

Lothar KRIEGLSTEINER

## 1. Zur Systematik (vgl. Übersicht 1)

Pilze wurden früher überwiegend dem Pflanzenreich zugeordnet, weil sie zu keiner freien Ortsbewegung befähigt sind. Heute wird ihnen ein eigenes Reich innerhalb der Eukaryonten zugewiesen, neben den Höheren Pflanzen und den vielzelligen Tieren; vor allem aufgrund der rein heterotrophen Lebensweise (im Gegensatz zu manchen heterotrophen grünen Pflanzen besitzen sie grundsätzlich keine Plastiden) und der Einlagerung von Chitin (Pflanzen: meist Cellulose) in ihre Zellwände.

Pilze, wie sie früher verstanden wurden, sind jedoch eine recht heterogene Gruppierung und umfassen neben den Höheren Pilzen auch die näher mit Algen und Protozoen verwandten Gruppen der Algenpilze, Flagellatenpilze und Schleimpilze. Die Höheren Pilze, wie sie heute abgegrenzt werden, sind demgegenüber vermutlich eine homogene Gruppe, deren Ableitung in der Nähe rotalgenartiger Vorfahren zu suchen sein dürfte. Im Wesentlichen versteht der

Volksmund unter Pilzen allenfalls die künstliche Gruppierung der "Großpilze" - das sind solche Arten, deren Fruchtkörper mit bloßem Auge gut sichtbar sind. Diese Trennung wäre natürlich je nach Schärfe des Augenlichtes sehr verschieden - die Grenze wird bei einer Größe von 1 mm festgelegt. Natürlich gibt es auch viele Arten, die ca. 0,8 bis 1,2 mm groß werden - hieran sieht man schon die Unschärfe dieser Unterscheidung. Zu den Großpilzen gehören die meisten Basidiomyceten und viele Ascomyceten. Alle anderen Höheren Pilze werden als "Kleinpilze" bezeichnet. Die meisten Untersuchungen und auch dieser Vortrag beschäftigt sich allein mit "Großpilzen".

## 2. Zur Rolle im Naturhaushalt

Pilze spielen im Naturhaushalt eine nicht zu unterschätzende Rolle. Zusammen mit Bakterien übernehmen sie die Funktion der Reduzenten oder Destruenten. Darunter versteht man den Abbau orga-

### Übersicht 1

#### Die Pilze im System der Lebewesen (stark vereinfacht)

##### PROKARYONTEN (kein echter Zellkern, keine Organelle)

- Archaeobakterien (Extremstandorte wie heiße Quellen, extreme Salzkonzentrationen, extreme pH-Werte)
- Eubakterien incl. "Blualgen"

##### EUKARYONTEN (echter Zellkern, Mitochondrien etc.)

- pflanzliche, tierische und pilzliche Protisten (Einzeller) in verschiedenen Gruppen (z.B. Kieselalgen, Goldalgen, Braunalgen, Grünalgen - Algenpilze, Flagellatenpilze, Schleimpilze - Protozoen wie Amöben, Wimpertierchen, Flagellaten)
- Höhere (vielzellige) Tiere
- Höhere (vielzellige) Pflanzen wie Moose, Farne und Samenpflanzen
- Echte Pilze: (vermutlich abzuleiten von rotalgenähnlichen Vorfahren)
  - Zygomycetes (Jochpilze): relativ artenarme Gruppierung und bodenbewohnender Kleinpilze
  - Trichomycetes (Fadenpilze): sehr artenarme Gruppe, Kommensalen und Parasiten von Arthropoden
  - Endomycetes (Sproßpilze, Hefen)
  - Ascomycetes (Schlauchpilze): ca. 30.000 Arten geschätzt, vermutlich wesentlich mehr. Dazu kommen nochmals ca. 30.000 Fungi imperfecti (reduzierte Formen ohne Fruchtkörperbildung und rein asexueller Vermehrung). Zu den Ascomyceten gehören außerdem der überwiegende Teil der Flechten (mit Algen in Symbiose lebende Pilze).
  - Basidiomycetes (Ständerpilze): ca. 30.000 Arten geschätzt.

"Großpilze": Pilze mit makroskopisch sichtbaren Fruchtkörpern (als Grenze wird meist 1 mm Frk.-Durchmesser gewählt). Eine rein formale Gruppierung. Zu den "Großpilzen" gehören so der überwiegende Teil der Ständerpilze sowie ein großer Teil der Schlauchpilze. - Alle anderen Pilze werden als

"Kleinpilze" bezeichnet. Hierzu gehören alle Zygo-, Tricho- und Endomyceten, alle Fungi imperfecti und ein großer Teil der Ascomyceten.

nischer Substanz ("Leichen") in seine Grundbestandteile, die Remineralisierung. Durch diese Tätigkeit bereiten sie erst den Boden für das Wachstum der Höheren Pflanzen, die aufgrund ihrer photosynthetischen Bildung organischer Substanz aus Luft-Kohlenstoff als Produzenten bezeichnet werden.

Dies gilt vor allem für die ökologische Gruppe der Saprophyten oder Streuzersetzer, deren Vertreter in allen Pilzgruppen vorkommen. In fast allen Pilzgruppen existieren jedoch auch parasitische Formen, die meist sehr spezifisch bestimmte Pflanzenarten befallen. Nicht zuletzt gibt es unter den Pilzen zahlreiche symbiontisch lebende Arten. Hierzu zählen neben den Flechten (hauptsächlich Schlauchpilze, die teilweise hoch komplexe Symbiosen mit Algen eingehen) die Mykorrhizapilze. Deren Hyphen leben in enger Verbindung mit den Feinwurzeln vor allem von Bäumen - sie versorgen diese mit Wasser und Nährsalzen, übernehmen also Saugwurzelfunktion und erhalten im Gegenzug vom Baum (oder von der Orchidee, dem Zwergstrauch etc.) organische Verbindungen wie z.B. Zucker, die der Pilz ja aufgrund des Fehlens von Chloroplasten nicht selbst synthetisieren kann. Gerade Mykorrhizapilze sind es, die vielfach zu den am meisten gefährdeten Pilzarten zählen.

### 3. Gefährdungssituation

Obwohl z.B. schon HENNIG 1927 in seinem Handbuch für Pilzfreunde zur Schonung von Pilzfruchtkörpern, vor Zertreten und zum Schutz seltener Arten aufrief, dauerte es bis etwa zum Beginn der 70er-Jahre, bis die Pilze als schützenswerte und gefährdete Organismen etwas mehr in das öffentliche Interesse gerieten. Schuld daran war sicherlich das damals erstmalige Auftreten der "neuartigen Waldschäden" (Tannensterben, später allgemein Waldsterben), da man ja um die engen Bindungen von Bäumen und Pilzen wußte. Schon früher gab es ja Vereinigungen zum Schutz z.B. der Orchideen oder Vögel, deren farbenprächtige und optisch attraktive Individuen schon immer mehr Menschen begeisterten. Obgleich es auch unter den Pilzen, wie die Dias nachher zeigen werden, durchaus einige sehr attraktive Vertreter gibt, führten sie schon immer ein Schattendasein fern des Interesses vieler. Aufgrund dessen ist das Arten- und Formenspektrum der Pilze immer noch vergleichsweise sehr schlecht erforscht, wozu auch ihr oft nur sehr sporadisches Auftreten (bzw. das ihrer Fruchtkörper) und ihre schwierige Unterscheidbarkeit beiträgt. So sind auch die Roten Listen, die ab 1984 (Baden-Württemberg) in Deutschland nach und nach herausgegeben wurden - 1990 erschien die Rote Liste der Großpilze Bayerns, 1992 für Gesamtdeutschland - sicher noch ein sehr unvollständiger Abriß des tatsächlichen Vorkommens und der tatsächlichen Gefährdung von Pilzen. Dies ist auch darauf zurückzuführen, daß viel weniger Fachleute (seien es Universitätsmykologen oder "Amateure") sich

mit Pilzen beschäftigen als etwa mit Blütenpflanzen, deren Rote Listen sicherlich nahe an die Objektivität heranreichen. Schon deswegen sollte die mykologische Feldarbeit intensiv weitergehen und sollten die Roten Listen alle paar Jahre überarbeitet werden. Auch der Artenrückgang schreitet ja fort - in einer Neufassung müßten vermutlich schon deutlich mehr Taxa aufgenommen (andere gestrichen) werden.

Die Gefährdungskategorien nach der Roten Liste Bayern, die sich geringfügig von den anderen Roten Listen unterscheiden, zeigt Übersicht 2. Es ist dabei natürlich oft schwierig nachzuweisen, ob eine Art nun z.B. ausgestorben ist oder noch sehr selten vorkommt; um so mehr bei relativ kleinen, unscheinbaren oder sehr schwer bestimmbareren Arten. Demgegenüber ist z.B. die Einschätzung des Königsröhrlings (*Boletus regius*), einer großen, auffällig rosarot gefärbten, praktisch unverwechselbaren Art als "stark gefährdet" doch relativ gesichert. Diese und andere Röhrlingsarten sind eng an naturnahe Laubwaldgesellschaften gebunden.

Aus der Übersicht 3 wird deutlich, daß man heute (je nach Region) etwa ein Drittel der vorkommenden Arten einer Gefährdungskategorie zuweisen muß.

### 4. Ursachen für den Rückgang

Was sind nun die Hauptursachen für den Rückgang vieler Pilzarten? Noch wissen wir recht wenig über den Einfluß und das Zusammenspiel zahlreicher Umweltschadstoffe wie Luft- und Wasserverunreinigungen auf Bäume und mit ihnen vergesellschaftete Pilze. Die toxische Wirkung von SO<sub>2</sub> und Ozon auf Pilze ist jedenfalls erwiesen - außerdem die indirekt schädigende Wirkung über die Schwächung des Baumpartners der Mykorrhizapilze. Saurer Regen kann die Mykorrhizen "von beiden Seiten schädigen" - den Pilz über die Schwächung des Baumes ebenso wie den Baum über die Schwächung des Pilzes. So wurde in den Niederlanden festgestellt, daß ältere Kiefernwälder umso mykorrhizapilzärmer waren, um so stärker die Immissionsbelastung und der Schadstoffeintrag waren (TERMORSHUIZEN & SHAFFERS 1987). Auch andere Substanzen sind sicherlich beteiligt, auch wenn die Forschungsergebnisse hier noch sehr lückenhaft sind. Jedenfalls scheinen radioaktive Nuklide zumindest in den bisher "draußen" vorliegenden Konzentrationen keine nennenswerte Beeinträchtigung des Pilzwachstums hervorzurufen.

Es wäre jedoch sicherlich völlig falsch, alleine der Industrie oder dem Verkehr die Schuld am Artenrückgang der Pilze zuzuweisen. Oftmals sind es vielmehr die gleichen Ursachen, die auch zum Rückgang von Höheren Pflanzen oder Tieren geführt haben:

- Flächen- und Biotopverlust durch Bebauung, Aufschüttung, Straßenbau, Kanälen oder Stauseen.

## Übersicht 2

### Rote Listen in Deutschland und Gefährdungskategorien

Gefährdungskategorien: (Kurzfassung nach SCHMID et al. 1990 der Roten Liste Bayerns)

- 0:** **Ausgestorbene oder verschollene Arten.** Arten, die seit mindestens 30 Jahren trotz Nachsuche an geeigneten oder bekannten Standorten nicht mehr aufgefunden worden sind.
- 1:** **Vom Aussterben bedrohte Arten.** Sehr seltene oder sehr selten gewordene Arten, die an stark gefährdete Habitate gebunden sind und/oder deren Wuchsorte durch direkte und indirekte Eingriffe vom Aussterben bedroht sind. Außerdem Arten, die nur in wenigen Einzelvorkommen in gefährdeten Biotopen existieren und Arten, deren Vorkommen durch lange anhaltenden starken Rückgang auf eine bedrohliche Größe zusammengeschrumpft ist.
- 2:** **Stark gefährdet.** Seltene bzw. selten gewordene Arten, die überwiegend in stärker gefährdeten Biotopen vorkommen und Arten, die stark gefährdete Substrate besiedeln.
- 3:** **Gefährdet.** Zerstreut vorkommende Arten, die vorwiegend in allgemein gefährdeten Biotopen vorkommen sowie Arten, deren Bestände regional zurückgehen oder lokal bereits verschwunden sind sowie Arten, deren Bestände im ganzen Land gleichmäßig zurückgehen.
- 4:** **Potentiell gefährdet.** Arten, die im Land nur wenige Vorkommen aufweisen oder Arten, die mit kleinen Vorkommen am Rand ihres Areals leben. Außerdem selten gewordene Arten, die in nicht akut gefährdeten Biotopen wachsen.

## Übersicht 3

### Gefährdungskategorien und Artenzahlen (nach SCHMID et al. 1990):

	Artenz.	RL-Arten	0	1	2	3	4	(jew. in %)
BRD	5462	19.0	0.7	2.2	5.3	7.3	3.5	
Bayern	3083	42.3	0.2	1.1	9.7	18.2	13.1	
B.-W.	3000	15.3	0.2	1.2	4.6	5.1	4.2	
NR.-W.	1260	26.5	0.8	4.1	12.7	7.9	1.0	
Nieders.	3000	27.1	0.8	2.7	6.9	10.3	6.5	
Saarland	2200	50.1	12.4	6.7	13.3	12.0	5.1	

- Austrocknung, Grundwasserspiegelsenkung und Verhinderung von Überschwemmungen durch wasserbauliche Maßnahmen. Damit verbunden die Degradierung von naturnahen Auwäldern, Erlenbrüchen, Schilfröhrichten oder auch Mooren.
  - Forstwirtschaft:
    - durch Monokulturbetrieb;
    - durch großflächigen Anbau standortsfremder Baumarten wie z.B. Kanadische Roteiche, Douglasie, Weymouthskiefer etc.;
    - durch Entfernen von sogenannten "Forstunkräutern" wie z.B. der Zitterpappel, die in heimischen Wäldern selten geworden ist;
    - durch frühzeitiges Schlagen von Altbäumen, die Verhinderung des natürlichen Sterbens, Umfallens und Verrottens der gefallen Bäume im Wald. Dadurch stark gefährdet sind z.B. manche Stachelbartarten;
    - durch Bodenverdichtung durch schwere Maschinen kann die Sauerstoffversorgung vor allem der Mykorrhizapilze beeinträchtigt werden. Bodenverdichtung ist übrigens vermutlich auch der einzige negative Effekt des Sammelns von Pilzfruchtkörpern;
    - Kahlhieb von Flächen führt zu einem starken Rückgang von Mykorrhizapilzen;
    - Düngung und Kalkung von Wäldern, meist als gutgemeinte Gegenmaßnahme gegen Versauerung durch sauren Regen, bevorzugt wenige Arten von Saprophyten und Parasiten und ist für das Bodengefüge des Waldes schlimmer als der saure Regen (KUYPER 1989).
- Betroffen von den aufgeführten Eingriffen sind vor allem
- wärmeliebende Laubwaldgesellschaften
  - Flechten-Kiefernwälder
  - Weißtannen-Mischwälder: Die Weißtanne war auch der erste Baum, der von den "neuartigen Waldschäden" betroffen war. Inzwischen wurde sie allerdings von der Fichte und einigen Laubbäumen, z.B. der Eiche, in der Schädigung "überholt".
- Neben der Forstwirtschaft ist es leider auch in sehr hohem Maße die Landwirtschaft, deren Veränderung und Intensivierung zum Artenrückgang massiv beiträgt:
    - durch Aufgabe der Extensivnutzung gehen Schafweiden und Streuwiesen verloren;



(Alle Aufnahmen von Ewald Kajan):

*Xerula nigra*: wärmebegünstigte Laubwälder auf Kalk, gefährdet z.B. durch Weinbau. Rote Liste Deutschland: 3 (als *Oudemansiella causseii*)



*Hygrocybe coccinea*: ungedüngte Wiesen verschiedener Art, gefährdet durch Intensiv-Landwirtschaft. Rote Liste Bayern und Deutschland: 3



*Gomphus clavatus*: vor allem montan getönte, basenreiche Buchen-Tannenwälder, gefährdet durch sauren Regen, Tannensterben, Waldwegebau etc., wohl auch noch ungeklärte Ursachen - Rote Liste Bayern und Deutschland: 2



*Pluteus aurantiorugosus*: Auenwälder, gerne an Ulmenholz. Gefährdet durch Biotopvernichtung, Grundwassersenkung und Ulmensterben. - Rote Liste Deutschland: R

*Trichoglossum hirsutum*: in ungedüngten, basenreichen Trockenrasen und Feuchtwiesen und in Weißdorn- und Schlehengebüschen. Gefährdet durch Biotopvernichtung und Landwirtschaft. - Rote Liste Bayern: 2



*Boletus satanas*: wärmeliebende Orchideen-Buchenwälder auf Kalkboden. Gefährdet u.a. durch Weinbau und Biotopvernichtung. Rote Liste Bayern: 3, Rote Liste Deutschland: 2



*Ptychoverpa bohemica*: wärmebegünstigte Auenwälder. Gefährdet durch Grundwassersenkung und Biotopzerstörung. Rote Liste Bayern: 3



*Stephanospora caroticolor*: Auenwälder. Gefährdet durch Grundwassersenkung und Biotopverlust. Rote Liste Bayern: 4, Rote Liste Deutschland: 3



- Ersatz der Naturdüngung (Kuhmist, Pferdemist, Schafmist) durch Gülle und vor allem Mineraldünger. Letztere werden gar von zahlreichen coprophilen Pilzen nicht vertragen! Die zu starke N-Überfrachtung der landwirtschaftlichen Intensivproduktionsflächen führt indirekt durch Abwaschung auch zu einer Überdüngung von Extensivgrasland, zu Pferdeampfer-Bärenklau-Staudenfluren und von naturnahen Laubwäldern zu krautreichen "Meeren" von Knoblauchsrauke oder anderen nitrophilen Stauden. Bodenbewohnende Pilze werden so - vor allem wenn es sich um oligotrophe Arten handelt, völlig zurückgedrängt. In meinem Arbeitsgebiet, dem Mairdreieck, war es mir fast unmöglich, noch einigermaßen ungedüngte Wiesen vorzufinden. Fündig wurde ich dann lediglich in einem Wasserschutzgebiet bei Schweinfurt, wo auf den dortigen Grünstreifen prompt zahlreiche gefährdete Pilzarten, vor allem Saftlinge, zu finden waren.

Direkt betroffen sind also vor allem

- Trockenrasengesellschaften und
- mesophile Fettwiesen.
- Oft diskutiert wird auch der Rückgang von Pilzarten durch zu starkes Sammeln von Fruchtkörpern durch Pilzsammler.

## 5. Zur Gefährdung durch Sammeln

Einige neuere Studien zeigten jedoch signifikant, daß die Entnahme von Fruchtkörpern, selbst flächendeckend, keinen negativen Einfluß auf die Fruchtkörperbildung hat (ARNOLDS 1981). So wurde in den Niederlanden festgestellt, daß der Pfifferling in durch Immissionen kaum belasteten, aber intensiv besammelten Gebieten noch häufig vorkommt, während er in unbesammelten Gebieten mit starker Belastung fast verschwunden ist. So muß hier auch eine Kritik an der Bundesartenschutzverordnung laut werden, die das Sammeln mancher Pilzarten völlig ohne Ausnahme verbietet. Davon betroffen sind neben seltenen Röhrlingen oder dem Schweinsohr, wo ein solches Sammelverbot noch sinnvoll erscheint, auch z.B. die Saftlingsarten. Solche Arten sind jedoch durch Sammeln nicht zu gefährden, zumal es sich nicht um Speisepilze handelt und außerdem um Arten mit sehr kurzlebigen Fruchtkörpern. Anders wäre die Lage schon bei sehr seltenen Porlingsarten, die oft bis zu mehreren Jahrzehnten alte Fruchtkörper bilden können. Hygrocybe- und vergleichbare Arten werden ja nur von Pilzforschern entnommen, die dadurch ihre eigene Kenntnis und damit auch den allgemeinen Kenntnisstand des Arten- und Verbreitungsspektrums verbessern und damit z.B. erst die Erstellung von Roten Listen ermöglichen. Diese Leute machen sich seit einiger Zeit also strafbar, wenn sie solche Pilze zu wissenschaftlichen Zwecken (zur Bestimmung und Dokumentation) sammeln! Demgegenüber ist

es keinem Landwirt verboten und keiner Industriepflicht verwehrt, großzügig Saftlingsstandorte zu überdüngen oder zu überbauen. Hier muß die Frage erlaubt sein, ob mit der Artenschutzverordnung nicht vom eigentlichen Problem abgelenkt wird. Besser erscheint mir hier (vgl. EBERT 1992) die Artenschutzverordnung von Luxemburg, wo eine Liste von Speisepilzen existiert, die unbegrenzt gesammelt werden darf (häufige, ungefährdete Arten), während alle anderen Pilze in bis zu 3 Exemplaren entnommen werden dürfen. Dies erscheint mir ein vernünftigerer Ansatz zu sein.

Wie oben angesprochen, kann das Entnehmen von langlebigen Porlingsfruchtkörpern (z.B. zu Schmuckzwecken) eher eine Schädigung des Bestandes bewirken. Ein weiterer negativer Aspekt des Pilzesammelns (in großem Stil) ist allerdings die damit verbundene Trittbelastung und Bodenverdichtung, die jedoch mit der durch schwere Maschinen hervorgerufenen Verdichtung kaum zu vergleichen ist.

## 6. Wozu dienen "Rote Listen"?

Einige wichtige Gefährdungsfaktoren wurden angesprochen - sicherlich gibt es weitere und werden weitere hinzukommen.

Wozu dienen nun "Rote Listen"?

Zum einen bieten sie eine Information für die Öffentlichkeit, für Behörden und Wissenschaft. Als Grundlage und Entscheidungshilfe beim Biotopschutz, bei der Planung von Bauvorhaben, bei der Abwägung von Naturschutz- gegen meist ökonomische Interessen sollten sie in Zukunft eine noch größere Rolle spielen. Gutachten sind zu erstellen, wie "biologisch hochwertig" die betroffenen Flächen sind. Dazu sind Rote Listen unentbehrlich. Es ist jetzt möglich, das Vorkommen von bedrohten Pilzen als Argument für den Schutz eines Gebietes zu nutzen! Ein sehr erfreulicher Fortschritt.

Voraussetzung für die Glaubwürdigkeit solcher Roten Listen ist aber eine ständige Überarbeitung, an der sich die staatlichen Stellen finanziell verstärkt beteiligen sollten. Die heimische Pilzflora ist trotz aller in den letzten Jahren erzielter Fortschritte noch sehr schlecht bekannt - es ist noch gut möglich, zahlreiche Arten neu für Bayern oder gar für Deutschland nachzuweisen. Allein im Rahmen meiner Dissertation gelangen mir schon etwa 20 Neufunde für Deutschland und etliche weitere für Bayern. Schuld daran ist neben der geringen Zahl von Forschern die Abhängigkeit der Fruchtkörperproduktion von Witterungseinflüssen, ihre Kurzlebigkeit, die oft lange Zeitspannen umfassende Peridiotität der Fruchtkörperbildung wie auch nach wie vor die großen Probleme bei der Bestimmung von Pilzarten. Als Beispiel für die teilweise noch bestehende Umzulänglichkeit der Roten Listen mag *Resupinatus trichotis* gelten, ein nahezu überall, wo Laubholz vorkommt, häufiger kleiner Blätterpilz, der in der Roten Liste Bayerns völlig unverständlich

cherweise als "gefährdet" gewertet wurde. Aber wer achtet schon vor allem im Winterhalbjahr auf derartig kleine Pilze auf Holz?

## 7. Zusammenfassung

Zusammenfassend kann man sagen, daß der Rückgang von Pilzen sehr vielschichtige und verschiedene Gründe hat. Als wichtigste Ursachen sehe ich die Zerstörung und Veränderung von Biotopen an, sei es durch Baumaßnahmen oder durch Überdüngung, durch die Forstwirtschaft oder durch industrielle Emissionen. Nur eine stärkere Gewichtung des Pilz- und damit Naturschutzes (Pilzschutz ohne Naturschutz kann es nicht geben) im öffentlichen Interesse kann dem Trend des Pilzrückganges entgegenwirken. Ist eine Autobahn wichtiger als ein Hochmoor, in dem vom Aussterben bedrohte Pflanzen-, Pilz- und Tierarten leben? Sind 10 Arbeitsplätze wichtiger als ein Trockenrasen? Solange solche Fragen zugunsten der Ökonomie beantwortet werden (und das ist in Zeiten der Rezession auch in einem reichen Land wie Deutschland so), kann der Trend nicht aufgehalten werden. Dabei ist es häufig möglich, langfristig ökonomische und ökologische Interessen zu vereinbaren. Auch der Einzelne kann durch Umstellung des Konsumverhaltens einen Beitrag leisten.

## 8. Literatur

ARNOLDS, E. (1981):

Ecology and coenology of macrofungi in grassland and moist heathland in Drenthe, the Netherlands - *Bibl. Mycol.* 83, 410 S.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MYKOLOGIE e.V. & NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND e.V. (Hrsg.) (1992):  
Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Deutschland. -

In: Schriftenreihe "Naturschutz Spezial" des Naturschutzbund Deutschland e.V., S. 1-144.

EBERT, H. (1992):

Themen aus der Praxis. Zur Situation des Pilzschutzes und des Handels mit Pilzen in Vergangenheit und Gegenwart - Gedanken über den Werdegang bestehender Gesetze in Deutschland und deren Inhalt. - *DGfM-Mitteilungen*, Beilage zur *Z. Mykol.* 2: 30-39.

HENNIG, B. (1927) in: MICHAEL, E.; R. SCHULZ & B. HENNIG (1927):

Führer für Pilzfreunde; Band 3, Leipzig.

KUYPER, T. W. (1989):

Auswirkungen der Walddüngung auf die Mykoflora - *Beitr. Kenntn. Pilze Mitteleuropas* 5: 5-20.

SCHMID, H. (Hrsg.) (1990):

Beiträge zum Artenschutz 14. Rote Liste gefährdeter Großpilze Bayerns. - Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Heft 106: 1-138.

TERMORSHUIZEN, A.J. & A.P. SCHAFFERS (1987):

Occurrence of carpophores of ectomycorrhizal fungi in selected stands of *Pinus sylvestris* in the Netherlands in relation to stand vitality and air pollution - *Plant and Soil* 104: 209-217.

WINTERHOFF, W. & G.J. KRIEGLSTEINER (1984):

Gefährdete Pilze in Baden-Württemberg. Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Baden-Württemberg - *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 40: 1-120.

### Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Lothar Krieglsteiner  
Universität Regensburg,  
Institut für Botanik  
Postfach 10 10 42  
D-93040 Regensburg

# Berichte der ANL 20 (1996)

Herausgeber:

Bayerische Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege (ANL)

Seethaler Str. 6

D-83410 Laufen

Telefon: 08682/8963-0

Telefax: 08682/8963-17 (Verwaltung)  
08682/1560 (Fachbereiche)

E-Mail: [Naturschutzakademie@t-online.de](mailto:Naturschutzakademie@t-online.de)

Internet: <http://www.anl.de>

Die Bayerische Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege ist eine dem  
Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums  
für Landesentwicklung und Umweltfragen  
angehörige Einrichtung.

Schriftleitung und Redaktion:

Dr. Notker Mallach, ANL

Für die Einzelbeiträge zeichnen die  
jeweiligen Autoren verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen -  
auch auszugsweise -  
aus den Veröffentlichungen der  
Bayerischen Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege sowie die  
Benutzung zur Herstellung anderer  
Veröffentlichungen bedürfen der  
schriftlichen Genehmigung unseres Hauses.

Erscheinungsweise:

Einmal jährlich

Bezugsbedingungen:

Siehe Publikationsliste am Ende des Heftes

Satz: Christina Brüderl, ANL

Druck und Buchbinderei: Fa. Kurt Grauer,

Moosham 41, 83410 Laufen

Druck auf Recyclingpapier (aus 100% Altpapier)

ISSN 0344-6042

ISBN 3-931175-26-X