

---

# Epiphyten am Bergahorn

Eduard Hertel

## Schlüsselwörter

*Acer pseudoplatanus*, Bergwälder, Epiphyten, Flechten, Moose, Ökologie, Soziologie

## Zusammenfassung

Die epiphytische Flechten- und Moosvegetation am Bergahorn kann sehr verschieden ausgeprägt sein. In naturnahen Bergwäldern zeigen Stämme und Äste einen dichten Bewuchs mit Arten, die an luftfeuchte, halbschattige Standorte angepasst sind. An freistehenden Bäumen (z. B. in Alleen) dagegen stellen sich vor allem Arten lichtoffener und wechselfeuchter Verhältnisse ein. Zusätzlich werden die Baumrinden hier mit Staub imprägniert und mehr oder weniger stark gedüngt. An Straßen wirken zusätzlich Abgase der Fahrzeuge, die zusammen mit den Säuren des Niederschlagwassers die ursprünglich flechten- und moosreichen Bestände verändern und schließlich zum Absterben bringen können.

Der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) zeigt – wie wenige andere Laubholzarten – einen ausgeprägten Epiphytenbewuchs. Unter „Epiphyten“ werden hier lediglich Flechten und Moose behandelt. Stamm und Äste älterer Bäume sind insbesondere in schattigen Bergwäldern so dicht von Moosen und Flech-

ten überwachsen, dass die Rinde selbst kaum zu sehen ist. Gewöhnlich und häufiger findet man aber Alleebäume mit schwach entwickelter bis fehlender Epiphytenbedeckung. Welche Faktoren bestimmen die Entwicklung von Moosen und Flechten auf Ahornbäumen? Welche Einwirkungen verursachen diese verschiedenen Erscheinungsbilder? Warum fehlen an manchen Standorten Epiphyten, während sie an anderen Stellen so üppig auftreten?

## Moose und Flechten – grundverschiedene Organismen

Zu den „Epiphyten“ zählen Flechten und Moose, grundverschiedene Organismen. Flechten setzen sich aus Algen und Pilzen zusammen, die miteinander in Symbiose leben. Die Algen produzieren die für den Pilzpartner notwendigen Nährstoffe, die Pilzschicht dagegen bietet den Algen, die sich meist im Innern des Lagers befinden, einen gewissen Schutz. Der heterotrophe Pilzpartner dominiert dabei und bestimmt wesentlich die äußere Gestalt der Flechten. Moose sind dagegen autotrophe, assimilierende Organismen.



Abbildung 1:  
Echte Lungenflechte  
(*Lobaria pulmonaria*)  
an Bergahorn  
(Foto: B. Haynold)

Abbildung 2:  
*Pseudevernia furfuracea*,  
*Usnea filipendula* an  
freistehendem Bergahorn  
(Allee an der Informations-  
stelle „Naturpark Fichtel-  
gebirge e. V.“, Grassemann  
am Ochsenkopf)  
(Foto: M. Lauerer)



Beiden Organismengruppen gemeinsam ist eine Verbreitung über Sporen und vegetative Teile des Pflanzenkörpers (des Lagers, resp. Thallus). Letztere überwiegt bei zahlreichen Taxa oder ist sogar die einzige Art der Ausbreitung.

### Epiphyten sind wählerisch

Flechten und Moose besiedeln ein bestimmtes Substrat entweder über Sporen oder über vegetative Bruchstücke. Dabei bevorzugen einzelne Arten ein bestimmtes Substrat nicht nur hinsichtlich der Oberfläche (glatt, rau, rissig, klüftig usw.). Bei Epiphyten spielt vor allem auch die chemische Beschaffenheit der Rinde eine große Rolle. Flechten reagieren oft sehr spezifisch auf den Nährstoff- und Säuregehalt der Rinde. In diesem Zusammenhang spricht man von „sauren“ oder „weniger sauren“ Rinden. Zur ersten Gruppe zählen die Nadelbäume, zur zweiten viele Laubholzarten, darunter auch der Bergahorn. Für Moose dagegen ist primär die mechanische Beschaffenheit der Oberfläche ausschlaggebend. Die spezifische Epiphyten-Vegetation an Bäumen lässt Rückschlüsse auf das jeweilige Substrat zu.

Moose nehmen die benötigten Nährstoffe mit dem Niederschlagswasser auf, viele Flechten beziehen diese auch direkt aus dem Substrat, ohne allerdings den Trägerbaum zu schädigen. Hinzu kommen gasförmige oder in Wasser gelöste Einträge aus der

Atmosphäre, die die Beschaffenheit des Standortes verändern. Umwelteinflüsse versauern oder überdüngen die Rinden der Bäume in der Regel, das wirkt sich maßgeblich auf die Zusammensetzung der Vegetation aus. Gerade unter den Epiphyten finden wir zahlreiche toxiphobe Arten, die unter den geschilderten Verhältnissen leiden, häufig auch absterben. Ihr Fehlen oder Vorhandensein stellt ein Indiz für die Luftgüte dar (Wirth 2002).

### Standortsfaktoren

Neben der Beschaffenheit der Rinde sind weitere Standortsfaktoren für das Auftreten von Epiphyten wichtig, beispielsweise, ob und inwieweit die Arten starke Belichtung tolerieren oder nur im Schatten leben können. Damit hängt die Luftfeuchtigkeit im Habitat eng zusammen. Flechten und Moose sind poikilohydrische Organismen, sie vertragen mehr oder weniger Trockenheit. Flechten und Moose offener Standorte ertragen Dürrezeiten über längere Zeit, sie besitzen in der Regel auch die Wasserabgabe reduzierende morphologische Einrichtungen. Organismen an luftfeuchten, beschatteten Orten zeigen dagegen wenig Toleranz. Entsprechend ändert sich die Artenzusammensetzung an den Bäumen. Ahorne naturnaher Bergwälder bieten „stenöken“ Arten (Arten mit enger ökologischer Amplitude) Refugien. „Euryöke“ Flechten und Moose (Arten mit weiter ökologischer Amplitude) besie-

deln Alleebäume Das Spektrum kann in dieser Hinsicht mehr oder weniger breit sein. Neben „Ubi-  
quisten“ (Arten, die in der Lage sind, sehr unter-  
schiedliche Habitats zu besiedeln), existieren Spe-  
zialisten, die sich nur unter sehr spezifischen  
Umweltbedingungen entwickeln können.

### Zeigerwerte und ökologische Gruppen

Versucht man die am Bergahorn vorkommenden  
Epiphyten (es handelt sich hier nur um eine Aus-  
wahl von Arten) nach ihren Präferenzen zu ordnen,  
bieten sich „Zeigerwerte“ an, die für die einzelnen  
Arten aufgestellt wurden (Ellenberg et al. 1992).  
Wichtig dabei sind vor allem die Werte für den  
Lichtfaktor und die Reaktionszahl.

Folgende Gruppen lassen sich auf diese Weise unter-  
scheiden:

- Lichtzahl 5 bis 6 (Halbschattenpflanzen), Reak-  
tionszahl 5 bis 6 (Mäßigsäurezeiger)  
*Cetrelia cetrarioides*, *Collema flaccidum*, *C. nigres-  
cens*, *Heterodermia speciosa*, *Lecanora argentata*,  
*L. carpinea*, *Leptogium lichenoides* (R7), *L. satur-  
ninum*, *Lobaria amplissima*, *L. pulmonaria*, *L. scrobi-  
culata* (R4), *Menegazzia terebrata* (R4), *Nephro-  
ma bellum*, *N. laevigatum*, *N. parile*, *N. resupina-  
tum*, *Normandina pulchella*, *Pannaria conoplea*,  
*Parmelia caperata*, *Parmeliella triptophylla*, *Pelti-  
gera collina*, *Pertusaria albescens*, *Ramalina farina-  
cea*, *Sticta sylvatica*  
*Anomodon attenuatus*, *Antitrichia curtipendula*,  
*Bryum capillare*, *B. laevifilum*, *Homalia trichoma-  
noides* (LA), *Hypnum andoi* (LA), *Isothecium alo-  
pecuroides*, *Lejeunea cavifolia*, *Metzgeria furcata*,  
*Neckera pennata*, *N. pumila*, *Plagiothecium denti-  
culatum*, *Platygyrium repens*, *Porella platyphylla*,  
*Pterigynandrum filiforme* (R4), *Radula complanata*
- Lichtzahl 7 bis 8 (Lichtpflanzen), Reaktionszahl  
5 bis 6 (Mäßigsäurezeiger)  
*Candelaria concolor*, *Candelariella xanthostigma*,  
*Lecanora allophana*, *L. chlorotera* (L6), *Lecidella  
elaeochroma* (L6), *Parmelia acetabulum*, *P. ex-  
asperatula*, *P. sulcata*, *Physcia stellaris*, *Ph. tenella*,  
*Physconia grisea* (R7), *Ramalina fastigiata*, *R. fra-  
xinea*  
*Frullania dilatata*, *F. tamarisci*, *Leskeella nervosa*,  
*Leucodon sciuroides*, *Orthotrichum affine*, *O. dia-  
phanum*, *O. lyellii*, *O. pumilum*, *O. speciosum*, *O.  
striatum*, *Ulota crispa* (LA), *Zygodon dentatus*

- Lichtzahl 7 bis 8 (Lichtpflanzen), Reaktionszahl  
2 bis 4 (Säurezeiger)  
*Bryoria fuscescens*, *Evernia prunastri*, *Hypogym-  
nia physodes*, *H. tubulosa*, *Parmelia saxatilis*,  
*Platismatia glauca*, *Pseudevernia furfuracea*, *Usnea  
filipendula*  
*Frullania fragilifolia*, *Ulota bruchii*, *U. crispa*
- Lichtzahl 7 bis 8 (Lichtpflanzen), Nährstoffzahl  
7 bis 8 (Staubimprägnerung/Düngung)  
*Amandinea punctata*, *Caloplaca cerina*, *Phaeophys-  
cia orbicularis*, *Physcia adscendens* (N6), *Physco-  
nia grisea*, *Xanthoria candelaria*, *X. parietina* (N6),  
*X. polycarpa* (N6)

### Soziologisches

In der Literatur wurde eine Vielzahl epiphytischer  
Pflanzenbestände („Assoziationen“) an Bergahorn  
und anderen Bäumen des Bergwaldes beschrieben  
(Marstaller 2006). Dazu zählt als zentrale Gesell-  
schaft das *Antitrichietum curtipendulae* Waldheim  
1944, das folgende Arten charakterisieren (auf eine  
syntaxonomische Wertung der einzelnen Arten  
wird hier auf Grund ihrer Subjektivität verzichtet):  
*Antitrichia curtipendula* (dominant), *Frullania tama-  
risci*, *Neckera pumila*. Je nach Varianten kommen  
u.a. hinzu: *Amblystegium subtile*, *Anomodon attenua-  
tus*, *A. viticulosus*, *Frullania dilatata*, *F. fragilifolia*,  
*Homalia trichomanoides*, *Homalothecium sericeum*,  
*Isothecium alopecuroides*, *Metzgeria furcata*, *Necke-  
ra complanata*, *Pterigynandrum filiforme*, *Radula  
complanata*. Unter den begleitenden Flechten sind  
zu nennen: *Collema flaccidum*, *Leptogium cyanes-  
cens*, *L. lichenoides*, *Microglæna muscorum*, *Physcia  
endophoenicea*, *Sticta stigmatella* (v. Brackel 1993).  
Neben dieser überwiegend von Moosen beherrscht  
Gesellschaft wird in der Literatur auch eine von  
Flechten dominierte Gesellschaft aufgeführt, das  
*Lobarietum pulmonariae* Ochsner 1928. Sie kommt  
an ähnlichen Standorten vor (auf der Rinde alter  
Laubbäume im Bergwald), siedelt sich jedoch auf  
den Moosen an (Drehwald 1993). Ins Auge fallen be-  
sonders die riesigen Lappen der Lungenflechte (*Lo-  
baria pulmonaria*) (Abbildung 1). Hinzu kommen  
weitere Flechten, etwa *Bacidia biatorina*, *Collema  
fasciculare*, *C. heterodermia*, *C. obscurata*, *Lobaria  
amplissima*, *L. laetevirens*, *L. scrobiculata*, *Nephroma  
bellum*, *N. parile*, *N. resupinatum*, *Pannaria conoplea*,  
*Parmeliella triptophylla*, *Peltigera collina*, *Sticta  
sylvatica*.

Je nach Standort treten auf: *Anaptychia ciliaris*, *Arthonia fuliginosa*, *Bacidia polychroa*, *Bryoria bicolor*, *B. smithii*, *Caloplaca herbidella*, *Catenaria pulvereae*, *Collema flaccidum*, *C. furfuraceum*, *C. nigrescens*, *C. occultatum*, *Dimerella lutea*, *Lecanora degelii*, *Lecidella flavosorediata*, *Leptogium lichenoides*, *L. saturninum*, *Lopadium disciforme*, *Microglæna muscorum*, *Nephroma helveticum*, *Normandina pulchella*, *Pachyphiale arbuti*, *P. cornea*, *Parmelia sinuosa*, *Physcia endophoenicea*, *Physconia persidiosa*, *Rinodina corticola*, *Sticta fuliginosa* (Glossner und Türk 1999).

Außerhalb des Bergwaldes wächst der Bergahorn besonders als Straßen- oder Alleebaum. Er steht hier meist lichtoffen und ist wechselnden klimatischen Verhältnissen ausgesetzt. Entsprechend unterschiedlich ist der Flechten- und Moosbewuchs. Unter günstigen Verhältnissen sind Mittelstamm und stärkere Äste dicht von Epiphyten bewachsen, vor allem von *Leucodon sciuroides* (*Leucodon sciuroides*-Gesellschaft).

An Alleebäumen nördlich der Voralpen, vor allem in den Mittelgebirgen, wird der Moosbewuchs spärlicher. Dagegen treten vermehrt saure Rinden besiedelnde Flechten auf (Abbildung 2). Soziologisch gehören solche Bestände in die Ordnung *Hypogymnietalia physodo-tubulosae* (blatt- und strauchflechtenreiche nitrophobe Gesellschaften saurer Rinden; Verband *Pseudevernia furfuraceae*). Als wichtige Arten seien genannt: *Bryoria fuscescens*, *Cetraria chlorophylla*, *Evernia prunastri*, *Hypogymnia physodes*, *H. tubulosa*, *Lecanora argentata*, *L. chlorotera*, *Ochrolechia androgyna*, *Parmelia saxatilis*, *P. sulcata*, *Parmeliopsis ambigua*, *Pertusaria albescens*, *Platismatia glauca*, *Ramalina farinacea*, *Usnea filipendula*, *U. hirta* (v. Brackel 1993; v. d. Dunk und Hertel 1996).

An schattigeren Stämmen gedeihen Moose, die soziologisch der Ordnung *Dicranetalia* und dem Verband *Dicrano scopari-Hypnetum filiformis* zuzurechnen sind: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium velutinum*, *Dicranum montanum*, *D. scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Leskea polycarpa*, *Plagiothecium curvifolium*, *Orthotrichum affine*, *O. lyellii*, *O. stramineum*, *Ptilidium pulcherrimum* (v. Brackel 1993).

## Sukzessionen

Pflanzensoziologische Aufnahmen belegen immer nur die augenblickliche Zusammensetzung der Vegetation. Diese ändert sich über längere Zeiträume hinweg, beginnt mit Pionieren, die das Substrat besiedeln, führt zu sekundären Zuständen und endet in Dauer- oder auch Schlussgesellschaften. In ihnen kommt die Dynamik der Besiedlung zum Stillstand, wenn nicht massive Einwirkungen den Standort so beeinflussen, dass die Vegetation abstirbt und Platz macht für an die neuen Bedingungen angepasste Organismen.

Die Rinde jüngerer Bergahorne unterscheidet sich in ihrer Struktur deutlich von der Rinde älterer Bäume. Sie ist anfangs relativ glatt und wird mit zunehmendem Alter zu einer rissigen, schuppig abblätternden Borke. Entsprechend siedeln an den glattrindigen Jungbäumen ganz andere Flechten und Moose als an den rauborkigen Altbäumen (Höper 1996).

In den Vegetationsaufnahmen verschwinden diese Unterschiede. So finden sich unter den charakteristischen Arten des *Antitrichietum curtipendulae* beide Entwicklungsstadien. Den Primärbesiedlern wie den zierlichen, flach an der Rinde wachsenden Lebermoosen der Gattungen *Frullania*, *Metzgeria*, *Radula* folgen akrokarpe und pleurokarpe Laubmoose, die mit dem Alter der Bäume die Primärgesellschaft ablösen, bis hin zur Schlussgesellschaft mit dominanten Arten. Solche Moosdecken besiedeln wiederum Großflechten, die auf die Moose angewiesen sind. Moose speichern das Niederschlagswasser und geben es langsam an die Umgebung ab. Auf diese Weise entsteht im Bestandesinneren solcher Bergwälder ein Mikroklima mit hoher Luftfeuchtigkeit.

## Gefährdung

Während naturnahe Wälder aus Bergahorn, Ulme, Linde und Esche in den ozeanisch getönten Voralpen und in der orealen Stufe der Alpen noch einigermaßen verbreitet sind, gibt es sie in den Mittelgebirgen nur noch an wenigen Stellen. Entsprechend spärlich ist hier der Moos- und Flechtenbewuchs entwickelt. Nur wenige der charakteristischen Arten sind noch anzutreffen.

Die Bergwälder des Alpenraumes stellen Refugien für zahlreiche gefährdete Arten dar (RL-Status für Moose nach Meinunger und Nuss 1996, für Flechten nach Wirth et al. 1996). Von den Moosen sind u.a. *Antitrichia curtipendula* (RL 3 bzw. 1 nördlich des Alpenraumes) sowie die seltenen *Neckera*-Arten *N. pennata* (RL 1) und *N. pumila* (RL 1) zu nennen. Brackel et al. (2008) führen viele Flechten an, darunter die großblättrigen *Lobaria*-Arten *L. amplissima* (RL 1), *L. pulmonaria* (RL 1) und *L. scrobiculata* (RL 1).

Diese Angaben verdeutlichen, wie gefährdet die genannten Arten in Bergwäldern sind. Viele von ihnen sind ausgesprochen toxiphob und leiden unter den auch im Alpenraum vorhandenen Abgasen von Industrie und Verkehr. Waldbauliche Maßnahmen, die die Bestandessituation mit genügend Altbäumen nicht berücksichtigen, wirken sich ebenfalls nachteilig auf die Epiphytenvegetation aus (v. Brackel et al. 2008; Bradtka et al. 2008). Deswegen benötigen epiphytenreiche Bergahornwälder besonderen Schutz (Wirth und Fuchs 1980; Wirth 1999).

## Literatur

- v. Brackel, W. (1993): *Die Flechten- und Moos-Gesellschaften Süddeutschlands mit ihren Charakterarten und Begleitern*. Veröffentlichung des Bundes der Ökologen Bayerns, H. 6, Röttenbach
- v. Brackel, W.; Wagner, A.; Wagner, I.; Zehm, A. (2008): *Wenig beachtet aber stark gefährdet: Die Moose und Flechten Bayerns müssen in Artenschutzmaßnahmen eingebunden werden*. Anliegen Natur 32, H. 1, S. 47–64
- Bradtka, J.; Bässler, C.; Müller, J. (2008): *Epiphytische Flechten und lichenicole Pilze als Indikatoren für Prozessschutz und Bestandeskontinuität im Nationalpark Bayerischer Wald*. AFSV, Waldökologie online, Freising
- Drehwald, U.; Preisung, E. (1993): *Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandesentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme – Moosgesellschaften*. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 20/9, Hannover, S. 1–202
- Drehwald, U. (1993): *Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandesentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme – Flechtengesellschaften*. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 20/10, Hannover, S. 1–122
- v. d. Dunk, K.; Hertel, E. (1996): *Zur Epiphytenvegetation im Fichtelgebirge*. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth 23, S. 273–283
- Ellenberg, H.; Weber, H.E.; Düll, R.; Wirth, R.; Werner, W.; Paulissen, D. (1992): *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Scripta Geobotanica, Bd. XVIII, Göttingen
- Glossner, F.; Türk, R. (1999): *Flechtengesellschaften im Nationalpark Berchtesgaden und dessen Vorfeld – Zusammensetzung, Ökologie und Verbreitung, Sukzession*. Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsbericht 41, S. 3–125
- Höper, M. (1996): *Moose – Arten, Bioindikation, Ökologie*. Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsbericht 35, S. 3–112
- Marstaller, R. (2006): *Syntaxonomischer Konsept der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete*. Haussknechtia, Beiheft 13, Jena, S. 3–192
- Meinunger, L.; Nuss, I. (1996): *Rote Liste gefährdeter Moose Bayerns*. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Beiträge zum Artenschutz 20, München
- Wirth, V. (1999): *Gefährdete Flechtenbiotope in Mitteleuropa*. Natur und Museum 129, S. 12–21
- Wirth, V. (2002): *Indikator Flechte. Naturschutz aus der Flechtenperspektive*. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie C, S. 1–64
- Wirth, V.; Fuchs, M. (1980): *Zur Veränderung der Flechtenflora in Bayern. Forderungen und Möglichkeiten des Artenschutzes*. Schriftenreihe Naturschutz und Landschaftspflege 12, München, S. 29–43
- Wirth, V.; Schöller, H.; Scholz, P.; Ernst, G.; Feuerer, T.; Gnüchtel, A.; Hauck, M.; Jacobsen, P.; John, P.; Litterski, B. (1996): *Rote Liste der Flechten (Lichenes) der Bundesrepublik Deutschland*. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28, Bonn-Bad Godesberg, S. 307–368

## Keywords

*Acer pseudoplatanus*, mountain forests, epiphytes, lichens, mosses, ecology, sociology

## Summary

Depending on the location of the trees, you will find very different lichens and mosses on sycamore trees: In semi-natural situations, trunks and branches are thickly covered with species suited for humid or half shaded locations. The situation is very different in case of stand-alone trees, e.g. in alleys. Here, species are usually suited for bright locations and changing humidity. In addition, barks of such trees are coated with dust and fertilized to a greater or lesser extent. Locations along streets are also influenced by exhaust gases of cars. Gases and acids of rainwater can damage or even destroy populations that have originally been rich of lichens and moss.