Botanik und Naturschutz in Hessen **7**, 5-21, Frankfurt am Main 1994.

Das Naturdenkmal „Eschbacher Klippen“ im östlichen Hintertaunus - ein außergewöhnlicher Flechtenbiotop im Konflikt mit modernen Freizeitinteressen

Heribert Schöller

Zusammenfassung: Die Eschbacher Klippen (Buchstein) bei Usingen beherbergen wegen ihrer klimatischen und mineralogischen Verhältnisse eine artenreiche Flechtenvegetation und bieten mit ihrem Reliefreichtum Lebensräume für diverse Flechtenvereine mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen: Große Nabelflechtenbestände (Umbilicarietum murinae) siedeln auf den warmen Südwest-Steilflächen, *Lecanora-epanora*-Bestände in Mikronischen des eisenreichen Quarzes. Aufgrund seiner Größe und wegen der Kompaktheit des Gesteins ist der Buchstein nicht nur Anziehungspunkt für Spaziergänger, sondern wird vor allem in den letzten Jahren zunehmend von Kletterern als Übungsfelsen für alpinen Klettertourismus genutzt. Durch diese massiven Freizeitaktivitäten ist ein Großteil der Flechtenvegetation heute gefährdet.

The natural monument „Eschbacher Klippen“ in the eastern Taunus - an extraordinary lichen biotope in conflict with modern leisure activities

Summary: The „Eschbacher Klippen“ (or Buchstein) near the town of Usingen offer an ideal habitat for a rich vegetation of lichen species and lichen communities with different ecological requirements thanks to their climatic and mineralogical conditions and diverse surface structure: Large patches of the Umbilicarietum murinae grow on the warm south-western precipices, synusia of *Lecanora epanora* are found in microniches of ferruginous quartz. Because of its size and the solidity of its rocks the Buchstein not only attracts walkers but has been used as an alpine training ground by a growing number of climbers, especially in recent years. Due to these intensified leisure activities a large part of the lichen vegetation is now in danger of being destroyed.

Heribert Schöller, Forschungsinstitut Senckenberg, Abteilung Botanik, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main

1. Einleitung

Der Lebensraum Fels ist vor allem in jüngster Zeit durch vielfältige und mitunter rücksichtslose Freizeitaktivitäten in hohem Maße gefährdet, und dies gilt mancherorts mittlerweile sogar für die Alpen. In den Mittelgebirgen sind freistehende Felsmassive von Natur aus extrem rar und stellen Sonderbiotope von außergewöhnlichem Wert dar. Da sie lange Zeit großenteils unzugänglich waren, hatten viele von ihnen eine vom Menschen relativ ungestörte Entwicklung. Ökologisch sind sie nicht als isolierte Landschaftselemente zu sehen, sondern viele von ihnen verfügen in der intensiv genutzten Kulturlandschaft Mitteleuropas über letzte Refugien für ansonsten verschwundene oder selten gewordene Lebensgemeinschaften. Für eine Großzahl von Organismen sind sie sogar die einzigen natürlichen Lebensräume und somit für deren Existenz obligat. Hierzu zählen unter anderem gesteinsbewohnende Flechten. Blatt- und Strauchflechten sind durch Tritt extrem gefährdet, und auch den meisten Krustenflechten bekommen häufige mechanische Belastungen ausgesprochen schlecht, ja selbst endolithische (im Gestein wohnende) Arten können durch Tritt und Abrieb verschwinden. Übrig bleiben vielerorts nur einige wenige, mehr oder weniger resistente, relativ rasch regenerierfähige Vertreter. Man kann anthropogene Flechtenzonierungen entsprechend der Tritthäufigkeit an Aussichtsfelsen allerorten beobachten. Der Buchstein (Eschbacher Klippen) ist der größte kompakte, freistehende Felsen im Taunus und besitzt eine bemerkenswerte Flechtenvegetation, in der sich auch einige seltene Arten und Gemeinschaften bis heute gehalten haben. Nach Norden umgibt den Buchstein eine alte, wenngleich kleinflächige und gestörte Wacholderheide, weshalb die Eschbacher Klippen als Naturdenkmal geschützt sind.

Der Wanderer nimmt den Buchstein als ein imposantes, die Landschaft ästhetisch bereicherndes Felsgebilde wahr, das sich für den einigermaßen Trittsicheren sogar als willkommener Aussichtspunkt herausstellt. Der Kletterer betrachtet den Felsen als Kletterobjekt mit unterschiedlichen, zum Teil recht hohen Schwierigkeitsgraden. Die Mehrzahl der Akteure nimmt die wenn auch zum Teil bunte Flechtenvegetation aufgrund der jeweiligen interessenspezifischen, filternden Wahrnehmung gar nicht bewußt auf. Eine Hinweistafel mahnt zwar den Schutz der Pflanzen und Tiere an, für die Flechten scheint diese Schutzmaßnahme jedoch nicht zu gelten, sonst müßte der Buchstein für Wanderer und vor allem für Kletterer gesperrt sein.

2. Der Naturraum

Die Eschbacher Klippen (Abbildung 1) befinden sich am Nordrand des Usinger Beckens unmittelbar südlich des Buchwaldes auf etwa 370 m ü. NN (TK 25 5617/13). Das Usinger Becken und seine Umgebung sind eine ‚typische& Mittelgebirgslandschaft, in der aufgrund des relativ milden Klimas und der zum Teil lößreichen Böden traditionell Landwirtschaft betrieben wird und überwiegend nur noch die Höhen bewaldet sind.

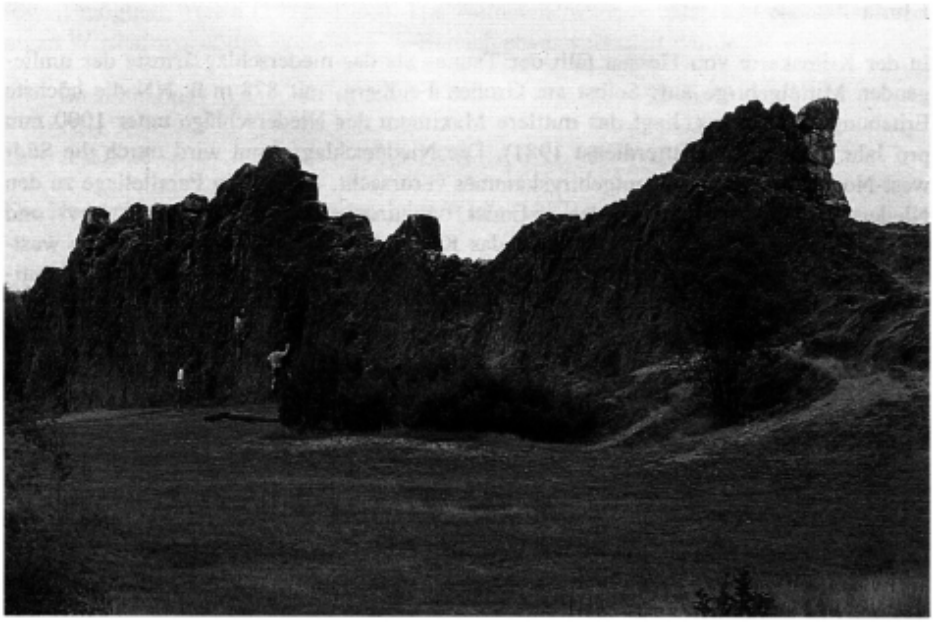


Abbildung 1: Die Eschbacher Klippen (Buchstein) sind Bestandteil eines langgestreckten, metallreichen Quarzganges des Rheinischen Schiefergebirges, der sich im Tertiär gebildet hat (aus nordöstlicher Perspektive).

Geologie

In der Umgebung der Eschbacher Klippen dominieren Ton- und Grauwackeschiefer (Unterems im unteren Devon). Diese werden von einer Ostwest-Störung, der sogenannten Jungholzstörung, unterbrochen, einem langgestreckten Quarzgang, der im mittleren Oligozän (Tertiär) verfüllt wurde, bis zu 99 % Kieselsäure (SiO_2) enthält und stellenweise reich an Metallen (Brauneisenkrusten) ist. Neben oxidiertem Eisen finden sich Kalk und Magnesium oder Blei, Kupfer, Mangan und Silber. Ausdrucksvoller Bestandteil dieser Störung ist der Buchstein, der nördlich von Eschbach die Schiefer durchbrochen hat und sich als freistehender, eisenreicher großer Quarzblock über das leicht nach Süden geneigte Gelände erhebt. Die von Nordwesten nach Südosten verlaufende Jungholzstörung läßt sich nordwestlich vom Buchstein am Kaiser-Friedrich-Felsen sowie nach Südosten am Kuhkopf (bei Pfaffenwiesbach) leicht weiterverfolgen. Ihre einstige wirtschaftliche Bedeutung bekunden verschiedene, heute meist geschlossene Erzgruben und -stollen (Michels & Schloßmacherl 1928).

Klima

In der Klimakarte von Hessen fällt der Taunus als das niederschlagsärmste der umliegenden Mittelgebirge auf. Selbst am Großen Feldberg, mit 878 m ü. NN die höchste Erhebung des Taunus, liegt das mittlere Maximum der Niederschläge unter 1000 mm pro Jahr (Deutscher Wetterdienst 1981). Die Niederschlagsarmut wird durch die Südwest-Nordost-Lage des Hauptgebirgskammes verursacht, der sich in Parallellage zu den Niederschlag bringenden Winden befindet, wodurch eine ausgesprochene Luv- und Leeseite fehlen. Zusätzlich wirken auf das Klima des Taunus anders als in den westrheinischen Gebirgen neben den dominierenden ozeanischen auch deutliche kalte kontinentale Einflüsse.

Durch den südlich vorgelagerten Taunuskamm und die westliche Abschirmung des Pferdskopfrückens liegen die mittleren jährlichen Niederschläge im Usinger Becken unter 650 mm. Nach Osten hin schützen Steinkopf (518 m ü. NN) und Hauskopf (486 m ü. NN) vor den kalten Ostwinden, so daß das Usinger Becken mit einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von 8 °C vergleichsweise milde Klimabedingungen aufweist. Die Südhanglage verstärkt vor allem im Frühjahr und Herbst das besonders milde Mesoklima bei den Eschbacher Klippen (siehe bereits Knieriem 1914), was in der Flechtenvegetation der SW-Wand des Buchstein deutlichen Ausdruck findet.

3. Die Flechtenvegetation und-flora des Buchsteins

Flechten besitzen keinen gleichmäßigen Wasserhaushalt, sondern ihr inneres Feuchtigkeitsmilieu reagiert ziemlich unmittelbar auf die Verhältnisse der Umgebung (Poikilohydrie). Sie sind also in extremer Weise von den mikroklimatischen Konditionen ihres Wuchsortes abhängig, was einen ständigen Wechsel zwischen aktiven und inaktiven Stoffwechselphasen zur Folge hat. Dies bedeutet zwar in der Konkurrenz zu Höheren Pflanzen normalerweise einen deutlichen Nachteil, erweist sich aber an sogenannten ‚Extremstandorten& wie Felsen als entscheidender Vorteil, so daß Flechten hier neben den ebenfalls wechselfeuchten Moosen oft arten- und individuenreich auftreten und das Vegetationsbild bestimmen. Da es innerhalb der Kryptogamen weitere physiologische wie morphologisch-anatomische Spezialisierungen gibt, und da das Mikroklima reliefreicher Standorte kleinsträumige Wechsel und Unterschiede aufweist, beherbergt ein freistehender Felsblock wie der Buchstein normalerweise etliche Flechtenarten und verschiedene Flechtengemeinschaften.

Methodik

Seit der Arbeit von Wirth (1972) existiert für das außeralpine Mitteleuropa eine gute ökologische und soziologische Übersicht der Silikatflechten-Gesellschaften. Die soziologische und nomenklatorische Zuordnung der hier vorgestellten Flechtenvereine folgt,

soweit möglich, Wirth (1972, 1980). Die Aufnahmemethode entspricht ebenfalls derjenigen Wirths, wobei die Skala im 5 %-Bereich etwas verändert wurde:

r = Einzelthallus	1b = 2,5-5,0 %	3 = 25-50 %
+ = 0-1 %	2a = 5-12,5 %	4 = 50-75 %
1a = 1-2,5 %	2b = 12,5-25 %	5 = 75-100 %

Die Nomenklatur der Flechtenarten folgt Wirth (1987) und Purvis & al. (1992).

Die Flechtenvereine

Die Flechtenbestände des Buchstein gliedern sich in zwei Großgruppen: Die Vereine der beregneten Flächen werden den Rhizocarpetea geographici Wirth 1972 zugeordnet und machen den Hauptanteil aus. Die wenigen ombrophoben Flechten finden sich fast ausschließlich auf der Ostseite des Felsens im Regenschatten.

Mit seiner freien Lage und den winzigen Nischen sind am Buchstein keine echten ombrophoben Gesellschaften der Felsüberhänge zu erwarten. Die typischen, meist leprösen Flechten der Leprarietea chlorinae sind extrem hygrophytisch und benötigen auch tagsüber relativ hohe Luftfeuchtigkeit. An den wenige Kilometer östlich gelegenen Felsen des Michelbachtales treten sie bereits zahlreich in Erscheinung. Ihre reichsten Vorkommen im Taunus sind jedoch in den steilen, luftfeuchten Kerbtälern des Hintertaunus zu entdecken. Am Buchstein handelt es sich nur um unregelmäßige und gestörte Bestände lepröser Krusten, die in den diversen kleinen Nischenüberhängen der Ostwand siedeln. An etwas größeren Vertikal- und Überhangflächen im Gipfelbereich der Felsen fallen artenarme Vereine auf, in denen die azidophytische, epiphytisch weitverbreitete *Lecanora conizaeoides* hohe Anteile besitzt und vereinzelt von *Lecanora orosthea* begleitet wird. Eine synsystematische Zuordnung dieser rudimentären Vorkommen wäre soziologisch und ökologisch willkürlich und wird daher unterlassen.

Die ombrophytischen Silikatflechten-Vereine (Rhizocarpetea geographici) bewohnen wenig bis stark geneigte, mehr oder minder strahlungsexponierte Gesteinsflächen ohne besondere Extrembedingungen. Die im Taunus häufigsten, charakteristischen Mitglieder sind neben der namengebenden *Rhizocarpon geographicum* („Landkartenflechte“) *Acarospora fuscata* und *Lecanora polytropa*, während *Tephromela atra* heute vergleichsweise selten vorkommt. Auf dem Buchstein wachsen vorrangig Vereine der Aspicilietalia gibbosae (respektive A. caesiocinereae, siehe Wirth 1972, 129) mit *Aspicilia caesiocinerea*, *Parmelia conspersa*, *Rhizocarpon distinctum* und als typische Begleiterin die recht euryöke, auf verschiedenen Silikatgesteinen weit verbreitete *Lecidea fuscoatra*. Während manche, ansonsten im Taunus häufige und charakteristische Flechtenvereine wie zum Beispiel die vielerorts auf Schiefer dominierenden *Parmelia-conspersa*-Bestände am Buchstein vergleichsweise dürftig ausgebildet sind, sind andere Vereine besonders gut entwickelt. Dies gilt zum Beispiel für die Nabelflechten-Gesellschaften des Umbilicarietum murinae und des Lasallietum pustulatae. Beide sind thermo- und photophytische Gesellschaften mehr oder weniger südexponierter Felsflächen. Doch während das submediterrane Umbilicarietum murinae sich auf niedere und milde Lagen beschränkt, trifft man gut entwickelte *Lasallia-pustulata*-Vereine in Süd-

deutschland auch noch über 1200 m ü. NN an (Wirth 1972, 152). Gleichwohl sind beide Gesellschaften nahe verwandt und nicht immer eindeutig zu trennen (siehe Tabelle 1, Aufnahme 2), auch wenn meist eine gewisse räumliche Differenzierung im Neigungsgrad des Substrates zu beobachten ist. Das Lasallietum war früher im Taunus weiter verbreitet und besser entwickelt als heute. Dies hängt mit den veränderten forstwirtschaftlichen Verhältnissen zusammen: Die heute vielerorts wesentlich dichteren, folglich lichtärmeren Wälder haben etliche *Lasallia-pustulata*-Bestände ausgelöscht, deren abgestorbene Reste (mit zum Teil bis zu handtellergroßen Thalli) man noch mancherorts beobachten kann.

Das wärmeliebende Umbilicarietum murinae (Tabelle 1)

Diese submediterran bis subatlantische verbreitete Gesellschaft wächst an Steil- bis Vertikalflächen (mitunter auch an leichten Überhängen). Trotz einer Menge klimatisch geeigneter Orte ist sie in den südlichen Hanglagen von Mittelrhein-, Mosel- und Lahntal nur sporadisch anzutreffen, während die Porphyrfelsen an der Nahe (Bad Münster am Stein) großflächige, gut entwickelte Bestände beherbergen. Das seltene Auftreten im Rheinischen Schiefergebirge hat wohl primär geologische Gründe, da hier entsprechende, etwas rauhe Steilflächen vergleichsweise selten sind. Rechtsrheinisch ist die namengebende *Umbilicaria grisea* (= *U. murina*) nur selten anzutreffen, und die in der Wetterau auf erratischen Blöcken von tertiärem Sandstein entwickelten Bestände dürften zu den östlichsten rezenten Vorkommen der Gesellschaft in Mitteleuropa zählen

Tabelle 1: Umbilicarietum murinae (Massé 1964) Wirth 1972

Aufnahme	1	3	4	2
Exposition	SSW	SSW	SW	SSW
Neigung (°)	55	75	40	60
Aufnahmefläche (dm^2)	30	18	20	2,5
Gesamtdeckung (%)	85	95	90	90
Artenzahl	8	11	11	10
Charakteristische Arten:				
Umbilicaria grisea	4	4	4	2b
Umbilicaria polyphylla	¨	+	+	1a
Charakteristische Art des Lasallietum:				
Lasallia pustulata	+	¨	1b	4
Sonstige:				
Acarospora fuscata	1a	2b	2b	2a
Aspicilia caesiocinerea s.l.	1a	1a	1b	1a
Rhizocarpon geographicum	1b	+	+	+
Candelariella vitellina	+	1b	+	+
Lecanora conizaeoides	2a	2b	¨	2a
Lecanora soralifera	+	+	¨	¨
Lepraria neglecta	¨	¨	+	+
Candelariella coralliza	¨	¨	1b	¨
Parmelia loxodes	¨	1a	¨	¨
Lecidea fuscoatra	¨	1a	¨	¨
Leproloma membranaceum	¨	¨	¨	+
Parmelia conspersa	¨	+	¨	¨

(Schöller, unveröffentlichte Beobachtung). Während sich an Mittelrhein und Lahn die ebenfalls wärmeliebende, xerophytische *Parmelia somloensis* bei geringerer Felsneigung in das Umbilicarietum murinae mischt und zum Parmelion conspersae überleitet, fehlt diese Art an den Eschbacher Klippen völlig.

Flechtenvereine der Brauneisenkrusten(Tabelle 2)

Während gemeinhin das Artengefüge der Silikatflechten-Vereine kaum oder gar nicht erkennbar auf Unterschiede der Mineralzusammensetzung des Gesteins reagiert, besitzen Schwermetalle eine deutliche Wirkung auf die Flechten. Es sind meist nur artenarme Vereine, die schwermetallhaltige Gesteine dauerhaft besiedeln. Zwei dieser Spezialisten finden sich auf den eisenschüssigen Flächen der Eschbacher Klippen: die gelbe, aus kleinen, sorediös aufbrechenden Areolen bestehende *Lecanora epanora* (Erstnachweis für Hessen; Flechten-Herbarium Senckenbergianum 292, Heribert Schöller 1.679; Abbildung 2) und die ebenfalls seltene graugrüne, flachareolierte, unregelmäßig sorediöse *Lecanora soralifera*. Beide Arten sind im Gebiet steril.



Abbildung 2: Die gelbe Schwermetallflechte *Lecanora epanora* besiedelt kleinere bodennahe Nischen und Überhänge der Südwest-Wand des Buchstein. Es ist der einzige bekannte Wuchsort in Hessen.

Die *Lecanora-epanora*-Bestände kommen vor allem im südwestlichen Teil des Buchsteins in kleinen Nischen bis maximal 1,5 m Höhe über dem Erdboden vor und sind leicht zu übersehen. Ein weiteres Vorkommen befindet sich am Fuß des Südost-Abhanges (Aufnahme 10). Der Standort ist mäßig beregnet (in die kleinen Überhänge der Nischen auf der Westseite spritzt außer bei leichtem Nieselregen immer eine gewisse Menge an Regenwasser hinein), lichtreich bis etwas sonnig, mäßig warm und aufgrund der bodennahen Lage trotz der südwestlichen Exposition relativ luftfeucht. Auf der regengeschützten Nordostseite des Felsens fehlt *Lecanora epanora*, hier sind die Nischen mit zum Teil ombrophoben, leprösen Krusten wie *Psilolechia lucida* und vereinzelt *Chrysothrix candelaris* besiedelt.

Die Bestände von *Lecanora soralifera* weisen keine erkennbare Höhenbeschränkung auf und erstrecken sich bis kurz unter den Gipfelbereich. Auch dieser Standort ist beregnet, lichtreich, aber absonnig. *Lecanora soralifera* ist die Südwestseite zu trockenwarm, zumal sie sich wegen ihrer Thallusmorphologie und ihrer physiologischen Ansprüche nicht so sehr in kleinste Nischenüberhänge wie *Lecanora epanora* zurückziehen kann. Auffällig ist die Bindung von *Scoliciosporum umbrinum* an den Verein.
Freilich sind diese Vereine nicht vergleichbar mit Schwermetall-Flechtengesellschaften der Alpen, das verbieten am Buchstein sowohl die mineralischen wie die klimatischen Verhältnisse. Die Anwesenheit der zahlreichen Nicht-Chalkophyten belegt den unruhi-

Tabelle 2: *Lecanora epanora*/*L. soralifera*-Bestände

Aufnahme	5	6	10	8	11	9	7	12
Exposition	SW	SW	SO	W	NE	NW	ESE	NE
Neigung (°)	¾110	¾110	¾80	100	90	110	¾90	90
Aufnahmefläche (dm^2)	2,3	2,5	2,5	1	4	2,3	4,5	1,5
Gesamtdeckung (%)	50	85	80	80	80	70	75	80
Artenzahl	6	5	9	6	7	5	7	8
Charakteristische Arten:								
Lecanora epanora	3	3	3	2b	¨	1b	+	¨
Lepraria cf. incana	+	1b	2a	+	2b	1b	¨	1b
Lecanora soralifera	¨	¨	¨	¨	1b	3	3	4
Scoliciosporum umbrinum	¨	1b	¨	¨	1b	¨	2b	1a
Arten ± regenfreier Überhänge:								
Chrysothrix chlorina	¨	¨	¨	¨	4	¨	¨	¨
Psilolechia lucida	¨	¨	¨	¨	¨	¨	¨	1a
Sonstige:								
Acarospora fuscata	+	¨	2a	+	+	2b	3	2a
Lecanora polytropa	¨	¨	+	1a	¨	¨	1a	¨
Lecanora conizaeoides	¨	3	¨	¨	2a	¨	¨	¨
Parmelia omphalodes	¨	¨	¨	¨	1a	¨	¨	1b
Candelariella coralliza	+	¨	¨	1a	¨	¨	¨	¨
Umbilicaria grisea	+	¨	¨	1a	¨	¨	¨	¨
Candelariella vitellina	¨	¨	¨	¨	¨	¨	+	1a
Lasallia pustulata	¨	¨	1a°	¨	¨	¨	¨	+°
Umbilicaria polyphylla	¨	¨	1a	¨	¨	¨	¨	¨
Buellia aethalea	¨	¨	1a	¨	¨	¨	¨	¨
Aspicilia caesiocinerea s.l.	¨	¨	+	¨	¨	¨	¨	¨
Pertusaria corallina	¨	¨	¨	¨	¨	¨	+	¨
Moose:								
Grimmia cf. montana	2a	+	¨	3	¨	+	1b	¨

gen und unvollkommenen Charakter der Bestände. Gleichwohl tut das ihrer Bedeutung für die mittel- und norddeutschen Mittelgebirge keinen Abbruch.

Vereine der Felskuppen(Tabelle 3)
Frei exponierte Felsen und Blöcke werden von Vögeln gerne als Sing- und Revierwarten angenommen und weisen eine entsprechende Düngung auf. In niederen Lagen findet man eine spezialisierte, artenarme Gesellschaft, die einer eigenen Ordnung (Umbilicarietalia cylindricae Wirth 1972) angehört und die in der Regel durch die gelbe, dicklagerige *Candelariella coralliza* sowie durch Reste von Vogelkot optisch gut markiert ist. Der Düngungsgrad nimmt mit zunehmender Entfernung von der Kuppe ab, und es stellen sich vermehrt Aspicilietalia-Arten (*Acarospora fuscata*, *Rhizocarpon geographicum*, *Parmelia glabratula*, *Lecanora polytropa* und andere) ein. Die ornithokoprophytische Gemeinschaft wird am Buchstein von der euryöken, auch auf anthropogenen Substraten weit verbreiteten *Physcia dubia* beherrscht, während die trittempfindliche *Candelariella* nur mäßig entwickelt ist und sich mehr oder weniger auf geschützte Ritzen und Fugen beschränkt. An den intensiv begangenen oder bekletterten Stellen leiden verstärkt auch die übrigen Vertreter der Gemeinschaft, so daß hier meist nur unkenntliche Reste übrig bleiben. Ökologisch ist das Candelarielletum corallizae durch den hohen Düngungsgrad, der wahrscheinlich maßgeblich für die spezifische Artenarmut der Bestände verantwortlich ist, durch einen sehr hohen Lichtgenuß sowie durch extreme Windgängigkeit charakterisiert. Die windoffene Lage hat unmittelbare physiologische Konsequenzen, da der rege Luftaustausch stark austrocknend auf die Flechten wirkt und bei niederschlagsfreiem Wetter nur kürzeste Stoffwechselphasen ermöglicht. Der Verdunstungsdruck liegt hier bis zu 20 % höher als an windgeschützten Südhän-

Tabelle 3: Felskuppen-Vereine [Candelarielletum corallizae (Massé 1964) Wirth 1972]

Aufnahme	13	14	16	15
Exposition	SW	SO	NW	SSW
Neigung (°)	0-40	0-25	0-50	0-10
Aufnahmefläche (dm^2)	2	4,5	5	2
Gesamtdeckung (%)	70	50	80	80
Artenzahl	8	6	5	8
Charakteristische Arten:				
Candelariella coralliza	1a	1a	2a	3
Physcia dubia	3	3	4	2a
Aspicilia caesiocinerea	2a	1a	1b	¨
Sonstige:				
Candelariella vitellina	2a	2a	¨	1a
Rhizocarpon geographicum	+	1a	1b	¨
Lecanora polytropa	1b	+	+	¨
Rhizocarpon distinctum	1b	¨	¨	¨
Acarospora fuscata	¨	¨	¨	1b
Aspicilia cf. gibbosa	¨	¨	¨	1a
Parmelia glabratula	¨	¨	¨	1a
Parmelia loxodes	¨	¨	¨	1a
Lecanora intricata	+	¨	¨	¨
Umbilicaria grisea	¨	¨	¨	+

gen, obwohl diese über eine deutlich höhere Wärmesumme verfügen (Schöller 1991, 132 ff.). Wirth (1972, 165) bezeichnet die Gesellschaft daher als eine der windhärtesten überhaupt.

Bei besonders starker Düngung reiht sich in der montanen Region stellenweise die kleine Strauchflechte *Ramalina capitata* in diese Bestände ein, die schließlich in alpinen Gebirgen mit einem etwas anderen Artengefüge (unter anderem mit *Rhizoplaca chrysoleuca* und *Rh. melanophthalma*) eine eigene Gesellschaft bildet. Übergänge zwischen dem Candelarielletum corallizae und dem alpinen Ramalinetum capitatae sind aus dem Schwarzwald und den Vogesen (Wirth 1972), dem Harz (Scholz 1991) sowie der Eifel (John 1990) bekannt und wurden neuerdings auch in der Wetterau entdeckt (Schöller unveröffentlicht). Vom Taunus sind für *Ramalina capitata* jedoch weder historische noch aktuelle Vorkommen bekannt.

Floristik und Ökologie

Der Buchstein ist aufgrund seiner besonderen mineralogischen und klimatischen Verhältnisse für eine gut ausgestattete Flechtenflora und -vegetation prädestiniert. Es verwundert daher nicht, daß er bereits von Bayrhoffer (1849) erwähnt wird. Die meisten der hier vorkommenden Arten findet man vielerorts im Taunus und in den umliegenden Mittelgebirgen des Rheinischen Schiefergebirges sowie zum Teil auch im Buntsandstein. Andere, ansonsten im Taunus mehr oder minder regelmäßig anzutreffende Silikat-Flechten fehlen indes am Buchstein oder sind auffällig selten, was auf die natürlichermaßen relativ enge Standortamplitude dieses Felsmassivs zurückzuführen ist. Gleichwohl sind die festgestellten 61 natürlich vorkommenden Arten für ein solches vergleichsweise kleines Habitat beachtlich und unterstreichen seine flechtenökologische Bedeutung.

Die Schwermetallflechten *Lecanora epanora* und *L. soralifera* sind zwar wegen ihrer engen Substratbindung grundsätzlich selten. Ihr natürliches und sicherlich recht altes Vorkommen am Buchstein ist aber als unbedingt schützenswerte Rarität zu bewerten. Zwar gibt es im Taunus eine Fülle ehemaliger Erzbergwerke, wodurch freigelegtes Schwermetallgestein auch andernorts potentiell zur Besiedlung zur Verfügung steht. Da es sich dabei jedoch meist um Bergwerksstollen handelt oder aber die alten Grubenstandorte heute bewaldet sind, ist eine Besiedlung durch Chalkophyten in der Regel nicht möglich.

Andere Flechten wie die montan verbreiteten *Buellia badia*, *Fuscidea cyathoides*, *Lecanora intricata*, *L. swartzii*, *Pertusaria corallina*, *Protoparmelia badia* oder *Schaereria tenebrosa*, die zum Teil im vorigen Jahrhundert im Taunus wesentlich häufiger gewesen zu sein scheinen, wachsen heute außer am Buchstein nur noch vereinzelt an wenigen freien Felsgipfeln. Welche Gründe für diesen Wandel im einzelnen ausschlaggebend sind, berührt einen schwierigen Fragenkomplex der Flechtenökologie. Sicherlich haben die lichtarmen Forstwälder, die im Hochtaunus dominant verbreitet sind, viele ehemalige Felsflechtenvorkommen ausgelöscht. Inwiefern aber neben diesen sekundären (anthropogenen) mikroklimatischen Veränderungen großklimatische Verschiebungen stattgefunden haben (könnten), läßt sich nicht ohne weiteres ergründen.

Das milde und vor allem an seiner Südwest-Seite ausgesprochen warme Klima des Buchstein ermöglicht auch wärmeliebenden Arten wie der submediterran-subatlantischen Umbilicaria grisea ein natürliches, zumindest potentiell (ohne die Kletterei) massenhaftes Vorkommen im Bereich ihrer zentraleuropäischen Verbreitungsostgrenze.

Schließlich ist die bereits erwähnte *Lecanora conizaeoides* zu erwähnen. Diese früher seltene, in der Regel epiphytische Flechte hat sich in den vergangenen 100 Jahren stark ausgebreitet und ist heute aufgrund ihrer ‚SO_2-Resistenz& (und der mangelnden Konkurrenz durch andere Epiphyten) vielerorts eine der letzten Flechten auf Bäumen in Großstädten. Gelegentlich besiedelt sie, ähnlich wie die ökologisch verwandte *Hypocenomyce scalaris*, auch Silikatgestein. Am Buchstein besitzt sie vor allem an wenig beregneten, meist absonnigen, eisenschüssigen und mehr oder weniger luftfeuchten Vertikal- und Steilflächen einige recht großflächige Vorkommen.

Tabelle 4: Seltene und gefährdete Arten

	Taunus	BRD 84	BW 87	RP 90
Buellia badia	s		s	s
Cladonia verticillata	s / g	3	s	s / 3
Fuscidea cyathoides	ss / g	3		ss / 3
Lecanora epanora	es / ?g		s	-
Lecanora intricata	ss / ?g			ss
Lecanora soralifera	es / ?g		ss	es / 4
Lecanora swartzii	ss		s	ss
Parmelia omphalodes	s			s
Parmelia panniformis	ss / ?g			ss
Pertusaria corallina	s			s
Pertusaria dealbescens	s			s
Protoparmelia badia	ss			ss
Schaereria tenebrosa	ss			ss
Umbilicaria grisea	s		ss	s

[Taunus: s = selten, ss = sehr selten, es = extrem selten (nur Einzelfunde),
- = keine bekannten Vorkommen, g = gefährdet, ?g = möglicherweise gefährdet.
BRD 84 = Rote Liste der Flechten der Bundesrepublik Deutschland, Wirth (1984); diese Liste ist noch sehr unvollständig und befindet sich in Überarbeitung.
BW 87 = Atlas der Flechten Baden-Württembergs, Wirth (1987); für das Bundesland wird derzeit eine Rote Liste erstellt.
RP 90 = Atlas und Rote Liste der Flechten von Rheinland-Pfalz, John (1990).
Die Rote Liste des benachbarten Niedersachsen (Hauck 1992) wird wegen ihres sehr vorläufigen Charakters nicht zum Vergleich herangezogen. Die übrigen Verbreitungsatlanten respektive Roten Listen können aus geographischen und naturräumlichen Gründen ebenfalls nicht zum Vergleich herangezogen werden.]

4. Anthropogene Einwirkungen auf die Flechtenbestände

Die Eschbacher Klippen und ihre Pflanzen- und Tierwelt sind als Naturdenkmal ausgewiesen und erfahren damit zumindest theoretisch anthropogenen Schutz. Hierzu wurde ein Gutachten mit Pflegeplan erstellt (PGNU 1988). Dort wird zwar der rege Freizeitbetrieb des Geländes als Naturschutzproblem erkannt und für Heide und Streuobstwiese werden Pflegevorschläge gemacht. Die durch den Freizeitbetrieb stark gefährdeten Felsflechten werden in den Schutzmaßnahmenkatalog jedoch nicht aufgenommen.

Die Klettersteige

Die Nabelflechten-Bestände (*Umbilicaria*, *Lasallia*) würden unter ungestörten Umständen den südlichen Teil der steilen Südwestwand der Eschbacher Klippen mehr oder minder lückenlos überziehen. Derzeit sind sie aber gerade hier sehr stark durch Frei-



Abbildung 3: An bekletterten Flächen findet man, wenn überhaupt, von den Umbilicarien nur noch beschädigte, meist winzigste Thalli. Während der Wintermonate können sich die an weniger frequentierten Stellen etwas erholen (rechts *Umbilicaria grisea*, links *Lasallia pustulata*).

zeitkletterer gefährdet beziehungsweise bereits vernichtet. Die Umbilicarien sind im trockenen Zustand extrem brüchig und erleiden daher selbst bei seltenen Klettertouren leicht Schaden. Daher sind viele Flächen nur noch mit kurzlobigen, am Nabel (Anwuchsstelle) abgebrochenen Exemplaren besetzt, die höchstens während der Wintermonate eine gewisse Regeneration erfahren dürften (Abbildung 3). Größere, zumindest einigermaßen unbeschädigte Nabelflechtenbestände existieren derzeit lediglich an den klettertechnisch (noch?) uninteressanten Stellen, die gleichzeitig genügend unwegsam sind, daß sie auch von den übrigen Felsbesuchern verschont bleiben.

Extrem flechtenarm, großflächig sogar flechtenfrei ist der mittlere, südliche Abschnitt der Nordostwand des Buchstein, der ebenfalls wegen seiner unterschiedlichen Schwierigkeitsgrade bei schönem Wetter stets eine große Zahl von Kletterübungsstunden über sich ergehen lassen muß. Hier finden sich auch allerorten recht dauerhafte Reste des von manchen Kletterern verwendeten Magnesia-Pulvers (Magnesiumoxid; gegen Handschweiß, Abrutschgefahr), das wegen des Regenschattens nicht so schnell abgewaschen wird wie auf der Südwestseite. Ob und inwiefern diese Substanz mit der extremen Flechtenarmut der Nordost-Wand ursächlich zusammenhängt, wäre im einzelnen zu klären.

Insgesamt fällt am Buchstein die relative Armut an Blattflechten (*Parmelia*-Arten) auf, die wahrscheinlich an vielen Stellen durch den hohen Besucherdruck verursacht wird. Manche Krustenflechten sind gegenüber gelegentlichen mechanischen Einwirkungen aufgrund ihrer Wuchsform etwas geschützter als Blatt- und Strauchflechten. Daß es jedoch auch sehr trittempfindliche Krustenflechten gibt, zeigt das Beispiel von *Candelariella coralliza* an den Felskuppen.

Die geringe Größe der Aufnahmeflächen der Schwermetall-Flechtenvorkommen dokumentiert deren rudimentären Charakter und unterstreicht ihren Pioniercharakter. Derartige Pioniergesellschaften können allerdings je nach Standort durchaus etliche Jahrzehnte überdauern. Auch Wirth (1972, 174) weist auf den Pioniercharakter von Schwermetallflechten hin, die „vermutlich entsprechend einer zunehmenden Auslaugung der Schwermetallverbindungen in der obersten Gesteinsschicht nicht-chalkophytischen Gemeinschaften Platz“ machen.

Die von Nichtkletterern genutzten Steige

Von Nordwesten und von Osten her gibt es zwei einfache Aufstiege zum nördlichen und bis kurz unter den südlichen Gipfel des Buchsteins. Beide Wege werden von Nichtkletterern stark frequentiert, mit den entsprechenden Folgen für die Flechtenvegetation: Viele Blattflechtenbestände sind stark gestört bis zerstört, Krustenflechtenvereine sind ebenfalls mehr oder minder stark betroffen. Zum Teil bleiben bis auf geschützte Nischen nur mehr trittresistente artenarme Vereine übrig.

Wie schon erwähnt, sind im zerklüfteten nordwestlichen Teil des Buchstein einige Flächen von Tritt- und Abriebschäden noch ziemlich unversehrt und besitzen eine normal entwickelte Flechtenvegetation.

5. Resümee

Der Buchstein nimmt aufgrund seiner topographischen und klimatischen Lage in Verbindung mit seinen besonderen geologischen Verhältnissen für die Flechtenvegetation des Taunus und der umliegenden Mittelgebirge einen außergewöhnlichen Rang ein. Dies betrifft floristische (Schwermetallflechten) wie pflanzengeographische (östlicher Grenzbereich des Umbilicarietum murinae) Aspekte. Daher ist es unter biologischen Aspekten und aus Naturschutzsicht sicherlich gerechtfertigt, einen konsequenten Schutz der Felsen zu fordern. Dieser wäre sicherlich leichter zu verwirklichen und den Besuchern nahezubringen, wenn die Felsen nicht bereits als Objekt der Freizeitkletterei entdeckt und ‚besetzt& wären. Nach Darstellung von Kletterern herrscht in der näheren und weiteren Umgebung ein großer Mangel an Kletterfelsen. Durch das nach wie vor zunehmende Interesse und die vielen technischen Möglichkeiten der alpinen Kletterei ist der Druck auf die wenigen ‚Übungsfelsen& im Flachland in den letzen Jahren drastisch gestiegen. Manche Kletterer meiden den Buchstein mittlerweile sogar, weil „man hier bei schönem Wetter im Sommer mitunter schon Schlange stehen muß“.

Kurzfristig scheint nur ein Kompromiß zwischen Naturschutz- und Freizeitinteressen praktische Erfolge in Aussicht zu stellen. Was nutzen kategorische Verordnungen, wenn ihre Einhaltung kaum kontrolliert und ihre Inhalte von den Betroffenen nicht verstanden und akzeptiert werden. Die Spaziergänger, vor allem Kinder, wird man kaum davon abbringen können, auf der leichten Route die Felsen zu besteigen, um den freien Blick in die Landschaft zu genießen. Ihre Bedürfnisse sind zudem mehr primärer Art. Ferner sind die Auswirkungen auf die Flechtenvegetation räumlich relativ begrenzt und fallen ökologisch vergleichsweise mäßig aus.

Beim Kletterbetrieb basieren die Freizeitansprüche an den Buchstein dagegen auf sekundären Bedürfnissen, die eine Folge des modernen kommerziellen Freizeitbooms sind, und deren negative ökologische Auswirkungen durch die zahlreichen technischen Utensilien der Kletterer immer weniger Grenzen kennen. Der Lebensraum Fels ist im außeralpinen Mitteleuropa von Natur aus selten und daher heute vielerorts potentiell bis real bedroht. Aus ökologischer Sicht ist am Buchstein ein absolutes Kletterverbot mit technischen Hilfsmitteln begründbar und langfristig unbedingt anzustreben. Unmittelbar sollten die zahlreichen Kletterhaken entfernt werden sowie ein Verbot des Anbringens neuer Haken erfolgen, da durch sie die meisten Kletterrouten überhaupt erst möglich sind. Gleichwohl erscheint es angebracht, mit den Betroffenen, respektive örtlichen Vertretern von Vereinen, unter wissenschaftlicher Begleitung die ökologischen Probleme zu diskutieren und die Notwendigkeit eines solchen Schrittes zu erörtern. Wären die Felsen größer, so ließen sich womöglich bestimmte Bereiche abgrenzen, wo weiterhin geklettert werden könnte. Da es sich aber nur um ein sehr kleines Felsmassiv handelt, scheint mir ein solcher Kompromiß im vorliegenden Fall nicht möglich.

Der Interessenkonflikt zwischen Naturschutz und Freizeitansprüchen läßt sich nachträglich umso schwerer lösen, als der Naturschutz beziehungsweise die verantwortlichen Behörden bedauerlicherweise bislang wesentliche Aspekte des Lebensraumes Eschbacher Klippen vernachlässigt haben, während sich die Freizeitaktivitäten in voller Entfaltung befinden. Warum bei der Ausweisung des Buchstein als Naturdenkmal die Flechtenbestände übersehen worden sind, ist schwer nachvollziehbar. Man braucht kein

Lichenologe zu sein um zu erkennen, daß hier viele Flechten wachsen und daß diese durch die Freizeitaktivitäten (potentiell) gefährdet sind. Es kann zwar nicht erwartet werden, daß in jedem botanischen Gutachten sogleich alle Pflanzengruppen bearbeitet werden. Gerade die Kryptogamen sind eine schwierige Gruppe, deren einigermaßen solide Kenntnis das intensive Studium mehrerer Jahre erfordert. Im Einzelfalle wie beim Buchstein hätte man jedoch zur Erfassung des floristisch-soziologischen Inventariums unbedingt einen Spezialisten hinzuziehen müssen. Damit wäre gewiß eine akzeptablere Grundlage für Verordnungen zum Schutz und zur Pflege der Eschbacher Klippen geschaffen worden. Dieses Beispiel ist kein Einzelfall, sondern Folge eines prinzipiellen Problems des Naturschutzes nicht nur in Hessen. Es drängt zu der Frage nach der Tauglichkeit von theoretischen wie praktischen Naturschutzkonzepten sowie nach deren Reformbedürftigkeit und zeigt zugleich die Hilflosigkeit, wie und ob wir derartigen Problemen überhaupt effektiv und zufriedenstellend begegnen können.

Felsen wurden bislang meist nur zugunsten einzelner Vogelarten zeitlich begrenzt (meist einige Monate im Frühjahr) unter Schutz gestellt. Daß dies nicht ausreichen kann, da Felsen Lebensräume vieler, oft seltener Pflanzen und Tiere sind, die eines konsequenten flächen- und dauerhaften Schutzes bedürfen, wurde vor wenigen Jahren auch von den Naturschutzverbänden Baden-Württembergs gefordert (Landesnaturschutzbund Baden-Württemberg 1991). Es scheint dringend erforderlich, wissenschaftlich begründete, naturschutzrechtliche Konzepte zum Schutz, zum Betreten wie auch zum Klettern einzelner Felsen beziehungsweise Felsbereiche zu erarbeiten und die Bedingungen im Einzelfall konkret zu definieren. Dies wäre auch für die Eschbacher Klippen wünschenswert, statt, wie im vergangenen Jahr geschehen, die touristische Attraktivität der Felsen durch die Errichtung eines langen Holzstegs an der Südwestseite noch zu fördern.

6. Literatur

Bayrhoffer J. D. W. 1849: Übersicht der Moose, Lebermoose und Flechten des Taunus. – Jahrb. Ver. Naturk. Herzogthume Nassau **5**, 57-103, Wiesbaden.

Deutscher Wetterdienst 1981: Das Klima von Hessen. Standortkarte im Rahmen der Agrarstrukturellen Vor - planung. – Der Hessische Minister für Landesentwicklung, Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden. 1-15, 1-115.

Hauck M. 1992: Rote Liste der gefährdeten Flechten in Niedersachsen und Bremen. – Informationsdienst Natursch. Niedersachsen **92**(1), 1-44, Hannover.

John V. 1990: Atlas der Flechten in Rheinland-Pfalz. – Beitr. Landespfl. Rheinland-Pfalz **13(1)** und **13(2)**, 275 S. und 272 S., Oppenheim.

Knieriem F. 1914: Bau und Bild des Taunus. Ein Beitrag zu seiner Landeskunde. – Rheinl. Naturwissenschaftl. Geograph. Einzeldarstell. **9**, 1-80, Braunschweig & Berlin.

Landesnaturschutzbund Baden-Württemberg (Herausg.) 1991: Stellungnahme der Naturschutzverbände zum Schutz der Flora und Fauna auf den Felsen der Schwäbischen Alb. – Unveröff. Manuskript, 8 S.

Michels F. & K. Schloßmacherl 1928: Geolog. Karte 5617 & Erläuterunge n zur Geologischen Karte 5617. – Preuß. Geolog. Landes.-Anst., Berlin. 56 S., 1 Karte.

PGNU 1988: Naturdenkmal Eschbacher Klippen. Pflegeplan. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Naturparkes Hochtaunus e. V. – Frankfurt am Main. 17 S., Tabellen, Karten.

Purvis O. W., B. J. Coppins, D. L. Hawksworth, P. W. James & D. M. Moore 1992: The Lichen Flora of Great Britain. – Natural History Museum Publications (Ass. Brit. Lich. Soc.), London. 710 p.

Schöller H. 1991: Flechtenverbreitung und Klima. Vegetationsökologische Untersuchungen zur Rolle der Flechten in naturnahen Traubeneichenwäldern des Taunus. – Bibl. Lichenol. **42**, 250 S., Berlin • Stuttgart.

Scholz P. 1991: Untersuchungen zur Flechtenflora des Harzes. – Diss. Univ. Halle, Halle. 125 S.

Wirth V. 1972: Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa. – Diss. Bot. **17**, 325 S., Vaduz.

Wirth V. 1980: Flechtenflora. Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. – Eugen Ulmer [UTB 1062], Stuttgart. 552 S.

Wirth V. 1984: Rote Liste der Flechten (Lichenisierte Ascomyceten). – In: J. Blab, E. Nowak, W. Trautmann & H. Sukopp (Herausg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland; 4. Auflage – Naturschutz Aktuell **1**, 152-162, Greven.

Wirth V. 1987: Die Flechten Baden-Württembergs. Verbreitungsatlas. – Eugen Ulmer, Stuttgart. 528 S.

7. Artenliste (61 + 9 Arten)

Acarospora fuscata (Nyl.) Arn.
Aspicilia caesiocinerea (Nyl. ex Malbr.) Arn.
Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr.
Buellia badia (Fr.) Massal.
Buellia punctata (Hoffm.) Massal.
Candelariella coralliza (Nyl.) Magn.
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.
Chrysothrix chlorina (Ach.) Laund.
Cladonia cervicornis (Ach.) Flot. subsp. verticillata (Hoffm.) Ahti
Cladonia coccifera (L.) Willd.
Cladonia macilenta Hoffm. s.l.
Cladonia pleurota (Flk.) Schaer.
Diploschistes scruposus (Schreb.) Norm.
Fuscidea cyathoides (Ach.) V. Wirth & Vezda
Hypocenomyce scalaris (Ach.) Choisy
Hypogymnia physodes (L.) Nyl.
Lasallia pustulata (L.) Mérat
Lecanora conizaeoides Nyl. ex Crombie
Lecanora epanora (Ach.) Ach.
Lecanora intricata (Schrad.) Ach.
Lecanora orosthea (Ach.) Ach.
Lecanora polytropa (Hoffm.) Rabenh.
Lecanora rupicola (L.) Zahlbr.
Lecanora soralifera (Suza) Räsänen
Lecanora swartzii (Ach.) Ach.
Lecanora fuscoatra (L.) Ach.
Lepraria incana (L.) Ach.
Lepraria neglecta Vain.
Leprolomma membranaceum (Dicks.) Vain.
Parmelia conspersa (Ehrh. ex Ach.) Ach.
Parmelia glabratula (Lamy) Nyl.
Parmelia loxodes Nyl.
Parmelia omphalodes (L.) Ach.
Parmelia panniformis (Nyl.) Vain.
Parmelia pulla Ach.
Parmelia saxatilis (L.) Ach.
Parmelia verruculifera Nyl.
Pertusaria corallina (L.) Arn.
Pertusaria dealbescens Erichs.
Physcia dubia (Hoffm.) Lettau
Porpidia crustulata (Ach.) Hertel & Knoph
Porpidia glaucophaea (Koerb.) Hertel & Knoph
Protoparmelia badia (Hoffm.) Hafellner
Psilolechia lucida (Ach.) Choisy
Rhizocarpon distinctum Th. Fr.
Rhizocarpon geographicum (L.) DC.
Rhizocarpon lecanorinum Anders
Rhizocarpon polycarpum (Hepp) Th. Fr.
Rinodina confragosa (Ach.) Koerb.
Saccomorpha icmalea (Ach.) Clauz. & Roux
Schaereria tenebrosa (Flot.) Hertel & Poelt
Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arn.
Tephromela atra (Huds.) Hafellner
Tephromela grumosa (Pers.) Hafellner & Roux
Tephromela pertusarioides (Degel.) Hafellner & Roux
Trapelia coarctata (Sm.) Choisy
Trapelia granulosa (Hoffm.) V. Wirth
Trapelia involuta (Tayl.) Hertel
Trapelia placodioides Coppins & James
Umbilicaria grisea Hoffm.
Umbilicaria polyphylla (L.) Baumg.

Auf anthropogenem Substrat (kalkmörtelverfugte Kletterhaken)

Caloplaca cf. flavovirescens (Wulf.) DT. & Sarnth.
Caloplaca holocarpa (Hoffm.) Wade
Caloplaca velana (Massal.) Du Rietz
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.
Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf.
Lecanora muralis (Schreb.) Rabenh.
Lecanora umbrina (Ach.) Massal.
Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel & Leuckert
Sarcogyne pruinosa auct.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanik und Naturschutz in Hessen

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Schöller Heribert

Artikel/Article: Das Naturdenkmal "Eschbacher Klippen" im östlichen Hintertaunus - ein außergewöhnlicher Flechtenbiotop im Konflikt mit modernen Freizeitinteressen 5-21