Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung
UB Universitäts Bibliothek Frankfurt am Main
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Zur epiphytischen Flechtenflora und -vegetation des Siebengebirges und ihren Veränderungen seit 1959

Killmann, Dorothee

1998

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

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

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

urn:nbn:de:hebis:30:4-194297

Visual Library

Decheniana (Bonn) 151, 133–172 (1998)

Zur epiphytischen Flechtenflora und -vegetation des Siebengebirges und ihren Veränderungen seit 1959

Dorothee Killmann und Maximilian Boecker

(Manuskripteingang: 10. Januar 1998)

Kurzfassung: Der Flechtenbewuchs auf Bäumen wie auch auf totem bzw. bearbeitetem Holz im NSG Siebengebirge wurde in den Monaten März bis November 1997 untersucht.

Es wurden 79 Arten nachgewiesen. Von den von Klement (1959) gefundenen 59 Arten konnten 18 nicht wiedergefunden werden; 41 werden bestätigt. 38 Taxa sind Neufunde für das Siebengebirge, darunter mehrere seltene Arten. Neben wenigen Arten, die Klement seinerzeit als häufig bezeichnet hat, die gegenwärtig aber nicht wiedergefunden werden konnten, wurden mehr als ein Dutzend Arten, die seinerzeit als selten eingestuft oder nur in Kümmerformen angetroffen wurden, inzwischen an wesentlich mehr Standorten gefunden; manche besaßen auch zahlreichere und größere Thalli.

Als Ursache für den deutlichen Anstieg der Artenzahl und den besseren Entwicklungszustand vieler Arten wird die Verbesserung der Luftschadstoffsituation, vor allem der Rückgang der SO_2-Belastung innerhalb der letzten Jahrzehnte angesehen.

Über die Verteilung der Artenzahlen innerhalb des Gebietes und die Verbreitung einzelner besonders bemerkenswerter Flechten unterrichten Übersichtskarten.

An Hand der Auswertung von 864 Vegetationsaufnahmen an 453 Fundstellen werden 16 Gesellschaften epiphytischer Flechten nachgewiesen. Sie werden im einzelnen charakterisiert und ihre Verbreitung im Siebengebirge wird erläutert.

Ökologische Untersuchungen brachten folgendes Ergebnis: Bevorzugter Trägerbaum ist die Esche, gefolgt von Eiche (*Quercus robur*, *Q. petraea*) und Bergahorn. Waagerechte Äste werden gegenüber vertikal ausgerichteten Stämmen bevorzugt. Die Hälfte der gefundenen epiphytischen Flechten sind Krustenflechten, etwas mehr als ein Viertel Laub- und etwas weniger als ein Viertel Strauchflechten. Etwa 40 % der Arten hat eine mäßig hohe bis sehr hohe Toxitoleranz gegenüber Luftverunreinigungen, bei weiteren 30 % ist diese als „mittel" bzw. „mittel bis mäßig hoch" einzustufen.

Der Artenturnover zwischen 1959 und 1997 hat keinen wesentlichen Einfluss auf Veränderungen innerhalb des Verteilungsspektrums von Wuchsformen oder Toxitoleranz. Sowohl die nicht mehr nachweisbaren Arten als auch die zahlreichen Neufunde verteilen sich gleichmäßig auf die verschiedenen Wuchsformen bzw. Toxitoleranzstufen.

Auf die Schutzwürdigkeit bestimmter Baumgruppen, Bäume, aber auch Zaunpfähle, die sich durch das Vorkommen seltener Flechten oder besonderen Artenreichtum auszeichnen, wird hingewiesen und es werden Vorschläge zu ihrer Erhaltung gemacht.

Schlagworte: Artenturnover, Flechtengesellschaften, Luftverschmutzung, Trägerbäume, Schützwürdigkeit

Abstract: The lichen cover on trees as well as on dead respectively processed wood in the Nature Reserve „Siebengebirge" near Bonn has been investigated from March to November 1997.

79 species have been identified. Out of the 59 species found by Klement (1959) 18 could not be found recently; 41 are confirmed. 38 taxa are recently found, among them several rare species. Apart from a few species called frequent by Klement but not found at present, more than a dozen species which at that time have been classified as rare or which have been found as stunted thalli, in the meantime have been found at many more localities. Some of them now had more numerous and larger thalli.

An improvement of the state of air pollution and firstly the decrease in pollution by SO_2 within the last decades is considered as a cause of the distinct increase of species number and a better growth condition of many species.

Maps provide a survey on the places (i.e. the trees) where the species were found, the distribution of the species numbers within the nature reserve and the distribution of some particularly remarkable lichens.

With the help of analysis of 864 vegetational surveys at 453 localities 16 communities of epiphytic lichens are proved. They are characterized separately and their distribution within the „Siebengebirge" is explained.

Ecological investigations showed that ash is the tree preferred by lichens, followed by oak (*Quercus robur*,

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Q. petraea) and sycamore. Horizontally oriented branches were preferred in comparison with vertically oriented trunks. Half of the species found are crustose lichens, somewhat more than a quarter is foliose and somewhat less than a quarter are fructicose lichens. About 40 % of the species have a moderate tolerance against air pollution. In 30 % this has to be considered as „middle" respectively as „middle to moderately high".

The species-turnover between 1959 and 1997 has no fundamental influence upon changes within the distribution-spectrum of growth forms and tolerance against air pollution. Both the species which could not be found nowadays as well as the numerous new species of lichens are equally distributed among the different growth forms and levels of tolerance against air pollution.

The need for protection for groups of trees, trees themselves, but also fence-posts which are characterized by the occurrence of rare lichens or a particularly species-richness is pointed out and proposals are made for their preservation.

Keywords: species-turnover, lichen-communities, airpollution, phorophytes, need for protection

1. Einleitung und Zielsetzung

Flechten sind aufgrund ihrer störanfälligen Doppelnatur aus Pilz und Alge aussagekräftige Bioindikatoren für die Luftqualität eines Gebietes. Schon frühzeitig wurden sie für wissenschaftliche Untersuchungen herangezogen, bei denen Korrelationen zwischen dem Auftreten bestimmter Arten und der Luftgüte aufgezeigt werden konnten.

Die erste Erfassung der Flechtenvegetation einer europäischen Großstadt stammt von HAUGSJÅ (1930) in Oslo. Daran schlossen sich mehrere ähnliche Untersuchungen an. Auch die Stadt Bonn wurde von STEINER & SCHULZE-HORN (1955) kartiert. Derartige Erfassungen sind insbesondere dann aussagekräftig, wenn sie in regelmäßigen Abständen wiederholt werden, um so Veränderungen zu dokumentieren.

KLEMENT (1959), der als erster versucht hat, den Flechtenbestand des Siebengebirges möglichst vollständig zu erfassen, bezeichnet diesen als insgesamt einheitlich und relativ artenarm. Derartige Beobachtungen sind für den Zeitraum der letzten 30-50 Jahre, in denen sich ein drastischer Rückgang der Flechtenflora vollzog, typisch (WIRTH 1976a).

Erst in den letzten Jahren konnten verstärkt gegenteilige Beobachtungen gemacht werden. So tauchten beispielsweise im Spessart (BÜDEL 1996), im Kottenforst (BROWN 1994) sowie im Stadtgebiet von Bonn Vertreter der stark gefährdeten und wenig toxitoleranten Bartflechtengattung Usnea auf. Es lag daher nahe, fast 40 Jahre nach der Veröffentlichung der Arbeit von KLEMENT, das Siebengebirge erneut zu untersuchen. Da die epiphytischen Flechten auf Luftverschmutzungen besonders empfindlich reagieren, wurden sie als Modellgruppe für die vorliegende Arbeit gewählt. Der Begriff „epiphytisch" ist hier sehr weit gefasst; auch Flechten auf Totholz (Baumstümpfe, lagernde Stämme, Zäune und Holzbänke) werden mit einbezogen. Ziel ist es, einerseits den Gesamtbestand der epiphytischen Flechtenarten zu erfassen. Andererseits sollen Untersuchungen zu den Flechtengesellschaften und zu ökologischen Fragestellungen durchgeführt werden. Durch den Vergleich mit den Angaben von KLEMENT werden Veränderungen dokumentiert.

Die vorliegende Arbeit versteht sich darüberhinaus als ein Beitrag zur Kartierung der Flechtenflora in Nordrhein-Westfalen. Im Gegensatz zu den in unmittelbarer Nähe liegenden Bundesländern Rheinland-Pfalz (JOHN 1990) und Saarland (JOHN 1986) liegt hier keine flächendeckende Kartierung vor. Eine erste Zusammenstellung erfolgt zur Zeit durch HEIBEL (1996).

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1. Lage und Geologie

Das Siebengebirge wurde am 7. Juni 1922 als Naturschutzgebiet ausgewiesen und ist mit einer Fläche von 4815 ha (= 48,15 km²) das größte in Nordrhein-Westfalen (BERRES & KIESS 1994, ROTH 1994). Der Drachenfels wurde bereits im Jahr 1836 unter Schutz gestellt und gilt daher als ältestes deutsches Schutzgebiet (PAX 1959).

Das Untersuchungsgebiet (Abb. 1) wird im Norden durch die Kölner Bucht, im Osten durch das Pleiser Hügelland, im Süden durch den Westerwald und im Westen durch den

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

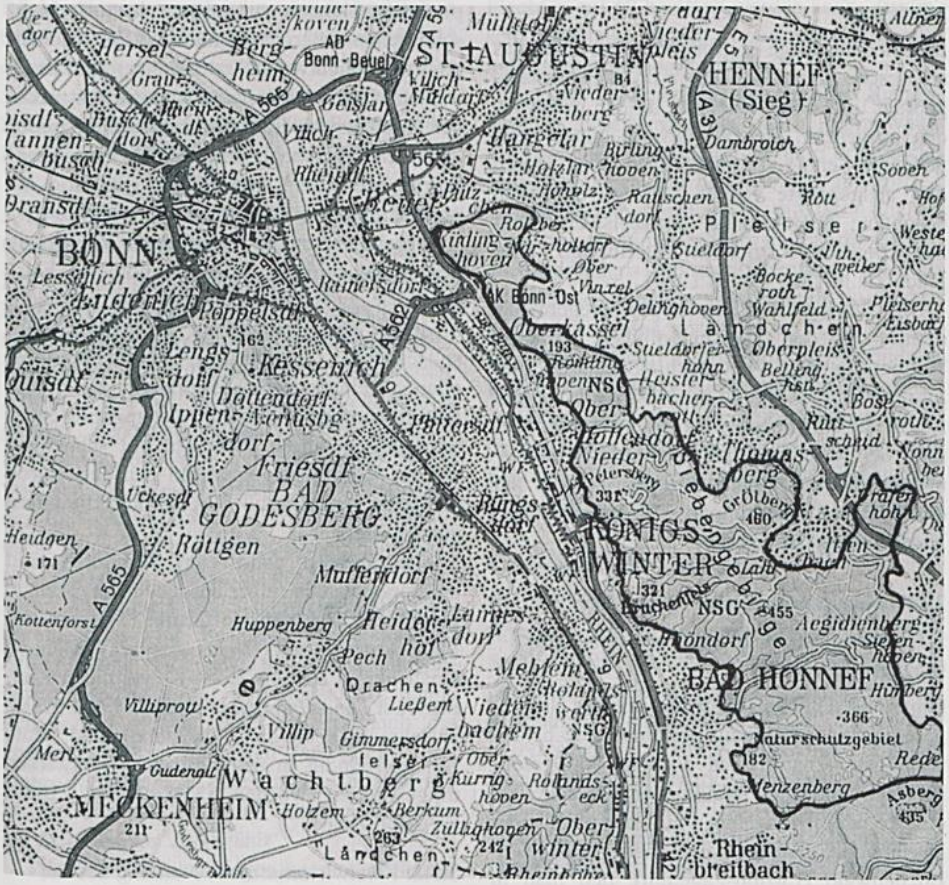

Abbildung 1. Übersicht über die Lage des Naturschutzgebietes Siebengebirge (Ausschnitt aus der Übersichtskarte 1: 200.000 Blatt CC 5502 Köln des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen)

Rhein begrenzt (KREMER 1993). Der nördliche Bereich des Siebengebirges bleibt mit seinen höchsten Erhebungen unter 200m und ist daher relativ flach. Erst im mittleren und südlichen Teil des Naturschutzgebietes finden sich die Bergkuppen, welche die Siebengebirgslandschaft bestimmen, und deren Höhe zwischen 320 und 460m beträgt.

Der Kern des Rheinischen Schiefergebirges und damit auch der Sockel des Siebengebirges stellen die Sedimente des unterdevonischen Meeres (vor ca. 400 Mio. Jahren) dar. Diese Sedimente wurden später zusammengepresst, aufgefaltet und nachfolgend teilweise wieder abgebaut. Im Tertiär, vor 65 Millionen Jahren, begann sich das Schiefergebirge zu heben, wohingegen im Westen die Niederrheinische Bucht einsank. An den Bruchkanten entstanden Störungszonen, die 40 Millionen Jahre später zu den ersten vulkanischen Aktivitäten führten. Die durch den Vulkanismus hervorgebrachten Steine sind hauptsächlich Quarztrachyt, Trachyt, Quarzlatit, Latit und Basalt.

Verwitterung und Abtragung haben zu einer vielfältigen Verfrachtung, Zerstörung und Zersetzung des Siebengebirgsgesteins beigetragen. Hieran hat auch der Mensch seinen Anteil durch den schon zur Römerzeit begonnenen und im 20. Jahrhundert intensiv betriebenen Gesteinsabbau.

Eine detaillierte Darstellung der Geologie des Siebengebirges findet sich bei BURGHARDT (1977) und FRECHEN (1971).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

2.2. Klima

Das Siebengebirge ist großklimatisch durch das atlantische Klima des unteren Mittelrheintales geprägt und somit feuchten, milden Westwinden ausgesetzt. Der Westerwald bietet einen gewissen Schutz vor kalten Ostwinden. Durch das ausgeprägte Relief bedingt entstehen besondere Kleinklimate, beispielsweise sonnenexponierte, trockene Steilhänge oder feuchtkühle Täler (ROTH 1994).

Die verschiedenen Klimatypen spiegeln sich deutlich in der unterschiedlichen mittleren Temperatur und Niederschlagsmenge eines Jahres wider: Während im Westen des Gebietes, in der Rheinebene, die Jahresmitteltemperatur bei 10 °C liegt und die mittleren Jahresniederschläge 650 mm betragen, sind es auf den höchsten Bergkuppen 7 °C und 800 mm Niederschlag (BOUILLON et al. o.J.).

2.3. Vegetation

2.3.1. Naturnahe Vegetation und Ersatzgesellschaften

Ohne menschliche Eingriffe wäre das Siebengebirge fast vollständig bewaldet. Die beiden wichtigsten, naturnahen zonalen Waldgesellschaften sind der Waldmeister-Buchenwald (Galio odorati-Fagetum) auf nährstoff- und basenreichen Böden sowie der Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum), den man in verschiedenen Ausprägungen auf sauren, nährstoffarmen Böden antrifft. Als weitere zonale Gesellschaften sind der Waldgersten-Buchenwald (Hordelymo-Fagetum) auf basen- und nährstoffreichen Böden über Basalt und der Traubeneichen-Buchenwald (Fago-Quercetum petraeae) zu nennen. Letzterer kommt an Standorten vor, an denen die Buche nicht mehr optimal gedeiht. Hier gesellt sich das Pfeifengras (*Molinia coerulea*) hinzu. Auf wechseltrockenen oder wechselfeuchten Böden treten an die Stelle der Rotbuchenwälder in verschiedenen Ausprägungen die Eichen-Hainbuchenwälder (Galio-Carpinetum, Stellario-Carpinetum).

Zusätzlich zu den zonalen, klimatisch bedingten Gesellschaften treten im Siebengebirge auch extrazonale und azonale, bodenbedingte Formationen auf. Zunächst ist hier der Leimkraut-Habichtskraut-Traubeneichenwald (Hieracio-Quercetum silenetosum) an steilen, südexponierten Hängen zu nennen. In tief eingeschnittenen Tälern trifft man auf den Eschen-Ahorn-Schluchtwald (Fraxino-Aceretum pseudoplatani), wohingegen auf ganzjährig staunassen Standorten Erlenbruchwälder (Alnion) gedeihen. Bachbegleitend findet man Hain-Sternmieren-Erlen-Auenwälder (Stellario-Alnetum) vor.

Ausnahmen von der vollständigen Bewaldung des Siebengebirges bilden exponierte Felsstandorte (z.B. Drachenfels), die entweder niedrige Gebüschvegetation (Felsenbirnen-Gesellschaften, Cotoneastro-Amelanchieretum) oder verschiedene Felsbandfluren (z.B. Feldbeifuß-Wimperperlgrasflur, Artemisio-Melicetum) tragen. Diese Standorte mit schützenswerter Xerothermvegetation wurden durch menschlichen Einfluß (Steinbruchaktivitäten) ausgeweitet.

Alle übrigen waldfreien Standorte sind anthropogen. Die früher ausgedehnten extensiv genutzten und nährstoffarmen Wiesen mit Mannsknabenkraut (*Orchis mascula*), Kleinem Knabenkraut (*Orchis morio*), Pyramiden-Knabenkraut (*Anacamptis pyramidalis*) und Waldläusekraut (*Pedicularis sylvatica*) sind heute fast vollständig in nährstoffreiche Fettwiesen umgewandelt worden (MELSHEIMER 1884, KÜMMEL 1956).

2.3.2. Forstwirtschaftliche Nutzung des Siebengebirges

Die Wälder des Siebengebirges wurden schon frühzeitig durch die intensive Einwirkung des Menschen verändert. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts war das mittlere und südliche Waldgebiet durch Brenn- und Ramholzgewinnung sowie Streunutzung stark zerstört. Auf über 3/4 der Fläche herrschte Niederwald vor. Erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden diese Niederwälder zunehmend in Hochwälder überführt (Höhere Forstbehörde Rheinland 1985). Der nördlich gelegene Ennert hingegen diente vor allem als Weideland und wies Heidevegetation auf (vgl. SCHMITZ & REGEL 1841). Eine Aufforstung erfolgte erst spät.

Durch die Einflüsse des Zweiten Weltkrieges waren viele alte Bäume stark splitterhaltig und mußten abgeholzt werden. Freie Flächen wurden mit schnellwüchsigen Nadelhölzern aufgeforstet, so daß deren Anteil zu Beginn der 60er Jahre bei 45 % lag. Später kam es zu einer

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Rückbesinnung auf die landschaftlichen Schönheiten und das typische Landschaftsbild des Gebietes. Bis heute wurden weite Teile des Siebengebirges wieder mit naturnahem Buchenwald aufgestockt (Höhere Forstbehörde Rheinland 1985).

3. Geschichte der flechtenkundlichen Erforschung des Siebengebirges

Die ersten Hinweise zur Flechtenflora des Siebengebirges finden sich bei GENTH (1836). Er nennt *Lobaria virens* und *Haematomma ochroleucum* von der Wolkenburg sowie drei weitere Arten (*Cetrelia cetrarioides*, *Ochrolechia parella*, *Lecanora intricata*) ohne genauere Fundortangabe. Von den genannten Arten wachsen nur *Lobaria virens*, *Cetrelia cetrarioides* und *Haematomma ochroleucum* epiphytisch. Wenige Jahre später beschreibt SEHLMEYER (1845) die Kryptogamen der Umgebung von Köln, wobei auch das Siebengebirge als Fundort genannt wird. Besonders bemerkenswert ist der zweite Nachweis der heute verschwundenen *Lobaria virens* am Stenzelberg. Ohne genauere Fundortangabe werden noch die gesteinsbewohnenden Arten *Aspicilia cinerea*, *Ochrolechia parella*, eine nicht genau zuzuordnende „*Cladonia elongata*" sowie *Haematomma ochroleucum* aufgezählt.

Für fast 100 Jahre liegen keine Veröffentlichungen über Flechten aus dem Siebengebirge vor, bis LAVEN (1942) acht Arten erwähnt: *Lepraria neglecta*, *Rhizocarpon geographicum*, *Lecanora rupicola* und *Candelariella vitellina* vom Stenzelberg, *Caloplaca saxicola* und *Diploicia canescens* von Heisterbach sowie *Peltigera praetextata* und *Parmeliopsis ambigua* ohne Fundortangabe. KÜMMEL & HAHNE (1953) nennen noch zwei weitere Arten (*Cladonia rangiformis*, *Xanthoria parietina*) vom Stenzelberg.

Die erste und bisher einzige umfangreiche Bestandsaufnahme der Flechten des Siebengebirges stammt von KLEMENT (1959), der in den Jahren 1955 und 1956 in zwei mehrwöchigen Aufenthalten die Flechtenflora und -vegetation untersuchte. Insgesamt konnte er 154 Arten nachweisen, davon 54 obligate Epiphyten. Einige nicht primär rindenbewohnende Arten konnte KLEMENT auch auf Bäumen nachweisen, so daß die Gesamtanzahl epiphytischer Flechten auf 59 beziffert werden kann. Zu diesem Zeitpunkt konnte *Lobaria virens* bereits nicht mehr gefunden werden.

KLEMENT schreibt über den Standort Siebengebirge: „Die Vermutung, daß bei dem Waldreichtum des Siebengebirges eine artenreiche Epiphytenvegetation der Flechten angetroffen werden müßte, wird durch die tatsächlichen Verhältnisse zunichte. Nicht einmal die Bäume an Waldrändern sind reichlicher bewachsen, im Innern der dichten Waldungen kümmern bestenfalls einige unscheinbare Krustenflechten. Meist kommt es aber nur zur Ausbildung undefinierbarer lepröser Krustenüberzüge".

Weitere Schwerpunkte seiner Arbeit bilden ökologische Untersuchungen sowie die Beschreibung der angetroffenen Flechtengesellschaften.

4. Material und Methode

Bei der Erfassung der epiphytischen Flechtenflora und -vegetation wurde versucht, das NSG Siebengebirge auf der Grundlage der topographischen Karten 1:25000 des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen: 5208 Bonn, 5209 Siegburg, 5309 Königswinter und der Wanderkarte Naturpark Siebengebirge, ebenfalls im Maßstab 1: 25000, flächendeckend zu kartieren. Bei der Erfassung der Flechtenflora wurde auch die mittlere und obere Kronenregion der Bäume miteinzubezogen. Dies geschah durch gezielte Kartierung gefällter Bäume sowie durch Erklettern der Krone. Zur sicheren Bestimmung wurden in vielen Fällen unter größtmöglicher Schonung seltener Arten Flechtenproben entnommen. Die Bestimmung erfolgte überwiegend nach WIRTH (1995a,b). Bei der Gattung *Lepraria* wurden die Schlüssel von ORANGE (1995) und TØNSBERG (1992) zu Rate gezogen. Zur Kontrolle wurden die Bildwerke von JOHN (1990) und MOBERG & HOLMÅSEN (1992) benutzt.

Für die chemischen Untersuchungen wurden folgende Reagenzien verwendet:

K	Kalilauge 10 %ig
C	Natriumhypochlorit-Lösung in Form des Reinigungsmittels „Klorix"
P	Paraphenylendiamin als Steiners Reagenz
J	Lugol`sche Lösung

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Mikromorphologische Untersuchungen erfolgten mit einer Stereolupe, Marke Leica Wild M3C, und einem Mikroskop der Marke Leitz HM-Lux 3. Die Überprüfung der Ultraviolett-Fluoreszenz wurde mit einer handelsüblichen UV-Lampe (336 nm) durchgeführt.

Weiterhin wurde zur Bestimmung kritischer Arten das Herbarium des Forschungsinstitutes Senckenberg (FR) besucht. Von dort wurden auch mehrere Proben entliehen, um in Bonn vergleichende Untersuchungen durchzuführen.

5. Ergebnisse

5.1. Artenliste der epiphytischen Flechten

5.1.1. Übersicht

Die folgende Artenliste (Tab. 1) basiert auf den Funden anläßlich zahlreicher Geländebegehungen und der Durchführung der Vegetationsaufnahmen. Sie enthält überdies auch die von KLEMENT (1959) gefundenen epiphytischen Flechtenarten. Insgesamt konnten 97 verschiedene epiphytische Flechtenarten festgestellt werden. 18 von KLEMENT entdeckte Arten wurden nicht wiedergefunden, 41 Arten werden bestätigt, 38 Arten sind neu für das Siebengebirge.

5.1.2. Die Arten im einzelnen

In der folgenden Aufzählung werden die Angaben von KLEMENT mit der heutigen Situation der Flechtenflora verglichen. Nachbestimmungen bzw. Bestätigungen durch die auf S. 167/168 genannten Personen werden unter „Bemerkungen" durch die Abkürzung „conf." = „confirmavit" = „hat bestätigt" gekennzeichnet. Hierbei werden in Klammern die durch Dünnschichtchromatographie gefundenen Flechtensäuren angegeben. Die unter „Gefährdung" angeführten Symbole und Abkürzungen haben folgende Bedeutung:

RP: Rote Liste der Flechten in Rheinland-Pfalz (JOHN 1990)
BRD: Rote Liste der Flechten in der Bundesrepublik Deutschland (WIRTH et al. 1996)

Die Zahlen hinter den Abkürzungen RP und BRD bedeuten:

0 = ausgestorben oder verschollen
1 = vom Aussterben bedroht
2 = stark gefährdet
3 = gefährdet
4 = potentiell gefährdet
R = extrem selten
G = Gefährdung anzunehmen
D = Daten mangelhaft
* = nicht als gefährdet angesehen
\- = im Gebiet nicht nachgewiesen
. = keine Angabe vorhanden
# = kommt im Gebiet vor (nicht bewertet)

Die Nomenklatur richtet sich nach WIRTH (1995a).

Amandinea punctata (HOFFM.) COPPINS & SCHEIDEG.

KLEMENT: Zerstreut auf Ahorn, Altholz, Eiche, Obstbäumen / Aktuelle Verbreitung: Im gesamten Siebengebirge häufig, 100-455 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf verschiedenen Bäumen an lichtreichen Standorten / Gefährdung: RP *, BRD *

Arthonia radiata (PERS.) ACH.

KLEMENT: Recht zerstreut und meist von epiphytischen Grünalgen völlig bedeckt; bei Ittenbach, Nonnenstromberg, Rhöndorfer Tal / Aktuelle Verbreitung: Logebachtal, Mirbesbachtal, Mucher Wiesental, Schmelztal, Löwenburg, 130-200 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Hainbuche an luftfeuchten Standorten / Gefährdung: RP *, BRD 3 / Bemerkungen: Die Art tritt an ihren Fundorten nur in wenigen Exemplaren auf; conf. BROWN, HEIBEL.

Arthonia spadicea LEIGHTON

KLEMENT: Annatal, Einsiedlertal / Aktuelle Verbreitung: Annatal, Rhöndorfer Tal, Schmelztal, 110-180 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Im Wurzelbereich von Hainbuche und Rotbuche / Gefährdung: RP 3, BRD 3 / Bemerkungen: Conf. SCHÖLLER

Arthonia vinosa LEIGHTON

KLEMENT: Selten an der Basis von Buche und Fichte zwischen Nonnenstromberg und Remscheid, auf Eiche zwischen Petersberg und Rosenau / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP 3, BRD 2 / Bemerkungen: Nächste aktuelle Vorkommen nach JOHN (1990) im Moselgebiet sowie im nordöstlichen Westerwald

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Tabelle 1. Übersicht über die im Siebengebirge nachgewiesenen epiphytischen und auf Totholz bzw. bearbeitetem Holz wachsenden Flechten

Artenliste der im Siebengebirge gefundenen epiphytischen Flechten

Nur Klement	Klement + Killmann und Boecker	Nur Killmann und Boecker
Arthonia vinosa	**Amandinea punctata**	**Bacidina arnoldiana**
Arthopyrenia punctiformis	**Arthonia radiata**	**Bryoria capillaris**
Candelaria concolor	**Arthonia spadicea**	**Bryoria fuscescens**
Cetrelia cetrarioides	**Candelariella vitellina**	**Buellia griseovirens**
Chaenotheca furfuracea	**Candelariella xanthostigma**	**Candelariella aurella**
Cladonia digitata	**Cladonia coniocraea**	**Candelariella reflexa**
Haematomma ochroleucum	**Cladonia fimbriata**	**Candelariella viae-lacteae**
Lecanora hypoptoides	**Cladonia macilenta**	**Cetraria chlorophylla**
Lecanora subrugosa	**Cladonia pyxidata**	**Chaenotheca chrysocephala**
Lecanora varia	**Cladonia squamosa**	**Chaenotheca ferruginea**
Lecidella elaiochroma	**Evernia prunastri**	**Cladonia "ochrochlora"**
Leproloma membranaceum	**Graphis scripta**	**Cladonia ramulosa**
Parmelia acetabulum	**Hypocenomyce scalaris**	**Lecanora conizaeoides**
Pertusaria albescens	**Hypogymnia physodes**	**Lecanora hagenii**
Pertusaria flavida	**Hypogymnia tubulosa**	**Lecanora saligna**
Pertusaria hymenea	**Lecanora carpinea**	**Lecidella cf. subviridis**
Pyrrhospora quernea	**Lecanora chlarotera**	**Lepraria incana**
Ramalina pollinaria	**Lecanora expallens**	**Lepraria lobificans**
	Lecanora muralis	**Micarea denigrata**
	Lecanora pulicaris	**Micarea peliocarpa**
	Parmelia caperata	**Micarea prasina**
	Parmelia glabratula	**Parmelia elegantula**
	Parmelia saxatilis	**Parmelia exasperatula**
	Parmelia subaurifera	**Parmelia laciniatula**
	Parmelia subrudecta	**Parmotrema chinense**
	Parmelia sulcata	**Physconia perisidiosa**
	Parmeliopsis ambigua	**Porina aenea**
	Pertusaria amara	**Ramalina spec.**
	Pertusaria coccodes	**Rinodina gennarii**
	Pertusaria pertusa	**cf. Ropalospora viridis**
	Phaeophyscia orbicularis	**Saccomorpha icmalea**
	Phlyctis argena	**Scoliciosporum chlorococcum**
	Physcia adscendens	**Trapelia cf. placodioides**
	Physcia tenella	**Trapeliopsis flexuosa**
	Physconia grisea	**Trapeliopsis pseudogranulosa**
	Platismatia glauca	**Usnea filipendula**
	Porina leptalea	**Usnea hirta**
	Pseudevernia furfuracea	**Usnea subfloridana**
	Ramalina farinacea	
	Xanthoria candelaria	
	Xanthoria parietina	
Artenzahl: 18	**Artenzahl: 41**	**Artenzahl: 38**

Gesamtartenzahl Klement: 59

Gesamtartenzahl Killmann und Boecker: 79

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Arthopyrenia punctiformis (PERS.) MASSAL.

KLEMENT: Ein Fund auf einer Haselnuß vor Ittenbach / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP 4, BRD 2 / Bemerkungen: Nach JOHN (1990) in Rheinland-Pfalz nur zwei aktuelle Vorkommen in der Eifel südwestlich Mayen und bei Speyer

Bacidina arnoldiana (KÖRBER) V. WIRTH & VEZDA

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Schmelztal, 170 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Nur ein Fund auf einem Ahorn / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Nach JOHN (1990) nur ein Vorkommen in Rheinland-Pfalz im Ahrtal; conf. WIRTH

Bryoria capillaris (ACH.) BRODO & HAWKSW.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Margarethenhöhe, 323 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Bergahorn / Gefährdung: RP -, BRD 2 / Bemerkungen: in Deutschland sehr selten, gilt in Nordrhein-Westfalen als ausgestorben (letzter Nachweis 1876), aus Rheinland-Pfalz bisher nicht nachgewiesen; nächste Vorkommen Harz (HAUCK 1995b), Odenwald, Thüringer Wald; im Taunus verschollen (WIRTH 1995a); conf. WIRTH (Alectorialsäure)

Bryoria fuscescens (GYELNIK) BRODO & D. HAWKSW.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Logebachtal, Margarethenhöhe, 210-320 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Stieleiche und Bergahorn / Gefährdung: RP 3, BRD 2 / Bemerkungen: In der Eifel überall selten, stark gefährdet (SCHLECHTER 1994); nächstes Vorkommen in Röttgen bei Bonn (DILG, 1998); conf. WIRTH (Fumarprotocetrarsäure)

Buellia griseovirens (TURNER & BORRER) ALMB.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Grenzbachtal, Leyberg, Schmelztal, Stellweg, 120-330 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Eiche, Esche und Hainbuche / Gefährdung: RP *, BRD *

Candelaria concolor (DICKSON) STEIN

KLEMENT: selten an der Basis von Apfelbäumen am Petersberg und am Grunde freistehender Eichen zwischen Peters- und Hirschberg / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP 2, BRD 2 / Bemerkungen: Nächstes Vorkommen auf einer freistehenden Weide an der Sieg (KILLMANN 1996) und im Stadtgebiet von Bonn (DILG, 1998)

Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR.

KLEMENT: Nur Funde auf Gestein / Aktuelle Verbreitung: Annatal, Löwenburg, 250-455 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Esche und Pappel / Gefährdung: RP * , BRD * / Bemerkungen: An den Standorten tritt die Flechte nur mit wenigen Apothecien auf.

Candelariella reflexa (NYL.) LETTAU

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Dollendorfer Hardt, Ellerbruch, Grenzbachtal, Jugendhof Rheinland, Kasseler Heide, Oberkassel, Ölberg, Löwenburg, Margarethenhöhe, Mucher Wiesental, Steinsbüscher Hof, Stellweg, Stenzelberg, Petersberg, Schmelztal, 100-455 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf freistehenden Bäumen: Apfelbaum, Bergahorn, Blutbuche, Eiche, Esche, Hainbuche, Robinie, Weide / Gefährdung: RP *, BRD *

Candelariella viae-lacteae G. THOR & V. WIRTH

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Gipfel Drachenfels, unterhalb der Ruine, 320 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Nur ein Fund auf einer freistehenden Esche / Gefährdung: RP -, BRD 1 / Bemerkungen: Es handelt sich um den Zweitfund für Deutschland - das andere Vorkommen liegt auf der Schwäbischen Alb (WIRTH 1995a) - und den Erstfund für Nordrhein-Westfalen. Der neueste Fund von *Candelariella viae-lacteae* wurde im Stadtgebiet von Bonn gemacht (DILG 1998); conf. JOHN.

Candelariella vitellina (HOFFM.) MÜLL.-ARG.

KLEMENT: Nur ein Fund auf Rinde an der Rosenau, sonst verbreitet auf vulkanischem Gestein / Aktuelle Verbreitung: Augusthöhe, 230 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Ulme / Gefährdung: RP -, BRD -

Candelariella xanthostigma (ACH.) LETTAU

KLEMENT: Im Siebengebirge verbreitet, doch nirgends häufig / Aktuelle Verbreitung: Im

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

gesamten Siebengebirge häufig, 100-455 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf verschiedenen Bäumen an lichtoffenen Standorten / Gefährdung: RP *, BRD *

Cetraria chlorophylla (WILLD.) VAINIO

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Ellerbruch, Logebachtal, Margarethenhöhe, Mittelberg, Mucher Wiesental, Petersberg, Schmelztal, 110-352 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Ahorn, Bergahorn, Blutbuche, Eiche, Erle, Esche, Traubeneiche und an Zaunpfählen in luftfeuchten Gebieten / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: an einigen Standorten nur wenige, kümmerliche Exemplare, im Schmelztal häufig und teilweise sogar flächendeckend, in Nordrhein-Westfalen selten; nächste Vorkommen in der Eifel (SCHLECHTER 1994: zerstreut in den höheren Lagen, wenige Funde unterhalb 350 m) und im Sauerland (HEIBEL pers. Mitt.); in Rheinland-Pfalz in den Höhenlagen zerstreut; conf. HEIBEL

Cetrelia cetrarioides (DELISE ex DUBY) W. CULB. & C. CULB.

KLEMENT: Nur ein kümmerlicher Thallus über Moosen auf einer gefällten Eiche beim Sophienhof / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP 2, BRD 3 / Bemerkungen: Nach SCHLECHTER (1994) ist die Angabe von KLEMENT sehr fraglich. Die nächsten Vorkommen liegen an der Mosel bei Bad Bertrich.

Chaenotheca chrysocephala (TURNER ex ACH.) TH. FR.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Leyberg, Stellweg, 220-260 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: In der tiefrissigen Borke von Eiche / Gefährdung: RP 3, BRD 3 / Bemerkungen: Nur an einem der Fundorte mit gestielten Apothecien; in Nordrhein-Westfalen nur ein aktueller Nachweis aus der Eifel (HEIBEL pers. Mitt.), in Rheinland-Pfalz selten in Eifel, Hunsrück und Taunus (JOHN 1990); conf. JOHN (Vulpinsäure)

Chaenotheca ferruginea (TURNER & BORRER) MIGULA

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Dollendorfer Hardt, Einsiedlertal, Ellerbruch, Ennert, Frühmeßeiche, Grenzbachtal, Leyberg, Logebachtal, Lohrberg, Mirbesbachtal, Mucher Wiesental, Nonnenstromberg, Oberdollendorf, Rhöndorfer Tal, Schmelztal, Schwarzer Bruch, Stellweg, 110-335 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: In der tiefrissigen Borke von Eiche, Eßkastanie und Linde / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Die Lager der Flechte sind großflächig auf der Rinde ausgebreitet. Häufig werden die gestielten Apothecien ausgebildet. Die Art gehört zu den Flechten, die sich seit den 60er Jahren verstärkt ausbreiten (WIRTH 1976a).

Chaenotheca furfuracea (L.) TIBELL

KLEMENT: Zerstreut in allen schattigen Tälern des Siebengebirges / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP * , BRD 2 / Bemerkungen: Die Art wurde nicht wiedergefunden, so daß der Verdacht einer Verwechslung naheliegt.

Cladonia coniocraea auct.

KLEMENT: Häufig auf Faulholz, Stubben, am Grunde älterer Bäume, in Borkenrissen / Aktuelle Verbreitung: Im gesamten Siebengebirge weit verbreitet, Bergkuppen meidend, 100-320 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf verschiedenen Bäumen, Stümpfen und Ästen / Gefährdung: RP *, BRD *

Cladonia digitata (L.) HOFFM.

KLEMENT: Verbreitet und häufig am Grunde alter Bäume / Aktuelle Verbreitung: Ein terrestrischer Fund am Stenzelberg / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: im Westerwald und in der Eifel nur sehr zerstreut (JOHN 1990)

Cladonia fimbriata (L.) FR.

KLEMENT: Nur zwei Funde (Löwenburg, Stenzelberg), auf Erde / Aktuelle Verbreitung: im Siebengebirge zerstreut, 100-460 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Apfelbaum, Bergahorn, Birke, Erle, Esche, Kiefer, Weide, Robinie, Silberweide, Traubeneiche, Walnuß sowie auf Zaunpfählen und Baumstümpfen / Gefährdung: RP *, BRD *

Cladonia macilenta HOFFM.

KLEMENT: Selten, auf morschen Holzpfeilern eines Weidezaunes unterhalb der Löwenburg

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

und auf einem morschen Baumstumpf beim Kuckucksfelsen / Aktuelle Verbreitung: Großer Breiberg, Kasseler Heide, Logebachtal, Mucher Wiesental, Ölberg, , Schwarzer Bruch, 150-310 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Esche, Pappel, Rotbuche, Traubeneiche, Zaunpfählen und Baumstümpfen / Gefährdung: RP *, BRD #

Cladonia „ochrochlora" FLOERKE

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Logebachtal, nahe Servatiuskapelle, 250 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Nur ein Fund auf einem Zaunpfahl / Gefährdung: RP ?, BRD ? / Bemerkungen: Hierbei handelt es sich um eine Kleinart von *C. coniocraea*, die von manchen Autoren (z.B. WIRTH 1995a) nicht anerkannt wird. JOHN (1990) hingegen bezeichnet sie als eigenständige Art; conf. JOHN.

Cladonia pyxidata (L.) HOFFM.

KLEMENT: Nicht häufig, auf Gestein am Drachenfels und bei Königswinter / Aktuelle Verbreitung: Florianshütte, Ölberg, Schwarzer Bruch, Wolkenburg, 180-340 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Apfelbaum, Birke, Esche, Rotbuche und Baumstümpfen / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Im Siebengebirge selten, in Eifel und Westerwald sehr zerstreut (JOHN 1990)

Cladonia ramulosa (WITH.) LAUNDON

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Ennert, Logebachtal, Schmelztal, Schwarzer Bruch, Tretschbachtal, 150-310 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Erle, Esche, Rotbuche, Stieleiche sowie auf Zaunpfählen und Baumstümpfen / Gefährdung: RP *, BRD 3 / Bemerkungen: Im Siebengebirge selten, in Eifel und Westerwald sehr zerstreut (JOHN 1990)

Cladonia squamosa (SCOP.) HOFFM.

KLEMENT: Nur ein Fund an einem Baumstumpf am Kuckucksfelsen / Aktuelle Verbreitung: Schmelztal, 180 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Ein Fund auf einer Erle / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: im Siebengebirge selten; in Eifel und Westerwald sehr zerstreut, erst im südlichen Teil von Rheinland-Pfalz häufiger (JOHN 1990)

Evernia prunastri (L.) ACH.

KLEMENT: Sehr selten, nur beim Hirschberghaus, am Petersberg und in der Nähe des Sophienhofes / Aktuelle Verbreitung: Im Ennert nur ein Vorkommen, im mittleren und südlichen Siebengebirge verbreitet (an 33 Fundorten in 106 Vegetationsaufnahmen dokumentiert), 100-420 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf zahlreichen Baumarten sowie auf Zaunpfählen / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Stets steril

Graphis scripta (L.) ACH.

KLEMENT: Immer kümmerlich entwickelt und meist dicht mit *Pleurococcus*-Algen besiedelt, beim Kühlsbrunnen und im Tretschbachtal / Aktuelle Verbreitung: Annatal, Einsiedlertal, Ellerbruch, Geisberg, Grenzbachtal, Hirschberg, Kleiner Breiberg, Kuckuckstein, Letscheid, Logebachtal, Mirbesbachtal, Mittelberg, Mucher Wiesental, Poßberg, Rhöndorfer Tal, Schmelztal, Tretschbachtal, von 80-290 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: In luftfeuchten Tälern auf Eiche, Esche, Hainbuche und Rotbuche; generell gut entwickelt, zum Teil Massenvegetation / Gefährdung: RP *, BRD 3 / Bemerkungen: Größtes Vorkommen im Siebengebirge im Schmelztal gegenüber der Einmündung des Einsiedlertales

Haematomma ochroleucum (NECKER) LAUNDON

KLEMENT: Verbreitet und häufig im ganzen Gebiet an Laubbäumen, besonders Buchen und Eichen / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP *, BRD # / Bemerkungen: Nächste Vorkommen in der Eifel, hier sehr selten (JOHN 1990)

Hypocenomyce scalaris (ACH.) CHOISY

KLEMENT: Sehr zerstreut, an der Basis von freistehenden Eichen und an Weidezäunen / Aktuelle Verbreitung: Im gesamten Gebiet verbreitet, aber nicht häufig, 180-432 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Apfelbaum, Bergahorn, Birke, Eiche, Erle, Eßkastanie, Kiefer, Lärche, Pflaumenbaum, Stieleiche, Traubeneiche, Zaunpfählen / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Die Art gehört zu den Flechten, die sich seit den 60er Jahren verstärkt ausbreiten (WIRTH 1976a).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Hypogymnia physodes (L.) NYL.

KLEMENT: Häufigste und formenreichste Blattflechte des Gebietes, an Laub- und Nadelbäumen / Aktuelle Verbreitung: Im nördlichen Siebengebirge vereinzelt vorkommend, in den anderen Teilen sehr häufig (teilweise Massenvorkommen: Straßenbäume im Schmelztal), 100-455 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf zahlreichen Bäumen, an wenigen Fundorten auch auf Fichtenzweigen / Gefährdung: RP *, BRD *

Hypogymnia tubulosa (SCHAERER) HAV.

KLEMENT: Nur ein Fund in kümmerlichster Ausbildung und kaum kenntlich zwischen *Platismatia glauca* auf einem Nußbaum in der Nähe des Löwenburger Hofes / Aktuelle Verbreitung: Florianshütte, Grenzbachtal, Hirschberg, Leyberg, Logebachtal, Löwenburg, Margarethenhöhe, Milchhäuschen, Mucher Wiesental, Oberdollendorf, Oberkassel, Ölberg, Petersberg, Schmelztal, Schwarzer Bruch, Steinsbüscher Hof, Stellweg, 100-420 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Apfelbaum, Bergahorn, Birke, Eiche, Erle, Esche, Kirschbaum, Lärche, Pflaumenbaum, Robinie, Roßkastanie, Salweide, Spitzahorn, Stieleiche, Traubeneiche, Weide und auf Zaunpfählen / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Die Flechte tritt an ihren Fundorten mit gut entwickelten, vitalen Thalli auf.

Lecanora carpinea (L.) VAINIO

KLEMENT: Nur an Apfel- und Nußbäumen bei Heisterbacherrott; selten / Aktuelle Verbreitung: Hirschberg, Kloster Heisterbach, Mirbesbachtal, Oberdollendorf, 140-240 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Esche, Hainbuche und Walnuß / Gefährdung: RP *, BRD 3 / Bemerkungen: Im Westerwald selten, in der Eifel zerstreut (JOHN 1990)

Lecanora chlarotera NYL.

KLEMENT: Sehr zerstreut; Heisterbacherrott, Löwenburg, Ölberg, Petersberg, Sophienhof / Aktuelle Verbreitung: Kloster Heisterbach, Oberdollendorf, 140-150 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Esche und Walnuß / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Im Gebiet ist die Art sehr selten, im Westerwald jedoch verbreitet (JOHN 1990).

Lecanora conizaeoides NYL. ex CROMB.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Im gesamten Gebiet häufig, in allen Höhenlagen / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf zahlreichen Bäumen / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: KLEMENT erwähnt *L. conizaeoides* bei der Beschreibung von *L. varia* („...führt er [Lettau] die ziemlich fragliche *L. conizaeoides* NYL. an, die bisher nur von wenigen Lokalitäten bekannt ist.") (KLEMENT 1959), beschreibt sie jedoch von keinem Fundort im Siebengebirge. Wahrscheinlich liegt eine Verwechslung mit *L. varia* vor, von der KLEMENT schreibt, daß sie verbreitet im Gebiet vorkomme und mit P + zinnoberrot reagiere. Nach WIRTH (1995a) reagiert L. varia jedoch P + gelb. Eine als L. varia von KLEMENT bestimmte Probe aus dem Herbar von MÜLLER ist eindeutig *L. conizaeoides*. WIRTH (1974) berichtet von einer *Lecanora varia* var. *conizaeoides* und nach KANDLER & POELT (1984) ist *L. varia* die Ausgangsart von *L. conizaeoides*. Diese Art gehört zu den Flechten, die sich seit den 60er Jahren verstärkt ausbreiten (WIRTH 1976a).

Lecanora expallens ACH.

KLEMENT: Anscheinend selten, doch möglicherweise als kümmerliche lepröse Kruste nicht beachtet, mit Früchten auf Eichen am Petersberg / Aktuelle Verbreitung: Im gesamten Gebiet verbreitet, in allen Höhenlagen / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf zahlreichen Bäumen / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Die Art gehört zu den Flechten, die sich seit den 60er Jahren verstärkt ausbreiten (WIRTH 1976a).

Lecanora hagenii (ACH.) ACH.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Annatal, Kasseler Heide, Margarethenhöhe, Steinsbüscher Hof, 110-323 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Apfelbaum, Bergahorn, Pappel und Stieleiche / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Im Gebiet selten; nach JOHN (1990) im Westerwald und in der Eifel sehr selten; conf. JOHN

Lecanora hypoptoides (NYL.) NYL.

KLEMENT: Nur ein Fund auf einem alten Lattenzaun beim Gertudenhof am Petersberg / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP -, BRD D / Bemerkungen: Die Art ist sehr selten. Die nächsten Vorkommen liegen in der Eifel und im südlichen Schwarzwald (WIRTH 1995a).

Lecanora muralis (SCHREB.) RABENH.

KLEMENT: Auf Holzwerk und Baumwurzeln, ansonsten auf Gestein / Aktuelle Verbreitung: Margarethenhöhe, 330 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Nur ein Fund der gesteinsbewohnenden Flechte auf einem Bergahorn / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Auf Gestein im Siebengebirge häufig

Lecanora pulicaris (PERS.) ACH.

KLEMENT: Nur ein Fund an einem freistehenden Ahorn am Ölberg / Aktuelle Verbreitung: Kloster Heisterbach, Mucher Wiesental, Ölberg, Petersberg, Schmelztal Weilberg, Wolkenburg, 130-460 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Esche, Hainbuche, Stieleiche, Traubeneiche und Walnuß / Gefährdung: RP *, BRD *

Lecanora saligna (SCHRADER) ZAHLBR.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Annatal, Kasseler Heide, Oberdollendorf, Perlenhardt, Petersberg, 150-331 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Apfelbaum, Esche, Pappel und Roßkastanie / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Conf. JOHN

Lecanora subrugosa NYL.

KLEMENT: Nur ein kleines Lager auf einem Nußbaum bei Heisterbacherrott / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP 4, BRD G / Bemerkungen: In Rheinland-Pfalz gibt es nur noch ein Aktuelles Vorkommen in der Südpfalz (JOHN 1990).

Lecanora varia (HOFFM.) ACH.

KLEMENT: Im Siebengebirge verbreitet, doch nirgends häufig; an Nadel- und Laubbäumen sowie an Holzwerk / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP 2, BRD 2 / Bemerkungen: Wahrscheinlich liegt eine Verwechselung mit *L. conizaeoides* vor, denn KLEMENT gibt für *L. varia* eine zinnoberrote P-Reaktion an (s. Beschreibung von *Lecanora conizaeoides*). Die Flechte ist in Rheinland-Pfalz sehr selten (JOHN 1990).

Lecidella elaeochroma (ACH.) CHOISY

KLEMENT: Zerstreut auf Obstbäumen bei Dollendorf, Heisterbacherrott, Ittenbach und Königswinter und beim Sophienhof / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP *, BRD 3 / Bemerkungen: Nächstes Vorkommen bei Bonn-Beuel (KILLMANN 1996)

Lecidella* cf. *subviridis TØNSBERG

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Drachenfels, Schmelztal, 180-320 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Esche und Traubeneiche / Gefährdung: RP ., BRD . / Bemerkungen: Die Art wurde erst 1992 aus Norwegen und Schweden beschrieben. Sie taucht weder bei WIRTH (1995a) noch bei WIRTH et al. (1996) auf; conf. WIRTH.

Lepraria incana (L.) ACH.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Im gesamten Siebengebirge weit verbreitet, in allen Höhenlagen / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf zahlreichen Bäumen / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Bei der Art handelt es sich um die häufigste Flechte im Gebiet. Sie siedelt vorzugsweise am Grund von Baumstämmen, wo stets große, flächige Lager ausgebildet werden.

Lepraria lobificans NYL.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Annatal, Großer Breiberg, 100-310 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Esche und Rotbuche / Gefährdung: RP -, BRD * / Bemerkungen: Nach JOHN (1990) ist *Lepraria lobificans* nur aus Luxemburg nachgewiesen. DIEDERICH (1989) erwähnt, daß die Art in Luxemburg in fast jedem Wald vorkommt, aber deutlich seltener ist als *Lepraria incana*. In Nordrhein-Westfalen wurde sie häufig nachgewiesen (HEIBEL, briefl.). Vermutlich wurde *L. lobificans* häufig übersehen; conf. WIRTH.

Leproloma membranaceum (DICKSON) VAINIO

KLEMENT: Verbreitet und häufig an schattigen Felsen, auf Altholz, Baumwurzeln und auf ris-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

sigen Rinden / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: In Eifel und Westerwald sehr zerstreut (JOHN 1990)

Micarea denigrata (FR.) HEDL.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Kloster Heisterbach, Logebachtal, Steinsbüscher Hof, Stellweg, 110-330 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Holzzaunpfählen und Holzbank / Gefährdung: RP -, BRD * / Bemerkungen: Die Art gilt in Rheinland-Pfalz als verschollen (JOHN 1990). In der Roten Liste Deutschlands (WIRTH et al. 1996) wird *Micarea denigrata* für Rheinland-Pfalz als fehlend bezeichnet. BOECKER fand sie 1997 bei Kurtscheid / Westerwald am Zaun einer Pferdekoppel. MÜLLER (1965) erwähnt mehrere Fundorte in der Schneifel. Aufgrund der zahlreichen Funde im Siebengebirge ist davon auszugehen, daß die Art weiter verbreitet ist. Nach HEIBEL (briefl.) ist sie in Nordrhein-Westfalen öfter nachgewiesen worden.

Micarea peliocarpa (ANZI) COPPINS & R. SANT.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Oberkassel, 80 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Nur ein Fund auf Esche / Gefährdung: RP *, BRD 2 / Bemerkungen: Nächste Vorkommen im Moseltal; in Rheinland-Pfalz nur sieben Nachweise (JOHN 1990); conf. JOHN

Micarea prasina FR.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Logebachtal, Schmelztal, 220-290 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Eiche sowie auf einem Zaunpfahl / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: In Rheinland-Pfalz ist die Art sehr selten (Eifel, Hunsrück, Südpfalz, JOHN 1990); conf. HEIBEL, WIRTH.

Parmelia acetabulum (NECKER) DUBY

KLEMENT: Selten und kümmerlich auf gefällten Eichen beim Hirschberghaus und beim Sophienhof / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP 3, BRD 3 / Bemerkungen: nächstes Vorkommen im Stadtgebiet von Bonn (DILG 1998); in der Eifel zerstreut bis häufig (SCHLECHTER 1994)

Parmelia caperata (L.) ACH.

KLEMENT: Nur auf freistehenden Eichen am Südosthang des Petersberges / Aktuelle Verbreitung: Grenzbachtal, Kasseler Heide, Kuckuckstein, Logebachtal, Margarethenhöhe, Milchhäuschen, Mucher Wiesental, Oberkassel, Ölberg, Petersberg, Schmelztal, Servatiusweg, Stellweg, Zickelburg, 100-330 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Ahorn, Apfelbaum, Bergahorn, Esche, Kirschbaum, Linde, Pappel, Robinie, Salweide, Stieleiche, Traubeneiche, Weide, Zaunpfahl / Gefährdung: RP 3, BRD 2 / Bemerkungen: Zerstreut im Ahrtal und Mittelrheingebiet, entlang der Mosel häufig; die Art fehlt in den höheren Lagen der Eifel fast völlig (SCHLECHTER 1994).

Parmelia elegantula (ZAHLBR.) SZAT.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Kasseler Heide, Oberdollendorf, Petersberg, 150-250 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Apfelbaum, Eiche und Weide / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Im Siebengebirge sehr selten, in der Eifel zerstreut im südlichen Teil, sonst selten bis sehr selten (SCHLECHTER 1994); conf. HEIBEL

Parmelia exasperatula NYL.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Annatal, Dollendorfer Hardt, Jugendhof Rheinland, Kloster Heisterbach, Löwenburg, Margarethenhöhe, Milchhäuschen, Mucher Wiesental, Oberkassel, Petersberg, Rhöndorfer Tal, Schmelztal, Weilberg, 100-330 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Apfelbaum, Bergahorn, Esche, Hainbuche, Pappel, Roßkastanie, Spitzahorn, Traubeneiche, Walnuß, Weide / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Zerstreut im Westerwald (JOHN 1990); in der Eifel selten, im Mittelrheingebiet und im Bitburger Gutland sowie den Kalkmulden häufiger (SCHLECHTER 1994)

Parmelia glabratula (LAMY) NYL.

KLEMENT: Verbreitet auf Laubbäumen; Drachenfels, Löwenburg, Nachtigallental, Nonnenstromberg, Petersberg, Rhöndorfer Tal / Aktuelle Verbreitung: Im Ennert fehlend, im übrigen Siebengebirge häufig, 100-460 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf zahlreichen Laubbäumen, gelegentlich auch auf Gestein (z.B. am Leyberg) / Gefährdung: RP *, BRD *

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Parmelia laciniatula (FLAGEY ex OLIV.) ZAHLBR.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Gipfel der Löwenburg, im Burghof, 455 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Nur ein Fund auf einer Esche / Gefährdung: RP 3, BRD 3 / Bemerkungen: *P. laciniatula* ist in der Eifel selten und kommt vorwiegend in den Hochlagen oberhalb von 400 m vor. Sie findet sich fast immer auf einzeln stehenden, meist alten Bäumen (Ahorn, Esche, Roßkastanie, Eiche) (SCHLECHTER 1994). Auch im Westerwald sind nur wenige Fundorte (Raum Westerburg-Meudt) bekannt (JOHN 1990).

Parmelia saxatilis (L.) ACH.

KLEMENT: Verbreitet auf Alleebäumen und an freistehenden Laubbäumen, Hirschberghaus, Löwenburger Hof, Ölberg, Petersberg, Sophienhof, Stenzelberg / Aktuelle Verbreitung: Im Ennert fehlend, sonst zerstreut bis häufig, 120-460 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf zahlreichen Baumarten / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Massenvorkommen auf Obstbäumen am Löwenburger Hof

Parmelia subaurifera NYL.

KLEMENT: Sehr kümmerlich entwickelt, auf einem Baumstumpf beim Ölbergsteinbruch und im Annatal / Aktuelle Verbreitung: Dollendorfer Hardt, Ellerbruch, Schmelztal, 170-200 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Ahorn, Bergahorn, Eiche und Esche / Gefährdung: RP 3, BRD 2 / Bemerkungen: Nach SCHLECHTER (1994) ist die Art im südlichen Teil der Eifel relativ häufig, ansonsten nur zerstreut. Sie fehlt in den Hochlagen und im Mittelrheingebiet; conf. HEIBEL.

Parmelia subrudecta NYL.

KLEMENT: Gut entwickelt und reichlich auf Eichen am Südosthang des Petersberges, kümmerlich auf gefällten Eichen beim Hirschberghaus / Aktuelle Verbreitung: Dollendorfer Hardt, Ennert, Großer Breiberg, Hirschberg, Kasseler Heide, Leyberg, Logebachtal, Löwenburg, Mucher Wiesental, Oberdollendorf, Oberkassel, Ölberg, Petersberg, Schmelztal, Steinsbüscher Hof, Stellweg, Weilberg, Zickelburg, 100-420 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Ahorn, Apfelbaum, Erle, Esche, Linde, Pappel, Stieleiche, Traubeneiche, Weide / Gefährdung: RP *, BRD 3 / Bemerkungen: In der Eifel ausschließlich in den niedrigeren Lagen des Gebietes (unterhalb 350 m), im Südteil relativ häufig, sonst selten oder fehlend (SCHLECHTER 1994)

Parmelia sulcata TAYLOR

KLEMENT: Verbreitet, stellenweise häufig; nach *Hypogymnia physodes* die häufigste Blattflechte des Siebengebirges / Aktuelle Verbreitung: Im Ennert selten, sonst häufig, 100-430 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf zahlreichen Baumarten / Gefährdung: RP *, BRD *

Parmeliopsis ambigua (WULFEN) NYL.

KLEMENT: Verbreitet in den Tälern des Siebengebirges, Annatal, Einsiedlertal, Nonnenstromberg, Rhöndorfer Tal, Scheerkopf, Schmelztal / Aktuelle Verbreitung: Im Ennert fehlend, sonst zerstreut, 170-432 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf zahlreichen Baumarten / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Die Art gehört zu den Flechten, die sich seit den 60er Jahren verstärkt ausbreiten (WIRTH 1976a).

Parmotrema chinense (OSBECK) HALE & AHTI

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Wiese nordwestlich Kreuzeiche, westlich Stellweg, 335 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Nur ein Fund auf einer Stieleiche / Gefährdung: RP 2 , BRD 2 / Bemerkungen: In Nordrhein-Westfalen bisher nur von wenigen Fundorten (Kreis Mettmann, HEIBEL et al. 1996, Kreis Steinfurt, Kreis Viersen, HEIBEL pers. Mitt.) bekannt; in Rheinland-Pfalz in den Nebentälern der Mosel in einzelnen Exemplaren, vorzugsweise an der Stammbasis von Eichen, in Mitteleuropa inzwischen fast ganz verschwunden (SCHLECHTER 1994); conf. WIRTH

Pertusaria albescens (HUDSON) CHOISY & WERNER

KLEMENT: Zerstreut auf freistehenden Laubbäumen, auf Eichen zwischen Peters- und Hirschberg, beim Hirschberghaus und am Stenzelberg / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP 1, BRD 3 / Bemerkungen: In Eifel und Westerwald zerstreut (JOHN 1990)

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Pertusaria amara (ACH.) NYL.

KLEMENT: Selten; zwischen Peters- und Hirschberg und am Ölberg / Aktuelle Verbreitung: Einsiedlertal, Ellerbruch, Löwenburg, Schmelztal, 180-455 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Esche, Hainbuche, Platane, Stieleiche, Zitterpappel / Gefährdung: RP *, BRD 3 / Bemerkungen: In Eifel und Westerwald zerstreut (JOHN 1990); conf. JOHN

Pertusaria coccodes (ACH.) NYL.

KLEMENT: Zerstreut an freistehenden Laubbäumen, Stenzelberg, Hirschberghaus, Südosthang des Petersberges / Aktuelle Verbreitung: Südosthang des Petersberges, 250 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Nur ein Fund auf einer Eiche / Gefährdung: RP 3, BRD 3 / Bemerkungen: In der Eifel zerstreut, im Westerwald selten (JOHN 1990); conf. WIRTH

Pertusaria flavida (DC.) LAUNDON

KLEMENT: Zerstreut; auf gefällter Eiche beim Hirschberghaus, zwischen Peters- und Hirschberg und im Nachtigallental / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP 3, BRD 2 / Bemerkungen: In Eifel und Westerwald zerstreut (JOHN 1990)

Pertusaria hymenea (ACH.) SCHAERER

KLEMENT: Zerstreut, immer zusammen mit *Pertusaria flavida*, außerdem am Ölberg / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP 2, BRD 1 / Bemerkungen: In Rheinland-Pfalz nur zwei Aktuelle Nachweise aus Eifel und Südpfalz (JOHN 1990)

Pertusaria pertusa (WEIGEL) TUCK.

KLEMENT: Nur ein Fund auf Eichen zwischen Peters- und Hirschberg / Aktuelle Verbreitung: Südosthang des Petersberges, 250 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Nur ein Fund auf Eiche / Gefährdung: RP *, BRD 3 / Bemerkungen: In Eifel und Westerwald zerstreut (JOHN 1990); conf. WIRTH

Phaeophyscia orbicularis (NECK.) MOBERG

KLEMENT: Zerstreut auf Obstbäumen und auf Mauerwerk, Heisterbacherrott, Gertrudenhof, Hirschberghaus / Aktuelle Verbreitung: Im Ennert fehlend, im restlichen Siebengebirge zerstreut, 110-455 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Apfelbaum, Bergahorn, Esche, Feldahorn, Holunder, Pappel, Rotbuche, Ulme, Walnuß, Zaunpfahl / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Immer auf freistehenden Bäumen an Waldrändern oder auf Wiesen

Phlyctis argena (SPRENGEL) FLOTOW

KLEMENT: Häufig in allen schattigen Tälern des Siebengebirges / Aktuelle Verbreitung: Im Ennert fehlend, sonst zerstreut, 140-460 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Apfelbaum, Bergahorn, Esche, Hainbuche, Pflaumenbaum, Spitzahorn, Stieleiche, Traubeneiche, Walnuß, Weide, Zitterpappel / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Conf. WIRTH

Physcia adscendens (FR.) OLIV.

KLEMENT: Verbreitet, jedoch meist kümmerlich entwickelt; Gertrudenhof, Heisterbacherrott, Hirschberghaus, Sophienhof / Aktuelle Verbreitung: Jugendhof Rheinland, Kasseler Heide, Margarethenhöhe, Mirbesbachtal, Oberdollendorf, Ölberg, Perlenhardt, Petersberg, Steinsbüscher Hof, Stenzelberg, 110-340 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Apfelbaum, Bergahorn, Esche, Pappel, Stieleiche, Traubeneiche / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Die Art wächst auf freistehenden Laubbäumen, das Lager ist stets gut entwickelt.

Physcia tenella (SCOP.) DC.

KLEMENT: Häufig auf freistehenden Laubbäumen, besonders auf Obstbäumen / Aktuelle Verbreitung: Im Ennert selten, sonst häufig bis sehr häufig, in allen Höhenlagen / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf zahlreichen freistehenden Bäumen / Gefährdung: RP *, BRD *

Physconia grisea (LAM.) POELT

KLEMENT: Selten und immer kümmerlich entwickelt; Gertrudenhof, Heisterbacherrott, Hirschberghaus, Petersberg / Aktuelle Verbreitung: Kasseler Heide, Kloster Heisterbach, 140-180 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Apfelbaum, Pappel, Walnuß, Weide / Gefährdung: RP 3, BRD * / Bemerkungen: In der Eifel zerstreut, im Westerwald selten (JOHN 1990)

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Physconia perisidiosa (ERICHSEN) MOBERG

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Oberdollendorf, auf einer Obstwiese, 160 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Nur ein Fund auf einem Apfelbaum / Gefährdung: RP 3, BRD 3 / Bemerkungen: In der Eifel vorwiegend im Südteil des Gebietes, in den südlichen Kalkgebieten und im Moseltal lokal häufiger, sonst selten (SCHLECHTER 1994)

Platismatia glauca (L.) W. CULB. & C. CULB.

KLEMENT: Ein Fund gegenüber dem Löwenburger Hof in kümmerlicher Entwicklung / Aktuelle Verbreitung: Ellerbruch, Grenzbachtal, Logebachtal, Löwenburg, Margarethenhöhe, Ölberg, Petersberg, Schmelztal, 180-460 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Apfelbaum, Bergahorn, Birke, Esche, Spitzahorn, Stieleiche, Traubeneiche, Zaunpfahl / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Besonders im Schmelztal recht häufig und gut entwickelt; nach SCHLECHTER (1994) vor allem in den Hochlagen der Eifel häufig

Porina aenea (WALLR.) ZAHLBR.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Annatal, Dollendorfer Hardt, Drachenfels, Einsiedlertal, Ellerbruch, Geisberg, Grenzbachtal, Kuckuckstein, Letscheid, Leyberg, Logebachtal, Lohrberg, Mirbesbachtal, Mittelberg, Mucher Wiesental, Oberkassel, Rhöndorfer Tal, Schmelztal, Tretschbachtal, Weilberg, 80-280 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: In schattigen, luftfeuchten Lagen auf Esche, Hainbuche, Rotbuche und Spitzahorn / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Vermutlich von KLEMENT übersehen

Porina leptalea (DUR. & MONT.) A.L. SM.

KLEMENT: Nur ein Fund an der Basis einer alten Buche zwischen Petersberg und der Hirschburg / Aktuelle Verbreitung: Annatal, Grenzbachtal, Schmelztal, Tretschbachtal, 100-180 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Hainbuche in schattigen, luftfeuchten Tälern / Gefährdung: RP-, BRD 2 / Bemerkungen: *Porina leptalea* ist immer mit *Graphis scripta* und *Porina aenea* vergesellschaftet. In Deutschland ist sie sonst nur noch aus Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hessen (CEZANNE & EICHLER 1996) und Baden-Württemberg (WIRTH 1995a) bekannt. Außer durch den obigen Fund KLEMENTS, der überprüft werden müßte, war die Art aus Nordrheim-Westfalen noch nicht bekannt. JOHN (1990) führt sie für Rheinland-Pfalz nicht auf. Erst BROWN (1994) weist sie bei Bruchhausen im Westerwald nach. Auch auf der rheinland-pfälzischen Seite des Grenzbachtales konnte sie gefunden werden; conf. BROWN.

Pseudevernia furfuracea (L.) ZOPF

KLEMENT: Ein einziger abgestorbener Kümmerthallus auf einem am Boden liegenden Fichtenästchen zwischen Wolkenburg und Hirschberghaus / Aktuelle Verbreitung: Florianshütte, Kasseler Heide, Logebachtal, Löwenburg, Margarethenhöhe, Milchhäuschen, Ölberg, Petersberg, Stellweg westlich Schwarzer Bruch, 120-420 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Bergahorn, Birke, Blutbuche, Esche, Hainbuche, Lärche, Linde, Pappel, Pflaumenbaum, Roßkastanie, Silberweide, Spitzahorn, Stieleiche, Traubeneiche / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Die Art kommt mehrfach in vitaler Form mit zahlreichen Isidien vor. Sie ist im Siebengebirge selten, tritt aber in den Nachbargebieten Eifel und Westerwald (JOHN 1990) zerstreut auf und gilt daher in Rheinland-Pfalz nicht als gefährdet.

Pyrrhospora quernea (DICKSON) KÖRBER

KLEMENT: Nur ein Fund auf einem Nußbaum bei Heisterbacherrott / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP 3, BRD G / Bemerkungen: Im Westerwald fehlend, in der Eifel sehr selten (JOHN 1990)

Ramalina farinacea (L.) ACH.

KLEMENT: Nur ein Fund auf einer Weide im Mirbesbachtal / Aktuelle Verbreitung: Logebachtal, Löwenburg, Mirbesbachtal, Ölberg, Schmelztal, Stenzelberg, 100-420 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Ahorn, Esche, Pappel, Stieleiche, Zaunpfahl / Gefährdung: RP 3, BRD 3 / Bemerkungen: Nach SCHLECHTER (1994) die häufigste Art der Gattung; zur Mosel hin und in den Kalkgebieten der Eifel häufiger, sonst selten; im Westerwald selten (JOHN 1990)

Ramalina pollinaria (WESTR.) ACH.

KLEMENT: Sehr selten, nur an freistehenden Eichen am Südosthang des Petersberges / Aktu-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

elle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP *, BRD 2 / Bemerkungen: Im Westerwald selten, in der Eifel zerstreut (JOHN 1990)

Ramalina spec.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Margarethenhöhe, Mucher Wiesental, 180-323 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Bergahorn und Salweide / Gefährdung: RP ., BRD.

Rinodina gennarii BAGL.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Gipfel Löwenburg, im Burghof, 455 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Nur ein Fund auf einer Esche / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: In der Eifel und im Westerwald selten (JOHN 1990); conf. WIRTH

cf. ***Ropalospora viridis*** (TØNSBERG) TØNSBERG

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Mittelberg, 320 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Nur ein Fund auf einer Hainbuche / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Die Art ist ziemlich resistent gegenüber sauren Luftverunreinigungen und war früher erheblich seltener (WIRTH 1995a); conf. HEIBEL (keine Flechtensäuren gefunden).

Saccomorpha icmalea (ACH.) CLAUZ. & ROUX

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Dollendorfer Hardt, Perlenhardt, Stellweg, 130-315 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Erle, Pappel und Weide / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Im Westerwald verbreitet (JOHN 1990); conf. JOHN

Scoliciosporum chlorococcum (GRAEWE ex STENH.) VEZDA

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Grenzbachtal, Großer Breiberg, Löwenburg, Petersberg, Stenzelberg, 120-455 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Esche, Hainbuche, Roßkastanie und Stieleiche / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Die Art ist auffallend häufig in luftverunreinigten Gebieten zu finden und gilt als sehr toxitolerant (WIRTH 1995a). In Rheinland-Pfalz ist die Flechte häufig (JOHN 1990).

Trapelia **cf.** ***placodioides*** COPPINS & P. JAMES

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Schmelztal, 200 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Nur ein Fund auf einem Baumstumpf / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Die Art ist in Rheinland-Pfalz nur aus dem Westerwald (sehr selten), der Eifel (selten) und der Südpfalz (selten) nachgewiesen (JOHN 1990). Es handelt sich um eine normalerweise gesteinsbewohnende Flechte; conf. WIRTH.

Trapeliopsis flexuosa (FR.) COPPINS & P. JAMES

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Ennert, Florianshütte, Lohrberg, Mucher Wiesental, Petersberg, Schwarzer Bruch, Steinsbüscher Hof, 110-430 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Baumstumpf, Birke, Eiche, Hainbuche, Rotbuche, Salweide, Zaunpfahl / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: In der Eifel und im Westerwald zerstreut (JOHN 1990); conf. HEIBEL, JOHN.

Trapeliopsis pseudogranulosa COPPINS & P. JAMES

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Stenzelberg, 265 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Nur ein Fund auf einer Birke / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: In der Eifel und im Westerwald selten (JOHN 1990); conf. HEIBEL

Usnea filipendula STIRTON

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Leyberg, Logebachtal, Margarethenhöhe, Oberdollendorf, Ölberg, Perlenhardt, Schmelztal, Zickelburg, 130-420 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Apfelbaum, Birke, Esche, Stieleiche, Traubeneiche und auf einer Holzbank / Gefährdung: RP 3, BRD 2 / Bemerkungen: Die Länge der Thalli schwankte zwischen 1-6 cm. Nach SCHLECHTER (1994) ist die Art in den Hochlagen der nordwestlichen Eifel und Zentraleifel selten. Dort tritt sie fast immer in kleinen, reduzierten Exemplaren auf und ist sehr stark gefährdet. Die nächsten Vorkommen liegen im Kottenforst (BROWN 1994) mit einem Exemplar, im Kreis Mettmann (HEIBEL et al. 1996) und im Taunus (LUMBSCH 1984, 1985); conf. HEIBEL (Salazinsäure, Usninsäure).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Usnea hirta (L.) WEBER ex WIGG.

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Dollendorfer Hardt, Logebachtal, Margarethenhöhe, Ölberg, Petersberg, Schmelztal , 100-420 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Ahorn, Bergahorn, Eiche, Esche, Roßkastanie, Traubeneiche, Weide, Zaunpfahl / Gefährdung: RP 3, BRD 3 / Bemerkungen: Die Länge der Thalli betrug 1-2 cm. Nach SCHLECHTER (1994) ist die Art sehr selten im Ahr- und Moselgebiet und vom Aussterben bedroht; conf. HEIBEL (Usninsäure).

Usnea subfloridana STIRTON

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: Ölberg, 420 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Nur ein Fund auf einer Esche / Gefährdung: RP 2, BRD 2 / Bemerkungen: Nach SCHLECHTER (1994) ist *Usnea subfloridana* die häufigste Art der Gattung in der Eifel. JOHN (1990) nennt nur zwei aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat aus Rheinland-Pfalz; conf. HEIBEL (Thamnolsäure, Usninsäure).

Xanthoria candelaria (L.) TH. FR.

KLEMENT: Nur in einigen dürftigen Thallusblättchen auf einem Apfelbaum bei Heisterbacherrott / Aktuelle Verbreitung: Kasseler Heide, Kloster Heisterbach, Logebachtal, Löwenburg, Margarethenhöhe, Mucher Wiesental, Petersberg, Weilberg, Schwarzer Bruch, Steinsbüscher Hof, 110-455 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Bergahorn, Esche, Feldahorn, Holzzaun, Spitzahorn, Traubeneiche, Zaunpfahl / Gefährdung: RP *, BRD* / Bemerkungen: Im Westerwald zerstreut (JOHN 1990)

Xanthoria parietina (L.) TH. FR.

KLEMENT: Nur spärlich vertreten, Heisterbacherrott, Petersberg, Rhöndorfer Tal, Sophienhof / Aktuelle Verbreitung: Annatal, Augusthöhe, Dollendorfer Hardt, Drachenfels, Himmerich, Kasseler Heide, Kloster Heisterbach, Margarethenhöhe, Mirbesbachtal, Mucher Wiesental, Ölberg, Perlenhardt, Steinsbüscher Hof, Stenzelberg, Weilberg, 100-460 m / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: Auf Bergahorn, Esche, Feldahorn, Holunder, Kirschbaum, Pappel, Traubeneiche, Ulme, Walnuß, Weide, Zaunpfahl / Gefährdung: RP *, BRD * / Bemerkungen: Im Westerwald und in der Eifel zerstreut (JOHN 1990)

Ausgestorbene Art:

Lobaria virens (WITH.) LAUNDON

KLEMENT: - / Aktuelle Verbreitung: - / Aktuelle Trägerbäume bzw. Substrat: - / Gefährdung: RP 0, BRD 0 / Bemerkungen: Aus der Literatur sind im Siebengebirge zwei Fundorte, an der Wolkenburg (GENTH 1836: „In hohen trockenen Bergwäldern an Baumstämmen zunächst der Erde zwischen Moosen") und auf dem Stenzelberg (SEHLMEYER 1845), bekannt. Das nächstgelegene Vorkommen befindet sich in Luxemburg bei Echternach (LAMBINON 1968).

Die Verbreitung ausgewählter epiphytischer Flechten ist in Abb. 2 dargestellt.

5.2. Flechtengesellschaften

Die Erforschung der Flechtengesellschaften geht vor allem auf die Arbeiten von KLEMENT (1955), BARKMAN (1958) und WILMANNS (1962) zurück. KLEMENT (1959) führte als erster flechtensoziologische Untersuchungen im Siebengebirge durch. Dabei konnte er fünf Flechtengesellschaften nachweisen: Graphidetum scriptae (= Pyrenuletum nitidae), Physcietum adscendentis, Parmelietum caperatae (entspricht Parmelietum revolutae), Parmelietum furfuraceae und Arthonietum impolitae. Die beiden letztgenannten Assoziationen kamen nur fragmentarisch vor.

Bei den Kartierungsarbeiten in den Monaten März-November 1997 wurden 864 Vegetationsaufnahmen an 453 Fundorten durchgeführt. Sie wurden möglichst gleichmäßig über das ganze Untersuchungsgebiet verteilt. Die Vegetationsaufnahmen erfolgten nach der Methode von BRAUN-BLANQUET, verändert nach WIRTH (1972, aus MASUCH 1993). Sie beruht auf einer kombinierten Schätzung von Abundanz und Deckungsgrad. Dabei fanden die folgenden Symbole Verwendung:

r = 1-2 Individuen (bei kleineren Arten)
\+ = bis 5 Individuen, Deckung bis 1 %
1 = bis 20 Individuen, Deckung bis 5 %
2m = über 20 Thalli, Deckung bis 5 %
2a = Individuenzahl beliebig, Deckung 5 - 12,5 %

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

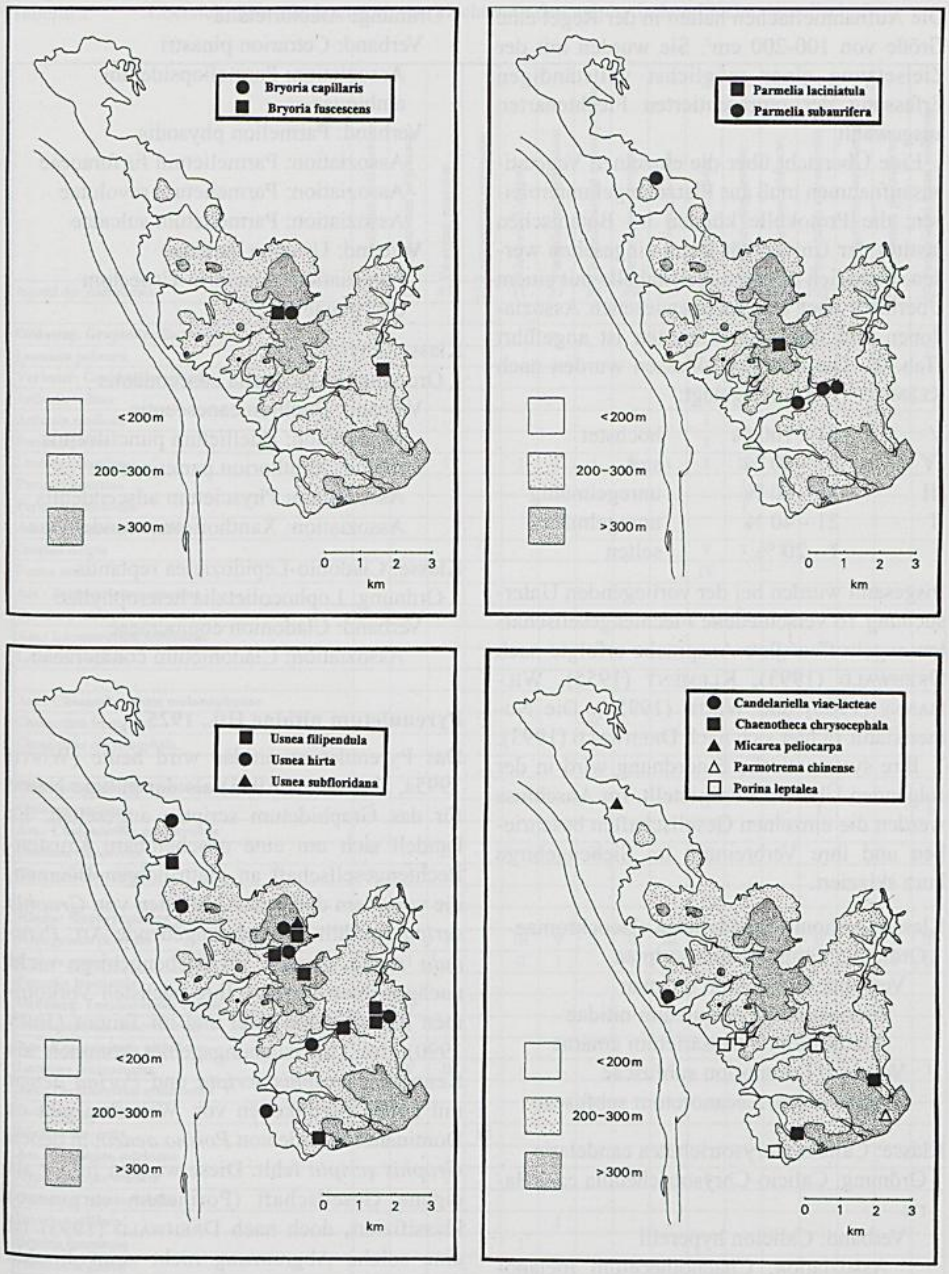

Abbildung 2. Die Verbreitung bemerkenswerter Flechtenarten im NSG Siebengebirge

2b = Individuenzahl beliebig, Deckung 12,5 - 25 %
3 = Individuenzahl beliebig, Deckung 25 - 50 %
4 = Individuenzahl beliebig, Deckung 50 - 75 %
5 = Individuenzahl beliebig, Deckung 75 - 100 %

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Die Aufnahmeflächen hatten in der Regel eine Größe von 100-200 cm². Sie wurden mit der Zielsetzung einer möglichst vollständigen Erfassung der repräsentierten Flechtenarten ausgewählt.

Eine Übersicht über die einzelnen Vegetationsaufnahmen muß aus Platzmangel unterbleiben; die Protokolle können im Botanischen Institut der Universität Bonn eingesehen werden. Lediglich die Stetigkeitstabelle mit einem Überblick über alle nachgewiesenen Assoziationen und ihre Charakterarten ist angeführt (Tab. 2). Die Stetigkeitsklassen wurden nach KLEMENT (1955) festgelegt:

V	81 - 100 %	hochstet
IV	61 - 80 %	stet
III	41 - 60 %	unregelmäßig
II	21 - 40 %	unregelmäßig
I	1 - 20 %	selten

Insgesamt wurden bei der vorliegenden Untersuchung 16 verschiedene Flechtengesellschaften angetroffen. Ihre Ansprache erfolgte nach DREHWALD (1993), KLEMENT (1955), WILMANNS (1962) und WIRTH (1995a). Die Nomenklatur richtet sich nach DREHWALD (1993).

Ihre systematische Einordnung wird in der folgenden Übersicht dargestellt. Im Anschluss werden die einzelnen Gesellschaften beschrieben und ihre Verbreitung im Siebengebirge kurz skizziert.

Klasse: Arthonio-Lecidelletea elaeochromae
  Ordnung: Graphidetalia scriptae
    Verband: Graphidion scriptae
      Assoziation: Pyrenuletum nitidae
      Assoziation: Pertusarietum amarae
    Verband: Lecanorion subfuscae
      Assoziation: Lecanoretum subfuscae

Klasse: Calicio-Chrysotrichetea candelaris
  Ordnung: Calicio-Chrysotrichetalia candelaris
    Verband: Calicion hyperelli
      Assoziation: Chaenothecetum melanophaeae

Klasse: Hypogymnietea physodis
  Ordnung: Lecanoretalia variae
    Verband: Lecanorion variae
      Assoziation: Lecanoretum pityreae
      Assoziation: Psoretum ostreatae
      Assoziation: Lecanoretum symmictae
  Ordnung: Alectorietalia
    Verband: Cetrarion pinastri
      Assoziation: Parmeliopsidetum ambiguae
    Verband: Parmelion physodis
      Assoziation: Parmelietum furfuraceae
      Assoziation: Parmelietum revolutae
      Assoziation: Parmelietum sulcatae
    Verband: Usneion barbatae
      Assoziation: Alectorio-Usneetum dasypogae

Klasse: Physcietea
  Ordnung: Physcietalia adscendentis
    Verband: Buellion canescentis
      Assoziation: Buellietum punctiformis
    Verband: Xanthorion parietinae
      Assoziation: Physcietum adscendentis
      Assoziation: Xanthorietum candelariae

Klasse: Cladonio-Lepidozietea reptantis
  Ordnung: Lophocolietalia heterophyllae
    Verband: Cladonion coniocraeae
      Assoziation: Cladonietum coniocraeae

Pyrenuletum nitidae HIL. 1925

Das Pyrenuletum nitidae wird heute (WIRTH 1995a, DREHWALD 1993) als der gültige Name für das Graphidetum scriptae angesehen. Es handelt sich um eine unscheinbare Krustenflechtengesellschaft an glattrindigen Bäumen, die vor allem durch das Auftreten von *Graphis scripta* auffällt. Die namengebende Art, *Pyrenula nitida*, konnte im Siebengebirge nicht nachgewiesen werden. Ihre nächsten Vorkommen liegen in der Eifel und im Taunus (JOHN 1990). Im Untersuchungsgebiet kommen als Kennarten *Graphis scripta* und *Porina aenea* mit hohen Stetigkeiten vor. Weiterhin gibt es Dominanzbestände von *Porina aenea*, in denen *Graphis scripta* fehlt. Diese wurden früher als eigene Gesellschaft (Porinetum carpineae) klassifiziert, doch nach DREHWALD (1993) ist eine solche Abgrenzung nicht sinnvoll. Als Verbandskennarten treten im Siebengebirge *Arthonia radiata*, *Arthonia spadicea* und *Porina leptalea* auf.

Das Pyrenuletum nitidae findet sich im Untersuchungsgebiet in luftfeuchten Tälern. Die Assoziation gilt in Niedersachsen als stark gefährdet und muß vermutlich auch in Nordrhein-Westfalen als gefährdet eingestuft wer-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Tabelle 2. Übersicht über die Stetigkeit der Flechten in den epiphytischen Flechtengesellschaften

	Cladonietum coniocraeae	Lecanoretum pityraeae	Psoretum ostreatae	Lecanoretum symmictae	Alectorio-Usnetum	Parmelietum furfuraceae	Chaenothecetum melanophaeae	Parmelietum revolutae	Parmelietum sulcatae	Pyrenuletum nitidae	Pertusarietum amarae	Lecanoretum subfuscae	Physcietum adscendentis	Xanthorietum candelariae	Buellietum punctiformis	Parmeliopsidetum ambiguae
Anzahl der Aufnahmen	33	30	45	15	11	31	33	69	145	57	10	14	105	19	22	50
Ordnung: Graphidetalia scriptae																
Lecanora pulicaris											I	III				I
Verband: Graphidion scriptae																
Arthonia radiata										I		I				
Arthonia spadicea										I						
Porina leptalea										I						
Lecanora expallens	I		I		I	I	I	II	I	I	II	II	II	II	III	I
Pertusaria pertusa											I					
Pertusaria coccodes											I					
Ass.: Pyrenuletum nitidae																
Graphis scripta										V	I	I				
Porina aenea										IV						
Ass.: Pertusarietum amarae																
Pertusaria amara											IV					
Ass.: Lecanoretum subfuscae																
Lecanora carpinea												II				
Ass.: Chaenothecetum melanophaeae																
Chaenothea ferruginea							V									
Chaenothea chrysocephala							I									
Verband: Cladonion coniocraeae																
Cladonia macilenta	I												I			I
Ass.: Cladonietum coniocraeae																
Cladonia coniocraea	V		II				I	I	I	I						I
Cladonia ochrochlora	I															
Klasse: Hypogymnietea physodis																
Hypogymnia physodes	I	II	I	I	III	V	I	II	III		I		II	III	I	III
Evernia prunastri		I		I	II	I		I	I		I	I	I	I	I	II
Parmelia laciniatula											I					
Ordnung: Lecanoretalia variae																
Scoliciosporum chlorococcum		I							I	I	I					
Ass.: Lecanoretum pityraeae																
Lecanora conizaeoides	I	V	II	I	I	I		I	I				I		I	I
Ass.: Lecanoretum symmictae																
Lecanora hagenii				II												
Micarea denigrata				III												
Ass.: Psoretum ostreatae																
Hypocenomyce scalaris	I		V		I	I				I						
Ordnung: Alectorietalia																
Bryoria capillaris						I										
Bryoria fuscescens					I											
Platismatia glauca					II	I		I	I			I		II		I
Usnea hirta						I										
Usnea subfloridana					I											
Cetraria chlorophylla	I	I	I		I	I		I	I				I			I
Parmotrema chinense								I								
Ass.: Parmeliopsidetum ambiguae																
Parmeliopsis ambigua			I	I	III	I	I	I			I	I		I	I	V
Ass.: Parmelietum sulcatae																
Parmelia sulcata		I	I	II	III	III		III	V		I	I	III	II	II	III
Ass.: Parmelietum revolutae																
Parmelia caperata					I			III								

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Fortsetzung Tabelle 2

	Cladonietum coniocraeae	Lecanoretum pityraceae	Psoretum ostreatae	Lecanoretum symmictae	Alectorio-Usnetum	Parmelietum furfuraceae	Chaenothecetum melanophaeae	Parmelietum revolutae	Parmelietum sulcatae	Pyrenuletum nitidae	Pertusarietum amarae	Lecanoretum subfuscae	Physcietum adscendentis	Xanthorietum candelariae	Buellietum punctiformis	Parmeliopsidetum ambiguae
Parmelia subrudecta					I			IV	I		I				I	I
Ass.: Parmelietum furfuraceae																
Pseudevernia furfuracea				I		V										
Hypogymnia tubulosa		I		I	III	II		I	I				I	II		I
Ass.: Alectorio-Usneetum																
Usnea filipendula					V											
Klasse: Physcietea																
Physcia tenella		I		II	I	I		II	I		I	I	V	IV	II	I
Ass.: Buellietum punctiformis																
Amandinea punctata				II							I		I	II	V	
Verband: Xanthorion parietinae																
Ramalina farinacea		I				I			I				I		I	I
Xanthoria parietina		I		I					I				I	I		
Phaeophyscia orbicularis		I		I		I				I	I		I	II	I	
Physconia grisea								I	I			I	I		I	
Ass.: Physcietum adscendentis																
Physcia adscendens				I				I					I			
Ass.: Xanthorietum candelariae																
Xanthoria candelaria				I										IV		I
Begleiter																
Grünalgen	II	IV	III	III	III	III	II	II	III	II	II	IV	III	IV	II	II
Lepraria incana	II	I	III	I	II	II	II	I	II	III	II		I	II	I	II
Moose	V	I	III	I	I	I	I	IV	III	II	I	II	III		III	III
Parmelia saxatilis		I	I	I	II	II	I	II	II		II	I	II	I	I	II
Parmelia glabratula	I	I	I	II		I		I	II	I		I	II	I	I	II
Phlyctis argena	I		I					I	I	I	II	I	I		I	I
Cladonia fimbriata	I		I		I			I	I				I	I	I	I
Rotalgen				I				I	I			I	I	I	I	
Candelariella reflexa				I				I	I	I			I		I	I
Parmelia exasperatula				I		I		I	I				I	II		I
Candelariella xanthostigma								II	I				III	II	II	
Lecanora saligna				I					I			I			I	
Trapeliopsis flexuosa	I			I				I	I							
Cladonia ramulosa	I		I							I						
Parmelia elegantula					I			I					I			
Parmelia subaurifera								I	I				I			
Candelariella aurella				I											I	
Candelariella viae-lacteae													I		I	
Mycoblastus fucatus					I								I			
Saccomorpha icmalea									I						I	
Buellia griseovirens															I	I
cf. Ropalospora viridis										I						
Cladonia pyxidata	I															
Lecanora muralis														I		
Lepraria cf. eburnea										I						
Micarea prasina	I															I
Rinodina gennarii															I	
Physconia perisidiosa													I			
Ramalina spec.													I			

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

den. Vor allem die großflächigen Vorkommen im Schmelztal sind in hohem Maße schutzwürdig.

Pertusarietum amarae Hil. 1925

Das Pertusarietum amarae ist eine artenarme Krustenflechtengesellschaft, die durch die weißlich-grauen Krusten der *Pertusaria*-Arten geprägt wird. Im Untersuchungsgebiet tritt die Charakterart *Pertusaria amara* in den Aufnahmen mit der Stetigkeit IV auf. Die zweite Assoziationskennart *Pertusaria coccodes* sowie die Verbandscharakterart *Pertusaria pertusa* sind nur unregelmäßig anzutreffen und treten mit *P. amara* nie zusammen auf. Als floristische Besonderheit ist das Vorkommen von *Parmelia laciniatula* zu nennen. Das Pertusarietum amarae kommt nicht nur in luftfeuchten Tälern vor, sondern findet sich auch auf freistehenden Bäumen in den Höhenlagen (z.B. auf der Löwenburg). In Niedersachsen gilt die Gesellschaft als gefährdet (Drehwald 1993).

Lecanoretum subfuscae Hil. 1925

Das Lecanoretum subfuscae ist eine artenarme Pioniergesellschaft, die durch das Vorkommen der Krustenflechten *Lecanora carpinea* (Syn.: *Lecanora subfusca*) und *Lecanora pulicaris* charakterisiert ist. Die Assoziationskennart *Lecidella elaiochroma* konnte im Siebengebirge nicht nachgewiesen werden. Als wichtiger Begleiter ist noch *Lecanora chlarotera* zu nennen. Die Gesellschaft findet sich bevorzugt an freistehenden Bäumen sowie an Waldrändern. In Niedersachsen gilt die Gesellschaft als gefährdet (Drehwald 1993).

Chaenothecetum melanophaeae Barkman 1958

Die Gesellschaft ist gekennzeichnet durch die rostbraunen bis grauen Überzüge der namengebenden *Chaenotheca ferruginea* (Syn.: *Chaenotheca melanophaea*). Als weitere Charakterart tritt mit geringerer Stetigkeit *Chaenotheca chrysocephala* (vgl. Kalb 1966) auf. Als Begleiter finden sich nur noch *Lepraria incana* und coccale Grünalgen mit der Stetigkeit II. Das Chaenothecetum melanophaeae siedelt bevorzugt an der rauhen und rissigen Borke auf der regenabgewandten Seite alter Eichen. Im Siebengebirge ist die Asssoziation zerstreut.

Lecanoretum pityreae Barkman 1958

Diese artenarme und unscheinbare Gesellschaft ist schwer abgrenzbar und besteht häufig nur aus den Krusten von *Lecanora conizaeoides* (Syn.: *Lecanora pityrea*). Neben der Assoziationskennart *Lecanora conizaeoides* treten unregelmäßig Vertreter der Klasse Hypogymnietea physodis auf (*Hypogymnia physodes*, *Evernia prunastri*, *Cetraria chlorophylla*). Im Aufnahmematerial aus dem Siebengebirge erreichen lediglich coccale Grünalgen die Stetigkeit IV. Das Lecanoretum pityreae ist im gesamten Untersuchungsgebiet verbreitet und bildet vermutlich die häufigste Flechtengesellschaft. Im Ennert ist sie häufig und dort eine der wenigen überhaupt vorkommenden Assoziationen. In dem vorliegenden Aufnahmematerial ist die Gesellschaft unterrepräsentiert.

Psoretum ostreatae Hil. 1925

Das Psoretum ostreatae wird nach Wirth (1995a) als Hypocenomycetum scalaris bezeichnet. Es ist gekennzeichnet durch die schuppigen Krusten der Assoziationscharakterart *Hypocenomyce scalaris* (Syn.: *Psora ostreata*). Aus der Klasse Hypogymnietea treten *Hypogymnia physodes*, *Cetraria chlorophylla*, *Parmeliopsis ambigua* und *Parmelia sulcata* auf. Als bemerkenswerter Begleiter ist *Cladonia squamosa* zu nennen. Die Gesellschaft bevorzugt saure, stark rissige Borken. Sie ist im Siebengebirge zerstreut.

Lecanoretum symmictae Klement 1953

Das Lecanoretum symmictae ist durch kleine grüne bis grünlichgraue Krustenflechten gekennzeichnet. Die namengebende *Lecanora symmicta* konnte im Siebengebirge nicht nachgewiesen werden. Ihre nächsten Vorkommen liegen sehr zerstreut in der Eifel und im Westerwald (John 1990). Im Untersuchungsgebiet ist sie durch die beiden Assoziationscharakterarten *Lecanora hagenii* und *Micarea denigrata* vertreten. Die Gesellschaft findet sich bevorzugt auf Altholz und besonders auf Zaunpfählen. In Niedersachsen gilt die Gesellschaft als gefährdet (Drehwald 1993). Auch in Nordrhein-Westfalen ist wegen der Seltenheit der Charakterarten eine Gefährdung anzunehmen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Parmeliopsidetum ambiguae HIL. 1925

Das Parmeliopsidetum ambiguae ist eine artenarme Gesellschaft aus Krusten- und Blattflechten. Dominierend ist die namengebende Art *Parmeliopsis ambigua*. Als weitere charakteristische Elemente dieser Assoziation treten Arten der Klasse Hypogymnietea, meist mit geringer Stetigkeit, auf: *Hypogymnia physodes*, *Evernia prunastri*, *Platismatia glauca* und *Cetraria chlorophylla*. Die ursprüngliche Verbreitung der Gesellschaft lag in den montanen bis hochmontanen Regionen an den Stammbasen von Fichten und Birken. Die zweite Assoziations-charakterart, *Cetraria pinastri*, die im Siebengebirge fehlt, weist noch auf dieses Vorkommen in den Hochlagen hin (DREHWALD 1993). Mit der Ausbreitung der toxitoleranten *Parmeliopsis ambigua* ist heute die Gesellschaft in verarmter Form auch in den tieferen Lagen zu finden. Im Siebengebirge ist das Parmeliopsidetum ambiguae zerstreut.

Parmelietum furfuraceae HIL. 1925

Das Parmelietum furfuraceae wird in neuerer Literatur (FOLLMANN 1974, WIRTH 1995a) auch als Pseudevernietum furfuraceae bezeichnet. Es handelt sich um eine auffällige Gesellschaft, die vor allem aus grauen Strauch- und Blattflechten besteht. Kennzeichnend sind *Pseudevernia furfuracea* (Syn.: *Parmelia furfuracea*), *Hypogymnia tubulosa* sowie Arten der Hypogymnietea (*Hypogymnia physodes*, *Evernia prunastri*, *Platismatia glauca*, *Cetraria chlorophylla* und *Usnea hirta*). Als Besonderheit tritt *Bryoria capillaris* auf. Das Parmelietum furfuraceae ist auf luftfeuchte Lagen und lichte Standorte (freistehende Bäume, Kronenregion) sowohl in Tälern als auch auf Bergkuppen beschränkt. In Niedersachsen ist die Gesellschaft gefährdet (DREHWALD 1993). Auch im Siebengebirge trifft man die Assoziation heutzutage nicht häufig an. Noch seltener muß sie vor 40 Jahren gewesen sein, denn KLEMENT (1959) weist das Parmelietum furfuraceae nur anhand eines heruntergefallenen, abgestorbenen Thallus von *Pseudevernia furfuracea* nach.

Parmelietum revolutae ALMB. ex KLEMENT 1955

Das Parmelietum revolutae ist eine Gesellschaft, die sich überwiegend aus grauen und gelben Blattflechten zusammensetzt. Die namengebende Art, *Parmelia revoluta*, konnte im Siebengebirge nicht nachgewiesen werden, während eine zweite Assoziationscharakterart, *Parmelia subrudecta*, regelmäßig auftrat. Nach DREHWALD (1993) wird eine Subassoziation mit *Parmelia caperata* unterschieden. BUNGARTZ & ZIEMMECK (1997) konnten diese Subassoziation an der Mosel nachweisen. Nach BARKMAN (1958) ist das eigentliche Parmelietum caperatae weiter östlich verbreitet und nicht mit der im Siebengebirge aufgenommenen Assoziation identisch. Als floristische Besonderheit ist das Vorkommen von *Parmotrema chinense* zu nennen. Das Parmelietum revolutae tritt an lichtreichen Standorten in luftfeuchten Lagen auf. Im Siebengebirge ist die Gesellschaft besonders gut auf den schon von KLEMENT (1959) erwähnten freistehenden Eichen am Petersberg entwickelt. In Niedersachsen gilt die Gesellschaft als akut vom Aussterben bedroht und besonders schutzwürdig (DREHWALD 1993).

Parmelietum sulcatae HIL. 1925

Das Parmelietum sulcatae ist eine Gesellschaft, die durch graue Blatt- und Strauchflechtenbestände geprägt wird. Sie besitzt keine eigenen Charakterarten, da sowohl *Parmelia sulcata* als auch *Hypogymnia physodes* häufig in anderen Gesellschaften vertreten sind. Somit ist sie vor allem durch das Fehlen von Kennarten abzugrenzen. Da es sich um die häufigste epiphytische Blattflechtengesellschaft des Siebengebirges handelt, wird sie als Assoziation beibehalten. Vermutlich ist das Parmelietum sulcatae durch Verarmung aus anderen Hypogymnietea-Gesellschaften hervorgegangen.

Alectorio-Usneetum dasypogae HIL. 1925

Das Alectorio-Usneetum ist eine bartflechtenreiche Gesellschaft an Ästen und Baumstämmen. Kennzeichnend ist das Vorkommen der namengebenden Art *Usnea filipendula* (Syn.: *Usnea dasypoga*). Gegenüber den Beständen in den Hochlagen, für welche die Assoziation charakteristisch ist, tritt sie im Siebengebirge nur in verarmter Form auf. So ist die Verbandscharakterart *Bryoria fuscescens* nur mit der Stetigkeit I vertreten. Das Alectorio-Usneetum tritt bevorzugt an luftfeuchten und lichtreichen Standorten auf und ist im Untersuchungsgebiet

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

selten. In Niedersachsen gilt die Gesellschaft als akut vom Aussterben bedroht und besonders schutzwürdig (DREHWALD 1993). Neben den klar dieser Assoziation zuzuordnenden Aufnahmen wurden Bestände ohne *Usnea filipendula* als ranglose Gesellschaft der Ordnung Alectorietalia zusammengefaßt.

Buellietum punctiformis BARKMAN 1958

Das Buellietum punctiformis ist eine unscheinbare Krustenflechtengesellschaft. Sie wird durch das häufige Auftreten von *Amandinea punctata* (Syn.: *Buellia punctata*, *B. punctiformis*) gekennzeichnet. Abgrenzungsschwierigkeiten bestehen gegenüber den nahe verwandten Gesellschaften Physcietum adscendentis und Xanthorietum candelariae, da die Charakterarten der Physcietalia adscendentis in allen diesen Assoziationen vorkommen. Als Abgrenzungskriterium galt die Dominanz von *Amandinea punctata*. Das Buellietum punctiformis siedelt bevorzugt auf der stickstoffreichen Rinde freistehender Bäume.

Physcietum adscendentis FREY & OCHSNER 1926

Das Physcietum adscendentis ist eine arten- und abwechslungsreiche Gesellschaft aus grauen und gelben Blattflechten. Neben der namengebenden *Physcia adscendens* treten als weitere Kennarten *Physcia tenella* (Assoziation), *Xanthoria parietina*, *Phaeophyscia orbicularis* und *Ramalina farinacea* (Verband) auf. Die nitrophile Assoziation ist auf lichtreiche Standorte beschränkt. Im Siebengebirge ist das Physcietum adscendentis neben dem Parmelietum sulcatae die häufigste Blattflechtengesellschaft.

Xanthorietum candelariae BARKMAN 1958

Das Xanthorietum candelariae ist eine Gesellschaft gelber und grauer Strauch- und Blattflechten. Auch hier bestehen Abgrenzungsschwierigkeiten gegenüber den anderen Assoziationen der Physcietea. Als wichtigstes Kriterium wurde die Dominanz von *Xanthoria candelaria* gewertet. Die Gesellschaft besiedelt die staubimprägnierten und basenreichen Borken freistehender Bäume. Im Siebengebirge ist das Xanthorietum candelariae selten.

Cladonietum coniocraeae DUVIGNEAUD ex GALINOU 1955

Das Cladonietum coniocraeae ist eine strauchflechtenreiche Gesellschaft auf morschen Baumstümpfen, an der Basis älterer Bäume sowie auf Obstbäumen. Neben *Cladonia coniocraea* erreichen lediglich Moose die Stetigkeit V. Dies paßt gut zu der Tatsache, daß die Assoziation in das System der Moosgesellschaften, und zwar in die Cladonio-Lepidozietea, Ordnung Lophocoletalia heterophyllae, gestellt wird. Als weitere Charakterart ist *Cladonia ochrochlora* nur noch mit der Stetigkeit I vertreten. Im Siebengebirge ist die Gesellschaft verbreitet.

5.3. Ökologische Untersuchungen

5.3.1. Verteilung der Artenzahlen auf das Untersuchungsgebiet

Abb. 3 gibt eine Übersicht darüber, wie die Artenzahlen epiphytischer Flechten über das Gebiet verteilt sind. Hierzu wurde ein Raster mittlerer Größe über die untersuchte Fläche gelegt und für jede Einzelfläche (ca. 0,75 km²)

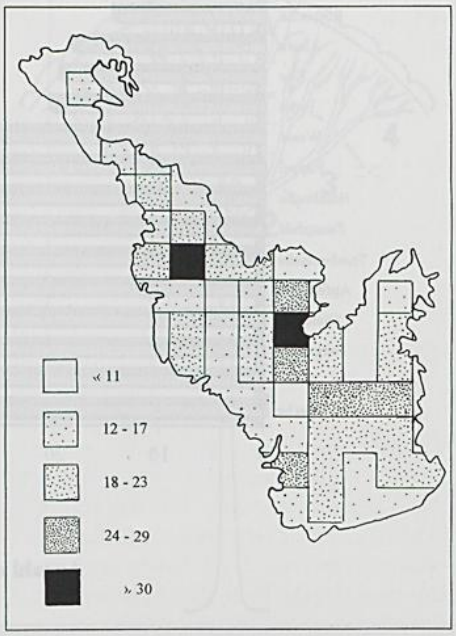

Abbildung 3. Die Verteilung der Artenzahlen epiphytischer Flechten im NSG Siebengebirge

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

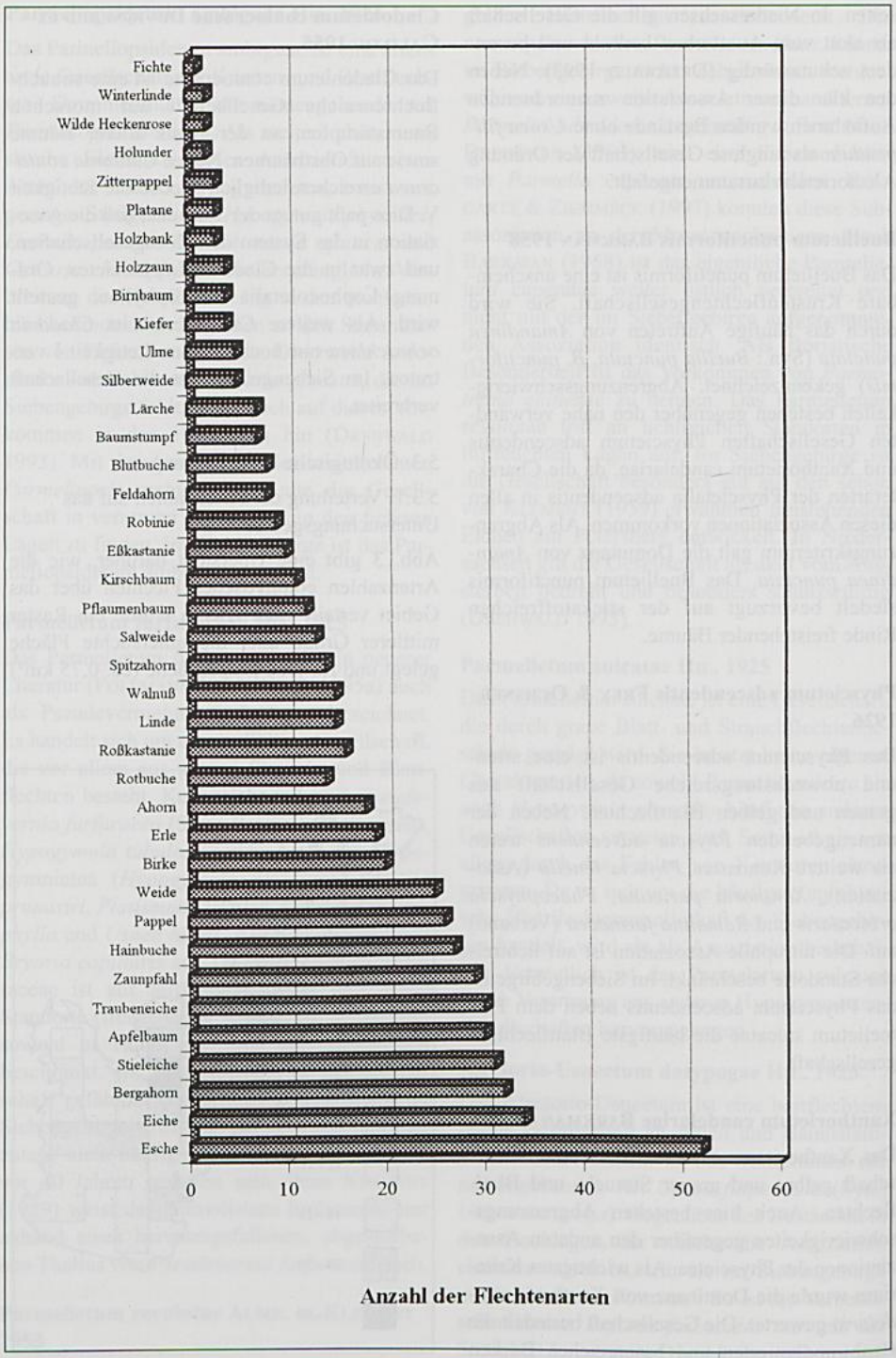

Abbildung 4: Verteilung der Flechtenarten auf die Trägerbäume bzw. die Unterlagen aus totem bzw. bearbeitetem Holz

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

die Artenzahl berechnet. Benachbarte Einzelflächen mit gleicher Artenzahl wurden in der Darstellung nicht durch Striche voneinander getrennt, um zusammenhängende Bereiche deutlicher zu machen. Ein Vergleich mit den Karten der Abb. 2, in denen die gröbsten Höhenstufen wiedergegeben sind, zeigt, daß die höchsten Artenzahlen in den Bereichen über 300 Höhenmetern liegen (Petersberg, Ölberg, Margarethenhöhe, Löwenburg). Sicher besteht ein Zusammenhang mit der Niederschlagshöhe.

5.3.2. Verteilung der Flechten auf die Trägerbaumarten und Unterlagen aus bearbeitetem Holz

Die epiphytischen Flechten des Siebengebirges verteilen sich auf 39 verschiedene Trägerbaumarten und Unterlagen aus bearbeitetem Holz (Abb. 4). Diese Verteilung ist jedoch nicht gleichförmig, sondern es zeigt sich eine deutliche Präferenz für einen bestimmten Phorophyten: 52 der 79 vorkommenden Flechten wachsen auf Eschen (*Fraxinus excelsior*). Der Baum mit der zweithöchsten Anzahl von Arten (34) ist die Eiche (*Quercus* spec.). Hierbei konnten die beiden im Siebengebirge heimischen Taxa (*Quercus robur*, *Quercus petraea*) oft nicht sicher unterschieden werden. Der Eiche folgt der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) mit 32 Arten. Bemerkenswert ist, daß immerhin 29 Flechtenarten auf Zaunpfählen wachsen. Hierzu ist zu sagen, daß sich die betreffenden Zaunpfähle in einem für Flechtenwachstum günstigen Zustand befinden: Sie sind leicht morsch und stehen in lichtoffenen, luftfeuchten Gebieten (z.B. im Logebachtal). Auf einer Holzbank wurde *Usnea filipendula* gefunden.

KLEMENT (1959) listet in seiner Arbeit 12 verschiedene Trägerbäume auf. Die meisten Arten wachsen bei ihm auf Eichen (31 Arten), Obstbäumen (18 Arten) sowie auf Rotbuche (16 Arten) und Ahorn (15 Arten).

Neben der Wuchsform der Trägerbäume spielen für die Besiedlung durch epiphytische Flechten vor allem die Beschaffenheit und der pH-Wert der Borke eine Rolle (vgl. TØNSBERG 1992, HOLIEN 1997). Typische Arten glatter Borken sind beispielsweise *Graphis scripta* und *Arthonia radiata*. Rauhe und rissige Borken bevorzugen *Chaenotheca ferruginea* und *Hypocenomyce scalaris*. Auf abgestorbenem Holz wachsen *Micarea denigrata* und *Trapeliopsis flexuosa*. Eine Trägerbaumspezifität konnte im Untersuchungsgebiet nicht beobachtet werden. Es lassen sich jedoch Tendenzen zur Präferenz einzelner Baumarten feststellen. Ein typisches Beispiel hierfür ist *Graphis scripta*. In 79 % aller Fälle wächst sie auf Hainbuche, in 12 % bzw. 7 % auf den ebenfalls glattrindigen Arten Rotbuche und Esche. Nur einmal wurde sie auf einer jungen Eiche gefunden.

5.3.3. Verteilung der Flechten auf die verschiedenen Teile der Trägerbäume

Die räumliche Verteilung der Flechten an ihrem Trägerbaum konnte an zwei Standorten besonders gut untersucht werden. Es handelt sich um eine gefällte Esche am Ölberg im geschlossenen Wald, und um eine umgestürzte Weide am Rand einer Lichtung bei Oberkassel. Das Vorkommen der Flechten innerhalb des Baumes wird mit Hilfe der von JOHANSSON (1974) festgelegten Zonen angegeben (Abb. 5). Bei beiden Bäumen zeigte sich ein deutlicher Unterschied

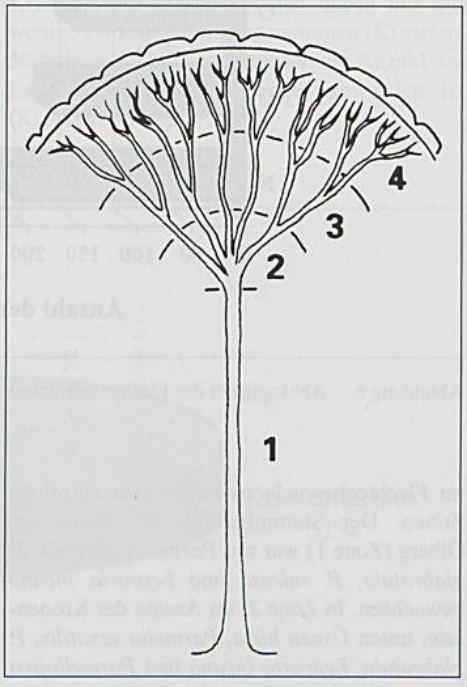

Abbildung 5. Zonierung innerhalb eines Trägerbaumes (nach JOHANSSON 1974)

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

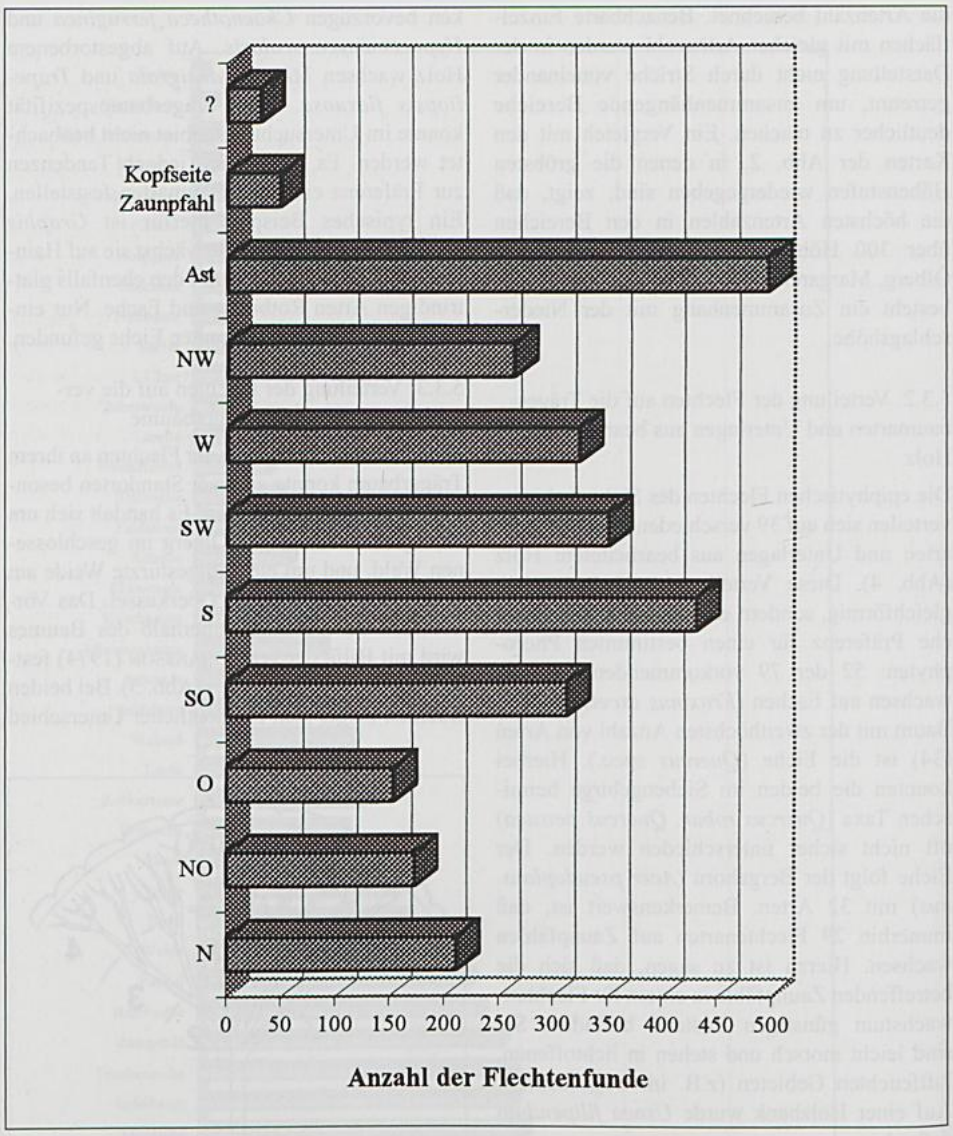

Abbildung 6. Abhängigkeit des Flechtenbewuchses von Ausrichtung und Exposition des Untergrundes

im Flechtenbewuchs zwischen den einzelnen Zonen. Der Stammbereich der Esche am Ölberg (Zone 1) war mit *Parmelia saxatilis*, *P. glabratula*, *P. sulcata* und *Lepraria incana* bewachsen. In Zone 2, im Ansatz der Kronenäste, traten *Usnea hirta*, *Parmelia saxatilis*, *P. glabratula*, *Lepraria incana* und *Parmeliopsis ambigua* auf. In der übrigen Kronenregion (Zone 3 und 4) fanden sich *Usnea subfloridana*, *Parmelia saxatilis*, *P. glabratula*, *P. sulcata*, *P. subrudecta*, *Parmeliopsis ambigua*, *Hypogymnia tubulosa*, *Platismatia glauca*, *Ramalina farinacea* und *Pseudevernia furfuracea*. In diesem Bereich überwiegen die lichtbedürftigen Arten des Parmelietum furfuraceae und der Alectorietalia.

Ähnlich waren die Verhältnisse auf der Weide bei Oberkassel. In Zone 1 befanden sich nur

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Krustenflechten und Grünalgen. *Parmelia sulcata*, *P. subrudecta*, *P. caperata*, *Hypogymnia physodes*, *H. tubulosa*, *Candelariella reflexa*, *C. xanthostigma*, *Cladonia coniocraea* und *Lecanora expallens* traten in Zone 2 auf. Die Zonen 3 und 4 waren mit *Parmelia sulcata*, *P. subrudecta*, *P. caperata*, *P. exasperatula*, *Hypogymnia physodes*, *H. tubulosa* und *Physcia tenella* bewachsen. Auch hier herrschen in der Kronenregion lichtliebende Arten vor, die sonst nur auf freistehenden Bäumen zu finden sind.

5.3.4. Abhängigkeit des Flechtenbewuchses von Ausrichtung und Exposition der Unterlage

Flechten können sich auf verschiedenen Bereichen ihres Trägerbaumes ansiedeln. Sie können sowohl am Stamm als auch auf den mehr oder weniger waagerecht abstehenden Ästen wachsen. Bei Zaunpfählen können die Flechten darüber hinaus auf den Kopfseiten vorkommen. Generell ist zu beobachten, daß die Besiedlung auf vertikalen Flächen (z.B. am Stamm) offenbar sehr viel schwieriger ist als auf horizontalen Flächen (z.B. auf waagerechten Ästen).

In Abb. 6 ist eine Übersicht über die Anzahl der Flechtenfunde, abhängig von der räumlichen Lage des Untergrundes, dargestellt. Flechten, die am Stamm von Bäumen wachsen, werden zusätzlich in eine der Kategorien N, NO, O, SO, S, SW, W und NW eingestuft. Es wird deutlich, daß waagerecht stehende Äste am häufigsten mit Flechten bewachsen sind.

Die an der vertikalen Stammfläche wachsenden Flechten zeigen keine eindeutige Bevorzugung einer Exposition. Eine leichte Tendenz zur Besiedlung westexponierter Baumseiten („Wetterseite") (NW, W und SW: 42 %) gegenüber den ostexponierten (NO, O und SO: 29 %) ist jedoch erkennbar. Ebenso kann man auch eine Bevorzugung der Südexposition („Sonnen- bzw. Lichtseite") im Vergleich zur Nordexposition herauslesen.

5.3.5. Wuchsformen

Flechten lassen sich den Wuchsformen Strauchflechte, Laubflechte und Krustenflechte zuordnen. Man kann diese Formen noch unterteilen, doch dies erscheint für die vorliegende Betrachtung nicht notwendig.

Über die Hälfte aller epiphytisch wachsenden Flechten des Siebengebirges, 51 %, sind krustenförmig (siehe Abb. 7). Daran schließen sich die Laubflechten mit 27 % und die Strauchflechten mit 22 % an.

Dieses Spektrum differiert nur wenig von der Zusammensetzung bei KLEMENT (1959): Die Krusten- und Strauchflechten haben nur um wenige Prozentpunkte zugenommen (KLEMENT 50 % bzw. 19 %) , wohingegen die Anzahl der Laubflechten etwas geringer geworden ist (KLEMENT 31 %).

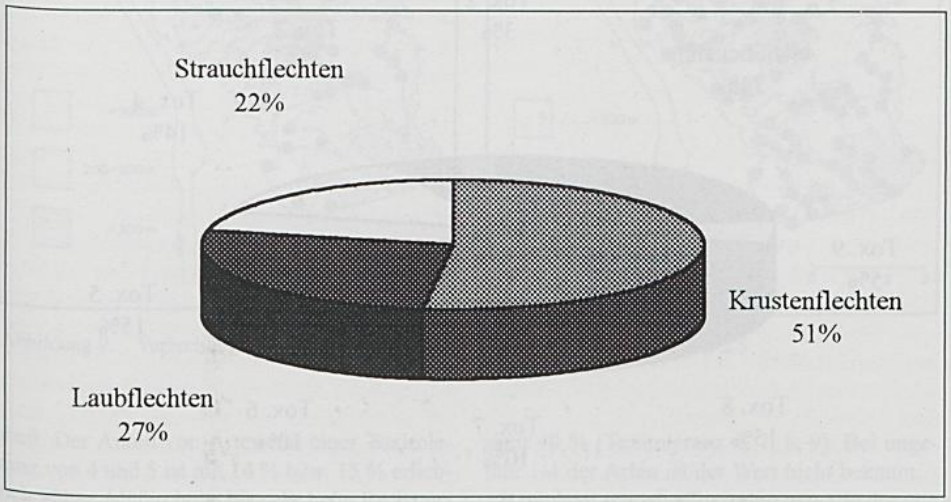

Abbildung 7. Aktuelles Spektrum der Wuchsformen bei den epiphytischen Flechten des Siebengebirges

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

5.3.6. Kontinentalität

Die Kontinentalität bewertet das Vorkommen der Flechten im West-Ost-Gefälle von der Atlantikküste bis ins Innere Eurasiens. Dabei werden besonders die Temperaturverhältnisse berücksichtigt. Die Bezeichnung der Kontinentalitätszahlen richtet sich nach WIRTH (1991). Eine Auswertung ergab, daß fast die Hälfte aller Flechtenarten (47 %) im Sinne des Kontinentälitätswertes weit verbreitet ist. In den Bereich ozeanisch, ozeanisch-subozeanisch und subozeanisch lassen sich insgesamt 31 % der Taxa einordnen. Nur ein geringer Prozentsatz der Flechten (4 % und 5 %) werden als intermediär bzw. indifferent eingestuft. Bei 14% der Arten ist die Kontinentalität unbekannt. Bemerkenswert ist das Fehlen euozeanischer sowie kontinentaler Arten.

5.3.7. Arealtypen

Die Arealdiagnosen dienen zur Groborientierung der Ausdehnung des Verbreitungsgebietes. Die Abkürzungen der Florenelemente richtet sich nach WIRTH (1995a). Von den 79 im Siebengebirge nachgewiesenen epiphytischen Arten sind 32 boreal-mediterran verbreitet. 8 Taxa sind arktisch-mediterran, 7 mitteleuropäisch-mediterran, 5 boreal-submediterran und südboreal-mediterran. Weitere Arealtypen sind nur mit jeweils 1-3 Arten vertreten. Ähnlich wie bei der Kontinentalität überwiegen auch hier die weit verbreiteten Arten.

5.3.8. Toxitoleranz

Die Toxitoleranz ist ein Maß für die Empfindlichkeit einer Art gegenüber Luftverschmutzungen. Für die Bezifferung der Toxitoleranz werden folgende Werte verwendet (nach WIRTH 1991):

1 sehr gering
Flechte sehr empfindlich gegenüber Umwelt belastungen
2 ziemlich gering
3 gering bis mittel
4 mittel
5 mittel bis mäßig hoch
6 mäßig hoch
7 ziemlich hoch
8 hoch
9 sehr hoch

Im Siebengebirge gibt es nur eine geringe Anzahl von Arten, die gegenüber Luftverschmutzungen empfindlich reagieren (siehe Abb. 8). Keine der Flechten besitzt eine sehr geringe Toxitoleranz. Nur 3 % werden in die zweite und 4 % in die dritte Kategorie einge-

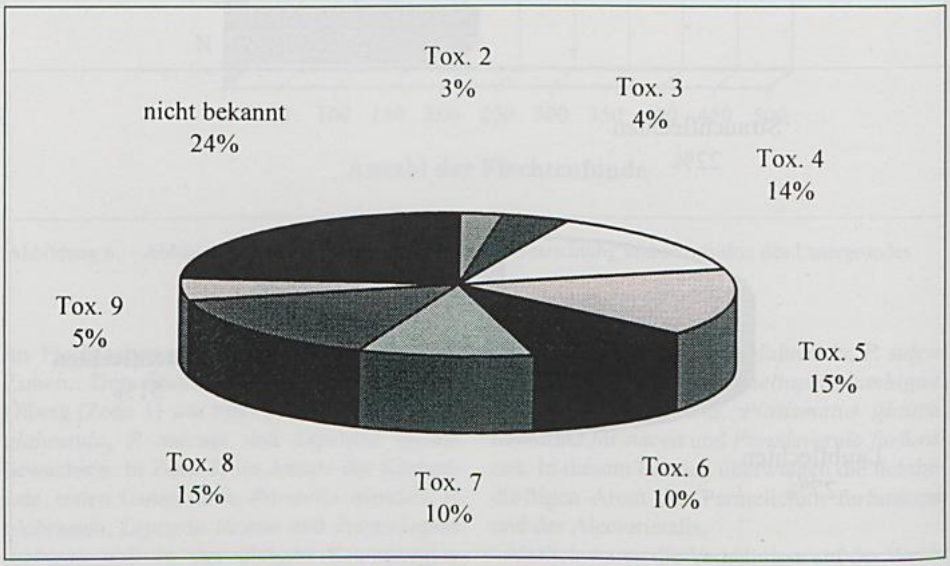

Abbildung 8. Aktuelles Spektrum der Toxitoleranzwerte bei den epiphytischen Flechten des Siebengebirges

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

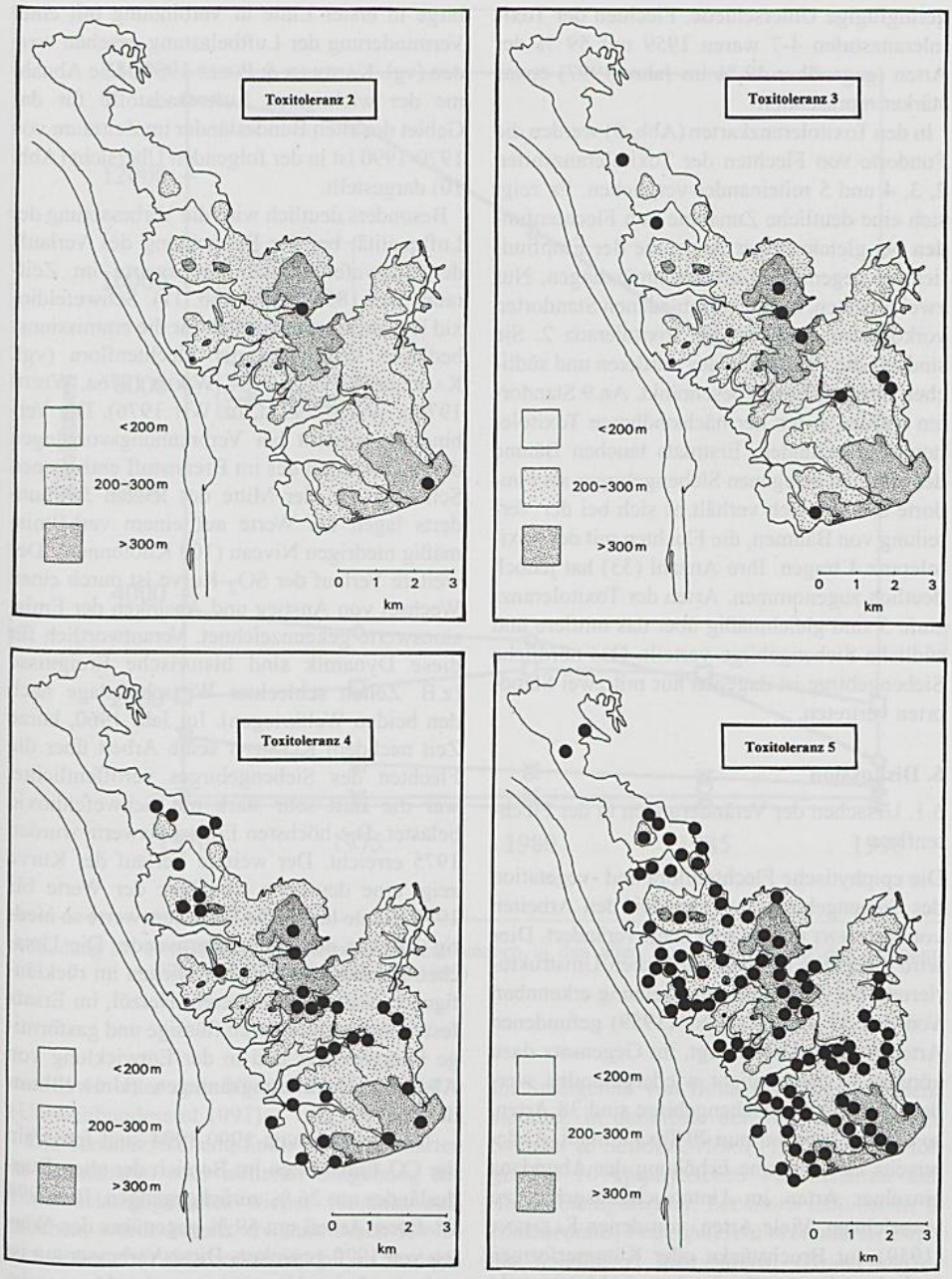

Abbildung 9. Verbreitung der epiphytischen Flechten mit den Toxitoleranzstufen 2-5

stuft. Der Anteil von Arten mit einer Toxitoleranz von 4 und 5 ist mit 14 % bzw. 15 % erheblich höher. Mäßig hohe bis sehr hohe Resistenz gegenüber Luftverunreinigungen haben insgesamt 40 % (Toxitoleranz 6, 7, 8, 9). Bei ungefähr 1/4 der Arten ist der Wert nicht bekannt.

Berechnet man die Toxitoleranzwerte der von KLEMENT gefundenen Arten, so zeigen sich nur

geringfügige Unterschiede. Flechten der Toxitoleranzstufen 4-7 waren 1959 mit 59 % der Arten (gegenüber 49 % im Jahre 1997) etwas stärker repräsentiert.

In den Toxitoleranzkarten (Abb. 9) werden die Fundorte von Flechten der Toxitoleranzstufen 2, 3, 4 und 5 miteinander verglichen. Es zeigt sich eine deutliche Zunahme von Flechtenfunden bei gleichzeitiger Abnahme der Empfindlichkeit gegenüber Luftverschmutzungen. Nur zwei Flechten, die an verschiedenen Standorten vorkommen, besitzen die Toxitoleranz 2. Sie sind auf die Hochlagen des mittleren und südlichen Siebengebirges beschränkt. An 9 Standorten wurden Arten der nächsthöheren Toxitoleranzstufe gefunden. Erstmals tauchen Bäume des nördlich gelegenen Siebengebirges als Fundorte auf. Ähnlich verhält es sich bei der Verteilung von Bäumen, die Flechten mit der Toxitoleranz 4 tragen. Ihre Anzahl (33) hat jedoch deutlich zugenommen. Arten der Toxitoleranzstufe 5 sind gleichmäßig über das mittlere und südliche Siebengebirge verteilt. Das nördliche Siebengebirge ist dagegen nur mit zwei Standorten vertreten.

6. Diskussion

6.1. Ursachen der Veränderungen in der Flechtenflora

Die epiphytische Flechtenflora und -vegetation des Siebengebirges hat sich seit den Arbeiten von KLEMENT (1959) sehr stark verändert. Dies wird einerseits in einer deutlichen Umstrukturierung der Artenzusammensetzung erkennbar. Von den 59 von KLEMENT (1959) gefundenen Arten werden 41 bestätigt, im Gegensatz dazu können 18 Arten nicht wiedergefunden werden. Neu für das Siebengebirge sind 38 Arten, so daß das Inventar nun 79 Taxa umfaßt. Andererseits ist auch eine Erhöhung der Abundanz einzelner Arten im Untersuchungsgebiet zu verzeichnen. Viele Arten, von denen KLEMENT (1959) nur Bruchstücke oder Kümmerformen (vgl. Artenliste) gefunden hat, sind heute recht häufig und meist gut entwickelt. Die Ursachen für den Wandel der Flechtenflora und -vegetation sind vielfältiger Natur.

Da epiphytische Flechten sehr empfindlich auf Luftschadstoffe reagieren und gute Bioindikatoren für die lufthygienische Situation sind, muß ihr verstärktes Vorkommen im Siebengebirge in erster Linie in Verbindung mit einer Verminderung der Luftbelastung gesehen werden (vgl. KANDLER & POELT 1984). Die Abnahme der wichtigsten Luftschadstoffe für das Gebiet der alten Bundesländer im Zeitraum von 1970-1990 ist in der folgenden Übersicht (Abb. 10) dargestellt.

Besonders deutlich wird die Verbesserung der Luftqualität bei der Betrachtung des Verlaufs der Schwefeldioxidemissionswerte im Zeitraum von 1850-1990 (Abb. 11). Schwefeldioxid ist hauptverantwortlich für die emmissionsbedingte Verarmung der Flechtenflora (vgl. KANDLER & POELT 1984, WIRTH 1976a, WIRTH 1976b, WIRTH 1995a, DE WIT 1976). Die Verbindung entsteht bei Verbrennungsvorgängen durch Oxidation des im Brennstoff enthaltenen Schwefels. In der Mitte des letzten Jahrhunderts lagen die Werte auf einem verhältnismäßig niedrigen Niveau (100 Kilotonnen). Der weitere Verlauf der SO_2-Kurve ist durch einen Wechsel von Anstieg und Absinken der Emissionswerte gekennzeichnet. Verantwortlich für diese Dynamik sind historische Ereignisse (z.B. Zeiten schlechter Wirtschaftslage nach den beiden Weltkriegen). Im Jahr 1960, kurze Zeit nachdem KLEMENT seine Arbeit über die Flechten des Siebengebirges veröffentlichte, war die Luft sehr stark mit Schwefeldioxid belastet. Die höchsten Emissionswerte wurden 1975 erreicht. Der weitere Verlauf der Kurve zeigt eine deutliche Abnahme der Werte bis 1990. Heute liegen die Emissionswerte so niedrig wie vor der Jahrhundertwende. Die Ursachen für diese Entwicklung liegen im rückläufigen Einsatz von schwerem Heizöl, im Ersatz fester Brennstoffe durch flüssige und gasförmige Energieträger und in der Entwicklung von Abgasentschwefelungsanlagen (Umweltbundesamt 1997).

Im Zeitraum von 1990-1994 sind fernerhin die CO-Emissionen im Bereich der alten Bundesländer um 26 % zurückgegangen. Bis 1994 ist dieser Anteil um 59 % gegenüber den Werten von 1970 gesunken. Diese Verbesserung ist sicher auf eine Verminderung der Abgasemissionen im Straßenverkehr und auf die Umstellung auf flüssige und gasförmige Brennstoffe mit wesentlich günstigerem Emissionsverhalten zurückzuführen. Die Stickoxid- (NOx) -Emissionen sind im Gebiet der alten Bundesländer in den Jahren 1990-1994 um 10 % zurückgegangen. 1994 lagen die Emissionen

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

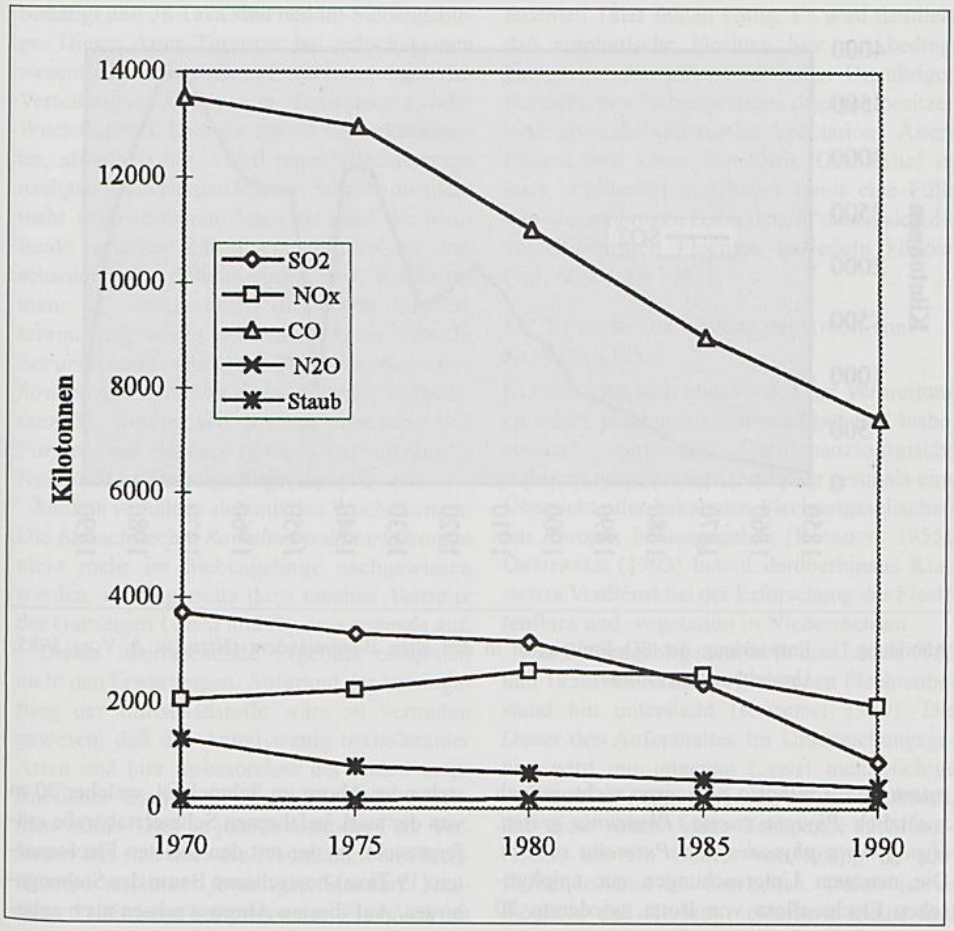

Abbildung 10. Entwicklung der Luftschadstoffemissionen in den alten Bundesländern für den Zeitraum 1970-1990 (Umweltbundesamt 1997)

um 14 % unter dem Niveau des Jahres 1970 (Umweltbundesamt 1997).

Die Tendenz, daß empfindliche Flechtenarten in der näheren oder weiteren Umgebung des Untersuchungsgebietes wieder verstärkt auftauchen, wurde bereits erwähnt. Auch KANDLER & POELT (1984) berichten, daß im Stadtgebiet von München wieder die Strauchflechten *Pseudevernia furfuracea* und *Evernia prunastri* auftreten. Nach BÜDEL (1996) tauchen die SO_2-empfindlichen Bartflechtengattungen *Usnea* und *Bryoria* wieder verstärkt im Spessart auf, nachdem ihr Bestand im Jahr 1976 stark bedroht war und *Bryoria* sogar überhaupt nicht mehr nachgewiesen werden konnte. Auch im Stadtgebiet von Bonn wird diese Tendenz sichtbar. In der Mitte der 50er Jahre listeten STEINER & SCHULZE-HORN (1955) nur die folgenden 10 epiphytischen Flechtenarten auf: *Amandinea punctata*, *Lecanora chlarotera*, *L. conizaeoides*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia tenella*, *P. adscendens*, *Hypocenomyce scalaris*, *Xanthoria parietina*, *Xanthoria polycarpa* und *Lepraria incana*. Als Ursache dieser Epiphytenarmut wurden neben der Luftverschmutzung auch klimatische Faktoren angegeben. Bei der nächsten Bestandsaufnahme ca. 20 Jahre später stellte SCHARRENBERG (1976) eine geringe Zunahme der Blattflechten fest. Er fand von den oben genannten Arten *Lecanora chla-*

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

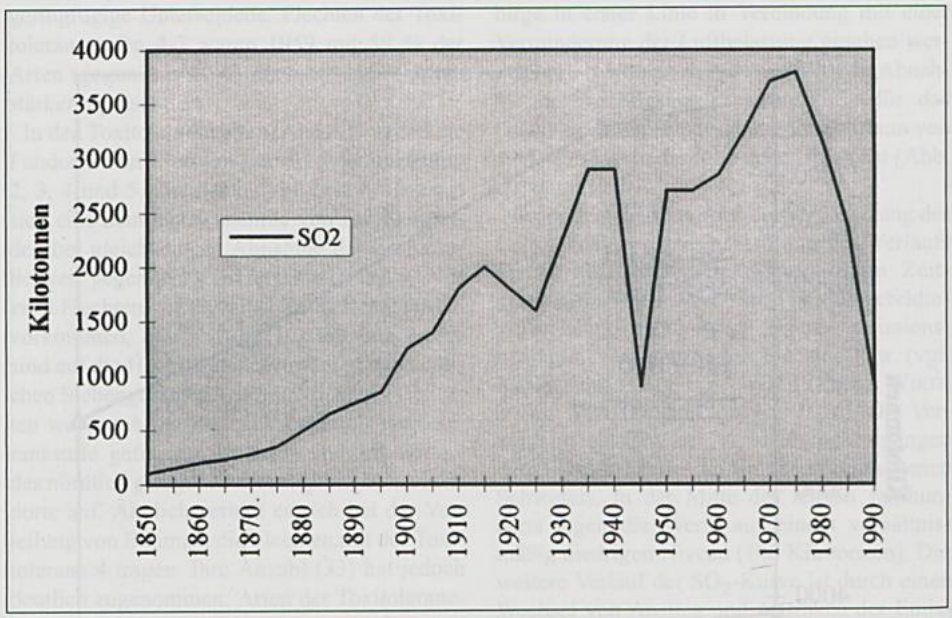

Abbildung 11. Entwicklung der SO_2-Emissionen in den alten Bundesländern (NIEßLEIN & VOSS 1985, Umweltbundesamt 1997)

rotera und Xanthoria polycarpa nicht, jedoch zusätzlich *Physcia caesia*, *Physconia grisea*, *Hypogymnia physodes* und *Parmelia sulcata*. Die neuesten Untersuchungen zur epiphytischen Flechtenflora von Bonn, wiederum 20 Jahre nach der Arbeit von SCHARRENBERG, zeigen einen enormen Artenanstieg. Es konnten 54 Arten, darunter die seltenen und wenig toxitoleranten Strauch- und Blattflechten *Usnea hirta, Bryoria fuscescens* und *Parmelia cf. revoluta* nachgewiesen werden (DILG 1998).

Nach LINDLAR (1997) nehmen die epiphytischen Moose des Siebengebirges auf Grund hoher Luftverschmutzung ab. Dabei werden als Ursache Emissionen der nahegelegenen Großstädte Bonn und Köln, der Fabrikanlagen in Königswinter und Bad Honnef und Autoabgase genannt. Es werden keine Daten zur Verbreitung epiphytischer Moose bzw. zur Belastung der Luft mit Schadstoffen angegeben. Demgegenüber fanden wir in den Vegetationsaufnahmen, in denen Moose als Begleiter von Flechtengesellschaften immer mitberücksichtigt wurden, auch Vertreter der anspruchsvolleren Gattungen *Orthotrichum* und *Ulota*. Ein freistehender Ahorn im Schmelztal, welcher 20 m von der stark befahrenen Schmelztalstraße entfernt steht, ist der mit den meisten Flechtenarten (19 Taxa) bewachsene Baum des Siebengebirges. Auf diesem Ahorn wachsen auch seltene *Orthotrichum*-Arten.

Gegen eine generelle Abnahme epiphytischer Moosarten in jüngster Zeit auf Grund hoher Luftverschmutzung spricht auch die Entwicklung der epiphytischen Moosflora von Bonn. Während STEINER & SCHULZE-HORN (1955) in der Mitte der 50er Jahre nur 4 Moosarten nachweisen konnten, wurden 1997 36 Arten gefunden, darunter mehrere Vertreter der Gattungen *Ulota* und *Orthotrichum* (DILG 1998).

6.2. Bewertung der ökologischen Untersuchungen

Die Veränderungen der Flechtenflora und -vegetation des Siebengebirges spiegeln sich sehr deutlich in der Umstrukturierung der Artenzusammensetzung wider. So können 18 von KLEMENT (1959) aufgelistete Arten nicht wiedergefunden werden, 41 Arten werden

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

bestätigt und 38 Taxa sind neu im Siebengebirge. Dieser Arten-Turnover hat jedoch keinen wesentlichen Einfluß auf Veränderungen im Verteilungsspektrum von Toxitoleranz oder Wuchsformen. Dies ist um so bemerkenswerter, als ein hoher Anteil neuer Flechtenarten nachgewiesen werden konnte. Sowohl die nicht mehr nachweisbaren Arten als auch die Neufunde verteilen sich gleichmäßig auf die verschiedenen Toxitoleranzstufen bzw. Wuchsformen. So verschwinden die gegen Luftverschmutzung wenig resistenten Arten *Cetrelia cetrarioides* (Toxitoleranz 2), *Chaenotheca furfuracea* und *Arthonia vinosa* (jeweils Toxitoleranz 3), wohingegen *Bryoria capillaris* und *Parmotrema chinense* (jeweils Toxitoleranz 2) Neufunde im Siebengebirge sind.

Ähnlich verhält es sich mit den Wuchsformen: Die Strauchflechte *Ramalina pollinaria* konnte nicht mehr im Siebengebirge nachgewiesen werden, im Gegensatz dazu tauchen Vertreter der Gattungen *Usnea* und *Bryoria* erstmals auf.

Dieses überraschende Ergebnis entspricht nicht den Erwartungen. Aufgrund der Verringerung der Luftschadstoffe wäre zu vermuten gewesen, daß der Anteil wenig toxitoleranter Arten und hier insbesondere der Anteil empfindlicher Blatt- und Strauchflechten zunehmen würde. Dies ist jedoch nicht der Fall. Verändert hat sich aber die Abundanz von Flechtenarten an ihrem jeweiligen Standort. KLEMENT (1959) hat beispielsweise *Pseudevernia furfuracea* nur durch einen abgestorbenen Kümmerthallus nachgewiesen, während die Art heute vielerorts zusagende Standortbedingungen vorfindet und gut entwickelte Thalli ausbildet. Ähnlich verhält es sich mit der Krustenflechte *Graphis scripta* (vgl. Artenliste).

Bei der Betrachtung der Toxitoleranzkarten zeigt sich deutlich, daß empfindliche Flechtenarten im nördlichen Siebengebirge kaum zusagende Standortbedingungen vorfinden und daher fast ausschließlich auf das mittlere und südlich gelegene Untersuchungsgebiet beschränkt sind. Die Gründe liegen einerseits in der Vegetation und andererseits in der Geographie. Der Ennert diente lange Zeit als Weideland und wies Heidevegetation auf. Heute dominieren eintönige Fichtenkulturen. Das gesamte Gebiet liegt unter 200 m, außerdem weist das Relief nur geringe Unterschiede auf. Die für das südliche Siebengebirge typischen feuchten Täler fehlen völlig. Es wird deutlich, daß epiphytische Flechten hier nur bedingt geeignete Lebensräume vorfinden. Die übrigen Bereiche des Siebengebirges dagegen besitzen eine abwechslungsreiche Vegetation. Ältere Bäume sind keine Seltenheit. Das Relief ist stark strukturiert und bietet somit eine Fülle von kleinräumigen Habitaten, in denen sich die verschiedensten Flechten ansiedeln können (vgl. SCHÖLLER 1991).

6.3. Kritische Betrachtung der Arbeit von KLEMENT (1959)

KLEMENT hat sich intensiv mit der Verbreitung einzelner Flechtenarten beschäftigt und insbesondere zahlreiche flechtensoziologische Arbeiten veröffentlicht. So hat er erstmals eine Übersicht aller bekannten Flechtengesellschaften Europas herausgegeben (KLEMENT 1955). DREHWALD (1993) betont darüberhinaus KLEMENTS Verdienst bei der Erforschung der Flechtenflora und -vegetation in Niedersachsen.

Das Siebengebirge wurde in den Jahren 1955 und 1956 von KLEMENT auf seinen Flechtenbestand hin untersucht (KLEMENT 1959). Die Dauer des Aufenthaltes im Untersuchungsgebiet wird nur ungenau („zwei mehrwöchige Aufenthalte") angegeben. Es ist offensichtlich, daß diese relativ kurze Zeitspanne nicht ausreicht, um ein Gebiet von knapp 50 km² flächendeckend zu bearbeiten. Daher ist es möglich, daß KLEMENT einerseits kleine und unscheinbare Arten übersehen und andererseits aufgrund der Kürze des Aufenthaltes bestimmte Regionen des Siebengebirges gar nicht erst untersucht hat. Hierfür spricht die Tatsache, daß die von ihm erwähnten Fundortangaben sich oft wiederholen. Extrem nördlich (Ennert, Oberkasseler Wald) und südlich (Grenzbachtal, Mucher Wiesental, Schwarzer Bruch) gelegene Bereiche des Siebengebirges werden nicht erwähnt. Andererseits kann man davon ausgehen, daß KLEMENT in den von ihm untersuchten Gebieten das Vorkommen charakteristischer und auffälliger Arten (*Platismatia glauca*, *Pseudevernia furfuracea* etc.) gut erfasst hat.

Eine Überprüfung der von KLEMENT (1959) festgestellten Arten am Standort läßt sich meist nicht durchführen, denn die Fundortangaben sind oft sehr allgemein und unpräzise formuliert („auf Ahorn im Rhöndorfer Tal", „Obstbäume bei Ittenbach", „auf Eichen zwischen

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Peters- und Hirschberg", „auf Ahorn in der Nähe des Ölberges").

So ist es auf diesem Weg nicht möglich, extrem seltene und daher fragliche Funde von KLEMENT (*Cetrelia cetrarioides*, *Leproloma membranaceum*) zu bestätigen. Einzige Ausnahme bildet die Fundortangabe „auf freistehenden Eichen am Südosthang des Petersberges" (KLEMENT 1959). Diese Bäume konnten nach längerem Suchen gefunden werden. Sie sind durch 29 aktuelle Vegetationsaufnahmen dokumentiert.

Über die Zuverlässigkeit KLEMENTS bei der Bestimmung der Flechten kann nur spekuliert werden. Bei kritischen Proben ist sein Ratschlag oft eingeholt worden (KALB 1966). Andererseits bewertet SCHLECHTER (1994) KLEMENTS Fund von *Cetrelia cetrarioides* als „sehr fraglich". Offensichtlich falsch bestimmt ist der Fund von *Lecanora varia* (siehe Diskussion in der Artenliste). Dabei darf man allerdings nicht außer acht lassen, daß die Art früher anders umgrenzt wurde. Fragen wirft auch der Fund der unauffälligen *Porina leptalea* auf. KLEMENT beschreibt sie von einer Lokalität zwischen Peters- und Hirschberg, wo die Flechte zusammen mit dem Pilz *Hysterium pulicare* vorkommt. Bei den aktuellen Kartierungsarbeiten wurde *Porina leptalea* immer mit *P. aenea* zusammen gefunden. Beide Flechten ähneln sich sehr, *P. aenea* ist jedoch wesentlich häufiger als *P. leptalea* und bildet zumeist großflächige Lager aus. Nur durch diese relativ auffälligen Krustenüberzüge wird das Augenmerk auf *P. leptalea* gerichtet, welche kleinräumig in das andere Lager eingestreut ist. *Porina aenea* wird von KLEMENT (1959) nicht erwähnt.

Eine Möglichkeit der Überprüfung der Flechtenarten von KLEMENT besteht darin, die teilweise in München befindlichen Herbarbelege zu untersuchen. Dies konnte jedoch noch nicht durchgeführt werden.

6.4. Kritische Betrachtung der Festlegung von Flechtengesellschaften

Verschiedene Autoren haben sich mit der Beschreibung von Flechtengesellschaften befaßt (KLEMENT 1955, BARKMAN 1958, WILMANNS 1962). DREHWALD (1993) berichtet über die Flechtengesellschaften in Niedersachsen. Einigkeit herrscht darin, daß sich Arten überhaupt vergesellschaften, bei der Zuordnung bestimmter Charakterarten zu Assoziationen gehen die Meinungen jedoch weit auseinander. Nach KLEMENT (1959) ist z.B. *Pertusaria pertusa* die einzige Charakterart des Graphidetum scriptae. Laut DREHWALD (1993) heißt die Gesellschaft Pyrenuletum nitidae und besitzt völlig andere Charakterarten (*Pyrenula nitida*, *Graphis scripta*, *Porina aenea*, *Opegrapha vulgata*). *Pertusaria pertusa* taucht hier lediglich als Verbandscharakterart auf. Es wird deutlich, daß das Fehlen einer allgemein gültigen und von allen Autoren anerkannten Festlegung von Flechtengesellschaften zu Schwierigkeiten führt.

Bei der vorliegenden Arbeit wäre es naheliegend gewesen, die Flechtengesellschaften nach KLEMENT (1955) zu beschreiben. So wäre eine gute Vergleichsmöglichkeit zu den von KLEMENT (1959) erzielten Ergebnissen vorhanden. Die Entscheidung, DREHWALD (1993) als Grundlage für die Festlegung von Assoziationen zu wählen, besteht in der besseren Übereinstimmung seiner systematischen Einteilung mit eigenen Kartierungsergebnissen. Seine erst vor wenigen Jahren erschienene Arbeit erscheint für die vorliegenden Untersuchungen gut geeignet.

Bei einigen Vegetationsaufnahmen fehlten Assoziationscharakterarten. Sie wurden nach anderen Gesichtspunkten einer bestimmten Gesellschaft zugeordnet. Dabei wurden beispielsweise Verbands-, Ordnungs- oder Klassencharakterarten herangezogen. Es ist jedoch möglich, daß sich erst im Laufe der Zeit in der Aufnahmefläche Assoziationskennarten ansiedeln. Vorschnell einsortierte Vegetationsaufnahmen müßten dann einer ganz anderen Gesellschaft zugeordnet werden. Eine subjektive Komponente bei der Zuordnung von Vegetationsaufnahmen zu Gesellschaften kann nicht ganz ausgeschlossen werden.

Darüber hinaus gab es Fälle, bei denen eine Festlegung auf eine bestimmte Flechtengesellschaft nicht möglich war. Hier wurden die Aufnahmen zu ranglosen Gesellschaften sortiert.

6.5. Naturschutzaspekte

Zahlreiche Bäume des Siebengebirges tragen eine sehr seltene und besonders schützenswerte Flechtenflora. Um diese Flora zu erhalten, ist es dringend erforderlich, die betreffenden Trägerbäume vor schädlichem Einfluß aller Art zu

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

schützen. Dies bezieht sich in erster Linie auf das unbedachte Fällen eines solchen Baumes.

Im Folgenden werden die wichtigsten Fundorte beschrieben. Die Zahl in Klammern verweist auf Rote-Liste-Einstufungen in der Bundesrepublik.

1) Akut bedroht sind die vielen leicht morschen Zaunpfähle im Logebachtal. Sie beherbergen mit insgesamt 29 verschiedenen Flechtenarten eine erstaunlich hohe Artenanzahl. Auf den Zaunpfählen wachsen zahlreiche seltene Taxa wie *Ramalina farinacea* (BRD 3), *Usnea hirta* (BRD 3) und *Parmelia caperata* (BRD 2). Bei einem Austausch ist darauf zu achten, daß nicht alle Zaunpfähle gleichzeitig erneuert werden. Nur so wird den Flechten die Möglichkeit gegeben, auf andere Standorte auszuweichen.

2) Auf einer Birke im Logebachtal (Nähe Schneewittchenhütte) wächst das größte Exemplar von *Usnea filipendula* (BRD 2) im Siebengebirge. Die Thalluslänge beträgt 6 cm. Am selben Baum wächst *Bryoria fuscescens* (BRD 2). Es ist dringend darauf zu achten, daß der mitten auf einer Pferdeweide stehende Baum nicht unbedacht gefällt wird.

3) Der alte Baumbestand auf dem Gelände der Friedrich-Naumann-Stiftung auf der Margarethenhöhe ist unbedingt schützenswert. Auf zwei Bergahornen kommt *Bryoria fuscescens* (BRD 2) vor, zusätzlich das einzige Exemplar von der extrem seltenen *Bryoria capillaris* (BRD 2). Da dieser Baum nur etwa 1,5 m weit von der Straße entfernt steht, ist er potentiell gefährdet. Außerdem finden sich auf dem Gelände *Usnea hirta* (BRD 3), *Usnea filipendula* (BRD 2) und *Parmelia caperata* (BRD 2).

4) Das lichenologisch eher uninteressante Gebiet um den Drachenfels beherbergt zwei große Besonderheiten. Auf einer Esche kurz unterhalb der Ruine wächst *Candelariella viae-lacteae*. Es handelt sich hierbei, neben dem Fund von DILG in Bonn, um den Zweitfund für Deutschland. Zusammen mit dieser Art tritt *Lecidella* cf. *subviridis* auf. Diese Flechte ist bisher nur aus Norwegen und Schweden bekannt. Da täglich Hunderte von Touristen (und viele Hunde) an diesem Baum vorbeikommen und sich in einem Abstand von 1 m ein Aussichtsgeländer befindet, ist es ratsam, den Stamm bis zu einer Höhe von ca. 1,80 m durch ein Gitter zu schützen.

5) Das Schmelztal beherbergt das größte Vorkommen von *Graphis scripta* (BRD 3). Die Hainbuchen, auf denen auch *Arthonia radiata* (BRD 3), *Arthonia spadicea* (BRD 3) und *Porina leptalea* (BRD 2) vorkommen, befinden sich gegenüber der Einmündung des Einsiedlertales. Hier ist unbedingt darauf zu achten, daß der Bestand nicht durch unbedachtes Fällen der Bäume vernichtet wird.

6) Auch der gut erhaltene alte Baumbestand auf dem Gipfel des Petersberges ist sehr schützenswert. Hier treten besonders gut entwickelte Exemplare von *Pseudevernia furfuracea* auf, daneben finden sich *Usnea hirta* (BRD 3), *Platismatia glauca* und *Cetraria chlorophylla* auf dem Gelände.

Überraschenderweise sind alle im Siebengebirge vorkommenden Streuobstwiesen lichenologisch eher uninteressant. Dieser Biotoptyp kommt im Untersuchungsgebiet an folgenden Stellen vor: Oberhalb der Weinberge in Oberdollendorf, südlich von Oberdollendorf, am Südwesthang des Petersberges, zwischen Rosenau und Ölberg, südlich der Wolkenburg, am Löwenburger sowie am Steinsbüscher Hof. Als einzige bemerkenswerte Arten sind *Pseudevernia furfuracea*, *Usnea filipendula* und *Parmelia caperata* zu nennen. Im Gegensatz dazu werden die Streuobstwiesen in der Westeifel und im Glan-Gebiet (FISCHER 1992) sowie in der Pfalz (RÖLLER & DE BRUYN 1997) als artenreich beschrieben. Im letztgenannten Gebiet konnten 44 Flechtenarten nachgewiesen werden, darunter 20 Rote Liste-Arten für Deutschland. Gründe für die Artenarmut im Siebengebirge könnten im Einsatz von Spritzmitteln und der Pflege der Borke durch Kalken liegen. Derartige Maßnahmen sollten in Zukunft unterbleiben.

Danksagung

Von vielen Seiten sind wir beim Bestimmen schwieriger Flechtenproben unterstützt worden:

Ganz herzlich möchten wir uns bei Prof. Dr. VOLKMAR WIRTH (Stuttgart) für die kritische Durchsicht etlicher Proben, das Durchführen von Dünnschichtchromatographie sowie für sein stetes Interesse an der Arbeit danken. Auch Dr. VOLKER JOHN (Bad

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Dürkheim) war so freundlich, zahlreiche Proben zu bestimmen. Dafür danken wir ihm sehr. Frau Dipl. Biol. ESTHER HEIBEL (Essen) danken wir für den anregenden Gedankenaustausch und den Hinweis auf Literaturangaben. Ihre Mithilfe beim Bestimmen zahlreicher Flechtenproben und die Durchführung von Dünnschichtchromatographie bedeuteten für uns eine große Entlastung. Für die kritische Durchsicht einiger Proben sowie für die Möglichkeit, im Flechtenherbar des Forschungsinstitutes Senckenberg zu arbeiten und von dort Vergleichsmaterial zu entleihen, möchten wir uns bei Dr. HERIBERT SCHÖLLER (Frankfurt) sehr herzlich bedanken. Dr. GARY BROWN (Kuwait) war ebenfalls so freundlich, einige kritische Taxa durchzusehen und uns im Gelände zu begleiten. Dafür möchten wir ihm vielmals danken.

Herrn Prof. Dr. WILHELM BARTHLOTT verdanken wir die Anregung zu dieser Arbeit und ihm wie auch Herrn Prof. Dr. JAN-PETER FRAHM wertvolle Hinweise.

Literatur

BARKMAN, J.J. (1958): Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. 628 S. - Assen

BERRES, F. & KIESS C. (1994): Siebengebirge. Naturpark - Orte - Sehenswertes. 104 S. - Siegburg (Rheinlandia-Verlag)

BOUILLON, B., FELINKS, B., HAND, R., KRAUSE, S., RÖHLINGER-NORD, B. & SCHUMACHER, W. (o. J.): Floristisch-vegetationskundliche Bestandsaufnahme und Bewertung des NSG Siebengebirge. Gutachten aus dem Institut für Landwirtschaftliche Botanik, Abteilung Geobotanik und Naturschutz, im Auftrag der Unteren Landschaftsbehörde des Rhein-Sieg-Kreises. 83 S. - Bonn (unveröffentlicht)

BROWN, G. (1994): Bemerkenswerte und interessante Flechtenfunde aus Rheinland-Pfalz und dem südlichen Teil Nordrhein-Westfalens. - Decheniana (Bonn) **147**, 58-62

BÜDEL, B. (1996): Die Pflanzenwelt des Spessarts unter dem Einfluß des Menschen, in: MOLLENHAUER, D. (Hrsg.): Wissenschaftliche Landeskunde und Landnutzung im Spessart. Bestandsaufnahme und Perspektiven. - Courier Forschungsinstitut Senckenberg **194**, 85-97

BUNGARTZ, F. & ZIEMMECK, F. (1997): Die Gefäßpflanzen-, Moos- und Flechtenvegetation des Brodenbachtals / Mosel. - Decheniana (Bonn) **150**, 91-108

BURGHARDT, O. (1977): Siebengebirge - Landschaft im Wandel. - Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (Hrsg.). 64 S. - Krefeld

CEZANNE, R. & EICHLER, M. (1996): Neue und bemerkenswerte Flechtenfunde in Darmstadt. - Hessische Floristische Briefe **45** (3), 33-51

DE WIT, T. (1976): Flechtenverbreitung in den Niederlanden und ihre Abhängigkeit von der Luftverschmutzung. - Schriftenreihe für Vegetationskunde **10**, 169-176

DIEDERICH, P. (1989): Les lichens épiphytiques et leurs champignons lichénicoles (macrolichens exceptés) du Luxembourg. - Travaux Scientifiques du Musée Nationale d'Histoire Naturelle de Luxembourg **14**, 1-269

DIERSCHKE H. (1994): Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. 683 S. - Stuttgart.

DIERSSEN K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie. 241 S. - Darmstadt

DILG, C. (1998): Epiphytische Moose und Flechten als Bioindikatoren der Luftqualität im Stadtgebiet von Bonn. - Limprichtia **11** (im Druck)

DREHWALD, U. (1993): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens - Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme - Flechtengesellschaften. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **20** (10), 1-122

FISCHER, E. (1992): Vergleichende Untersuchungen zur Flora und Vegetation von Streuobstwiesen im Nordpfälzer Bergland. - Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz **15**, 75-119

FOLLMANN, G. (1974): Nordhessische Flechtengesellschaften. II. Das Pseudevernietum furfuraceae (HIL.) OCHSN. - Hessische Floristische Briefe **23**, 40-47

FRECHEN, J. (1971): Siebengebirge am Rhein, Laacher Vulkangebiet, Maargebiet der Westeifel. Vulkanologisch-petrographische Exkursionen. Sammlung geologischer Führer **56**, 4-25

GENTH, C. F. F. (1836): Flora des Herzogthums Nassau und der obern, so wie untern Rheingegenden von Speier bis Cöln. Erster Theil: Cryptogamie. Erste Abtheilung: Farnkräuter, Lebermoose, Moose und Flechten. Band **1** (1), 311-415. - Mainz

HAUGSJÅ, P. K. (1930): Über den Einfluß der Stadt Oslo auf die Flechtenvegetation der Bäume. - Nytt Magazin for Naturvidenskapene **68**, 1-115.

HEIBEL, E. (1996): Erfassung des Flechtenbestandes in Nordrhein-Westfalen. - Floristische Rundbriefe **30** (2), 158-162

HEIBEL, E., MIES, B. A. & FEIGE, G. (1996): Interessante Flechtenfunde aus Nordrhein-Westfalen im Herbarium Siegfried Woike. - Herzogia **12**, 85-96

Höhere Forstbehörde Rheinland (1985): Naturschutz und Landschaftspflege im Siebengebirge. 47 S. - Bonn (Rheinischer Landwirtschaftsverlag)

HOLIEN, H. (1997): The lichen flora on *Picea abies* in a suboceanic spruce forest area in Central Norway with emphasis on the relationship to site and stand parameters. - Nordic Journal of Botany **17** (1), 55-76

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

JOHANSSON, D. H. (1974): Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. - Acta Phytogeographica Suecica **59**, 1-136

JOHN, V. (1986): Verbreitungstypen von Flechten im Saarland. - Delattinia **15**, 1-170

JOHN, V. (1990): Atlas der Flechten in Rheinland-Pfalz. - Beiträge zur Landespflege Rheinland-Pfalz **13** (1), 1-276, **13** (2) , 1-272

KALB, K. (1966): Rindenbewohnende Flechtengesellschaften im Nürnberger Reichswald. - Hoppea, Denkschrift der Regensburger Botanischen Gesellschaft **26**, 97-116

KANDLER, O. & POELT, J. (1984): Wiederbesiedlung der Innenstadt von München durch Flechten. - Naturwissenschaftliche Rundschau **37** (3), 90-95

KILLMANN, D. (1996): Flechtenkartierung im rechtsrheinischen Stadtgebiet von Bonn. Abschlußbericht Laborpraktikum, 32 S. - Bonn (unveröffentlicht)

KLEMENT, O. (1955): Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. - Feddes repertorium specierum novarum regni vegetabilis. Beiheft **135**, 5-194

KLEMENT, O. (1959): Die Flechtenvegetation des Siebengebirges und des Rodderberges, in: PAX, F. (Hrsg.): Siebengebirge und Rodderberg. Beiträge zur Biologie eines rheinischen Naturschutzgebietes. Teil 1. - Decheniana-Beihefte (Bonn) **7**, 5-56

KREMER, P. (Hrsg.) (1993): Naturführer Bonn und Umgebung. 247 S. - Bonn (Bouvier Verlag)

KÜMMEL, K. (1956): Das Siebengebirge. Landschaft, Vegetation und Stellung im europäischen Raum. - Decheniana (Bonn) **108** (2), 247-298

KÜMMEL, K. & HAHNE, A. (1953): Die Vegetation des Siebengebirges in ausgewählten Einzeldarstellungen. 1. Teil, 118. S. - Bonn (Selbstverlag)

LAMBINON, J. (1968): Cryptogames intéressants recueillis en 1966 au Grand-Duché de Luxembourg. - Bulletin de la Societé Royale Botanique de Belgique **101**, 67-85

LAVEN, L. (1942): Beiträge zur Flechtenflora des Vereinsgebietes. - Decheniana (Bonn) **101**, 117-130

LINDLAR, A. (1997): Standörtliche Differenzierung epilithischer Moosgesellschaften und Wandel der Moosflora im Siebengebirge. - Limprichtia **8**, 1-97

LUMBSCH, H.T. (1984): Über das Vorkommen zweier Bartflechten im Taunus. - Hessische Floristische Briefe **33** (1), 13-14

LUMBSCH, H.T. (1985): Bemerkenswerte Flechtenfunde im Taunus (Südhessen). - Hessische Floristische Briefe **34** (4), 62-63

MASUCH, G. (1993): Biologie der Flechten. 411 S., UTB 1546 - Heidelberg, Wiesbaden (Quelle & Meyer)

MELSHEIMER, M. (1884): Mittelrheinische Flora, das Rheinthal und die angrenzenden Gebirge von Coblenz bis Bonn umfassend. 164 S. -, Neuwied & Leipzig (Heuser's Verlag)

MOBERG, R. & HOLMÅSEN, I. (1992): Flechten von Nord- und Mitteleuropa. Ein Bestimmungsbuch. 237 S. - Stuttgart, Jena, New York (Gustav Fischer Verlag)

MÜLLER, T. (1965): Die Flechten der Eifel mit Berücksichtigung der angrenzenden Ardennen und der Kölner Bucht. - Decheniana-Beihefte (Bonn) **12**, 1-72

NIEßLEIN, E. & VOSS, G. (1985): Was wir über das Waldsterben wissen. 259 S. - Köln (Deutscher Instituts-Verlag)

ORANGE, A. (1995): The british species of Lepraria and Leproloma: Chemistry and identification. - Bulletin of the British Lichen Society **76**, 1-9

PAX, F. (Hrsg.) (1959): Siebengebirge und Rodderberg. Beiträge zur Biologie eines rheinischen Naturschutzgebietes. Teil 1. - Decheniana-Beihefte (Bonn) **7**, I-V, 1-118

ROTH, J. (1994): Das Siebengebirge. Rheinische Landschaften. - Schriftenreihe für Naturschutz und Landschaftspflege **13**, 1-35

RÖLLER, O. & DE BRUYN, U. (1997): Streuobstwiesen in der Gemarkung Eußertal (südlicher Pfälzerwald) - wertvolle Lebensräume für epiphytische Moos- und Flechtenarten. - Pfälzer Heimat **48** (4), 117-121

SCHARRENBERG, U. (1976): Verbreitung und Exposition von epiphytischen Algen und Flechten im zentralen Stadtbereich von Bonn. Staatsexamensarbeit. - Bonn (unveröffentlicht)

SCHLECHTER, E. (1994): Verbreitungsatlas der Makrolichenen der Eifel und ihrer Randgebiete. 305 S. - Dissertation Universität Köln.

SCHMITZ, J. J. & REGEL, E. (1841): Flora Bonnensis. 512. S. - Bonn

SCHÖLLER, H. (1991): Flechtenverbreitung und Klima. Vegetationsökologische Untersuchungen zur Rolle der Flechten in naturnahen Traubeneichenwäldern des Taunus. - Bibliotheca Lichenologica **42**, 1-250. Berlin, Stuttgart (Cramer)

SEHLMEYER, J.F. (1845): Verzeichnis der Cryptogamen, welche um Cöln und in einigen anderen Gegenden der Preussischen Rheinlande gesammelt wurden. Lichenes. - Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande **2**, 48-49

STEINER, M. & SCHULZE-HORN, D. (1955): Über die Verbreitung und Expositionsabhängigkeit der Rindenepiphyten im Stadtgebiet von Bonn. - Decheniana (Bonn) **108** (1), 1-16

TØNSBERG, T. (1992): The sorediate and isidiate, corticolous, crustose lichens in Norway. - Sommerfeltia **14**, 1-331

Umweltbundesamt (1997): Daten zur Umwelt. Der Zustand der Umwelt in Deutschland. Ausgabe 1997. 570 S. - Berlin (Erich Schmidt Verlag)

WILMANNS, O. (1962): Rindenbewohnende Epiphytengemeinschaften in Südwestdeutschland. - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in SW-Deutschland **21** (2), 87-164

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

WIRTH, V. (1974): Zur Flechtenvegetation und -flora der westlichen Randgebirge der oberrheinischen Tiefebene. - Nova Hedwigia **25**, 349-406

WIRTH, V. (1976a): Veränderungen der Flechtenflora und Flechtenvegetation in der Bundesrepublik Deutschland. - Schriftenreihe für Vegetationskunde **10**, 177-202

WIRTH, V. (1976b): Über den Einfluß des SO_2 auf die Flechtenvegetation in urbanen Räumen und die Indikation der SO_2-Belastung durch Flechten. - Schriftenreihe für Vegetationskunde **10**, 203-213

WIRTH, V. (1991): Zeigerwerte von Flechten, in: ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULIßEN, D. (Hrsg.): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobotanica **18**, 215-237

WIRTH, V. (1995a): Die Flechten Baden-Württembergs, Teil 1 und 2. 1006 S. - Stuttgart (Ulmer)

WIRTH, V. (1995b): Bestimmung und ökologische Kennzeichnung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. 661 S., UTB 1062. - Stuttgart (Ulmer)

WIRTH, V., SCHÖLLER, H., SCHOLZ, P., ERNST, G., FEUERER, T., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSEN, P., JOHN, V. & LITTERSKI, B. (1996): Rote Liste der Flechten (Lichenes) der Bundesrepublik Deutschland. - Schriftenreihe für Vegetationskunde **28**, 307-368

Anschrift der Autoren:
Dipl.-Biol. DOROTHEE KILLMANN, Dr. MAXIMILIAN BOECKER, Botanisches Institut der Universität, Meckenheimer Allee 170, 53115 Bonn

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: 151

Autor(en)/Author(s): Killmann Dorothee, Boecker Maximilian

Artikel/Article: Zur epiphytischen Flechtenflora und -vegetation des Siebengebirges und ihren Veränderungen seit 1959 133-172