleiter ist. Die Gesellschaft ist auf naturnahe Laubwälder angewiesen und durch Waldbewirtschaftung stark zurückgegangen. Sie wird von Scholz (2004b) in die Gefährdungskategorie 2 eingestuft. Rote-Liste-Arten: *Calicium adspersum* (1), *Chrysothrix candelaria* (2). Vegetationsaufnahmen liegen für Sachsen-Anhalt nicht vor.

Ass. Arthonietum impolitae Almb. 1948

(Syn. Arthonietum pruinatae V. Wirth 1995)

Durch *Arthonia pruinata* und *Lecanographa amylacea* ausgezeichnete, epiphytische Krustenflechtengesellschaft auf regengeschützter Borke von alten Eichen. Während beide diagnostisch wichtige Arten von Scholz (2000) für Sachsen-Anhalt noch aufgeführt werden, sind sie in der Roten Liste (Scholz 2004a) bereits als ausgestorben angegeben, was damit auch für die Assoziation zutrifft.

2.4.2 K. Hypogymnietea physodis Follmann 1974

Epiphytische Flechtengesellschaften auf nährstoffarmer, saurer Borke an luftfeuchten, lichtreichen, aber nicht voll besonnten Standorten. Die Klasse besitzt zwei Ordnungen.

Bestimmungsschlüssel für die Ordnungen:

1 Krustenflechtengesellschaften auf nährstoffarmer, saurer Borke ... **Lecanoretalia variae**
1* Vorwiegend aus Blatt-, Strauch- und Bartflechten zusammengesetzte Gesellschaften auf nährstoffarmer, saurer Borke ..... **Alectorietalia**

O. Lecanoretalia variae Barkman 1958

Von Krustenflechten aufgebaute, pionierhafte Gesellschaften auf nährstoffarmen, sauren Borken von Laub- und Nadelbäumen. Die die Bestände aufbauenden Flechten sind meist tolerant gegenüber Austrocknung und Luftschadstoffen, so dass sich die Pioniergesellschaften durch das Fehlen der empfindlicheren, durch Blatt-, Strauch- und Bartflechten aufgebauten Folgegesellschaften sehr lange an ihrem Standort behaupten können. Von Wirth (1995) wird vorgeschlagen, die Ordnung zu einer eigenständigen Klasse zu erheben, ohne dass ein Name dafür genannt wird. Diese müsste dann sicher nach einer diagnostisch wichtigen Art der Ordnung, etwa Lecanoretea variae, genannt werden.Während bisher nur ein Verband in der Ordnung ausgewiesen

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

wird, schlägt er in der neuen Klasse eine Ordnung und zwei Verbände, den Lecanorion variae Barkman 1958 und den Lecanorion conizaeoidis V. Wirth 1995 vor.

V. Lecanorion variae Barkman 1958

Der Verband besitzt die gleichen Merkmale wie die Ordnung.

Ass. Psoretum ostreatae Hilitzer 1925

(Syn. Lecideetum scalaris Hilitzer 1925, Hypocenomycetum scalaris V. Wirth 1995)

Bräunlichgrüne, schuppige Krusten, die fast ausschließlich von *Hypocenomyce scalaris* gebildet werden und sich meist an rissiger Borke der Stammbasis von Bäumen mit nährstoffarmer, saurer Borke finden wie Fichten, Kiefern und Birken. Bevorzugt werden die Wetterseiten der Stammbasen und nicht voll besonnte Stellen. Die Gesellschaft scheint relativ resistent gegenüber Luftschadstoffen zu sein und ist in Sachsen-Anhalt vom Tiefland bis in die hochmontane Stufe des Harzes weit verbreitet, so dass ein besonderer Schutz nicht nötig ist. Rote-Liste-Art: *Tuckermanopsis chlorophylla* (3).

Tab. 52: Psoretum ostreatae.

Anzahl der Aufnahmen:		21
AC	*Hypocenomyce scalaris*	V^{1-5}
WA	*Hypogymnia physodes*	III^{+-3}
	Lecanora conizaeoides	II^{+-1}
	Cladonia digitata	II^{+-1}
	Parmeliopsis ambigua	II^{+-1}
	Cladonia coniocraea	I^{+-1}
	Parmelia saxatilis	I^{+-3}
	Lepraria spec.	I^{+-1}
	Pleurococcus vulgaris	I^{+}
	Tuckermanopsis chlorophylla	I^{+}
	Parmeliopsis hyperopta	I^{+-1}
	Mycoblastus fucatus	I^{+-1}
	Lecidea pullata	I^{+}
	Cladonia pyxidata	I^{+}
	Lecanora filamentosa	I^{+}
	Cladonia polydactyla	I^{+}
	Cladonia macilena subsp. *macilenta*	I^{+}
	Trapeliopsis flexuosa	I^{+}
	Lecanora symmicta	I^{+}
	Placynthiella icmalea	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHOLZ (1992) 1 Sophienhof (Harz), Schubert (n.p.) 1 Allrode/Luppbodetal, 4 Drei Annen Hohne, UNGETHÜM (2011) im NP Harz: 8 Moore, 5 Brockenkuppe, 2 Klippenstandorte.

Ass. Lecanoretum pityreae Barkman 1958

(Syn. Lecanoretum conizaeoidis V. Wirth 1995)

Graugrüne, artenarme, epiphytische Krustenflechtengesellschaft, die oft ausschließlich von *Lecanora conizaeoides* aufgebaut wird. Sie siedelt bevorzugt auf der Wetterseite der Stämme und auf Ästen von Laub- und Nadelbäumen. Sie benötigt

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

lichtreiche Standorte und tritt bei stärkerer Beschattung zurück. Die Gesellschaft ist gegenüber Luftschadstoffen sehr tolerant und hatte sich im 20. Jahrhundert stark ausgebreitet und auch basenreichere Borken besiedelt, von denen sie sich gegenwärtig bei Verbesserung der Luftsituation wieder zurückzieht auf ihre ursprünglichen Standorte auf nährstoffarme, saure Borken. Ihre Bedeutung als Bioindikator für durch Luftschadstoffe, insbesonder SO_2, geschädigte Gebiete ist dadurch nicht eingeschränkt (Schubert 1991). Eine Gefährdung der Bestände ist noch nicht gegeben. Rote-Liste-Arten: *Graphis scripta* (2), *Lecanora pulicaris* (3).

Tab. 53: Lecanoretum pityreae.

Anzahl der Aufnahmen:		13
AC	*Lecanora conizaeoides*	V^{2-4}
WA	*Pleurococcus vulgaris*	IV^{+-3}
	Hypogymnia physodes	II^{+}
	Lecanora pulicaris	II^{2-3}
	Scoliciosporum chlorococcum	II^{+-2}
	Graphis scripta	I^{2}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Scholz (1992) 2 Molmerswende (Harz), Schulze (2003) 1 Harslebener Berge, Schubert (n.p.) 10 Halle, Dübener Heide, Harz.

Ass. Pleurococcetum vulgaris Hilitzer 1925

Eine im Wesentlichen nur von Algen aufgebaute Gesellschaft auf etwas beschatteten, durch Luftschadstoffe belasteten, nährstoffarmen, sauren Borken. In Sachsen-Anhalt ist die Gesellschaft weit verbreitet und nicht gefährdet.

Tab. 54: Pleurococcetum vulgaris.

Anzahl der Aufnahmen:		5
AC	*Pleurococcus vulgaris*	V^{3-5}
WA	*Lecanora conizaeoides*	II^{+-1}
	Scoliciosporum chlorococcum	II^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 5 Nebra.

Ass. Lecanoretum symmictae Klem. 1953

Vorwiegend aus grauen bis graugrünen Krustenflechten wie *Lecanora symmicta* und *Lecanora hagenii* aufgebaute Gesellschaft, die relativ selten auf nährstoffarmem, saurem, altem Holz, z.B. an alten Zaunspfählen, an besonnten bis leicht beschatteten Stellen auftritt. Die Gesellschaft scheint durch Luftschadstoffe geschädigt zu werden und ist in ihren Beständen rückgängig. Sie wird deshalb von Scholz (2004b) in die Gefährdungskategorie 2 eingestuft, *Lecanora symmicta* selbst in die Kategorie 3 (Scholz 2004a).

Tab. 55: Lecanoretum symmictae.

Anzahl der Aufnahmen:		8
AC	*Lecanora symmicta*	V^{1-2}
WA	*Hypogymnia physodes*	IV^{+-2}
	Parmeliopsis ambigua	III^{+-1}
	Pseudevernia furfuracea	II^{+}
	Mycoblastus fucatus	I^{+-1}
	Cladonia digitata	I^{1}
	Cladonia pyxidata	I^{+}
	Cladonia macilenta subsp. *macilenta*	I^{+}
	Hypogymnia tubulosa	I^{+}
	Hypogymnia farinacea	I^{+}

Autor, Ort und Anzahl der Aufnahmen: Ungethüm (2011) im NP Harz: 6 Moore, 1 Brockenkuppe, 1 Klippenstandort.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

O. Alectorietalia Dahl et Hadač 1944

(Syn. Hypogymnietalia physodo-tubulosae Barkman 1958)

Epiphytische Flechtengesellschaften, die von Blatt-, Strauch- und Bartflechten aufgebaut werden. Sie treten meist in Waldbereichen auf und sind im 20. Jahrhundert infolge ihrer Empfindlichkeit gegenüber Luftschadstoffen und Abnahme der Luftfeuchtigkeit, Stickstoffeintrag aus der Landwirtschaft und die Kalkung der Wälder aus der Luft in ihren Beständen zum Teil extrem zurückgegangen. Neuerdings sind Tendenzen zur Wiederausbreitung erkennbar. In Sachsen-Anhalt sind drei Verbände zu unterscheiden.

Bestimmungsschlüssel für die Verbände:

1 Bartflechtenreiche Gesellschaften auf Ästen und Stämmen von Bäumen mit neutraler bis saurer Borke ..... **Usneion barbatae**

1* Epiphytische Gesellschaften, in denen Bartflechten nicht dominieren **2**

2 Überwiegend aus grauen Blattflechten aufgebaute Gesellschaften auf Stämmen und dickeren Ästen von Laub- und Nadelbäumen ..... **Parmelion physodis**

2* Aus Krusten- und Blattflechten aufgebaute Gesellschaften an Stammbasen und auf dünnen Zweigen von Bäumen mit saurer Borke ..... **Cetrarion pinastri**

V. Cetrarion pinastri Ochsner 1928

Artenarme, epiphytische Flechtengesellschaften, die sowohl von Krusten- als auch von Blattflechten aufgebaut werden. Sie siedeln bevorzugt an Stammbasen oder an dünnen Zweigen von Bäumen mit saurer Borke wie Fichten und Birken. Ihre Vorkommen sind auf niederschlagsreiche, montane Lagen beschränkt.

Ass. Parmeliopsidetum ambiguae Hilitzer 1925

Gelbliche bis gelblichgrüne, artenarme Flechtengesellschaften, die durch das Auftreten von *Parmeliopsis ambigua* und *Vulpicida pinastri* gekennzeichnet sind. Ihnen sind nur wenig andere Flechten beigesellt. Sie siedeln an lange schneebedeckten Stammbasen von Fichten und Birken, wobei lichtreiche Standorte bevorzugt werden, so dass sie häufiger in aufgelichteten Beständen zu finden sind. Die Gesellschaft ist im Oberharz, speziell im NP Harz noch relativ häufig anzutreffen, so dass ihre Bestände nicht als gefährdet erscheinen. Rote-Liste-Art: *Vulpicida pinastri* (3).

Tab. 56: Parmeliopsidetum ambiguae.

Anzahl der Aufnahmen:		62
AC	*Parmeliopsis ambigua*	V^{+-4}
WA	*Hypogymnia physodes*	IV^{+-4}
	Cladonia digitata	II^{+-2}
	Lepraria spec.	II^{+-2}
	Mycoblastus fucatus	II^{+-2}
	Cladonia pyxidata	I^{+-3}
	Platismatia glauca	I^{+-2}
	Scoliciosporum chlorococcum	I^{+-1}
	Hypocoenomyce scalaris	I^{+}
	Vulpicida pinastri	I^{+}
	Parmeliopsis hyperopta	I^{+}
	Cladonia coniocraea	I^{+}
	Hypogymnia tubulosa	I^{+}
	Lecidella elaeochroma	I^{+}
	Lecanora filamentosa	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 5 Heinrichshöhe (Harz), UNGETHÜM (2011) im NP Harz: 35 Moore, 15 Brockenkuppe, 7 Klippenstandorte.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Cetrarietum sepincolae Ochsner ex Klem. 1955

Sehr seltene, in Sachsen-Anhalt auf den Oberharz beschränkte Flechtengesellschaft, die durch das Auftreten der schwarzbraunen, büschelig abstehenden Thalli von *Cetraria sepincola* und durch *Parmeliopsis ambigua* gekennzeichnet ist. Sie siedelt an windexponierten, luftfeuchten, nebelreichen Standorten auf der sauren Borke auf Ästen besonders von Fichten, Birken und Ebereschen am Rande von Hochmooren und Blockhalden. Die Bestände sind offenbar gegenüber früher zurückgegangen und durch ihre Seltenheit stark vom Aussterben bedroht. Sie sind deshalb von Scholz (2004b) in die Gefährdungskategorie 1 eingestuft worden. Rote-Liste-Art: *Cetraria sepincola* (1).

Tab. 57: Cetrarietum sepincolae.

Anzahl der Aufnahmen:		3
AC	*Cetraria sepincola*	3^{+}
WA	*Hypogymnia physodes*	3^{+-1}
	Parmeliopsis ambigua	2^{+-1}
	Pseudevernia furfuracea	2^{1}
	Platismatia glauca	1^{1}
	Lecanora symmicta	1^{1}
	Lecanora saligna	1^{+}
	Mycoblastus fucatus	1^{+}
	Lecanora pulicaris	1^{+}
	Candelariella reflexa	I^{+}
	Lepraria spec.	I^{+}
	Parmeliopsis hyperopta	I^{+}
	Bryoria implexa	I^{+}

Autor, Ort und Anzahl der Aufnahmen: Ungethüm (2011) im NP Harz: 2 Brockenkuppe, 1 Klippenstandort.

V. Parmelion furfuraceae Beschel 1958

(Syn. Pseudevernion furfuraceae (Barkman 1958) James et al. 1977, Hypogymnion physodis V. Wirth 1995)

Epiphytische Flechtengesellschaften, die meist von grauen Blattflechten aufgebaut werden und Stämme sowie dickere Äste von Laub- und Nadelbäumen besiedeln. In Sachsen-Anhalt ist der Verband nur mit zwei Assoziationen vertreten.

Ass. Parmelietum furfuraceae Hilitzer 1925

Lichtliebende Flechtengesellschaft, die überwiegend von Blatt- und Strauchflechten aufgebaut wird, wobei Krustenflechten stets untergeordnet beigesellt sind. *Pseudevernia furfuracea*, *Platismatia glauca* und *Hypogymnia physodes* bestimmen die Struktur der Bestände. Sie siedeln an luftfeuchten, lichtreichen Standorten auf den Stämmen und dickeren Ästen von Laub- und Nadelbäumen.

Die Gesellschaft ist empfindlich gegenüber Stickstoffeintrag und Luftschadstoffen, weshalb die Bestände im 20. Jahrhundert stark rückgängig waren. Gegenwärtig ist eine gewisse Wiederausbreitungstendenz festzustellen. Landwirtschaftlich intensiv genutzte Gebiete werden allerdings wegen der hohen Stickstoffimmission gemieden.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Die Assoziation wird von SCHOLZ (2004b) in die Gefährdungskategorie 3 eingestuft, da nach wie vor in Sachsen-Anhalt eine Gefährdung durch Stickstoffimmission und Kalkung von Waldbeständen aus der Luft besteht. Rote-Liste-Arten: *Tuckermanopsis chlorophylla* (3), *Vulpicida pinastri* (3).

Tab. 58: Parmelietum furfuraceae.

Anzahl der Aufnahmen:		66
AC	*Pseudevernia furfuracea*	V^{+-3}
WA	*Parmeliopsis ambigua*	III^{+-2}
	Hypogymnia physodes	III^{1-2}
	Bryoria fuscescens	II^{+-2}
	Hypocenomyce scalaris	II^{+-2}
	Platismatia glauca	II^{+-3}
	Pleurococcus vulgaris	II^{2-3}
	Hypogymnia tubulosa	II^{+-1}
	Lecanora filamentosa	II^{+-1}
	Mycoblastus fucatus	II^{+-1}
	Tuckermanopsis chlorophylla	I^{+-2}
	Ochrolechia microstictoides	I^{1-2}
	Lepraria incana	I^{r-1}
	Lecanora conizaeoides	I^{+-2}
	Hypogymnia farinacea	I^{+}
	Lecanora pulicaris	I^{+}
	Parmelia saxatilis	I^{+}
	Lecidea pullata	I^{+}
	Cladonia digitata	I^{+-1}
	Cladonia polydactyla	I^{+-1}
	Lepraria spec.	I^{+-1}
	Lecanora chlarotera	I^{+-1}
	Scoliciosporum chlorococcum	I^{r}
	Trapeliopsis flexuosa	I^{+}
	Parmeliopsis hyperopta	I^{+}
	Vulpicida pinastri	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHOLZ (1992) 6 Hasselfelde, Straßberg, Sophienhof (Harz), Schubert (n.p.) 4 Schierke, 1 Glashüttenweg/Drei Annen Hohne, 1 Allrode/Luppbodetal, UNGETHÜM (2011) im NP Harz: 20 Moore, 20 Brockenkuppe, 14 Klippenstandorte.

Ass. Parmelietum sulcatae Hilitzer 1925

Vorwiegend aus grauen Blatt- und Strauchflechten sowie grauen bis grünlichen Krustenflechten aufgebaute Flechtengesellschaft auf der Borke von Laubbäumen mit mäßig saurer Borke an lichtreichen Standorten, so an einzelstehenden Bäumen, an Allee- und Straßenbäumen, Feldgehölzen und an Waldrändern. Nebel- und luftfeuchtereiche Lagen werden bevorzugt. Mäßig tolerant gegenüber Luftschadstoffen und Stickstoffimmissionen tritt die Gesellschaft an Orten auf, an denen das Parmelietum furfuraceae nicht mehr gedeihen kann, wobei es aus dieser Assoziation hervorgehen kann. Da sie keine eigenen charakteristischen Arten besitzt, wird sie von vielen Lichenologen als selbständige Assoziation nicht anerkannt (SCHOLZ 1992, WIRTH 1995, OTTE 2008). Da die Gesellschaft aber durchaus eine eigenständige Artenkombination aufweist, schließen wir uns DREHWALD (1993) und MOHR (1992) an und führen sie als selbständige Vegetationseinheit auf.

Eine Gefährdung der Bestände besteht in Sachsen-Anhalt nicht. Rote-Liste-Arten: *Bryoria fuscescens* (3), *Lecanora chlarotera* (3), *Pertusaria amara* (3), *Pertusaria pertusa* (3), *Ramalina farinacea* (3), *Ramalina pollinaria* (3), *Tuckermanopsis chlorophylla* (3), *Vulpicida pinastri* (3).

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 59: Parmelietum sulcatae.

Anzahl der Aufnahmen:		14
AC	*Parmelia sulcata*	V^{1-4}
WA	*Hypogymnia physodes*	V^{1-2}
	Platismatia glauca	III^{1-3}
	Parmelia saxatilis	III^{1-2}
	Physcia adscendens	III^{+-2}
	Lecanora chlarotera	III^{+-1}
	Hypnum cupressiforme	III^{+-1}
	Lecanora conizaeoides	III^{+-1}
	Pertusaria pertusa	II^{+}
	Ochrolechia microstictoides	II^{+-1}
	Evernia prunastri	II^{+-1}
	Pleurococcus vulgaris	II^{+-1}
	Orthodicranum montanum	II^{+}
	Bryoria fuscescens	I^{+}
	Lecanora expallens	I^{1}
	Parmeliopsis ambigua	I^{+}
	Vulpicida pinastri	I^{+}
	Micarea spec.	I^{+}
	Pertusaria amara	I^{+}
	Tuckermanopsis chlorophylla	I^{+}
	Xanthoria candelaria	I^{+}
	Ramalina farinacea	I^{+}
	Ramalina pollinaria	I^{+}
	Orthotrichum diaphanum	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Scholz (1992) 2 Trautenstein, Falkenstein (Harz), Schubert (n.p.) 4 Allrode/Luppbodetal, 4 Drei Annen Hohne, 2 Feuersteinwiesen/Schierke, 2 Schierke/Stern.

V. Usneion barbatae Ochsner 1928

Von Bartflechten dominierte, an Stämmen und Ästen von Bäumen mit neutraler bis saurer Borke siedelnde Flechtengesellschaften der nebel- und niederschlagsreicheren Lagen in der oberen montanen Stufe der Bergländer oder in Feuchtgebieten. Die Bartflechten vermögen die Feuchtigkeit des Nebels „auszukämmen“. Sie sind dadurch aber auch in besonderem Maße empfindlich gegenüber darin enthaltenen Schadstoffen wie SO_2 und Stickstoffverbindungen. Die Gesellschaften sind deshalb im 20. Jahrhundert außerordentlich stark geschädigt worden und zum größten Teil verschwunden oder nur noch in kümmerlichen Resten vorhanden. Da im 20. Jahrhundert auch die Luftfeuchtigkeit durch die Änderung der Bewirtschaftung vieler Landschaften zurückging, ist auch bei Verbesserung der Luftqualität mit einer Wiederansiedlung der Bartflechtengesellschaften nur in sehr beschränktem Umfang zu rechnen.

Ass. Alectorio-Usneetum dasypogae Hilitzer 1925

(Syn. Usneetum dasypogae Bibinger 1970, Bryorio fuscescenti-Usneetum filipendulae V. Wirth 1995)

Sehr seltene, lichtliebende, durch *Usnea dasypoga*, *U. subfloridana* und *Bryoria fuscescens* gekennzeichnete Gesellschaft, die auf Stämmen und Ästen in mittleren und oberen Bereichen von Bäumen mit neutraler oder saurer Borke in nebel- und niederschlagsreicheren Lagen der oberen Montanstufe des Harzes siedelt. Zu Beginn bis Mitte des 20. Jahrhunderts war sie in nebel- und niederschlagsreichen Lagen noch weit verbreitet. Ihre Bestände sind durch Luftschadstoffe, Stickstoffverbindungen, Kalkung der Wälder aus der Luft sowie Absinken der Luftfeuchtigkeit so stark zurückgegangen, dass sie heute vom Aussterben bedroht sind. Die Assoziation wird deshalb von Scholz (2004b) in die Gefährdungskategorie 1 eingestuft. Bäume, an denen Fragmente der Gesellschaft noch zu finden sind, sollten einen besonderen Schutz erhalten und ihr umgebender Standort nicht verändert werden. Vegetationsaufnahmen

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

liegen für Sachsen-Anhalt nicht vor. Rote-Liste-Arten: *Bryoria fuscescens* (3), *Usnea dasypoga* (2), *U. subfloridana* (1).

Ass. Alectorietum sarmentosae Frey 1927

Eine durch das Vorkommen von *Alectoria sarmentosa* gekennzeichnete, epiphytische Flechtengesellschaft auf Ästen von Nadelbäumen in der montanen Stufe. Die Art ist von SCHOLZ (2000) zwar für Sachsen-Anhalt noch angegeben, aber nach SCHOLZ (2004a) in unserem Gebiet ausgestorben. Die Assoziation muss deshalb für Sachsen-Anhalt als erloschen angenommen werden.

Ass. Letharietum divaricatae Frey 1952 ex Barkman 1958

(Syn. Evernietum divaricatae V. Wirth 1995)

Epiphytische Flechtengesellschaft auf Ästen von Nadelbäumen an hochmontanen, nebel- und niederschlagsreichen Standorten. Die Bestände werden von *Evernia divaricata* dominiert. Die diagnostisch wichtige Art wird von SCHOLZ (2000) zwar für Sachsen-Anhalt angegeben ist aber nach SCHOLZ (2004a) für unser Gebiet ausgestorben. Demzufolge muss auch die Assoziation für Sachsen-Anhalt als ausgestorben gelten.

2.4.3 K. Arthonio-Lecidelletea elaeochromae Drehwald 1993

Überwiegend aus Krustenflechten aufgebaute, epiphytische Gesellschaften auf Stämmen und Ästen von Bäumen mit neutralen bis schwach sauren, glatten, ungegliederten Borken. Da die Gesellschaften hohe Luftfeuchtigkeit zu ihrem Gedeihen benötigen und empfindlich auf Luftschadstoffe reagieren, sind sie im 20. Jahrhundert stark zurückgegangen und müssen zum Teil als verschollen gelten oder sind nur in kümmerlichen Fragmenten in Sachsen-Anhalt noch vorhanden. Die Klasse besitzt nur eine Ordnung.

O. Graphidetalia scriptae Hadač 1944

(Syn. Arthonietalia radiatae Barkman 1958)

Die Ordnung besitzt die gleichen Merkmale wie die Klasse und hat in Sachsen-Anhalt zwei Verbände.

Bestimmungsschlüssel für die Verbände:

1 Krustenflechtengesellschaften schattiger Standorte, vor allem auf Hainbuchen und Rotbuchen in luftfeuchten, wenig gestörten Wäldern ..... **Graphidion scriptae**

1* Krustenflechtengesellschaften lichtreicher Standorte, vor allem an Straßen- und Alleebäumen sowie an Waldrändern ..... **Lecanorion subfuscae**

V. Graphidion scriptae Ochsner 1928

Pionierhafte Krustenflechtengesellschaften schattiger Standorte, die bei rissiger werdenden Borken älterer Bäume von epiphytischen Moosgesellschaften abgelöst werden. Sie siedeln bevorzugt auf glatten Borken von Hainbuchen und Rotbuchen in wenig gestörten, naturnahen Wäldern in luftfeuchten Lagen. Durch ihre Empfindlichkeit gegenüber Luftschadstoffen sind sie selten geworden.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Pyrenuletum nitidae Hilitzer 1925

Bevorzugt auf glatter Borke im unteren Stammbereich und an der Stammbasis von Rot- und Hainbuchen siedelnde, unscheinbare, durch das olivfarbene Lager von *Pyrenula nitida* gekennzeichnete Krustenflechtengesellschaft. Bei jüngeren Bäumen dominiert oft *Graphis scripta* mit ihren schriftzeichenartigen Fruchtkörpern, was zur Aufstellung einer eigenen Gesellschaft, dem Graphidetum scriptae Hilitzer 1925 führte. Diese Bestände werden aber, wohl berechtigt, neuerdings in das Pyrenuletum nitidae eingeschlossen (Otte 2008). Im Gegensatz dazu deutet jedoch das Auftreten von *Thelotrema lepadinum* auf der bereits rissigen Borke älterer Bäume eine stärkere soziologische Eigenständigkeit an. Drehwald (1993) erkennt aber auch hier nur eine eigene Subassoziation an.

Als Standorte für die Assoziation kommen naturnahe Eichen-Hainbuchenwälder und Rotbuchenwälder in luftfeuchten, schattigen Lagen in Frage. Die Empfindlichkeit der Gesellschaft gegenüber Luftschadstoffen und die Luftfeuchtigkeit herabsetzende forstwirtschaftliche Maßnahmen ließ die Bestände in der Vergangenheit stark schrumpfen, so dass sie heute nur selten und in Fragmenten anzutreffen ist. Für Sachsen-Anhalt wurde die Assoziation von Scholz (2004b) und die diagnostisch wichtigen Arten *Pyrula nitida* sowie *Graphis scripta* (Scholz 2004a) in die Gefährdungskategorie 2 eingestuft. Vegetationsaufnahmen liegen für Sachsen-Anhalt nicht vor.

Ass. Pertusarietum amarae Hilitzer 1925

Eine durch die weißlichgraue, oft sorediös aufgelöste, bitter schmeckende *Pertusaria amara* ausgezeichnete Krustenflechtengesellschaft an Laubbäumen, besonders Rotbuchen und alten Eichen in niederschlagsreicheren Gebieten und an luftfeuchten Standorten. Die Gesellschaft, empfindlich gegenüber Luftschadstoffen und die Luftfeuchte herabsetzende forstwirtschaftliche Maßnahmen, ist in ihren Beständen rückgängig, jedoch nicht so stark wie das Pyrenuletum nitidae. Sie wurde von Scholz (2004a, b), wie auch *Pertusaria amara* selbst, für Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie 3 eingestuft. Rote-Liste-Arten: *Lecanora chlarotera* (3), *Pertusaria amara* (3), *Pertusaria coccodes* (1).

Tab. 60: Pertusarietum amarae.

Anzahl der Aufnahmen:	6
AC *Pertusaria amara*	V^{+-5}
WA *Lepraria incana*	V^{+-2}
Parmelia saxatilis	V^{+-1}
Pleurococcus vulgaris	III^{+-1}
Hypnum cupressiforme	III^{+}
Evernia prunastri	II^{+}
Lecanora expallens	II^{+}
Lecanora chlarotera	II^{+}
Cladonia coniocraea	II^{+}
Pertusaria pertusa	I^{+}
Pertusaria coccodes	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 3 Allrode/Luppbodetal, 3 Drei Annen Hohne.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Thelotremetum lepadini Hilitzer 1925

Eine durch das dominante Auftreten von *Thelotrema lepadinum* gekennzeichnete Krustenflechtengesellschaft auf den oftmals bereits rissig gewordenen Borken alter Stämme von Rotbuchen und Weißtannen an luftfeuchten, niederschlagsreicheren, kalten, montanen Standorten. Die bereits früher in Sachsen-Anhalt seltene *Thelotrema lepadinum* gilt nach SCHOLZ (2004a) für unser Gebiet als verschollen und damit auch die Assoziation als erloschen.

Ass. Opegraphetum herpeticae Almb. 1948 ex Klem. 1955

(Syn. Opegraphetum rufescentis V. Wirth 1995)

Eine auf glattborkige, junge Laubbäume, insbesondere Eschen beschränkte Krustenflechtengesellschaft der Feuchtwälder des Tieflandes, die vorwiegend von *Opegrapha rufescens* aufgebaut wird. Die diagnostisch wichtige Art gilt nach SCHOLZ (2004a) für Sachsen-Anhalt, wie auch andere begleitende *Opegrapha*-Arten, als verschollen. Damit muss auch die Assoziation für Sachsen-Anhalt als erloschen angesehen werden.

Ass. Arthopyrenietum gemmatae Barkman 1958

(Syn. Acrocordietum gemmatae V. Wirth 1995)

Krustenflechtengesellschaft auf glatten bis schwach rissigen, neutralen bis subneutralen Borken von Laubbäumen. Sie ist durch das Auftreten von *Acrocordia gemmata* gekennzeichnet. Durch die immissionsbedingte Versauerung der Baumborken ist die diagnostisch wichtige Art und damit auch die Assoziation in Sachsen-Anhalt erloschen (SCHOLZ 2004a). Die Assoziation wird von WIRTH (1995) in einen provisorisch vorgeschlagenen neuen Verband, den Bacidion rubellae, gestellt.

V. Lecanorion subfuscae Ochsner 1928

Pionierhafte Krustenflechtengesellschaften auf glatten, neutralen bis schwach sauren Borken jüngerer Laubbäume an lichtreichen Standorten wie an Straßen- und Alleebäumen sowie an Waldrändern.

Ass. Lecanoretum subfuscae Hilitzer 1925

Aus weißlichen, grauen und bräunlichen Krustenflechten aufgebaute Gesellschaft auf der glatten Borke von Ästen und Stämmen junger bis mittelalter Laubbäume mit neutraler bis schwach saurer Borke. Die Bestände sind artenarm und werden vorwiegend von *Lecanora carpinea*, *L. argentata*, *L. chlarotera* und *L. intumescens* sowie *Lecidella elaeochroma* aufgebaut. Einzelstehende Bäume wie Straßen- und Alleebäume oder Bäume an Waldrändern, an deren Stämmen lichtreiche Stellen zu finden sind, werden bevorzugt. Früher weitverbreitet, sind die Bestände durch die Empfindlichkeit der bestandesbildenden Arten sehr stark zurückgegangen, so dass die Assoziation von SCHOLZ (2004b) für Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie 2 eingestuft wurde. Rote-Liste-Arten: *Lecanora argentata* (1), *L. carpinea* (2), *L. chlarotera* (3), *L. intumescens* (2), *Lecidella elaeochroma* (2).

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 61: Lecanoretum subfuscae.

Anzahl der Aufnahmen:		9
AC	*Lecanora carpinea*	II^{+-3}
AC	*Lecanora argentata*	I^{1}
AC	*Lecanora intumescens*	III^{+-1}
AC	*Lecanora chlarotera*	I^{+}
WA	*Lecidella elaeochroma*	II^{+}
	Pleurococcus vulgaris	I^{+-1}
	Xanthoria polycarpa	I^{2}
	Parmelia sulcata	I^{2}
	Physcia dubia	I^{1}
	Amandinea punctata	I^{+}
	Mycoblastus fucatus	I^{+-1}
	Physcia tenella	I^{+-1}
	Cladonia digitata	I^{3}
	Hypogymnia physodes	I^{+}
	Pseudevernia furfuracea	I^{+}
	Lecanora saligna	I^{+}
	Lepraria spec.	I^{+}
	Lecanora symmicta	I^{+}
	Parmeliopsis ambigua	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Scholz (1992) 1 Elbingerode, Schubert (n.p.) 1 Zeterklippen (Harz), Ungethüm (2011) im NP Harz: 1 Moor, 6 Klippenstandorte.

2.4.4 K. Physcietea adscendentis Tomaselli et Micheli 1957 (Abb. 9, S. 72)

Flechtengesellschaften auf neutralen bis basenreichen, z.T. stickstoffreichen Borken von einzelstehenden Bäumen wie Straßen-, Allee- und Obstbäumen. Voll besonnte oder nur mäßig beschattete, beregnete Bereiche der Äste und Stämme werden bevorzugt besiedelt.

Die Klasse enthält nur eine Ordnung.

O. Physcietalia adscendentis Hadač in Klika et Hadač 1984 em. Drehwald 1993

Die Ordnung weist die gleichen Merkmale wie die Klasse auf und besitzt zwei Verbände.

Bestimmungsschlüssel für die Verbände:

1 Flechtengesellschaften, die vorwiegend von Krustenflechten aufgebaut werden, auf lichtreichen aber nicht voll besonnten Bereichen neutraler bis basenreicher Borken ... . **Buellion canescentis**

1* Flechtengesellschaften, die vorwiegend aus Blattflechten aufgebaut werden, auf besonnten, oft stickstoffreichen, neutralen bis basenreichen Borken .... **Xanthorion parietinae**

V. Buellion canescentis Barkman 1958

Flechtengesellschaften, in denen Krustenflechten dominieren und die lichtreiche, aber nicht voll besonnte Bereiche neutraler bis basenreicher Borke an Stämmen und auf Ästen von Laubbäumen besiedeln.

Ass. Buellietum punctiformis Barkman 1958

Artenarme, unscheinbare Krustenflechtengesellschaft, die von *Amandinea punctata* dominiert wird. Artenreichere, durch weiße, gelbliche und grüne Lager anderer Krustenflechten auffällige Bestände sind nur sehr selten anzutreffen. Die Gesellschaft

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

besiedelt bevorzugt rauere Borken älterer Bäume, wie Ulmen, Pappeln, Weiden, Linden und Eschen, und ist auch auf Obstbäumen zu finden. Rote-Liste-Arten: *Candelariella xanthostigma* (3), *Lecidella elaeochroma* (2), *Phlyctis argena* (3), *Physconia enteroxantha* (3). Gegenüber Luftschadstoffen und Stickstoffeinträgen scheinen die Bestände weitgehend resistent zu sein. Sie sind deshalb nicht gefährdet.

Tab. 62: Buellietum punctiformis.

Anzahl der Aufnahmen:		5
AC	*Amandinea punctata*	V^{+-1}
WA	*Lecanora expallens*	V^{2-3}
	Ochrolechia microstictoides	IV^{+-1}
	Candelariella xanthostigma	IV^{+}
	Physconia enteroxantha	II^{2-3}
	Parmelia sulcata	II^{1-2}
	Melanelixia fuliginosa	II^{+-2}
	Physcia tenella	II^{+}
	Physcia adscendens	I^{+}
	Lepraria incana	I^{+}
	Lecidella elaeochroma	I^{+}
	Phlyctis argena	I^{1}
	Cladonia coniocraea	I^{+}
	Orthodicranum montanum	I^{2}
	Hypnum cupressiforme	I^{1}
	Bryum caespiticeum	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHOLZ (1992) 3 Harz: Hasselfelde, Ballenstedt, Falkenstein, Schubert (n.p.) 2 Ilsenburg/Ilsetal.

V. Xanthorion parietinae Ochsner 1928

Flechtengesellschaften auf besonnten, meist süd- bis westexponierten Flächen neutraler bis basischer, oft stickstoffreicher Borke von Laubbäumen. Die Bestände werden vorwiegend von Blattflechten aufgebaut, denen untergeordnet Strauch- und Krustenflechten beigesellt sind.

Ass. Physcietum adscendentis s.l. Frey et Ochsner 1926

In ihrer ursprünglichen Beschreibung als bunte Blattflechtengesellschaft auf lichtreichen Bereichen basenreicher Borke von einzeln stehenden Laubbäumen bezeichnet, die von mehreren *Physcia*-Arten aufgebaut wird. Diesen sind gelbe bis orangefarbene *Xanthoria*- und *Candelariella*-Arten beigesellt. Im 20. Jahrhundert verarmten die Bestände durch die immissionsbedingte Versauerung der Borken und gingen sehr stark zurück. In den letzten Jahren erholten sich zwar die Bestände, die frühere Artenvielfalt wird jedoch bei weitem noch nicht erreicht. Die Zunahme von *Physcia*-Arten führt zu Beständen, die zwar noch artenarm sind, aber bei weiter soziologischer Rahmenfassung der Assoziation hierher gestellt werden können (OTTE 2008). Die Gesellschaft breitet sich in Sachsen-Anhalt wieder aus und ist nicht gefährdet. Bäume mit gut entwickelten Beständen sollten jedoch erhalten und geschützt werden. Rote-Liste-Arten: *Lecanora carpinea* (2), *Physcia stellaris* (3), *Pleurosticta acetabulum* (3), *Ramalina farinacea* (3).

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 63: Physcietum adscendentis.

Anzahl der Aufnahmen:		31
AC	*Physcia adscendens*	IV^{+-3}
AC	*Physcia tenella*	IV^{+-4}
AC	*Physcia dubia*	II^{2-3}
AC	*Phaeophyscia orbicularis*	II^{+-4}
WA	*Xanthoria parietina*	IV^{+-3}
	Candelariella aurella	II^{+-1}
	Hypnum cupressiforme	II^{+}
	Xanthoria polycarpa	II^{+-1}
	Candelariella xanthostigma	II^{+-1}
	Parmelia saxatilis	II^{+-3}
	Lecanora dispersa	I^{+-2}
	Lecanora carpinea	I^{2}
	Pleurosticta acetabulum	I^{+}
	Orthotrichum affine	I^{+}
	Amandinea punctata	II^{+-1}
	Pleurococcus vulgaris	I^{+}
	Physcia caesia	I^{+}
	Caloplaca holocarpa	I^{+}
	Candelariella reflexa	I^{+-1}
	Lecanora hagenii	I^{+}
	Lecanora saligna	I^{+}
	Phaeophyscia nigricans	I^{+}
	Lecanora pulicaris	I^{+-1}
	Parmelia sulcata	I^{+}
	Lepraria spec.	I^{+-1}
	Trentepohlia spec.	I^{1}
	Platismatia glauca	I^{+-1}
	Orthotrichum pumilum	I^{+}
	Trapeliopsis flexuosa	I^{+}
	Orthotrichum diaphanum	I^{+}
	Lecanora chlarotera	I^{+}
	Schistidium apocarpum	I^{+}
	Pseudevernia furfuracea	I^{+}
	Bryum subelegans	I^{+}
	Parmeliopsis ambigua	I^{4}
	Mycoblastus fucatus	I^{+}
	Brachythecium velutinum	I^{+}
	Ramalina farinacea	I^{+}
	Lecanora expallens	I^{+}
	Physcia aipolia	I^{+}
	Xanthoria candelaria	I^{+}
	Hypogymnia physodes	I^{+}
	Amblystegium serpens	I^{+}
	Physcia stellaris	I^{1}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Scholz (1992) 5 Harz: Hasselfelde, Elbingerode, Rübeland, Müller (1993) 2 Halle, Planena, Schulze (2003) 1 Harslebener Berge, Schubert (n.p.) 3 Halle, 1 Lieskau Heiderand, 1 Krahwinkel, 3 Hasselfelde, 2 Forsthaus Drei Annen Hohne, 2 Schierke, Ungethüm (2011) im NP Harz: 3 Brockenkuppe, 7 Klippenstandorte.

Ass. Parmelietum acetabuli Ochsner 1928

Flechtengesellschaft auf lichtreichen, oft etwas stickstoffbeeinflussten Bereichen basenreicher Borke von einzelstehenden Straßen- und Obstbäumen. Niederschlagsreichere Gebiete werden bevorzugt. Die Bestände werden durch die oliv- bis bläulichgrünen Lager von *Pleurosticta acetabulum* geprägt, denen bei guter Entwicklung andere grüne und gelbe Blattflechten beigesellt sind. Die Gesellschaft ist aber meist nur noch in artenarmer Ausprägung zu finden und wird deshalb von Scholz (2004b) für Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie 3 eingestuft. Rote-Liste-Arten: *Bryoria fuscescens* (3), *Candelariella xanthostigma* (3), *Lecanora chlarotera* (3), *Pertusaria amara* (3), *Phlyctis argena* (3), *Platismatia glauca* (3), *Pleurosticta acetabulum* (3), *Ramalina fraxinea* (2), *Ramalina pollinaria* (3), *Tuckermanopsis chlorophylla* (3).

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 64: Parmelietum acetabuli.

Anzahl der Aufnahmen:		7
AC	*Pleurosticta acetabulum*	V^{2-3}
WA	*Parmelia sulcata*	V^{1-2}
	Parmelia saxatilis	V^{+-2}
	Hypogymnia physodes	V^{+-2}
	Melanohalea exasperatula	IV^{+}
	Amandinea punctata	IV^{1-2}
	Ramalina pollinaria	IV^{1-2}
	Xanthoria candelaria	IV^{+-1}
	Pleurococcus vulgaris	IV^{+-2}
	Lecanora conizaeoides	III^{+}
	Bryoria fuscescens	III^{+}
	Xanthoria parietina	III^{+-2}
	Physcia dubia	III^{+-1}
	Lecanora chlarotera	III^{+-1}
	Lecanora expallens	III^{+}
	Physcia tenella	III^{+-2}
	Platismatia glauca	III^{+}
	Orthotrichum affine	III^{+}
	Physcia adscendens	II^{+-1}
	Pertusaria amara	II^{+}
	Hypnum cupressiforme	II^{+-1}
	Tuckermanopsis chlorophylla	II^{+-1}
	Physconia enteroxantha	II^{+}
	Physcia caesia	I^{+}
	Evernia prunastri	I^{+}
	Ramalina fraxinea	I^{+}
	Candelariella xanthostigma	I^{+}
	Phlyctis argena	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHOLZ (1992) 4 Harz: Hasselfelde, Elbingerode, Königshütte, Schubert (n.p.) 2 Hasselfelde, 1 Forsthaus Drei Annen Hohne.

Ass. Xanthorietum candelariae Barkman 1958

Düngungstolerante Flechtengesellschaft an der Basis von Laubbäumen vor allem in landwirtschaftlich geprägten Gebieten und in Siedlungsräumen. Die Bestände werden durch die Dominanz von *Xanthoria candelaria* und *X. polycarpa* geprägt, denen häufig *Physcia tenella*, *P. caesia* und *P. dubia* beigesellt sein können. Die Gesellschaft ist in Sachsen-Anhalt nicht gefährdet. Rote-Liste-Arten: *Lecanora chlarotera* (3), *Physconia distorta* (1), *P. grisea* (3), *Ramalina farinacea* (3).

Tab. 65: Xanthorietum candelariae.

Anzahl der Aufnahmen:		12
AC	*Xanthoria candelaria*	III^{1-4}
AC	*Xanthoria polycarpa*	III^{+-1}
WA	*Physcia tenella*	III^{+-1}
	Physcia dubia	II^{+-1}
	Physcia caesia	II^{+-1}
	Physconia grisea	II^{+-1}
	Physconia distorta	II^{+-1}
	Caloplaca holocarpa	II^{+}
	Parmeliopsis ambigua	II^{+-1}
	Lecanora chlarotera	II^{+}
	Candelariella aurella	II^{+}
	Hypogymnia physodes	II^{+-1}
	Physcia adscendens	I^{+-1}
	Physcia aipolia	I^{+}
	Amandinea punctata	I^{+}
	Phaeophyscia orbicularis	I^{+-1}
	Candelariella reflexa	I^{+}
	Xanthoria parietina	I^{+}
	Ramalina farinacea	I^{+}
	Lecanora pulicaris	I^{+}
	Lecanora expallens	I^{+}
	Pseudevernia furfuracea	I^{+}
	Tortula laevipila	I^{+}
	Mycoblastus fucatus	I^{+}
	Orthotrichum affine	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: SCHOLZ (1992) 1 Harz: Friedrichshöhe, Schubert (n.p.) 4 Hasselfelde/Hagenmühle, 1 Drei Annen Hohne, UNGETHÜM (2011) im NP Harz: 1 Brockenkuppe, 3 Klippenstandorte.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ass. Ramalinetum fastigiatae P.A. Duvign. 1942

Durch die Dominanz von Bandflechten wie *Ramalina fastigiata*, *R. fraxinea* und *R. farinacea* geprägte Flechtengesellschaft im oberen Stamm- und Kronenbereich von einzeln stehenden Bäumen mit rauer, schwach saurer bis neutraler Borke in windexponierten, luftfeuchten Lagen. Sehr empfindlich gegenüber Luftschadstoffen, sind die Bestände im 20. Jahrhundert extrem geschrumpft und müssen für Sachsen-Anhalt als erloschen gelten (Scholz 2004b). Auch *Ramalina fastigiata* gilt für unser Gebiet als verschwunden, *R. fraxinea* wird in die Gefährdungskategorie 2 und *R. farinacea* in die Kategorie 3 eingestuft (Scholz 2004a). Vegetationsaufnahmen liegen für Sachsen-Anhalt nicht vor.

Ass. Parmelietum caperatae Felf. 1941

Wärmeliebende, vor allem in Gebieten mit kontinentalerem Klima auftretende Flechtengesellschaft an besonnten Bereichen der Stämme von Bäumen mit schwach saurer bis subneutraler Borke wie Obstbäume und Eichen. Die Bestände werden durch die Dominanz von *Flavoparmelia caperata* und *Parmelina tiliacea* geprägt. Die Assoziation gilt in Sachsen-Anhalt als erloschen (Scholz 2004b), auch wenn *Flavoparmelia caperata* und *Parmelina tiliacea* als noch vorhanden aber vom Aussterben bedroht (Gefährdungskategorie 1) für Sachsen-Anhalt angegeben werden (Scholz 2004a).

2.4.5 K. Neckeretea complanatae Marst. 1986

Neutrophytische Moos- und Flechtengesellschaften auf beschattetem Gestein und Borke, wobei im Gegensatz zu den Moosgesellschaften die zu dieser Klasse gestellten Flechtengesellschaften keine Pioniergesellschaften sind, sondern späte Sukzessionsstadien (Otte 2008). Sie sollten deshalb besser in einer eigenen Klasse, den **Lobarietea pulmonariae** class. nov. propos. zusammengefasst werden. Eine Stellung der Flechtengesellschaften zu den Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis Mohan 1978 em. Marst. 1985, wie es Wirth (1995) vornahm, erscheint noch unglücklicher, da in dieser Klasse Gesellschaften lichtreicher bis sonniger Standorte zusammengefasst sind. Die Eigenständigkeit der Flechtengesellschaften ist dadurch gegeben, dass sie sich als Endstadien von Sukzessionen, die sich auf von Humus überzogenem, schattigem, schwach saurem bis basischem Gestein, auf Erdstandorten, auf verwitterndem Totholz und Borke alter Gehölze nur dann entwickeln können, wenn die Standorte eine hohe Luftfeuchtigkeit und Luftreinheit besitzen und zudem beschattet sind.

Die Flechtengesellschaften sind in die Ordnung der **Antitrichetalia curtipendulae** Sm. et Hadač in Klika et Hadač 1944 eingeordnet, sinnvoller wäre eine eigenständige Ordnung aufzustellen, die **Lobarietalia pulmonariae** ord. nov. propos. Die Ordnung hätte dann die gleichen Merkmale wie die Klasse.

V. Lobarion pulmonariae Ochsner 1928

Flechtengesellschaften, die sich als Endstadien von Entwicklungsreihen nur auf humusüberzogenem, morschemTotholz und auf verwitternder Borke alter Bäume sowie auf humusüberzogenem Gestein bei sehr hoher Luftfeuchte und Luftreinheit entwickeln können.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ihre Bestände sind durch den hohen Anteil von Cyanobacterien-haltigen Flechten ausgezeichnet. Ihre Empfindlichkeit gegenüber Luftschadstoffen und die Luftfeuchtigkeit senkenden forstwirtschaftlichen Maßnahmen ließen die hierher gehörenden Flechtengesellschaften im 20. Jahrhundert in vielen Gebieten, so auch in Sachsen-Anhalt, erlöschen.

Ass. Lobarietum pulmonariae Hilitzer 1925

Aus großlappigen, grünen und schwärzlichen, Cyanobacterien führenden Blattflechten aufgebaute, mit Moosen durchsetzte Gesellschaft auf verrottender Borke alter Laubbäume, wie Rotbuche und Ahorn, in naturnahen, wenig gestörten Wäldern sowie auf morschem Totholz und humusüberzogenem Gestein.

Feuchte Standorte mit hoher Luftfeuchte und Luftreinheit sind Grundvoraussetzung für das Vorkommen der Gesellschaft, die in Sachsen-Anhalt erloschen ist (SCHOLZ 2004b), was auch für die diagnostisch wichtige Art *Lobaria pulmonaria* gilt (SCHOLZ 2004a). Vegetationsaufnahmen liegen für Sachsen-Anhalt nicht vor.

Ass. Nephrometum laevigatae Barkman 1958

Sehr seltene, durch die Dominanz von *Nephroma laevigata* geprägte Flechtengesellschaft, die auf verwitternder Borke alter Bäume und morschem Totholz an sehr luftfeuchten, schattigen Standorten in hochmontanen, niederschlagsreichen Gebieten vorkam. In Sachsen-Anhalt gelten die diagnostisch wichtigen Arten und damit auch die Assoziation als erloschen (SCHOLZ 2004a, b). Vegetationsaufnahmen liegen für Sachsen-Anhalt nicht vor.

2.4.6 K. Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis Jez. et Vondr. 1962

Moos- und Flechtengesellschaften auf schattigem Silikatgestein, auf sauren, humosen Erdstandorten, auf Totholz und sauren Borken. Nur der Verband des **Cladonion coniocraeae** P.A. Duvign. ex James et al. 1977, der zu der Ordnung **Lophocoleetalia heterophyllae** Barkman 1958 gestellt wird, enthält strauchflechtenreiche Gesellschaften auf trockenem, morschem Totholz, Rohhumus und auf der rauen Borke am Stammfuß von Bäumen. Es erscheint auch hier sinnvoller, eine synsoziologisch stärkere Trennung von Moos- und Flechtengesellschaften vorzunehmen. Es wird deshalb eine eigene Klasse, die **Cladonietea coniocraeae** class. nov. propos. mit nur einer eigenständigen Ordnung der **Cladonietalia coniocraeae** ord. nov. propos., in die der Verband **Cladonion coniocraeae** Barkman 1958 gestellt wird, vorgeschlagen.

V. Cladonion coniocraeae Barkman 1958

Flechtengesellschaften auf trockenem, morschem Totholz, auf Rohhumus und verwitternder Borke an den Stammbasen von Bäumen. Die Bestände werden überwiegend von *Cladonia*-Arten aufgebaut. Moose spielen nur eine untergeordnete Rolle.

Ass. Cladonietum coniocraeae P.A. Duvign. 1942 ex James et al. 1977

Artenarme, graue, vorwiegend von *Cladonia coniocraea* und *Cl. fimbriata* aufgebaute Gesellschaft auf stark vermorschtem, oft schon zerfallendem, trockenem Totholz

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

auf zeitweise besonnten Standorten. Die Bestände sind auch auf verwitternder Borke an den Stammbasen von Bäumen zu finden. Die Gesellschaft ist von der planaren bis in die montaneStufe häufig anzutreffen. Sie ist sehr säureresistent und nicht gefährdet. Es bleibt zu prüfen, ob die Aufstellung einer eigenständigen, artenarmen Assoziation – Cladonietum digitatae – gerechtfertigt ist. Sie wäre durch das dominante Auftreten von *Cladonia digitata* und das Zurücktreten von *Cl. coniocraea* gekennzeichnet. Entsprechende Bestände entwickeln sich an etwas trockeneren Standorten wie weniger vermorschtem Totholz und an der Stammbasis von Nadelgehölzen und sind außerordentlich häufig zu finden.

Tab. 66: Cladonietum coniocraeae.

Anzahl der Aufnahmen:		37
AC	*Cladonia coniocraea*	V^{1-4}
AC	*Cladonia fimbriata*	II^{+-2}
WA	*Cladonia pyxidata* subsp. *chlorophaea*	IV^{1-2}
	Cladonia digitata	IV^{1-3}
	Cladonia macilenta subsp. *floerkeana*	II^{+-2}
	Lepraria spec.	II^{+-1}
	Trapeliopsis flexuosa	I^{+-1}
	Cladonia macilenta subsp. *macilenta*	I^{+}
	Cladonia polydactyla	I^{+}
	Cladonia bellidiflora	I^{+}
	Platismatia glauca	I^{2}
	Mycoblastus fucatus	I^{+}
	Lecanora conizaeoides	I^{1}
	Hypogymnia physodes	I^{+}
	Lepraria incana	I^{+}
	Polytrichum formosum	I^{+-1}
	Tetraphis pellucida	I^{+-1}
	Dicranum scoparium	I^{+}
	Dicranum fuscescens	I^{1}
	Ceratodon purpureus	I^{+}
	Picea abies j.	I^{+}

Autoren, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schulze (2003) 1 Harslebener Berge, Schubert (2003) 4 Brocken/Glashüttenweg, 3 Schierke/Bodetal, 2 Allrode/Luppbodetal, Ungethüm (2011) im NP Harz: 9 Moore, 12 Brockenkuppe, 6 Klippenstandorte.

Ass. Cladonietum cenoteae Frey 1929

Gesellschaft, deren Bestände durch die Dominanz von *Cladonia cenotea* charakterisiert sind. Sie siedeln bevorzugt auf sehr morschen Baumstümpfen, sind aber auch auf sauren, humosen Heide- und Torfböden zu finden, meiden jedoch sehr trockene Standorte. Die Assoziation ist durch forstwirtschaftliche und meliorative Maßnahmen in Sachsen-Anhalt sehr selten geworden und wird von Scholz (2004a, b) für Sachsen-Anhalt, wie auch die namengebende Flechtenart, als vom Aussterben bedroht (Gefährdungskategorie 1) angesehen. Rote-Liste-Arten: *Cladonia cenotea* (1), *Cladonia deformis* (2).

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 67: Cladonietum cenoteae.

Anzahl der Aufnahmen:		3
AC	*Cladonia cenotea*	3^{3-5}
WA	*Cladonia pyxidata* subsp. *chlorophaea*	3^{+-1}
	Cladonia deformis	3^{+-1}
	Cladonia fimbriata	1^{+}
	Tetraphis pellucida	1^{+}
	Polytrichum formosum	1^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: Schubert (n.p.) 1 Brocken/Glashüttenweg, 1 Zeterklippe, 1 Leistenklippe.

Ass. Cladonietum bacillaris Krieger 1937

Flechtengesellschaft auf morschem Holz und humusreichen Sandböden, in der *Cladonia glauca* und die rotfrüchtigen Taxa *C. macilenta* subsp. *floerkeana* und *C. macilenta* subsp. *macilenta* dominieren, wodurch die Bestände recht auffällig werden. Einzelne Flechten dringen weit in die umgebenden Phanerogamengesellschaften ein und bilden dort untrennbare Bestandteile der dortigen Lebensgemeinschaften. Die Flechtengesellschaft wird bei ungestörter Entwicklung von *Calluna vulgaris*, wenn sie in azidophilen Heiden siedelt, oder durch *Pinus sylvestris*, wenn sie in lichten Kiefernforsten auftritt, verdrängt. Sie ist jedoch von der planaren bis in die montane Stufe noch häufig zu finden und nicht gefährdet. *Cladonia glauca* ist jedoch in den Hochlagen des Harzes nicht mehr in der Gesellschaft vertreten.

Tab. 68: Cladonietum bacillaris.

Anzahl der Aufnahmen:		33
AC	*Cladonia macilenta* subsp. *macilenta*	IV^{+-4}
AC	*Cladonia macilenta* subsp. *floerkeana*	IV^{+-4}
AC	*Cladonia glauca*	II^{+-2}
WA	*Cladonia coniocraea*	II^{+-2}
	Cladonia pyxidata	II^{1-3}
	Cladonia polydactyla	II^{+-1}
	Cladonia gracilis	II^{+-3}
	Cladonia cervicornis s.l.	II^{r-2}
	Cladonia arbuscula s.l.	II^{+-1}
	Cladonia portentosa	II^{r-2}
	Cladonia coccifera	II^{+-1}
	Cladonia fimbriata	I^{+-1}
	Cladonia zopfii	I^{+-1}
	Cladonia subulata	I^{r-+}
	Cladonia ramulosa	I^{+}
	Cladonia phyllophora	I^{+}
	Cladonia crispata	I^{+}
	Stereocaulon condensatum	I^{+}
	Cetraria muricata	I^{+-1}
	Cetraria aculeata	I^{r-+}
	Trapeliopsis granulosa	I^{+-1}
	Porina leptalea	I^{1}
	Mycoblastus fucatus	I^{1}
	Cladonia deformis	I^{+}
	Xylographa parallela	I^{+}
	Tetraphis pellucida	II^{+}
	Pohlia nutans	II^{+-2}
	Ptilidium ciliare	I^{+}
	Polytrichum piliferum	I^{+-2}
	Dicranum scoparium	I^{+}
	Cepaloziella spec.	I^{+-1}
	Corynephorus canescens	II^{1-2}
	Spergula morisonii	II^{+}
	Deschampsia flexuosa	I^{3}
	Carex arenaria	I^{+}
	Pinus sylvestris j.	I^{+}

Autor, Anzahl und Ort der Aufnahmen: FISCHER (2003) 2 Kaarßen, 2 Pinnau, 2 Klein Schmölen, Schubert (n.p.) 5 Brocken/Glashüttenweg, 2 Schierke/Bodetal, UNGETHÜM (2011) im NP Harz: 4 Moore, 15 Brockenkuppe, 1 Klippenstandort.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

3 Literatur

Bartholomé, A. 1975: Die Wirkung von Luftverunreinigungen auf die Verbreitung der epixylen Lichenes in der Umgebung des VEB Chemiewerke Buna. Diplomarbeit (Mskr.). Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Braun U. & Stordeur, R. 2001: Typusmaterial des Herbariums der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (HAL), Teil 3: Bryophyta, Fungi, Lichenes. Schlechtendalia **7**: 1–16.

Dierschke, H. 1994: Pflanzensoziologie. Stuttgart: Ulmer-Verlag.

Doll, R. 1982: Die Flechten. Wittenberg: Ziemsen-Verlag.

Drehwald, U. 1993: Flechtengesellschaften. In: Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie – Naturschutz **20/10**: 1–124.

Fischer, P. 2003: Trockenrasen des Biosphärenreservates „Flusslandschaft Elbe". Archiv naturwissenschaftlicher Dissertationen **15**. Nümbrecht: Martina Galunder-Verlag.

Geier, S. 1959: Moos- und Flechtengesellschaften im Lösshügelland des mitteldeutschen Trockengebietes. Diplomarbeit (Mskr.). Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Hecht, I. 1966: Untersuchungen zur aktuellen Verbreitung der epixylen Flechte *Lecanora varia* (Ehrh.) Ach. s.l. in Leipzig. Teil I. Die Gebiete östlich der Elster-Pleiße-Aue. Diplomarbeit (Mskr.). Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Heins, S. 1981: Einfluss von SO_2 auf *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. Untersuchungen zur Eignung verschiedener biologischer Parameter für die Bioindikation. Dissertation (Mskr.). Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Hübner, M. 1966: Strauch- und Laubflechten des unteren Selketales. Staatsexamensarbeit (Manuskript). Pädagogische Hochschule Köthen.

Huneck, S. 2006: Die Flechten der Kupferschieferhalden um Eisleben, Mansfeld und Sangerhausen. Mitteilungen zur floristischen Kartierung in Sachsen-Anhalt, Sonderheft **4**: 1–62.

Klement, O. 1955: Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. Feddes Repertorium, Beiheft **135**: 1–194.

Knapp, R. 1944: Vegetationsaufnahmen von Trockenrasen und Felsfluren Mitteldeutschlands. Teil 2: Atlantisch-submediterrane und dealpine Trockenrasen (Bromion erecti). (Vervielfältigtes Mskr.). Universitäts- und Landesbibliothek Halle.

Marstaller, R. 1971: Zur Kenntnis der Gesellschaften des Toninion-Verbandes im Unstruttal zwischen Nebra und Artern sowie im Kyffhäusergebirge. Hercynia. N.F. **8**: 34–58.

Marstaller, R. 1993: Synsystematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas. Herzogia **9**: 513–541.

Marstaller, R. 2002: Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Schmoner Busch, Spielberger Höhe und Elsloch" bei Grockstädt (Landkreise Merseburg-Querfurt und Burgenlandkreis, Sachsen-Anhalt). Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung **41**: 23–42.

Marstaller, R. 2006: Syntaxonomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete. Hausknechtia, Beihheft **13**: 1–192.

Marstaller, R. 2009: Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Muschelkalkhänge zwischen Lieskau, Köllme und Bennstedt" bei Halle (Sachsen-Anhalt). Mitteilungen zur floristischen Kartierung in Sachsen-Anhalt. **14**: 3–32.

Meinunger, L. & Schütze, P. 2004: Rote Liste der Moose des Landes Sachsen-Anhalt. In: Rote Listen Sachsen-Anhalt. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. **39**: 58–67.

Mohr, K. 1992: Soziologie epiphytischer Flechtengemeinschaften in ländlichen Gebieten Nordwest-Niedersachsens. International journal of mycology and lichenology **5**: 81–97.

Müller, F. 1993: Studien zur Moos- und Flechtenflora der Stadt Halle/Saale. Limprichtia **1**: 1–167.

Nolte, P. 1966: Die Flechten des Naturschutzgebietes Alter Stolberg. Staatsexamensarbeit (Mskr.). Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Nörr, M. 1969: Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes Bodetal. Hercynia N.F. **6**: 345–435.

Nörr, M. 1970: Die Moosvegetation des Rübeländer Kalkgebietes. Hercynia N.F. **7**: 13–52.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

OTTE, V. 2008: Flechtengesellschaften. In: Verzeichnis und Rote Liste der Moos- und Flechtengesellschaften Sachsens. Landesamt für Umwelt und Geologie Sachsen. Dresden: Saxoprint.

PAUS, S.M. 1997: Die Erdflechtenvegetation Nordwestdeutschlands und einiger Randgebiete. Vegetationsökologische Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigungen des Chemismus ausgewählter Arten. Bibliotheca Lichenologica **66**. Stuttgart: Borntraeger.

REIMERS, H. 1950: Beiträge zur Kenntnis der Bunten Erdflechten-Gesellschaft. I. Zur Systematik und Verbreitung der Charakterflechten der Gesellschaft besonders im Harzvorland. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft **63**: 148–157.

ROSIN, U. 1969: Höhere Flechten des mittleren Selketales. Staatsexamensarbeit (Mskr.). Pädagogische Hochschule Köthen.

SCHOLZ, P. 1992: Untersuchungen zur Flechtenflora des Harzes. Dissertation (Mskr.). Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

SCHOLZ, P. 1993 (Hrsg.): Flechtenmonitoring – ein kommunales Kontrollinstrument. Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V. Halle

SCHOLZ, P. 2000: Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde **34**. Bundesamt für Naturschutz Bonn.

SCHOLZ, P. (unter Mitarbeit von KISON, H.-U. & STORDEUR, R.) 2004a: Rote Liste der Flechten (Lichenes) des Landes Sachsen-Anhalt. In: Rote Listen Sachsen-Anhalt. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. **39**: 43–53.

SCHOLZ, P. 2004b: Rote Liste der Flechtengesellschaften des Landes Sachsen-Anhalt. In: Rote Listen Sachsen-Anhalt. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. **39**: 54–57.

SCHUBERT, R. 1960: Die zwergstrauchreichen, azidiphilen Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands. Pflanzensoziologie **11**. Jena: Fischer-Verlag.

SCHUBERT, R. 1977: Ausgewählte pflanzliche Bioindikatoren zur Erfassung ökologischer Veränderungen in terrestrischen Ökosystemen durch anthropogene Beeinflussung unter besonderer Berücksichtigung industrieller Ballungsgebiete. Hercynia N.F. **14**: 399–412.

SCHUBERT, R. 1991. Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen. 2. Aufl. Jena: Fischer-Verlag.

SCHUBERT, R. 2001: Prodromus der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts. Mitteilungen zur floristischen Kartierung Sachsen-Anhalt. Sonderheft **2**.

SCHUBERT, R. 2008a: Vegetationsdynamik in einigen Naturschutzgebieten Sachsen-Anhalts. Mitteilungen zur floristischen Kartierung Sachsen-Anhalt. **13**: 53–75.

SCHUBERT, R. 2008b: Die Moosgesellschaften des Nationalparks Harz. Mitteilungen zur floristischen Kartierung Sachsen-Anhalt. Sonderh. **5**: 1–80.

SCHUBERT, R. 2009: Synopsis der Moosgesellschaften Sachsen-Anhalts. Schlechtendalia **18**: 1–158.

SCHUBERT, R. (Hrsg.) 1975: Erarbeitung ökologisch begründeter Pflegenormative für Naturschutzgebiete mit Xerothermstandorten. Forschungsbericht (Mskr.). Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

SCHUBERT, R. & KLEMENT, O. 1961: Die Flechtenvegetation des Brocken-Blockmeeres. Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung **1**: 18–38.

SCHUBERT, W. 1963: Die *Sesleria varia*-reichen Pflanzengesellschaften in Mitteldeutschland. Feddes Repertorium, Beiheft **140**: 71–199.

SCHULZE, H. 2003: Die Flechten des NSG Harslebener Berge und Steinholz – Verbreitung, Vergesellschaftung und Ökologie. Diplomarbeit (Mskr.). Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

STÖCKER, G. 1962a: Vorarbeiten zu einer Vegetationsmonographie des Naturschutzgebietes Bodetal. I. Offene Pflanzengesellschaften. Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Mathematisch-naturwissenschaftliche Reihe **11**: 897–936.

STÖCKER, G. 1962b: Verbreitung einiger Leitpflanzen im Gebiet der Bode zwischen Thale und Altenbrak (Unterharz). Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung **2**: 156–179.

STORDEUR, R. 1996: Lichenophyta. In: BUSCHENDORF, J. & KLOTZ, S. (Hrsg.): Geschützte Natur in Halle (Saale). Flora und Fauna der Schutzgebiete. Teil II. Flora der Schutzgebiete der Stadt Halle (Saale). Umweltamt Halle.

STORDEUR, R. 1998a: Flechten (Lichenes). In: BLISS, P. & STÖCK, M. (Hrsg.): Das Naturschutzgebiet Brandberge. Calendula, Hallesche Umweltblätter, Sonderheft **1**: 80–87, 231.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Stordeur, R. 1998b: Flechten (Lichenes). In: Arten- und Biotopschutzprogramm Sachsen-Anhalt, Stadt Halle(Saale). Bericht des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. Sonderheft **4**.

Stordeur, R. 2003: Zur Ökologie und Verbreitung von *Caloplaca thuringiaca*. In: Jensen, M. (Hrsg.): Lichenological Contributions in Honour of G.B. Feige. Bibliotheca Lichenologica **86**: 453–464.

Stordeur, R. 2007: Lichenes selecti exiccati ex Herbario Universitatis Halensis – nos 11–20. Schlechtendalia **16**: 93–97.

Stordeur, R. & Ernst, A. 2002: Beitrag zur Flechtenflora des Kyffhäuser-Gebirges. Schlechtendalia **8**: 47–78.

Stordeur, R. & Ernst, A. 2003: Nachträge zur Flechtenflora des Kyffhäuser-Gebirges. Schlechtendalia **10**: 75–78.

Stordeur, R. & Schönbrodt, M. 2010: Beiträge zur Kryptogamenflora Mitteldeutschlands. 1. Die Flechten im „Stengelsholz“ bei Kloschwitz. Schlechtendalia **20**: 105–116.

Thüs, H. 2002: Taxonomie, Verbreitung und Ökologie silikoler Süßwasserflechten im außeralpinen Mitteleuropa. Bibliotheca Lichenologica **83**: 1–214.

Timdal, E. 1991: A monograph of the genus *Toninia* (Lecideaceae, Ascomycetes). Opera Botanica **110**: 1–137.

Ullrich, H. 1962: Eine neue amphibische Flechtengesellschaft der Harzbäche, das Lecideetum hydrophilae. Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover **106**: 49–54.

Ullrich, H. 1997: Wasserliebende Flechten in der Oder. Bericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover **139**: 239–241.

Ullrich, H. & Klement, O. 1960–67: Icones Lichenum Hercyniae. Fasc. 1–4. Langelsheim.

Ungethüm, K. 2010: Aufnahme der Flechtenvegetation in 3 verschiedenen Waldgesellschaften im Nationalpark Harz (Hainsimsen-Buchenwald, Schlucht- und Hangwald, Fichtenwald). Praktikumsarbeit (Mskr.). Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Ungethüm, K. 2011: Die epiphytischen Flechten auf Piceetum-Grenzstandorten im Nationalpark Harz unter dem Einfluss von Höhenlage und Waldstruktur. Diplomarbeit (Mskr.). Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Voigtländer, A. 1969: Die epiphytische Flechtenvegetation der Stadt Halle und ihre Beeinflussung durch Luftverunreinigung und Stadtklima. Staatsexamensarbeit (Mskr.). Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Weber, H.E., Moravec, J. & Theurillat, J.P. 2001: Internationaler Code der Pflanzensoziologischen Nomenklatur (ICPN). 3. Aufl. Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Sonderheft **1**. Göttingen.

Wettig, R. 1976: Die Verbreitung von Flechten in der Umgebung des VEB Leuna-Werkes „Walter Ulbricht“. Diplomarbeit (Mskr.). Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Wirth, V. 1972: Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa. Dissertationes Botanicae **17**. Lehre: Cramer-Verlag.

Wirth, V. 1995: Die Flechten Baden-Würtembergs. Teil I+II. Stuttgart: Ulmer-Verlag.

Wirth, V., Hauck, M., von Brackel, W., Cezanne, R., de Bruyn, U., Dürhammer, O., Eichler, M., Gnüchtel, A., Litterski, B., Otte, V., Schiefelbein, U., Scholz, P., Schultz, M., Stordeur, R., Feuerer, T., Heinrich, D., John, V. 2011: Checklist of lichens and lichenicolous fungi in Germany, Version #2: 19 January 2011. Georg August University of Göttingen: http://www.gwdg.de/~mhauck, Göttingen, Germany.

Wolf, A. 1991: Flechtenfloristische Untersuchungen im Selketal/Harz. Diplomarbeit (Mskr.). Pädagogische Hochschule Köthen.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Abb. 1: Rhizocarpetum alpicolae, Krustenflechtengesellschaft auf Granit in den höchsten Lagen des Oberharzes. Typisch die leuchtend gelben Lager von *Rhizocarpon alpicola*. (Foto: R. Schubert).

Abb. 2: Lecideetum lithophilae, häufige Krustenflechtengesellschaft auf Granit im Harz. Typisch die durch Eisenoxid rostbraun gefärbten Lager von *Lecidea lithophila*. (Foto: R. Schubert).

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

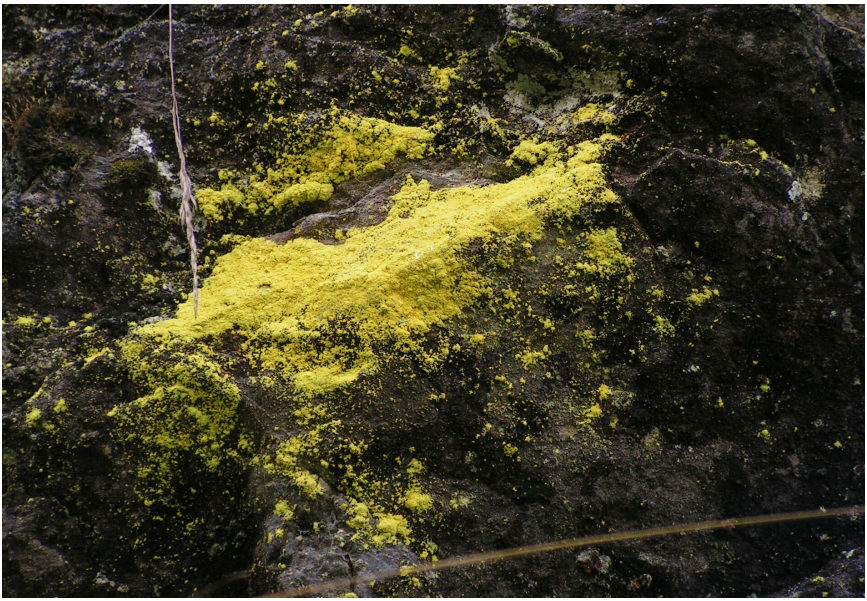

Abb. 3: Leprarietum chlorinae, durch die leuchtend gelben, sorediösen Lager der "echten Schwefelflechte" *Chrysothrix chlorina* leicht kenntliche Flechtengesellschaft an regengeschützten, naturnahen Silikatgesteinen. (Foto: R. Schubert).

Abb. 4: Toninio-Psoretum decipientis, eine Flechtengesellschaft, die vor allem am Südharzrand noch anzutreffen ist. Hier ist die Variante über Gips zu sehen, in der neben den *Toninia*-Arten und *Psora decipiens* auch *P. saviczii* (rechts) und *Fulgensia bracteata* vorkommen. (Foto: R. Schubert).

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

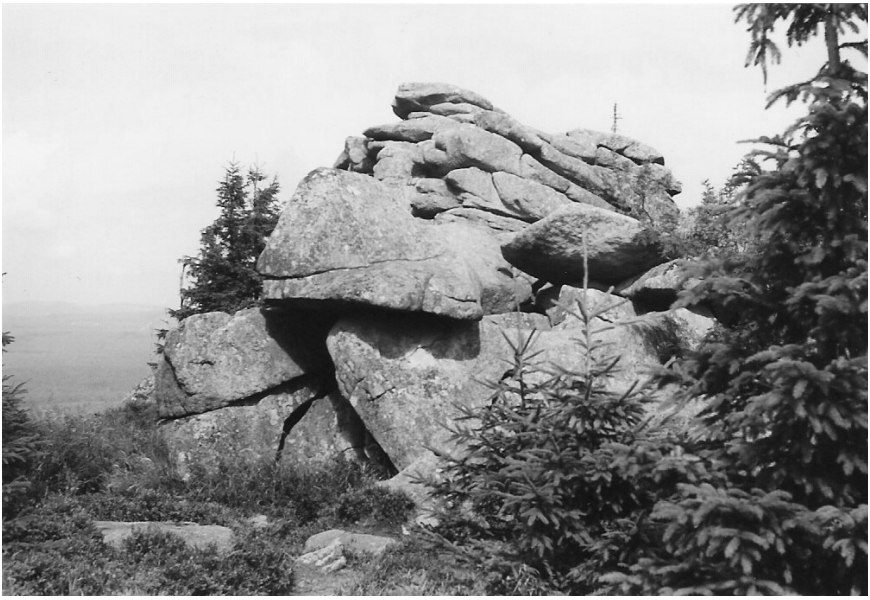

Abb. 5: Granitblöcke im Harz. Bevorzugte Flechtenstandorte der Rhizocarpetalia. (Foto: R. Schubert).

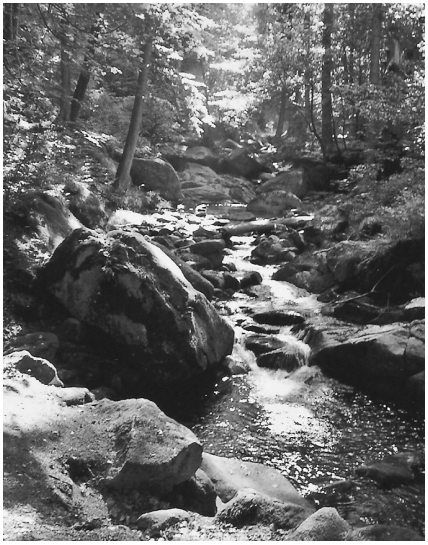

Abb. 6 (links): Teilstück der Teufelsmauer im Harz, einer Sandsteinformation aus der Kreidezeit. Hier finden sich Reliktstandorte des Dimelaenetum oreinae mit der gut kenntlichen, arktisch-alpin verbreiteten *Dimelaena oreina.* (Foto: R. Schubert).
Abb. 7 (rechts): Wasserüberflutete Granitblöcke in den Bergbächen des Harzes. Standort der Aspicilietea lacustris. (Foto: R. Schubert).

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Abb. 8: Einzeln stehende Laubbäume, insbesondere alte Eichen, sind vielfach Standorte des Calicion hyperelli. (Foto: R. Schubert).

Abb. 9: Freistehende Laub- und Alleebäume in meist landwirtschaftlich genutzten Gebieten sind oft Standorte der Stickstoff tolerierenden Physcietea adscendentis. (Foto: R. Schubert).

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

4 Register der Gesellschafts- und lateinischen Pflanzennamen

A
Acarospora fuscata 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 27, 28, 29, 32, 42
Acarospora nitrophila 20, 31
Acarospora peliscypha 16, 17, 21
Acarospora sinopica 21, 22
Acarospora veronensis 21, 22
Acarosporetalia sinopicae 13, 21
Acarosporetum sinopicae 21, 22
Acarosporion sinopicae 21
Acrocordia gemmata 57
(Acrocordietum gemmatae) 57
Agrostis tenuis 43
Alectoria sarmentosa 55
Alectorietalia 48, 51
Alectorietum sarmentosae 55
Alectorio-Usneetum dasypogae 54
Aloina aloides 40
Aloina rigida 40
Amandinea punctata 18, 29, 58, 59, 60, 61
Amblystegium serpens 60
Andreaea rupestris 14
Antitrichetalia curtipendulae 62
Arctoparmelia incurva 20, 24, 27
Arthonia pruinata 48
(Arthonietalia radiatae) 55
Arthonietum impolitae 48
(Arthonietum pruinatae) 48
Arthonio-Lecidelletea elaeochromae 2, 6, 55
Arthopyrenietum gemmatae 57
Asperula cynanchica 39, 44
Aspicilia cinerea 16, 18, 19, 28
Aspicilietalia gibbosae 28
Aspicilietalia lacustris 7
Aspicilietea lacustris 2, 5, 6
(Aspicilietum calcareae) 33
Aspicilietum cinereae 18, 19
Aspicilietum contortae 33, 34
(Aspicilietum lacustris) 8
Aspicilion calcareae 30, 33

B
Bacidina inundata 8
Bacidion rubellae 57
Baeomyces rufus 14

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Baeomycion rosei 41
Bagliettoa calciseda 30, 33, 34, 35, 39
Barbula convoluta 39
Barbuletea unguiculatae 36
Bellemerea alpina 23
(Biatoretum lucidae) 11
Brachythecium albicans 44
Brachythecium velutinum 60
Brodoa intestiniformis 23, 25
Bryoria chalybeiformis 23, 25
Bryoria fuscescens 47, 53, 54, 55, 60, 61
Bryoria implexa 52
(Bryorio fuscescenti-Usneetum filipendulae) 54
Bryum argenteum 31
Bryum caespiticium 29, 38, 40, 44, 59
Bryum subelegans 60
Buellia aethalea 16, 17, 18, 21, 22, 29
Buellietum punctiformis 58, 59
Buellion canescentis 58
Buellio-Rhizocarpetum geographici 17, 18, 19
Bupleurum falcatum 39

C

Calicietum glaucelli 46
Calicietum hyperelli 46
(Calicietum viridis) 46
(Calicio-Chrysotrichetea candelaris) 45
Calicion hyperelli 46
(Calicion viridis) 46
Calicium adspersum 48
Calicium glaucellum 46
Calicium viride 46
Calluna vulgaris 43, 65
Caloplaca cirrochroa 29, 32
Caloplaca citrina 30
Caloplaca decipiens 31, 32, 34
Caloplaca dalmatica 34
Caloplaca demissa 29, 30
Caloplaca granulosa 33
Caloplaca holocarpa 31, 34, 60, 61
Caloplaca obliterans 29
Caloplaca saxicola 29, 31, 32
Caloplaca teicholyta 31, 32, 34
Caloplaca variabilis 34
Caloplacetum cirrochroae 32

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Caloplacetum citrinae 30
Caloplacetum granulosae 33
Caloplacetum murorum 31
(Caloplacetum saxicolae) 31
Caloplacetum teicholytae 32
Caloplacion decipientis 30
Calvitimela aglaea 23
Campylopus introflexus 44
Candelariella aurella 30, 31, 32, 34, 60, 61
Candelariella coralliza 28, 29
Candelariella medians 32
Candelariella reflexa 52, 60, 61
Candelariella vitellina 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 32
Candelariella xanthostigma 59, 60, 61
Candellarielletum corallizae 28, 29
Carex arenaria 65
Catillaria chalybeia 21, 31
Centaurea stoebe 44
Cephaloziella divaricata 44
Cephaloziella spec. 42, 65
Cerastium pumilum 37
Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi 2, 6, 40
Ceratodon purpureus 18, 31, 37, 38, 42, 44, 64
Cercidospora epipolytropa 21
Cetraria aculeata 36, 42, 43, 44, 65
Cetraria islandica 43
Cetraria muricata 41, 42, 65
Cetraria sepincola 52
Cetrarietum sepincolae 52
Cetrarion pinastri 51
Chaenotheca ferruginea 47
Chaenotheca furfuracea 47
(Chaenothecetum ferrugineae) 47
Chaenothecetum furfuraceae 47
Chaenothecetum melanophaeae 47
(Chrysothrichetalia chlorinae) 9
(Chrysothrichetea candelaris) 45
(Chrysothrichetum candelaris) 48
(Chrysothrichetum chlorinae) 11
(Chrysothrichion chlorinae) 11
Chrysothrix candelaria 48
Chrysothrix chlorina 9, 11, 12
Circinaria caesiocinerea 16, 17, 19, 29, 31, 32
Circinaria calcarea 33, 34
Circinaria contorta 33, 34, 37

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Circinaria gibbosa 16
Cladonia amaurocraea 45
Cladonia arbuscula 42, 44, 45, 65
Cladonia arbuscula subsp. *mitis* 22, 43
Cladonia bellidiflora 44, 45, 64
Cladonia cariosa 43, 44
Cladonia cenotea 64, 65
Cladonia cervicornis 41, 42, 43, 65
Cladonia cervicornis subsp. *cervicornis* 41, 44
Cladonia cervicornis subsp. *verticillata* 22, 43
Cladonia coccifera 42, 44, 45, 65
Cladonia coniocraea 22, 41, 44, 49, 51, 56, 59, 63, 64, 65
Cladonia convoluta 39
Cladonia crispata 65
Cladonia deformis 45, 64, 65
Cladonia digitata 45, 49, 50, 51, 53, 58, 64
Cladonia fimbriata 44, 45, 63, 64, 65
Cladonia foliacea 37, 38, 42, 43, 44
Cladonia furcata 22, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 44
Cladonia glauca 65
Cladonia gracilis 42, 44, 45, 65
Cladonia macilenta subsp. *floerkeana* 41, 44, 64, 65
Cladonia macilenta subsp. *macilenta* 42, 44, 47, 49, 50, 64, 65
Cladonia macrophylla 44, 45
Cladonia phyllophora 65
Cladonia pleurota 16, 41, 43, 44
Cladonia polydactyla 49, 53, 64, 65
Cladonia portentosa 65
Cladonia pyxidata 27, 41, 44, 49, 50, 51, 65
Cladonia pyxidata subsp. *chlorophaea* 22, 43, 45, 64, 65
Cladonia pyxidata subsp. *pocillum* 34, 37, 39, 44
Cladonia pyxidata subsp. *pyxidata* 22, 37, 38, 39, 43
Cladonia ramulosa 43, 44, 65
Cladonia rangiferina 22, 43, 45
Cladonia rangiformis 37, 38, 39, 40, 43, 44
Cladonia strepsilis 41
Cladonia subulata 44, 65
Cladonia symphycarpia 36, 37, 38, 39
Cladonia uncialis 44
Cladonia zopfii 42, 44, 65
Cladonietalia coniocraeae 63
Cladonietea coniocraeae 6, 63
Cladonietum alcicornis 38, 43, 44
Cladonietum alpicolae 44, 45
Cladonietum bacillaris 65

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Cladonietum caespiticiae 41
Cladonietum cenoteae 64, 65
Cladonietum coniocraeae 63, 64
(Cladonietum convolutae) 38
Cladonietum digitatae 64
Cladonietum endiviaefoliae 38, 39
(Cladonietum foliaceae) 43
Cladonietum mitis 42, 43
Cladonietum symphycarpae 38, 39
Cladonio-Lepidozietea reptantis 2, 6, 63
(Cladonion arbusculae) 42
Cladonion coniocraeae 63
Cladonion sylvaticae 41, 42
Coenogonio-Racodietum rupestris 9, 10, 11
Collema cristatum 34, 35, 37, 40
Collema fuscovirens 34, 35
Collema tenax 18, 35, 37, 38, 39, 40
Collematetalia cristati 34
Collematetea cristati 2, 5, 34
(Collemation fuscovirentis) 34
(Collemation rupestris) 34
Collemation tuniformis 34
Cornicularia normoerica 25
Corynephorus canescens 42, 44, 65
Cresponea premnea 11
Crocynio-Hypogymnion 26
Ctenidium molluscum 35, 36, 37, 39, 40
Cystocoleion nigri 9
(Cystocoleo-Racodietum) 9
Cystocoleus ebeneus 9, 10, 11

D

Dermatocarpetea miniati 2, 5, 29
Dermatocarpon luridum 7
Dermatocarpon miniatum 29
Deschampsia flexuosa 43, 65
(Dibaeetum baeomycetis) 41
Dibaeis baeomyces 41
Dicranum fuscescens 64
Dicranum scoparium 64, 65
Didymodon fallax 40
Didymodon rigidulus 37
Dimelaena oreina 27, 28
Dimelaenetum oreinae 27, 28
(Dimelaenion oreinae) 27

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Diplophylletum albicantis 10
Diplophyllum albicans 10
Diplophyllum taxifolium 10
Diploschistes diacapsis 36, 37, 43, 44
Diploschistes muscorum 37, 38, 39, 43, 44
Diploschistes scruposus 13, 15, 18, 23
Ditrichum flexicaule 36, 39

E

Encalypta vulgaris 36, 37
Endocarpetum pusilli 39, 40
Endocarpon pusillum 37, 40
(Enterographetum zonatae) 10
Erophila verna 37
Euphorbia cyparissias 39, 40, 43
Evernia divaricata 55
Evernia prunastri 54, 56, 61
(Evernietum divaricatae) 55

F

Festuca glaucina 37, 44
Festuca ovina 37, 43, 44
Fissidens dubius 39
Fissidens taxifolius 35
Flavoparmelia caperata 62
Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis 62
Frutidella caesioatra 45
Fulgensia bracteata 36, 37, 40
Fulgensia fulgens 36, 37, 38, 40
Fuscidea austera 24
Fuscidea kochiana 23, 24
(Fuscideetum kochianae) 24

G

Globularia bisnagarica 38
Graphidetalia scriptae 55
(Graphidetum scriptae) 56
Graphidion scriptae 55
Graphis scripta 50, 56
Grimmia pulvinata 18
Gyalectetum jenensis 30

H

Helictotrichon pratense 38
Hieracium pilosella 39, 40 43, 44
Holosteum umbellatum 37
(Hydroverrucarietalia) 7
Hypnum cupressiforme 27, 38, 43, 54, 56, 59, 60, 61

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Hypnum cupressiforme var. *lacunosum* 39, 44
Hypocenomyce scalaris 49, 51, 53
(Hypocenomycetum scalaris) 49
Hypogymnia farinacea 50, 53
Hypogymnia physodes 26, 27, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 58, 60, 61, 64
Hypogymnia tubulosa 50, 51, 53
(Hypogymnietalia physodo-tubulosae) 51
Hypogymnietea physodis 2, 6, 26, 48
(Hypogymnion physodis) 52
Hypogymnio-Parmelietum saxatilis 19, 26, 27

I

Ionaspis lacustris 7, 8

K

Koeleria macrantha 39, 42, 44

L

Lasallia pustulata 16, 17
(Lasallietum pustulatae) 17
Lecanactidetum abietinae 47
Lecanactis abietina 47
Lecanactis dilleniana 15
Lecanactis latebrarum 9
Lecanactis premnea-Gesellschaft 11
Lecanographa amylacea 48
Lecanora albescens 32, 34
Lecanora argentata 57, 58
Lecanora argopholis 20
Lecanora campestris 20
Lecanora carpinea 57, 58, 59, 60
Lecanora cenisia 23
Lecanora chlarotera 53, 54, 56, 57, 58, 60, 61
Lecanora conizaeoides 47, 49, 50, 53, 54, 61, 64
Lecanora dispersa 20, 29, 30, 31, 32, 34, 60
Lecanora epanora 21
Lecanora expallens 54, 56, 59, 60, 61
Lecanora filamentosa 49, 51, 53
Lecanora frustulosa 31
Lecanora gisleri 22
Lecanora hagenii 50, 60
Lecanora handelii 21
Lecanora intricata 23, 25
Lecanora intumescens 57, 58
Lecanora orosthea 10, 11, 12, 15
Lecanora polytropa 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 25, 26, 27, 28, 29
Lecanora pulicaris 50, 52, 53, 60, 61

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Lecanora rupicola 15, 17, 18, 23
Lecanora saligna 52, 58, 60
Lecanora saxicola 18, 19, 20, 21, 28, 29, 30, 31, 32, 34
Lecanora soralifera 22
Lecanora stenotropa 21, 22
Lecanora subaurea 21, 22
Lecanora subcarnea 12
Lecanora sulphurea 17, 18, 23
Lecanora symmicta 49, 50, 52, 58
Lecanoretalia variae 48
Lecanoretea variae 48
Lecanoretum argopholidis 20
(Lecanoretum conizaeoidis) 49
Lecanoretum demissae 30
Lecanoretum epanorae 21
Lecanoretum orostheae 12
Lecanoretum pityreae 49, 50
(Lecanoretum rupicolae) 18
Lecanoretum sordidae 18
Lecanoretum subfuscae 55, 57, 58
Lecanoretum symmictae 50
Lecanorion conizaeoidis 49
Lecanorion rubinae 27
Lecanorion subfuscae 55, 57
Lecanorion variae 49
Lecidea confluens 23, 25
Lecidea fuscoatra 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29
Lecidea inops 21
Lecidea lapicida 19, 23, 25
Lecidea lapicida var. *pantherina* 13, 23, 25
Lecidea lithophila 14, 19
Lecidea plana 14, 19, 22
Lecidea pullata 49, 53
Lecideetum crustulatae 13, 14
Lecideetum glaucophaeae 9
Lecideetum hydrophilae 8
Lecideetum inopis 21
(Lecideetum kochianae) 24
Lecideetum kochiano-aggregatilis 24
Lecideetum lithophilae 14
Lecideetum lucidae 11
(Lecideetum scalaris) 49
Lecideetum soredizae 15
Lecideetum uliginosae 41, 42, 45
Lecideion tumidae 13

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Lecidella carpathica 17, 20, 23, 31
Lecidella elaeochroma 51, 57, 58, 59
Lecidella stigmatea 31, 34
Lecidelletum carpathicae 20, 31
Lepraria borealis 18
Lepraria incana 9, 10, 11, 12, 16, 27, 35, 46, 47, 48, 53, 56, 59, 64
Lepraria membranacea 9, 10, 11, 12, 15
Lepraria neglecta 14, 15, 16, 17, 18, 19, 24, 27
Lepraria spec. 11, 49, 51, 52, 53, 58, 60, 64
Leprarietalia candelaris 45
Leprarietalia chlorinae 9
Leprarietea candelaris 2, 6, 45, 48
Leprarietea chlorinae 2, 5, 9
Leprarietum candelaris 48
Leprarietum chlorinae 11, 12
Leprarion chlorinae 11
Leprarion incanae 46, 48
Leptogium lichenoides 22
Letharietum divaricatae 55
Linum catharticum 39
Lobaria pulmonaria 63
Lobarietalia pulmonariae 62
Lobarietea pulmonariae 6, 62
Lobarietum pulmonariae 63
Lobarion pulmonariae 62
Lobothallia radiosa 31, 34
Lophocoleetalia heterophyllae 63
Lotus corniculatus 39

M

Marsupella emarginata 7
Melanelia disjuncta 12, 16, 17
Melanelia hepatizon 23, 25
Melanelia stygia 16, 23, 25
Melanelixia fuliginosa 12, 18, 19, 59
Melanohalea exasperatula 61
Micarea botryoides 10, 11
Micarea lutulata 11
Micarea spec. 10, 54
Micarea sylvicola 11
Miriquidica nigroleprosa 24
Monerolechia badia 16
Mycoblastus fucatus 49, 50, 51, 52, 53, 58, 60, 61, 64, 65

N

Neckeretea complanatae 2, 6, 62

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Nephroma laevigata 63
Nephrometum laevigatae 63

O
Ochrolechia microstictoides 53, 54, 59
Opegrapha gyrocarpa 10, 11, 12
Opegrapha rufescens 57
Opegrapha zonata 10
Opegraphetum herpeticae 57
Opegraphetum horistico-gyrocarpae 10
(Opegraphetum rufescentis) 57
Ophioparma ventosa 23, 24, 26
Orthodicranum montanum 54, 59
Orthotrichum affine 60, 61
Orthotrichum diaphanum 54, 60
Orthotrichum pumilum 60

P
Parmelia incurva-Gesellschaft 20
Parmelia omphalodes 16, 23, 25, 27
Parmelia saxatilis 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 24, 26, 27, 49, 53, 54, 56, 60, 61
Parmelia sulcata 54, 58, 59, 60, 61
Parmelietalia saxatilis 13, 26
Parmelietum acetabuli 60, 61
Parmelietum caperatae 62
Parmelietum conspersae 19, 20, 26
Parmelietum furfuraceae 52, 53
Parmelietum omphalodis 27
(Parmelietum somloensis) 20
(Parmelietum stenophyllae) 20
Parmelietum sulcatae 53, 54
Parmelietum taracticae 20
Parmelina tiliacea 62
Parmelion conspersae 16, 17, 28
Parmelion furfuraceae 52
Parmelion physodis 51
Parmeliopsidetum ambiguae 51
Parmeliopsis ambigua 49, 50, 51, 52, 53, 54, 58, 60, 61
Parmeliopsis hyperopta 49, 51, 52, 53
Peltigera canina 45
Peltigera rufescens 37, 38, 39, 40, 43
Peltigeretalia caninae 40
Peltigeretea caninae 6, 40
Pertusaria amara 53, 54, 56, 60, 61
Pertusaria aspergilla 15
Pertusaria coccodes 56

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Pertusaria corallina 15, 24, 26
Pertusaria pertusa 53, 54, 56
Pertusaria pseudocorallina 12
Pertusarietum amarae 56
Pertusarietum corallinae 15
Pertusario-Ophioparmetum 26
(Pertusario-Haematommatetum) 26
Phaeophyscia nigricans 31, 32, 34, 60
Phaeophyscia orbicularis 31, 60, 61
Phlyctis argena 59, 60, 61
Physcia adscendens 54, 59, 60, 61
Physcia aipolia 60, 61
Physcia caesia 28, 29, 34, 60, 61
Physcia dimidiata 29
Physcia dubia 28, 29, 31, 58, 60, 61
Physcia tenella 32, 58, 59, 60, 61
Physcietalia adscendentis 58
Physcietalia caesiae 13, 28
Physcietea adscendentis 6, 58
Physcietum adscendentis 59, 60
Physcion dimidiatae 29
Physcio nigricantis-Candelarielletum mediantis 32
Physconia distorta 61
Physconia enteroxantha 59, 61
Physconia grisea 61
Picea abies 64
Pinus sylvestris 65
Placidium squamulosum 37, 40
Placynthiella icmalea 41, 44, 49
Placynthiella uliginosa 41, 42, 45
Placynthium nigrum 35, 37
Platismatia glauca 26, 27, 47, 51, 52, 53, 54, 60, 61, 64
Pleurococcetum vulgaris 50
Pleurococcus vulgaris 49, 50, 53, 54, 56, 58, 60, 61
Pleurosticta acetabulum 59, 60, 61
Pleurozium schreberi 43
Pohlia nutans 27, 44, 65
Polytrichum formosum 64, 65
Polytrichum piliferum 17, 41, 42, 43, 44, 65
Porina lectissima 9, 10
Porina leptalea 65
Porinion lectissimae 8
Porpidia cinereoatra 14, 23
Porpidia crustulata 13, 14, 18, 32
Porpidia hydrophila 8

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Porpidia macrocarpa 14, 18, 19, 23
Porpidia rugosa 9, 10
Porpidia tuberculosa 8, 14, 15, 18, 19, 22, 28
(Porpidietum crustulatae) 13
(Porpidietum glaucophaeae) 9
(Porpidietum hydrophilae) 8
Potentilla arenaria 38
Potentilla neumanniana 38, 39
Pottia lanceolata 40
Pottia mutica 37
Protoblastenietea immersae 30
Protoblastenia rupestris 29, 34
Protoparmelia badia 15, 23, 24, 25
Pseudephebe pubescens 23, 25
Pseudevernia furfuracea 26, 27, 50, 52, 53, 58, 60, 61
(Pseudevernion furfuraceae) 52
Pseudocrossidium hornschuchianum 38, 39
Psilolechia lucida 11, 12, 15
Psora decipiens 36, 37
Psora saviczii 36, 37
Psoretalia decipientis 36
Psoretea decipientis 2, 6. 36
Psoretum ostreatae 49
Ptilidium ciliare 65
Pycnothelia papillaria 41
Pycnothelio-Cladonietum cervicornis 41
Pyrenula nitida 56
Pyrenuletum nitidae 56

R

Racodium rupestre 9, 10
Racomitrium heterostichum 14
Ramalina capitata 16, 28, 29
Ramalina farinacea 53, 54, 59, 60, 61, 62
Ramalina fastigiata 62
Ramalina fraxinea 60, 61, 62
Ramalina pollinaria 53, 54, 60, 61
Ramalinetum capitatae 28
Ramalinetum fastigiatae 62
Ramalinion capitatae 28
Rhizocarpetalia geographici 13, 16
Rhizocarpetalia obscurati 13
Rhizocarpetea geographici 2, 5, 12, 26
Rhizocarpetum alpicolae 23
Rhizocarpion alpicolae 22, 23

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Rhizocarpon alpicola 15, 23, 25
Rhizocarpon badioatrum 13, 14, 15, 23, 25
Rhizocarpon distinctum 16
Rhizocarpon geographicum 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 27, 31
Rhizocarpon lavatum 7, 8
Rhizocarpon lecanorinum 13, 16, 18, 27
Rhizocarpon oederi 22
Rhizocarpon reductum 14, 15, 17, 18, 19, 22, 23, 25
Rhizocarpon viridiatrum 16
Rimularia furvella 24
Rinodina bischoffii 34
Rinodina oleae 31
Rinodino confragosae-Xanthorietalia elegantis 13, 27

S

Sanguisorba minor 39
Sargogyne regularis 31
Scabiosa canescens 38
Scapania undulata 7, 8
Scapanietum undulatae 7
Schaereria cinereorufa 15
Schaereria fuscocinerea 25
Schistidium apocarpum 33, 60
Scoliciosporum chlorococcum 12, 50, 51, 53
Sedum sexangulare 37, 40
Sesleria varia 37, 38
Silobia smaragdula 21, 22
Spergula morisonii 42, 65
Sphaerophorus fragilis 25
Squamarina cartilaginea 36, 37
Squamarina lentigera 36, 37
Staurothele fissa 8
Stereocauletum condensati 42
Stereocaulon condensatum 42, 44, 65
Stereocaulon dactylophyllum 14, 19, 22
Stereocaulon nanodes 22
Stereocaulon pileatum 14
Stereocaulon vesuvianum 15, 17, 18

T

Tephromela atra 13, 23
Tephromela grumosa 12
Tetraphis pellucida 64, 65
Teucrium chamaedrys 38
Thamnolia vermicularis 45
Thelidium spec. 14

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Thelotrema lepadinum 56, 57
Thelotremetum lepadini 57
Thymus praecox 37, 39, 40
Thymus serpyllum 42
Toninia candida 35
Toninia physaroides 36, 37
Toninia sedifolia 36, 37, 39, 40
Toninietum candidae 34, 35
Toninion coeruleonigricantis 36
(Toninion sedifoliae) 36
Toninio-Psoretum decipientis 36, 37
Tortella inclinata 37, 38, 39
Tortella tortuosa 33, 37, 38
Tortula laevipila 61
Tortula muralis 18, 20, 31, 33, 38
Tortula ruralis 39, 40
Trapelia coarctata 13, 14
Trapelia glebulosa 13, 14
Trentepohlia iolithus 14
Trentepohlia spec. 60
Trapeliopsis flexuosa 47, 49, 53, 60, 64
Trapeliopsis granulosa
Trichostomum crispulum 37
Tuckermanopsis chlorophylla 49, 53, 54, 60, 61

U

Umbilicaria cylindrica 23, 24, 25
Umbilicaria deusta 23, 25
Umbilicaria hirsuta 12, 16, 17, 27
Umbilicaria hyperborea 25
Umbilicaria polyphylla 12, 13, 15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26, 27
Umbilicaria proboscidea 23, 24, 25
Umbilicaria torrefacta 23, 25
Umbilicarietalia cylindricae 13, 22
Umbilicarietum cylindricae 24, 25
Umbilicarietum deustae 22, 25
Umbilicarietum hirsutae 16
Umbilicarietum pustulatae 17
(Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae) 24
Umbilicarion cylindricae 22, 24
Umbilicarion hirsutae 16
Usnea dasypoga 54, 55
Usnea subfloridana 54, 55
Usneion barbatae 51, 54
(Usneetum dasypogae) 54

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

V
Verrucaria aquatilis 7
Verrucaria funckii 7
Verrucaria hydrela 7, 8
Verrucaria margacea 8
Verrucaria muralis 20, 28, 31, 34
Verrucaria nigrescens 20, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 39
Verrucaria praetermissa 8
Verrucaria rheitrophila 7
Verrucarietalia 30
Verrucarietea maurae 5
Verrucarietea nigrescentis 2, 5, 30
(Verrucarietum hydrelae) 8
(Verrucarietum laevato-denudatae) 8
Verrucarietum siliceae 7
(Verrucarion funckii) 7
Verrucarion praetermissae 8
Verrucarion siliceae 7
Verrucario-Placynthietum nigri 35
Vulpicida pinastri 51, 53, 54

X
Xanthomendoza fallax 30
Xanthoparmelia conspersa 16, 17, 18, 19
Xanthoparmelia loxodes 16, 17, 19
Xanthoparmelia mougeotii 17, 19
Xanthoparmelia pulla 17, 20
Xanthoparmelia stenophylla 17, 20
Xanthoria calcicola 31
Xanthoria candelaria 54, 60, 61
Xanthoria elegans 29
Xanthoria parietina 31, 60, 61
Xanthoria polycarpa 58, 60, 61
Xanthorietum aureolae 31
Xanthorietum candelariae 61
Xanthorietum fallacis 30
Xanthorietum substellaris 30
Xanthorion parietinae 58, 59
Xylographa parallela 65

Dank

Für die Unterstützung bei Geländearbeiten und die Durchsicht des Endmanuskriptes danken wir Dr. Waldtraut Schubert (Halle). Wertvolle Hinweise zum Vorkommen ausgewählter Arten im Harz, insbesondere dem Brockengebiet, sowie ebenfalls zum Manuskript lieferte dankenswerterweise Dr. Hans-Ulrich Kison (Quedlinburg). Danken möchten wir weiterhin Dr. Christian Dolnik (Kiel) für die dünnschichtchromatographische Untersuchung einiger kritischer Proben.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Adressen der Autoren

Rudolf Schubert, Eythstraße 28, 06118 Halle/S., Deutschland.

Regine Stordeur, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Botanik, Bereich Geobotanik und Botanischer Garten, Neuwerk 21, 06108 Halle/S., Deutschland. E-mail: regine.stordeur@botanik.uni-halle,de