

# Intensivierung versus Extensivierung im Naturschutz

Roman Türk

Universität Salzburg

Fachbereich Organismische  
Biologie





natur  
schutz  
bund



Foto: Andreas Krenz

- **Natur** ist die Gesamtheit aller anorganischen und organischen im Laufe der Evolution der Erde und der Biosphäre entstandenen, existierenden und sich weiter entwickelnden Erscheinungen und Prozesse, die nach den Regeln der Thermodynamik ablaufen (also ohne Zutun des Menschen).
- Gegensatz: Technik – TECHN
- Z. B. Agrartechnik, Forsttechnik, Bautechnik, etc.....

- **Prolog 1**

- Nach den neuesten Erkenntnissen der Astrophysik und Astrochemie ist die Chance, dass irdischen Lebensformen ähnliche Wesen im Weltall existieren, 1: 16.000.000.000 (eins zu 16 Milliarden) Galaxien.

Das Leben mit all seinen Formen auf der Erde ist demnach weitgehend einmalig.

- **Prolog 2:**
- Weltweit kommt die Menschheit mit 186 Pflanzen- und 16 Tierarten aus, um die Primär- (Nahrung), Sekundär- (Schlafen und Wohnen) und Tertiärbedürfnisse (bescheidener Luxus) abzudecken.
- Im strengen Sinn des reinen Kapitalertragswirtschaftdenkens und der Gewinnoptimierung wollen wir diese Tatsache als Grundlage der „Maisackermentalität“ - nur Mais, sonst nichts auf dieser Fläche - bezeichnen.



Zuckerrohr in Kuba

- **Daraus folgt:**
- Eventuell noch das Auge erfreuende Zierpflanzen und das Gemüt besänftigende Drogenpflanzen und Haustiere können die Artenzahl für den menschlichen Bedarf noch erhöhen.
- Der Rest der Artenfülle ist wirtschaftlich unnützer, die uneingeschränkte Ausbeutung der Naturressourcen behindernder Ballast.



- Die unsinnigste Phrase der letzten Jahrzehnte:
- „Kompromiss zwischen Ökologie und Ökonomie“

- **Was ist Artenschutz?**
- **Artenschutz** gemäß dem Bundesnaturschutzgesetz (Deutschland) umfasst den Schutz und die Pflege wild lebender Tier- und Pflanzenarten in ihrer natürlichen und historisch gewachsenen Vielfalt (Artenvielfalt).
- Artenschutz umfasst die Gesamtheit der Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Förderung der wildlebenden Tier- und Pflanzenwelt in ihrer natürlichen Vielfalt (UBA-Österreich).
- Daraus folgt: Jedes Lebewesen hat das gleiche Recht auf Lebens- und Überlebenschancen.
- Ein Trugschluss?

# Schutz der Arten - wovon?

- Schutz vor direkter Ausrottung durch Entnahme der Organismen aus ihren angestammten Habitaten
- Schutz vor Zerstörung der Lebensräume der Organismen durch der Wirtschaft dienenden flächenfressenden Prozesse
- Zielkonflikt: Arten- und Naturschutz als „Verhinderer“ – wirtschaftliche Projektrealisierung als „Fortschrittlicher Kapitalfluß“

- **Natürliche Gefährdungspotentiale für Organismen**
- Allmähliche oder plötzliche Veränderungen der Umweltbedingungen wie
  - Kontinentaldrift, Habitatfragmentierung
  - Klima, drastische Klimaveränderungen
  - Vulkanausbrüche
  - Meteoriteneinschläge
- Hoher Spezialisierungsgrad der Organismen an abiotisch – biotische Umweltbedingungen
- Übermäßiger intra- und interspezifischer Konkurrenzdruck

# Spezialisierung





# Generalisten



# Windbestäuber





- **Anthropogene Gefährdungspotentiale für Organismen**
- Intensive Formen der Landnutzung durch Land- und Forstwirtschaft mit entsprechendem Einsatz von „chemischen Keulen“ (vgl. Rachel Carson „Der stumme Frühling“ 1962)
- Verkürzung von Umtriebszeiten
- Intensive Formen der großflächigen Landnutzung durch Tourismus, Sport (Golf, Wintersport, etc., etc.) Mobilität, Gewerbe, Industrie, Energiebereitstellung etc. etc.

- Trockenlegen von Feuchtbiotopen
- Flussbegradigungen, Staudämme
- Bodenversiegelung – Mobilität
- Etc. etc. etc.
- **Ganz schlimm:**
- Unkenntnis, Desinteresse und akute Bildungsmängel in der Biologie und Ökologie auf Seiten von Entscheidungsträgern
- Machtrausch über die nicht menschlichen Lebensformen

- **Anthropogene Gefährdungspotentiale für Organismen**
- Veränderung des chemischen Umfeldes durch Freisetzung von atmosphärischen Fremdstoffen infolge von Verbrennungsvorgängen aller Art.
- Nicht zu vergessen: die anthropogene Komponente des „Global Change“, des Glashauseffekts, der zu einem Anstieg der Temperaturen führt – mit all seinen Folgen für die aquatischen und terrestrischen Ökosysteme mit ihren Organismen.





Aerosole – Immission am Alpennordrand



Aerosole - Henndorfer Wald



Algenbewuchs auf Baumstämmen – N-bedin

# Viel zu wenig beachtet:

- Das Problem der Evolutionsräume
- Frage: wo findet Evolution (mit Ausnahme von Selektion) für welche Organismen statt?
- Auf einem Golfplatz, Maisacker, einer Schipiste auf den Verkehrsflächen wie Autobahnen etc.?
- Oder: in natürlichen bzw. naturnahen Ökosystemen mit allen ineinander greifenden Mechanismen inter- und intraspezifischen Interaktionen, Selektion, Mutation und Nährstoff- und Energiekreisläufen und – was nur selten beachtet wird – Informationsaustausch und Kommunikation.







## **ACHTUNG WEIDEVIEH!**

Halten Sie unbedingt Distanz.  
Muttertiere schützen ihre Jungen.  
Betreten und Mitführen von Hunden  
nur auf eigene Gefahr.

Weidetiere pflegen unsere Landschaft

### **ATTENZIONE ANIMALI SUL PASCOLO!**

Mantenete in ogni caso distanza. Animali materni proteggono i loro piccoli.  
Entrata e il portare con sé dei cani soltanto a proprio rischio.  
Animali sul pascolo curano il nostro paesaggio

### **WARNING GRAZING LIVESTOCK!**

Please hold your distance without fail! Females will protect their offspring.  
The entering and the taking along of dogs  
only at one's own risk!  
Pasture livestock cultivates our landscape

Mit Landschaftspflege

Ohne Landschaftspflege



Mit Landschaftspflege

Ohne Landschaftspflege





Obersulzbachtal 10.07.2012

















Motte, Flechten und Holzstrukturen imitierend



Totholz um Eiche - Johannserkog



Toteiche mit Moderholz -Johannserkogel



*Fomes fomentarius* - Johannserkogel



*Fomes fomentarius* - Johannserkogel



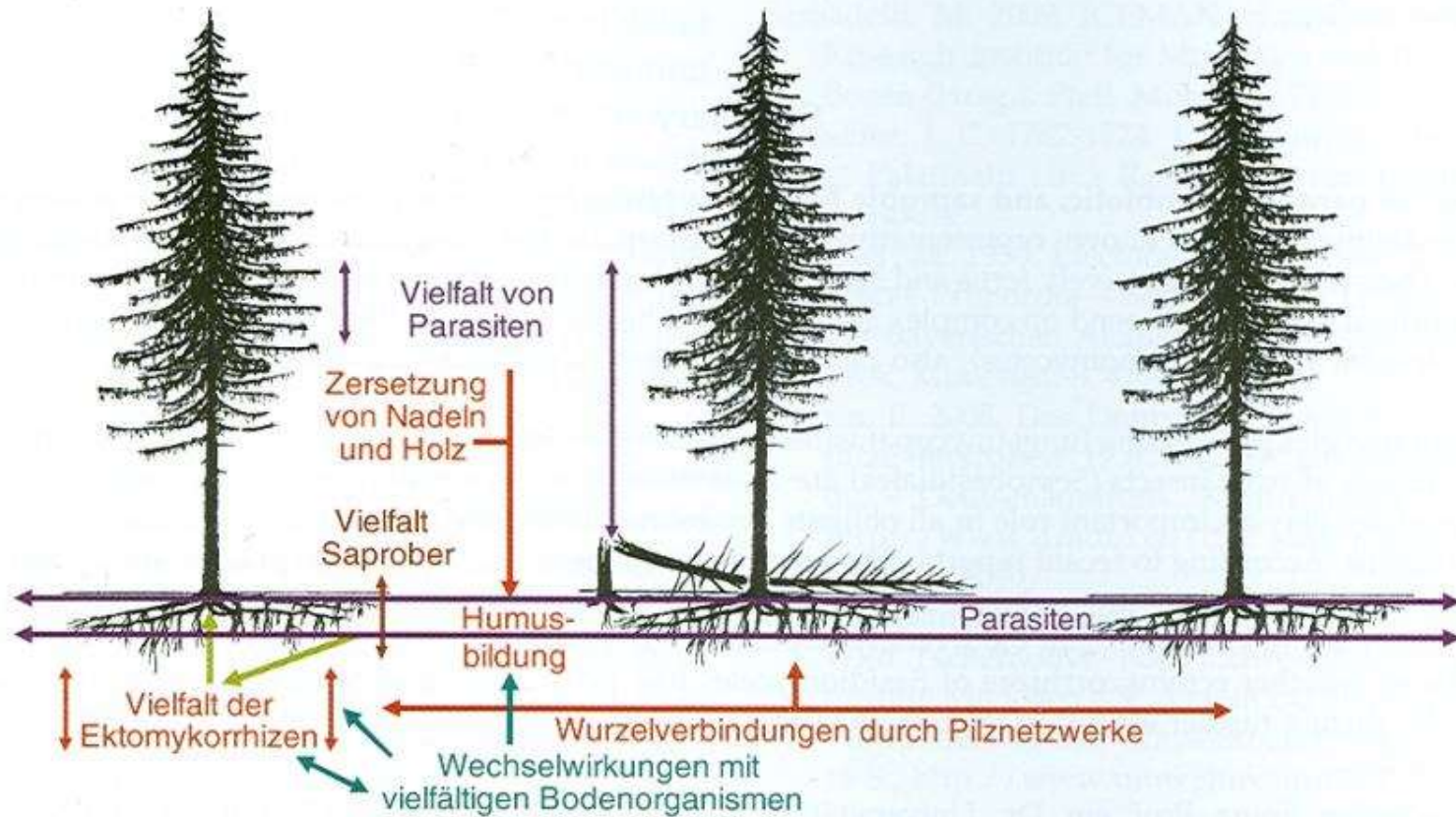


Abb. 1. Vielfalt der Pilz-Baum-Interaktionen in einem Fichtenwald. Erläuterung s. Text. – Original.

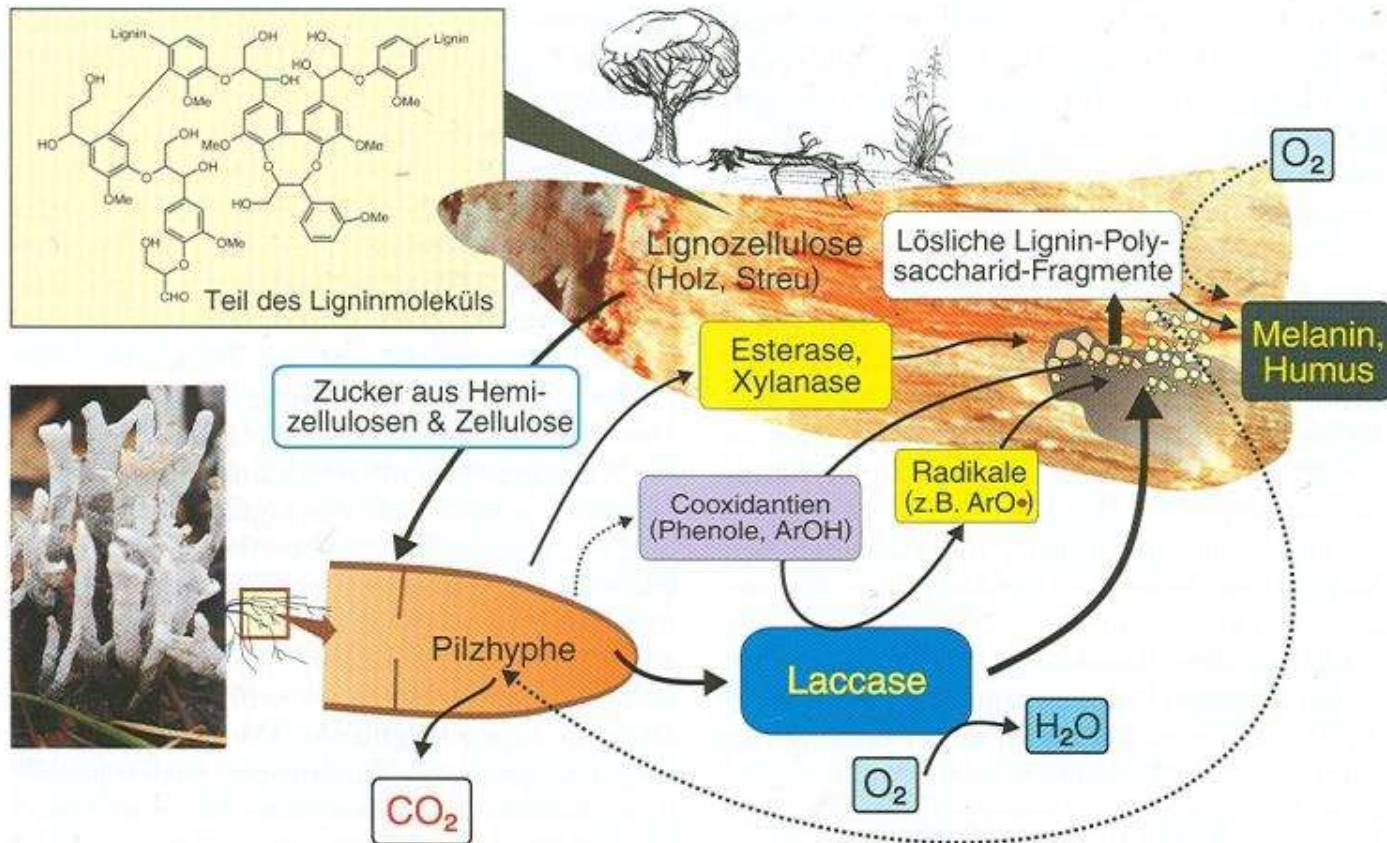


Abb. 10. Schema zum Ligninabbau durch Laccase und Feruloyl-Esterase ausscheidende Ascomycota (z. B. *Xylaria* spp.). – Modifiziert nach Liers (2007).

Ligninabbau beteiligt sind, z. B. die Arylalkohol-Oxidase (EC 1.1.3.7) und die Glyoxylat-Oxidase (EC 1.2.3.5), die außerhalb der Pilzhyphe für eine kontinuierliche Bildung von Wasserstoffperoxid sorgen ( $H_2O_2$ ; Cosubstrat der ligninolytischen Peroxidasen).



- **Modernste Erkenntnisse – seit 2009**
- Evolutionär signifikante Einheiten (evolutionarily significant units/ESUs; sensu Moritz 2009)
- Einheiten, Populationen, Arten etc., die sich in einem aktiven evolutionären Prozess befinden. Hybridisierungsprozesse, Selektions- bzw. Anpassungsprozesse an wechselnde Habitat- bzw. Klimabedingungen

## ■ **Modernste Erkenntnisse**

- Genetische, ökologische und phänotypische Differenzierungsprozesse
- Genetische Konsequenzen der Habitatfragmentierung (z. B. Inzuchtdepression, genetische Drift/Verarmung) Störung von an Sukzessionen gebundene Organismen, indem die Sukzessionen unterbunden werden.

- Das führt zum verminderten Anpassungspotential über zukünftige ökologische (Abfolge von Generationen) und evolutionäre (geologische) Zeitskalen. Genetisches Potential
- Reicht die existierende genetische Variabilität aus, um auf jetzige und zukünftige Umweltveränderungen (Klimawandel etc.) adaptiv reagieren zu können.

# Fazit 1

- Habitaterhalt für minimal überlebensfähige Populationsgrößen.
- Für die meisten Organismen sind die minimalen Populationsgrößen noch nicht bekannt. Erheblicher Forschungsbedarf
- Das ist das Mindeste für den Erhalt des Evolutionspotentials

# Fazit 2

- Wilderness Zonen aufbauen und erweitern (Wälder, Moore, Trockenrasen)
- Schaffung von Evolutionsflächen mit zielorientierten Managementplänen für alle Ökosysteme
- Trittsteine für Evolution von gefährdeten Organismen in Kulturflächen in Form von Feldrainen, Hecken, Sukzessionsflächen, Altholzinseln etc. - Biotopverbund

# Artenschutz – wofür?

- Eine hohe Biodiversität hat eine hohe Evolutionsdynamik zur Folge.
- Monokulturen mit unterbrochenen Kreisläufen führen infolge der Reduzierung der Sukzessionen zu einer drastischen Verarmung an Arten und damit zu einer Minimierung des Evolutionspotentials.
- Ethischer Aspekt: Hat der Mensch das Recht, anderen Organismen die Lebens- und Überlebenschancen abzusprechen?



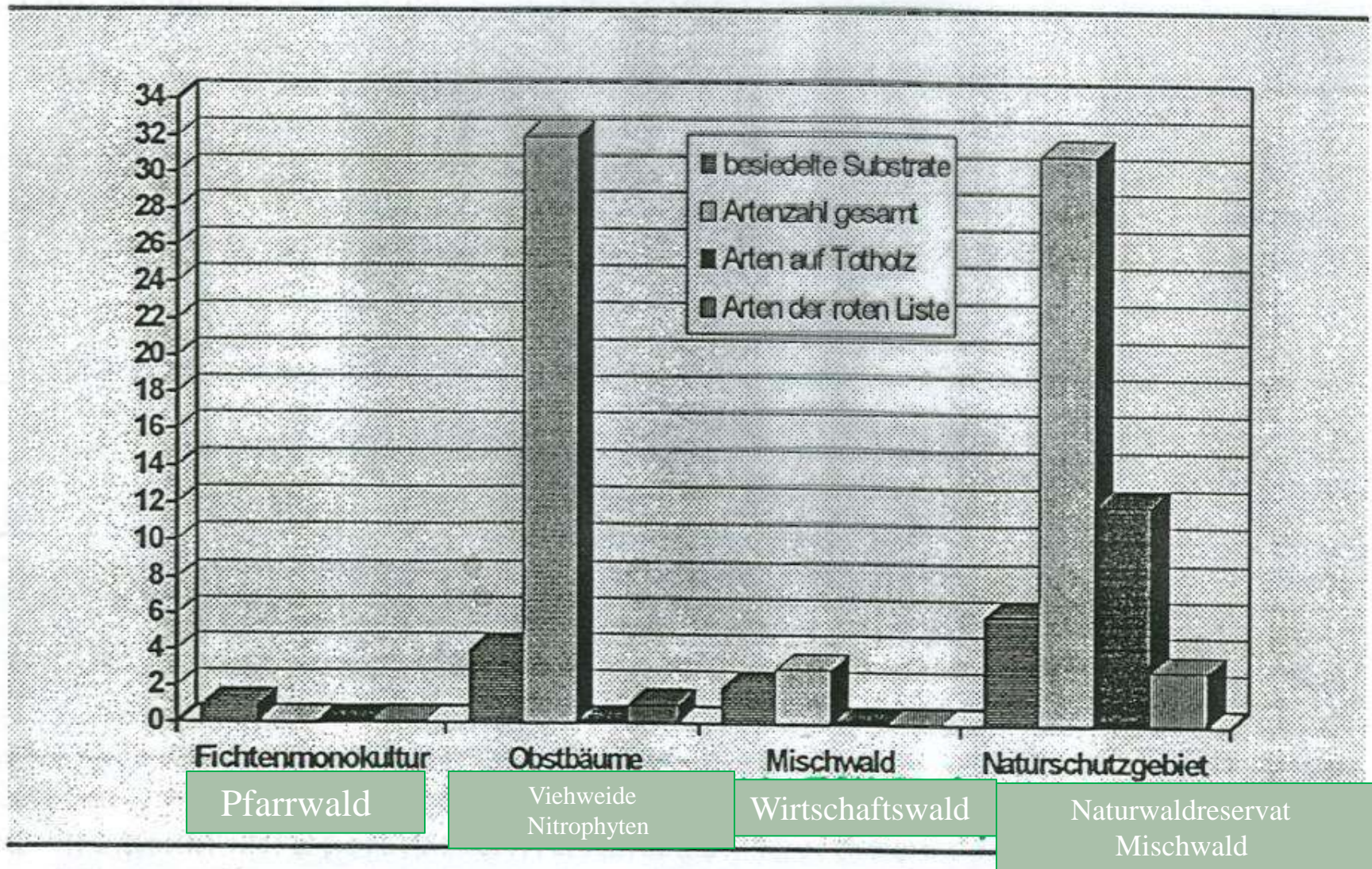


Abb. 9: Untersuchungsgebiet 2 - Hohenweiler: Station a) Fichtenmonokultur, Station b) Obstbäume, Station c) Mischwald (bewirtschaftet) und Station d) Mischwald-Naturschutzgebiet Rohrach (Naturwaldreservat) im Vergleich

aus: Pfefferkorn 1996

*Mitrula paludosa*









Johann Wolfgang von Goethe erkannte klar die Bedeutung der Arten und der Evolution, die er in folgendem Gedicht formulierte:

---

„Und umzuschaffen das Geschaffne,  
Damit sich's nicht zum Starren waffne,  
Wirkt ewiges, lebend'ges Thun.  
Und was nicht war, nun will es werden  
Zu reinen Sonnen, farb'gen Erden;  
In keinem Fall darf es ruhn.

Es soll sich regen, schaffend handeln, \_\_\_\_\_  
Erst sich gestalten, dann v e r w a n d e l n;  
Nur scheinbar steht's Momente still.  
Das Ew'ge regt sich fort in Allen;  
Denn Alles muß in Nichts zerfallen,  
Wenn es im Sein beharren will.“

(aus: Eins und Alles, Theil 2)



*Pinus cembra* - Wildgerlostal





Überling, Salzburg



















Naturnahe Wälder in der Röö



*Lobaria pulmonaria* – NP Berchtesgaden



*Lobaria pulmonaria* – NP Berchtesgaden



*Parmotrema crinitum*



*Collema nigrescens* – eine aussterbende



*Parmeliella triptophylla* – eine gefährdete Blaualgenflechte



*Leptogium saturninum* – NP Berchtesgaden



*Peltigera collina* – NP Berchtesgaden





*Chrysothrix candelaris*



*Chrysothrix candelaria*



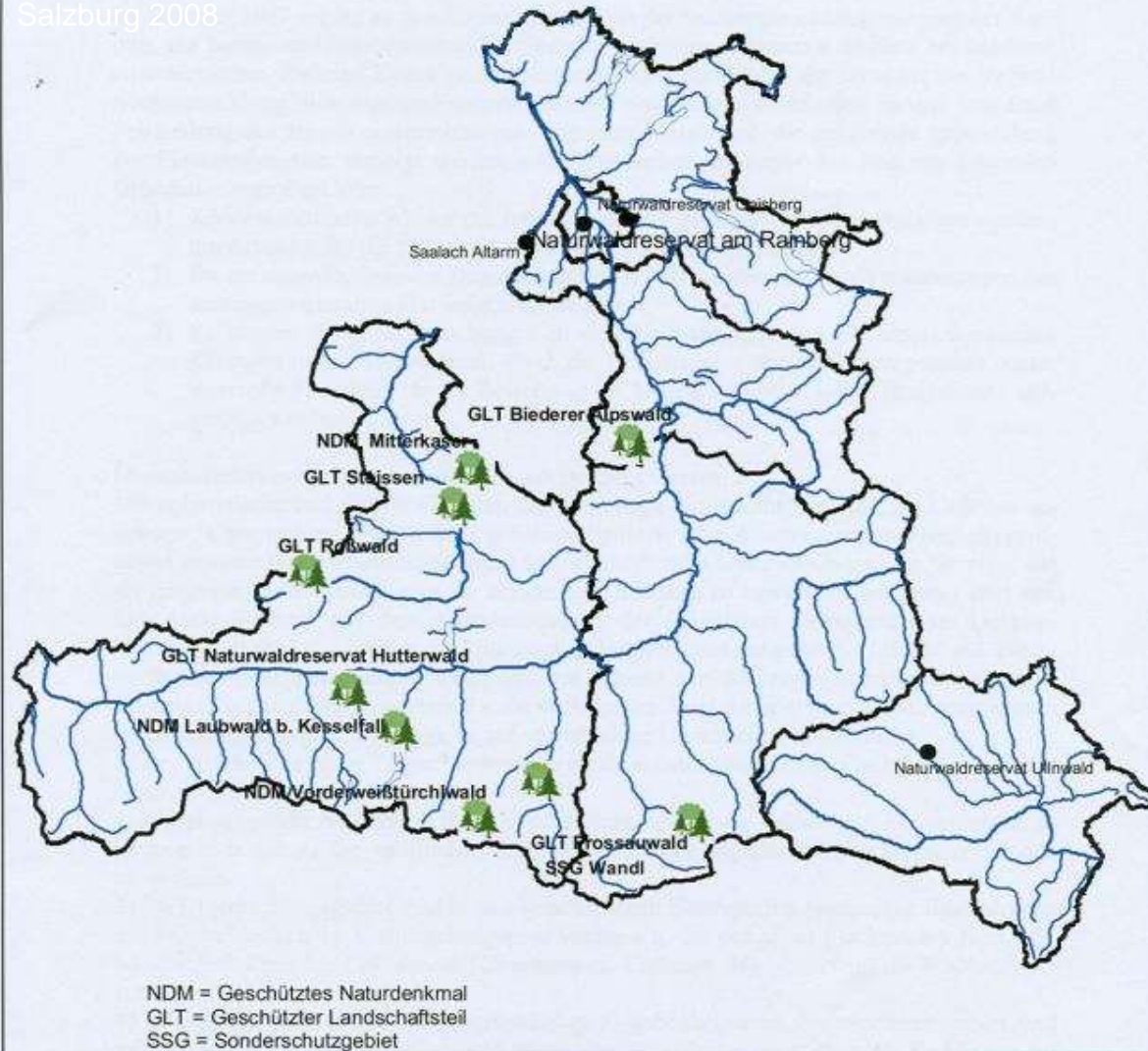
*Graphis scripta* – auf glattrindigen Bäumen



*Frullania dilatata* und *Graphis scripta*

# Die Flechtenflora und Flechtenvegetation in Naturwaldreservaten im Land Salzburg

Roman Türk & Heidelinde Sofie Pfleger  
Salzburg 2008



  
Für unser Land!

Datengrundlage: © SAGIS unter Verwendung von Daten von TAGIS, DBF AG, Salzburg AG & Ö. Vöngler-Ges., GE, Hiltl, Wöber-GIS, Geopartner, GIS und weiteren öffentlichen Institutionen

## Legende:

-  untersuchte Naturwaldreservate
-  Naturwaldreservate
-  Fließgewässer
-  Bezirksgrenzen



Salzburger Geographisches Informationssystem  
**SAGIS**  
<http://www.salzburg.gv.at/ndr/ndr.htm>  
E-Mail: [gegis@salzburg.gv.at](mailto:gegis@salzburg.gv.at)  
Bearbeitung: Arthaler / Naturschutz  
Erstellungsdatum: Dez. 2007  
Keine Garantie auf Vollständigkeit  
und Richtigkeit





*Pyrola rotundifolia* - Lungau







*Peltigera aphthosa* – Überling, Lungau



*Peziza spec.* – Überling, Lungau



Ascomyceten im Fichtenwald



*Geastrum rufescens*



*Bryoria fuscescens* im subalpinen Lärchenw



Bartflechten – Überling, Lungau



Bartflechten – Überling, Lungau



Günstiges Bestandesklima – Bartflechten in Nebelz





*Usnea filipendula* – Überling im Lungau



*Usnea filipendula* – Tirol, Ötztal



*Usnea longissima*



Flechtenreste auf Schnee



Verschimmelte Flechten – unter Schnee



Totholz, liegend – Überling, Lungau





Eule mit Flechtenmuster





*Pyrrhospora elabens* und *Letharia vulpina* - Wildgerlostal



*Letharia vulpina* – Rauris, Durchgangswald



*Fagus sylvatica* – Osterhorngruppe, Postalm



*Lobaria amplissima*



*Lobaria amplissima*

# Substrate – Spezialisten

- Totholz als bedeutendes Substrat für verschiedene Flechtenarten
- Spezialisten, die nur auf verbranntem Holz wachsen



# Flechten als Zeiger für Naturnähe – Beispiel

- Natürlicher Wald → verschiedene Baumarten → verschiedene Substrate → diverses Mikroklima - viele verschiedene Flechtenarten
  - Monokultur → nur gleiche Baumarten → nur ein Substrat → eintöniges Mikroklima - geringe Artenzahl
- Artenzahl der Flechten als direkter Indikator für die Naturnähe eines Ökosystems



Bemooster Baumstamm - Johannserkogel





*Cladonia polycarpoides* - Johannserko



Toteiche mit Moderholz -



*Anaptychia ciliaris* - Johannserkog



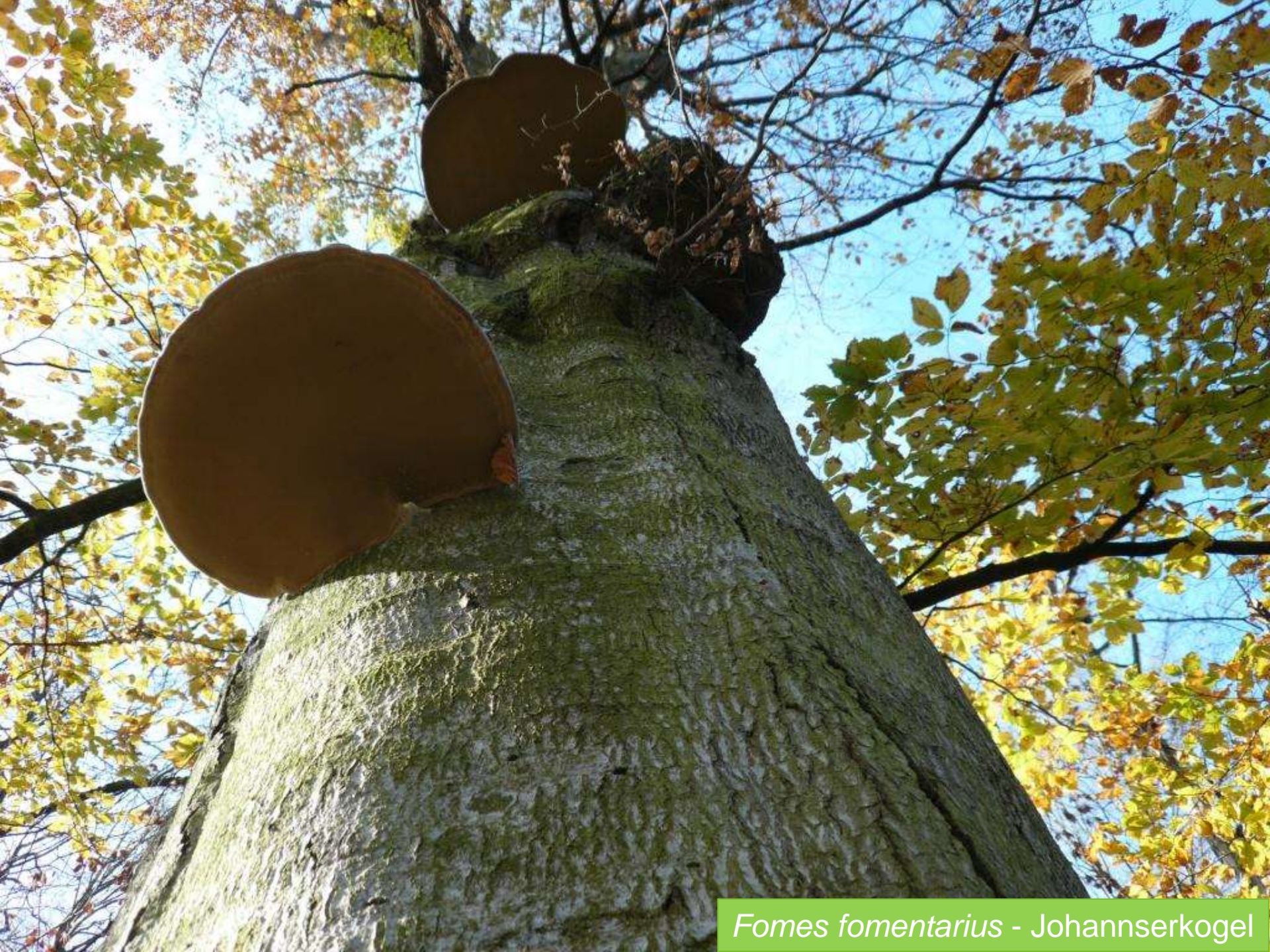
*Hypocenomyce caradocensis* - Johannserkogel



Fallaub mit Moosen - Johannserkog



*Fagus sylvatica* - Johannserkogel



*Fomes fomentarius* - Johannserkogel



Aerosole – Immission am Alpennordrand





Henndorfer Wald - Immissionsgebiet



*Parmelia sulcata* – geschädigt, Henndorfer Wald



*Equisetum sylvaticum* – Henndorfer Wald



Algenbewuchs – Rainberg, Salzburg







*Trapeliopsis flexuosa* – auf Totholz



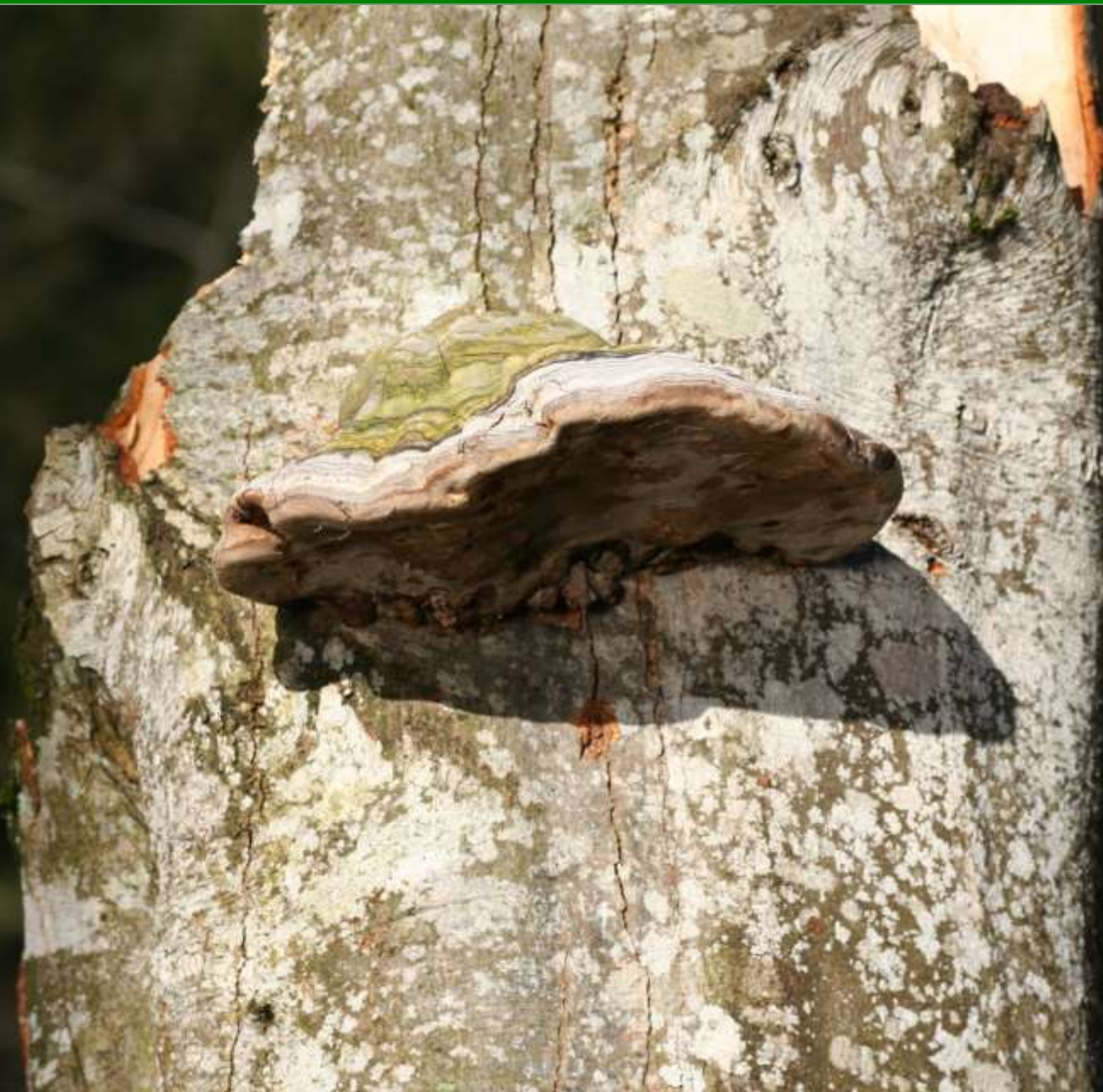
*Mycoblastus sanguinarius* – ein Bewohner von Altbäumen







Flechten auf Schnittfläche von Baumstumpf



*Fomes fomentarius* – ein Schwächeparasit





Scharfer Hahnenfuß im Obersulzbachtal 10.07.2



Obersulzbachtal



Obersulzbachtal



Fichte im Obersulzbachtal August 20





Fichte im



Lärche im Obersulzbachtal August 10



Kratzdistel Obersulzbachtal 10.07.201



Bart-Glockenblume Obersulzbachtal 10.07.20





Wasserflechten Thüringer Hütt



Wasserflechten Thüringer Hütte



Wasserflechten Thüringer





Gradental August 2011

NATIONALPARK  
HOHE TAUERN  
KERNZONE





Blütenpracht am Plattenkar August 20



Blütenpracht am Plattenka



Blütenpracht am Plattenka



Blütenpracht bei Warnsdorfer Hütte



Blütenpracht bei Warnsdorfer Hütte

Positiver Aspekt für Biodiversität



Weidemaier



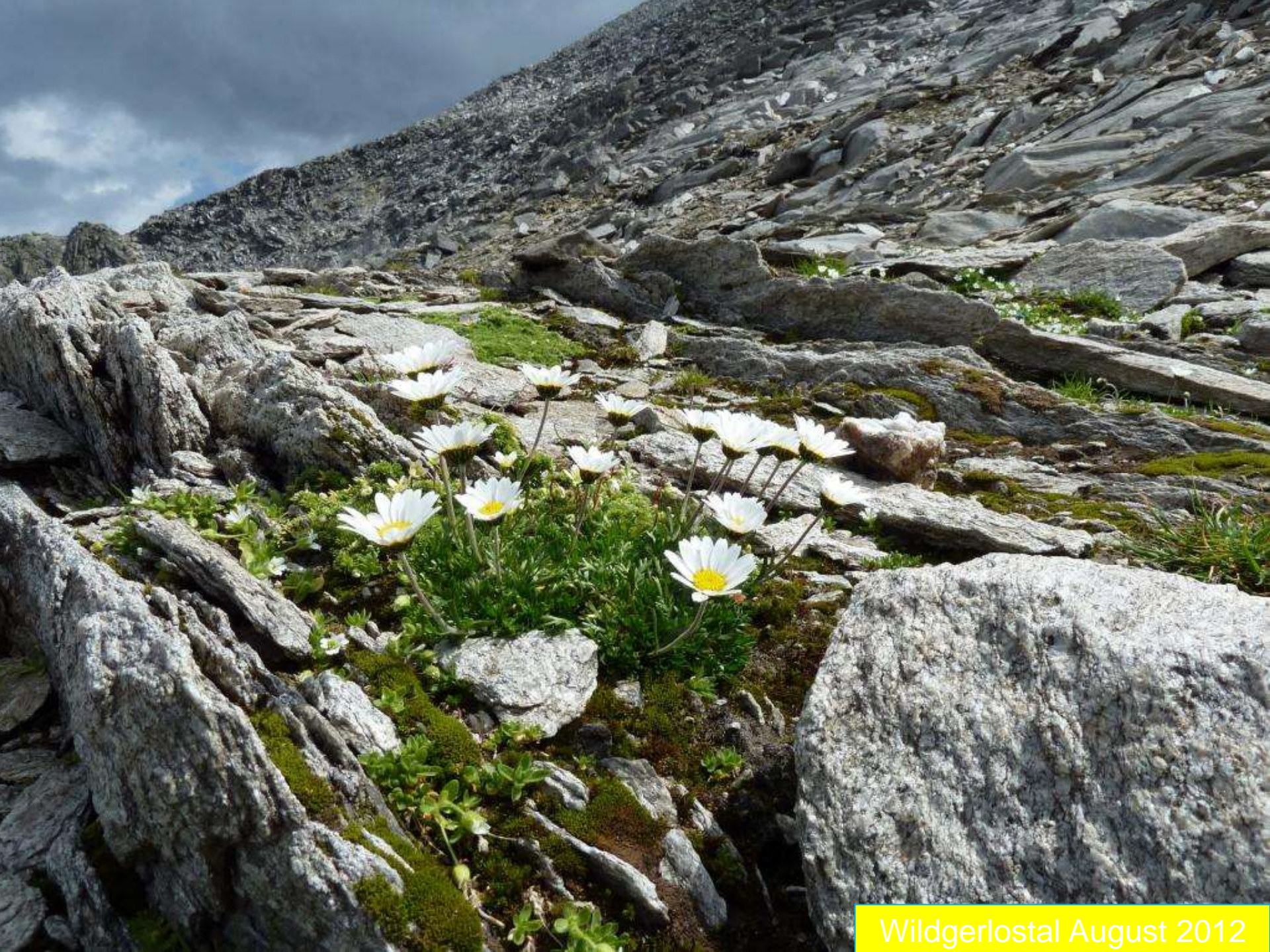




Hollersbachtal Juli 2011



Warnsdorfer Hütte August 2012



Wildgerlostal August 2012

# Flechten als Zeiger für Naturnähe – Beispiel

Natürlicher Wald → verschiedene Baumarten  
→ verschiedene Entwicklungsstufen der Bäume  
→ verschiedene Substrate → viele verschiedene Flechtenarten

Monokultur → nur gleiche Baumarten → nur eine Entwicklungsstufe der Bäume → nur ein Substrat → geringe Artenzahl, kaum Totholz  
➤ Artenzahl der Flechten ist ein direkter Indikator für die Naturnähe eines Lebensraumes

Artenzahl gesamt: 3  
 Arten auf Totholz: 0  
 Arten der roten Liste: 0  
 besiedelte Substrate: 1

Artenzahl gesamt: 85  
 Arten auf Totholz: 10  
 Arten der roten Liste: 24  
 besiedelte Substrate: 7

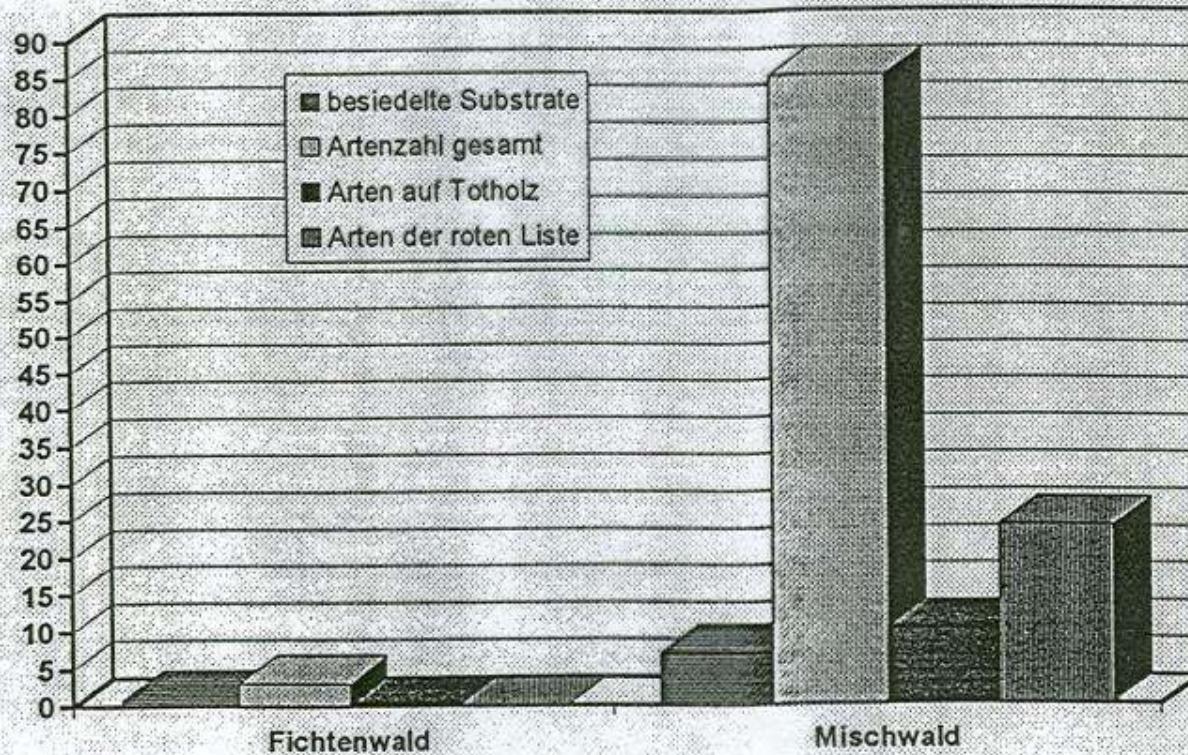


Abb. 8: Untersuchungsfläche 1 - Dornbirn (Wegstrecke von Kehlegg zur Kobel Alpe):  
 Station a) Fichtenwald und Station b) Mischwald im Vergleich

1 in einem Obstgarten neben einem stark frequentierten Verkehrsweg, 560 msm	2 in einem bewirtschafteten Obstgarten, 650 msm	3 in einem aufgelassenen Obstgarten neben einer alten Scheune, 760 msm	D
<i>Parmelia sulcata</i> <i>Parmelia tiliacea</i> <i>Xanthoria parietina</i> <i>Parmelia exasperatula</i> <i>Hypogymnia physodes</i> <i>Cand. xanthostigma</i> <i>Physcia tenella</i> <i>Phlyctis argena</i> <i>Lepraria sp.</i>	2b <i>Parmelia tiliacea</i> 1 <i>Parmelia sulcata</i> 1 <i>Cand. xanthostigma</i> 1 <i>Xanthoria parietina</i> + <i>Physcia tenella</i> + <i>Lepraria sp.</i> + <i>Hypogymnia physodes</i> + <i>Phaeophyscia orbicularis</i> r	3 <i>Hypogymnia physodes</i> 1 <i>Platismatia glauca</i> 1 <i>Parmelia pastillifera</i> + <i>Pseudevernia furfuracea</i> + <i>Parmelia caperata</i> + <i>Usnea subfloridana</i> + <i>Parmelia sulcata</i> r <i>Parmelia tiliacea</i> <i>Hypogymnia farinacea</i> <i>Bryoria fuscescens</i> <i>Parmelia exasperatula</i> <i>Lepraria sp.</i> <i>Evernia prunastri</i> <i>Cetrelia cetrarioides</i> <i>Phlyctis argena</i> <i>Candelariella reflexa</i> <i>Hypocenomyce scalaris</i> <i>Cetraria pinastri</i>	D 3 2a 1 1 1 + + + + + + + + + + + + + + r r r

Tab. 7: Vergleich von *Prunus avium* an drei unterschiedlichen Standorten. D = Deckungsgrad der einzelnen Flechtenarten.

Jungfichtenforst: 670 msm; 655 msm	a	b	Älterer Fichtenforst: 640 msm; 680 msm	a	b	Naturnaher Fichtenwald: 645 msm; 665 msm	a	b
<i>Lepraria</i> sp.	+	2b	<i>Cladonia coniocraea</i>	r	-	<i>Cladonia coniocraea</i>	r	r
			<i>Cladonia digitata</i>	r	-	<i>Cladonia digitata</i>	r	r
			<i>Cladonia fimbriata</i>	-	r	<i>Cladonia squamosa</i>	r	-
			<i>Hypogymnia physodes</i>	2b	2a	<i>Hypogymnia physodes</i>	+	÷
			<i>Lecanora conizaeoides</i>	+	-	<i>Lepraria</i> sp.	+	+
			<i>Lepraria</i> sp.	1	2a	<i>Pertusaria amara</i>	1	-
			<i>Pseud. furfuracea</i>	r	+	<i>Thelotrema lepadinum</i>	1	1
			<i>Parmeliopsis ambigua</i>	-	+	<i>Lecanactis abietina</i>	4	2a
						<i>Chaen. chrysocephala</i>	1	-
						<i>Arthonia leucopellaea</i>	1	3
						<i>Pseud. furfuracea</i>	-	r
						<i>Loxospora elatina</i>	-	1
Artenzahl:	1	1		6	5		10	9
Summe der Arten:	1			8			12	

Tab. 9: Vergleich des Flechtenbewuchses in einem Jungfichtenforst, einem älteren Fichtenforst und einem naturnahen Fichtenwald (Fichtenwald des Böhmerwaldes). Es wurden jeweils 2 typische Phorophyten im Inneren eines Nadelwaldes für den Vergleich herangezogen.

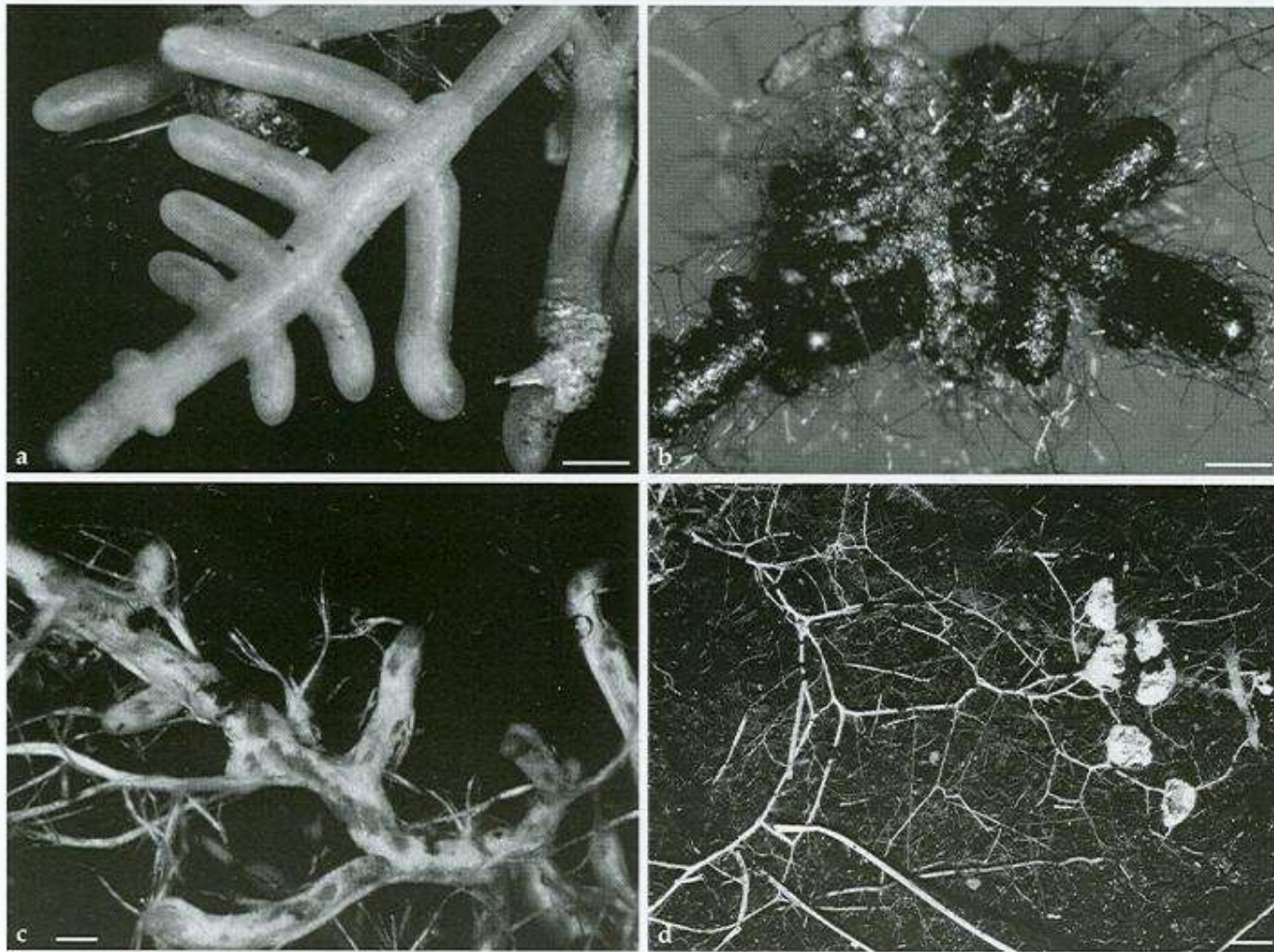


# Hemerobiestufen

Hemerobie Wert	Hemerobie Klasse	Naturnähestufen
9	ahemerob	natürlich
8	$\gamma$ -oligohemerob	naturnah
7	$\beta$ -oligohemerob	naturnah
6	$\alpha$ -oligohemerob	mäßig verändert
5	$\beta$ -mesohemerob	mäßig verändert
4	$\alpha$ -mesohemerob	stark verändert
3	$\beta$ -euhemerob	stark verändert
2	$\alpha$ -euhemerob	künstlich
1	polyhemerob	künstlich

# Indikatoren für den Hemerobiewert (Kirchmeir 2008)





**Abb. 4.** Explorationstypen (ET) der Mykorrhiza. **a**, Contact-ET, glatt, ohne oder nur mit wenigen abziehenden Hyphen (Milchling, *Lactarius* sp.); **b**, Short-distance-ET mit vielen einzelnen, in den Boden weiter hineinreichenden Hyphen (Schuppige Eichenmykorrhiza, *Quercirhiza squamosa*); **c**, Medium-distance-ET mit abziehenden Hyphen und Rhizomorphen mit recht großer Reichweite (Zimtgelber Hautkopf, *Dermocybe cinnamomeolutes*); **d**, Long-distance-ET mit wenigen, aber weit in den Boden hineinwachsenden, hochdifferenzierten Rhizomorphen mit gefäßartigen Transporthyphen (Zirbenröhrling, *Suillus plorans*). – Fotos: **b**, aus Agerer (1987-2008), mit Erlaubnis; **a, c, d**, R. Agerer. Die Balken entsprechen 0,5 mm (a-c) bzw. 5 mm (d).

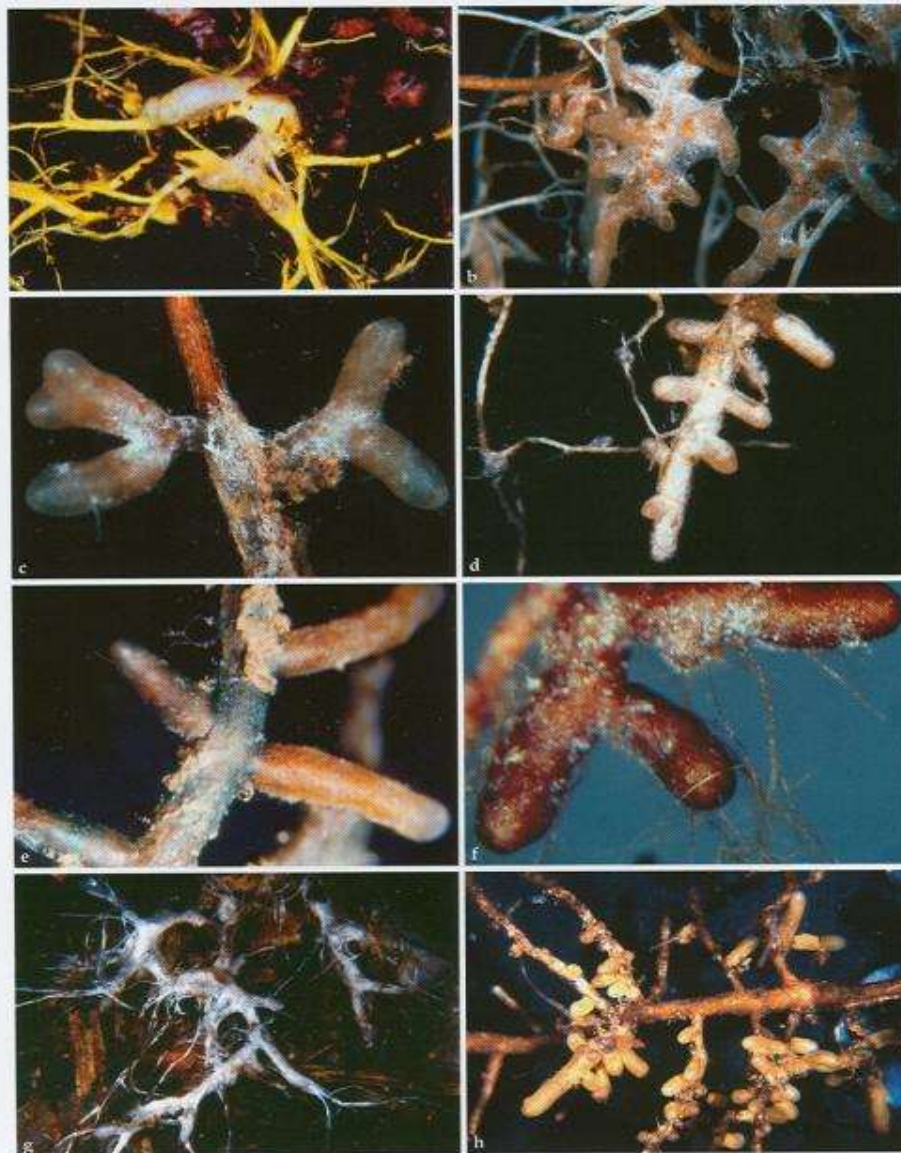


Abb. 1. Habitus von Ektomykorrhizen: a, Safrangelber Hautrindenpilz (*Piloderma croceum*); b, Fuchs-Rotkappe (*Leccinum vulpinum*); c, Rosenroter Schmierling (*Gomphidius roseus*); d, Maronenröhrling (*Xerocomus badius*); e, Fichtenreizker (*Lactarius deterrimus*); f, *Genia hispida*; g, Stumpfhütiger Wasserkopf (*Cortinarius obtusus*); h, Ockertäubling (*Russula ochroleuca*). – Fotos b, c, e, f, h: aus Agerer (1987-2008), mit Erlaubnis; a, d, g: R. Agerer.

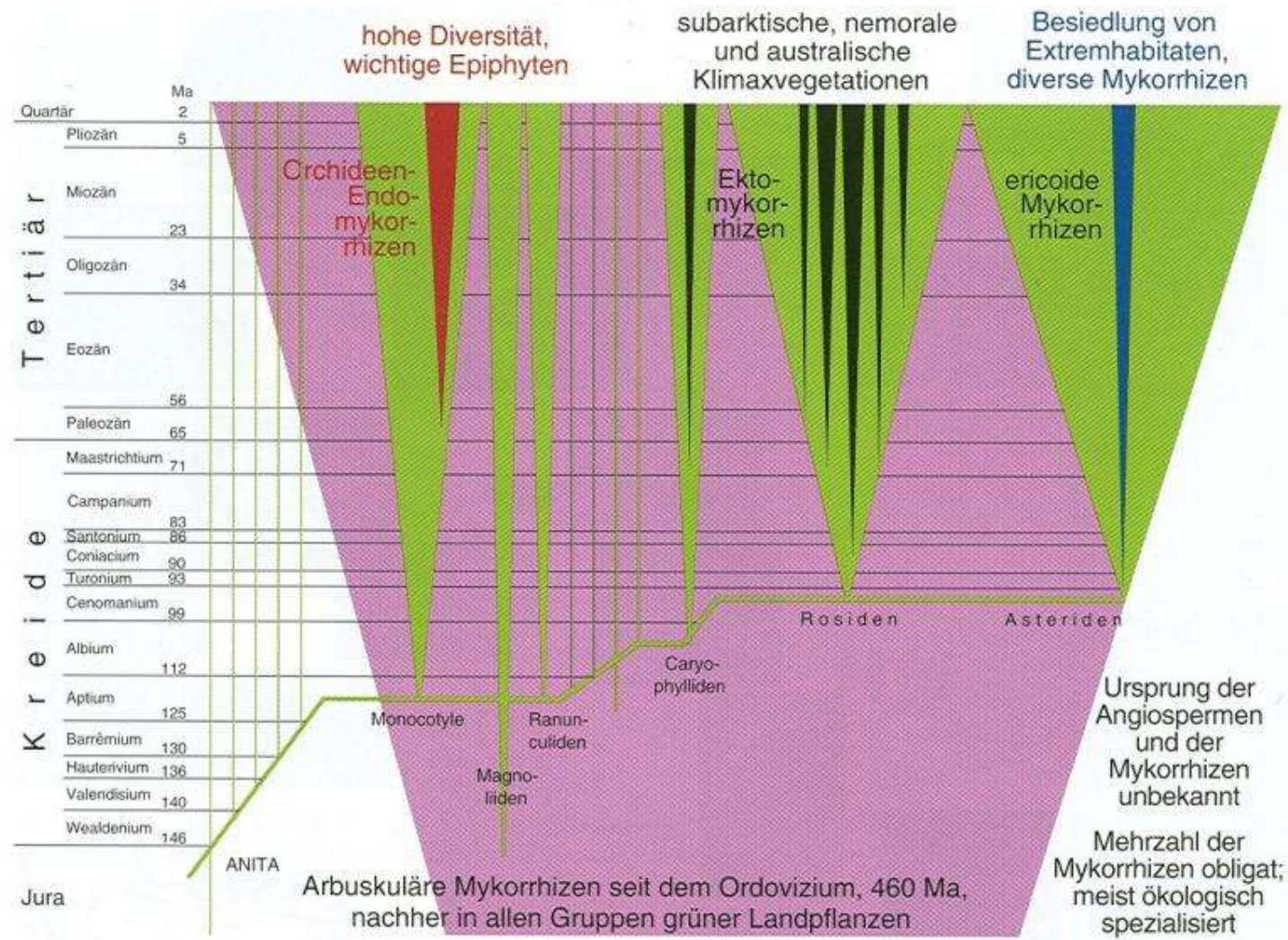


Abb. 11. Mykorrhizen der Bedecktsamer (Angiospermae). Vereinfachte Darstellung der evolutiven Zusammenhänge zwischen Wirten und Mykorrhizapilzen. Die violette Grundmatrix soll andeuten, dass arbuskuläre Mykorrhizen durch Glomeromycota in Angiospermen primär weit verbreitet sind. – Original; Wirtsphylogene in Anlehnung an Schneider et al. (2004).









**An den  
senkrechten  
Wänden kaum**

**Auf den  
Bodenplatten  
schon eher für  
Cyanobakterien,  
Moose und  
Flechten**



**Auf den Platten  
der  
Mauerbrüstung  
sehr wohl für  
Cyanobakterien,  
Moose, Flechten  
und Milben**

**Auf dieser Fläche von 8 x 6 cm  
wachsen 8 Flechtenarten, 1  
Moosart und etwa 7 Algenarten**

