

Untersuchungen zu Vorkommen und Ökologie von Großpilzen im Raum Bielefeld

Teil 1: Artenspektrum und Artenzuordnung zu ökologischen Gruppen

S. MÜLLER & A. GERHARDT

Lehrstuhl für Biologie und Didaktik der Biologie
der Universität Bielefeld, Postfach 100131, D-33501 Bielefeld

Eingegangen am 30.6.1994

Müller, S. & A. Gerhardt (1994) - Studies on the occurrence and the ecology of higher fungi in the Bielefeld area (Germany). Part 1: Occurrence of species and their ecological classification. Z. Mykol. 60(2): 431 - 448.

K e y W o r d s : Ascomycetes, Basidiomycetes, ecology, saprotrophic fungi, mycorrhizal fungi.

S u m m a r y : This article is based on investigations by students at Bielefeld University (Germany), dealing with the occurrence and the ecology of higher fungi in the Bielefeld area (Teutoburger Wald; Senne). Altogether, 796 fruitbody-forming species (ascomycetes and basidiomycetes) were identified. They are categorized as follows: 209 (= 26,2%) mycorrhizal fungi, 271 (= 34%) wood decaying fungi, 307 (= 38,5%) other saprotrophic fungi and 11 (= 1,4%) parasites. Only 21 (= 2,6%) species were found in all the areas investigated. These species are basidiomycetes with a wide ecological domain, and belong almost exclusively to the ecological category of saprotrophic fungi. Exceptions are the mycorrhizal fungi *Paxillus involutus*, *Russula ochroleuca* and *Xerocomus chrysenteron*.

Z u s a m m e n f a s s u n g : Dieser Darstellung liegen Ergebnisse verschiedener Examens- und Diplomarbeiten zugrunde, die sich mit dem Vorkommen und der Ökologie der Höheren Pilze im Raum Bielefeld (Teutoburger Wald; Senne) beschäftigen. Insgesamt wurden 796 fruchtkörperbildende Pilzarten (Ascomycetes und Basidiomycetes) nachgewiesen. Sie lassen sich den ökologischen Gruppen wie folgt zuordnen: 209 (= 26,2%) Mykorrhizapilze, 271 (= 34%) lignicole Saprophyten, 307 (= 38,5%) nicht-lignicole Saprophyten und 11 (= 1,4%) Parasiten. Nur 21 (= 2,6%) Arten sind in allen Untersuchungsgebieten gefunden worden. Bei diesen Arten handelt es sich ausschließlich um Basidiomyceten mit sehr breiter ökologischer Amplitude. Sie gehören fast alle der ökologischen Gruppe der Saprophyten an; Ausnahmen sind die Mykorrhizapilze *Paxillus involutus*, *Russula ochroleuca* und *Xerocomus chrysenteron*.

1. Einleitung

In den Jahren 1984 bis 1994 wurden am Lehrstuhl für Biologie und Didaktik der Biologie der Universität Bielefeld mykologische Freilanduntersuchungen unter soziologischen und vor allem ökologischen Fragestellungen durchgeführt. Die Untersuchungen fanden überwiegend in Wald- bzw. Baumbeständen der Senne (KOCHE & POLLMAHN 1985, GERHARDT, KOCHE & POLLMAHN 1988, KLAR 1994) und des Teutoburger Waldes (HÖLSCHER 1988, MÜLLER 1989, PAULY 1991, MÜLLER, PAULY & GERHARDT 1991) statt; eine Untersuchung beschäftigte sich mit dem Pilzvorkommen auf Rasenflächen (HÖLNIGK 1994).

Diese Untersuchungen hatten einmal zum Ziel, Näheres über das Artenspektrum des Teutoburger Waldes und seiner unmittelbaren Umgebung zu erfahren; zum anderen sollten Zu-

sammenhänge zwischen dem Artenvorkommen und verschiedenen abiotischen Faktoren herausgearbeitet werden. Letzteres birgt einige Schwierigkeiten in sich, da im Gegensatz zu z.B. pflanzensoziologischen Arbeiten bei mykologischen Freilanduntersuchungen nicht auf eine standardisierte Untersuchungsmethode zurückgegriffen werden kann. Die Bearbeiter sind bezüglich der durchzuführenden Messungen auf Angaben verschiedenster Autoren, die zudem häufig gegensätzlicher Meinung sind, angewiesen. Die Auswahl der Messungen und der Methoden bedarf daher eines intensiven Literaturstudiums und muß durch eigene Erfahrungen ergänzt werden. Eine mykologische Freilanduntersuchung sollte daher auch zum Ziel haben, einen Beitrag zur Herausarbeitung einer sinnvollen Untersuchungsmethode zu leisten.

Entsprechend den verschiedenen Zielen dieser langjährigen Untersuchungen sollen die Ergebnisse nach thematischen Schwerpunkten geordnet in 3 Teilen veröffentlicht werden: In Teil 1 werden das Artenspektrum und seine Einteilung in ökologische Gruppen dargestellt. In Teil 2 werden das Artenvorkommen und seine Abhängigkeit von abiotischen Faktoren betrachtet und in Teil 3 wird versucht, die Untersuchungsmethoden kritisch zu bewerten.

2. Das Gesamtuntersuchungsgebiet

2.1 Geologie und naturräumliche Gliederung

Der Teutoburger Wald erstreckt sich von Osnabrück im Nord-Westen annähernd 120 Kilometer lang bis nahe Detmold im Süd-Osten; dort geht er in das südlich anschließende Eggegebirge über (Abb. 1). Sein zwischen Borgholzhausen (NW) und Oerlinghausen (SO) liegender Abschnitt wird als "Bielefelder Osning" bezeichnet. Das Gebirge erreicht hier Höhen zwischen 200 und 350 m ü.NN. Im NO des Bielefelder Osnings schließt sich das Ravensberger Hügelland an, südwestlich ist dem Gebirge die Westfälische Tieflandsbucht mit dem Ostmünsterland und den Sandgebieten der Senne vorgelagert. Der Teutoburger Wald ist in der jüngeren Oberkreide entstanden, und zwar durch Bewegungen, die wahrscheinlich bis in das Alttertiär gereicht haben. Verwitterungs- und Abtragungsvorgänge haben dem Gebirge seine heutige Gestalt gegeben. Der Teutoburger Wald gliedert sich in drei parallel verlaufende Höhenzüge: einen nördlichen Muschelkalkzug, einen mittleren aus Sandstein bestehenden Hauptkamm und eine südliche Plänerkalkkette. Der nördliche Höhenzug gliedert sich in Unteren und Oberen Muschelkalk, die Talsenke zwischen beiden wird von weichen Mergeln des Mittleren Muschelkalzes gebildet. Der mittlere Hauptkamm besteht aus hartem, gelben Sandstein der Unteren Kreide; ihm angegliedert ist der Kamm des Flammenmerges. Die Ausraumsenke zwischen beiden besteht aus Grünsand. In der Plänerkalkkette werden die beiden Parallelkämme aus Cenoman-Kalk und Turon-Kalk gebildet.

Die Senne liegt im Bereich der südlichen Ausläufer des südlichen Kamms des Teutoburger Waldes. Sie ist glazial entstanden und gliedert sich in mehrere Kleinlandschaften. Über dem Untergrund aus mergelig-kalkigem Gestein lagern z.T. mehrere Meter mächtige diluviale Sedimente (Sande) (FUCHS 1983, SERAPHIM 1978).

2.2 Das Klima des Gesamtuntersuchungsgebietes

Der Teutoburger Wald liegt im Einflußbereich des atlantischen Tieflandklimas, in einer Übergangszone zwischen dem eu- und dem subatlantischen Klimabereich. Der atlantische Einfluß spiegelt sich vor allem in der Niederschlagsmenge wider: Für die Stadt Bielefeld beträgt das langjährige Mittel etwa 900 mm Niederschlag pro m² und Jahr (STADT BIELEFELD, Statistisches Jahrbuch 1991). Der Bielefelder Osning selbst weist vor allem auf seiner Südflanke z.T. noch erheblich höhere Niederschlagsmengen auf (höchste Lagen am SO-

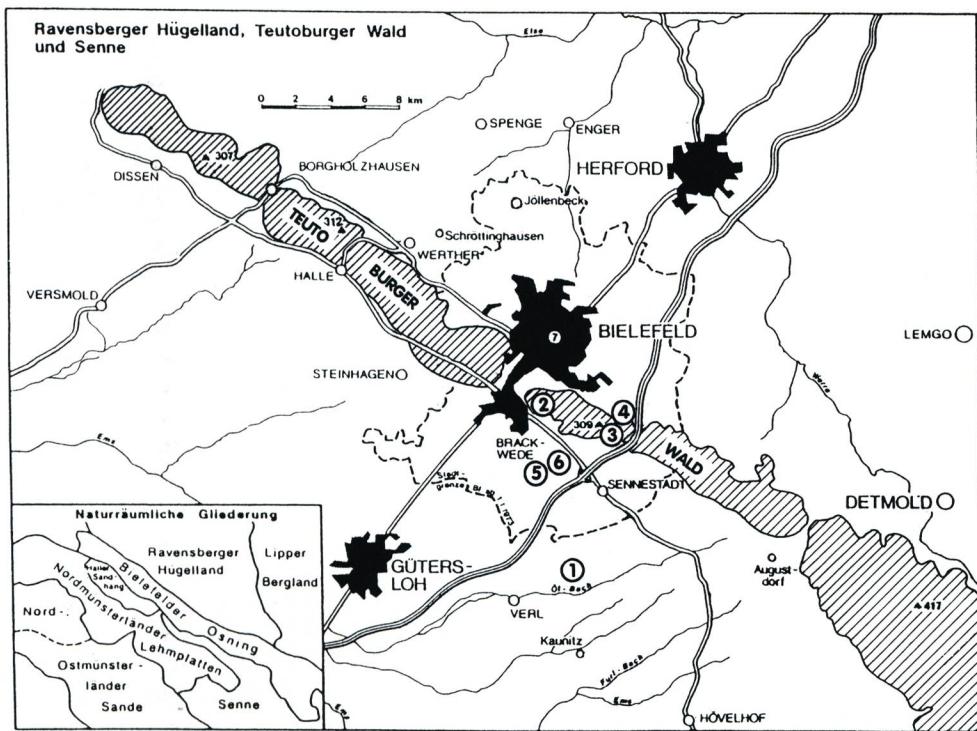


Abb. 1: Lage der einzelnen Untersuchungsgebiete (1 = KOCH & POLLMANN 1985; 2 = HÖLSCHER 1988; 3 = MÜLLER 1989; 4 = PAULY 1991; 5 = KLAR 1994; 6 = HÖLNIGK 1994; Karte nach FUCHS 1983, verändert).

Rand bis zu 1150 mm) (MEISEL 1959-62). Diese hohen Niederschlagsjahressummen erklären sich aus der stark wetterexponierten Lage des Bielefelder Osnings, der als erster, die Luftmassen stauender Gebirgszug am Rande des westdeutschen Flachlandes vor allem für die vorherrschenden, regenbringenden Südwestwinde eine nur schwer überwindbare Barriere darstellt. So kommt es auf der Südseite des Bielefelder Osnings zu besonders ergiebigen Niederschlägen.

Aber auch die Temperaturen zeugen vom atlantischen Charakter des Regionalklimas. Der mäßigende Einfluß des atlantischen Klimas zeigt sich am deutlichsten in den milden Wintern (durchschnittliche Temperatur von 0,4 °C) und den kühlen Sommern (durchschnittlich 17 °C); die Jahrestemperaturschwankungen sind mit 16-16,3 °C sehr gering. Dementsprechend ist auch die Jahresmitteltemperatur recht niedrig. In Gebirgsbereichen bis ca. 150 m ü. NN liegt sie bei 8,5 °C, in höheren Lagen (über 300 m ü. NN) erreicht sie nur 7,5 °C. Aufgrund ihrer Niederschläge und Temperaturverhältnisse können die höchsten Lagen des Gebirges bereits als submontan bezeichnet werden (MEISEL 1959-62).

2.3 Die einzelnen Untersuchungsgebiete

Es wurden verschiedene Gebiete des Teutoburger Waldes und seiner näheren Umgebung untersucht. Tabelle 1 gibt einen Überblick über diese Gebiete (Lage, Größe, Vegetation) und die methodischen Schwerpunkte (Dauer, Begehungen, Messungen) während der einzelnen Untersuchungen.

	KOCH & POLLMANN (1985)	HÖLSCHER (1988)	MÜLLER (1989)	PAULY (1991)	KLAR (1994)	HÖLINGK (1994)
TK	1:25000 Blatt 4017/4117	1:25000 Blatt 3917/4017	1:25000 Blatt 4017/II	1:25000 Blatt 4017/II	1:25000 Blatt 4017/I	1:25000 Blatt 4017/I
Geologie	Sand (Senne)	Kreidekalk (Teufelburger Wald)	Muschelkalk (Teufelburger Wald)	Sand (Senne)	Sand (Senne)	Sand (Senne)
Untersuchungsgebiet (UG)	Hölter Wald (Schloß Holte)	Kösberg (Brackwede)	Bestenberg (Lämershagen)	Bestenberg (Lämershagen)	Sennefriedhof (Brackwede)	Sennefriedhof (Brackwede)
Größe des UG	ca. 170 000 m ²	ca. 95 000 m ²	ca. 98 000 m ²	ca. 40 000 m ²	ca. 30 000 m ²	
Untersuchungszeitraum	Januar 1984 – April 1985	Feb. 1985 – Jan. 1986	31.12.1987 – 02.01.1989	31.12.1987 – 02.01.1989	17.05.1990 – 01.06.1991	01.06.1990 – 01.06.1991
Untersuchungsflächen (UF)	Misch-Bestände [Pinus sylvestris, Quercus robur], Coniferenbestände [Picea abies]	Laubholz- [Fagus sylvatica] und Coniferenbestände [Picea abies], Wegsaumbereiche	Coniferenbestände [Pinus abies, Larix kaempferi]	Laubholz- [Fagus sylvatica] und Quercus robur] und Mischbestände [Betula pendula, Populus nigra]	Mischbestände (Quercus robur, Pinus sylvestris), Gräberfeld	Grünflächen
Anzahl der Begehungen	1 x wöchentlich → insgesamt 43 x	in jeder 2. Woche → insgesamt 22 x	2 x wöchentlich → insgesamt 106 x	2 x wöchentlich → insgesamt 106 x	jeden 5. Tag → insgesamt 77 x	jeden 5. Tag → insgesamt 77 x
Begehungsart	Jede UF 30 Minuten; keine festgelegten Wege	Jede UF in Abhängigkeit von Größe und Beschaffenheit, möglichst flächendeckend, aber ohne festgelegte Wege	Jede UF in Abhängigkeit von Größe und Beschaffenheit, möglichst flächendeckend, aber ohne festgelegte Wege	Jede UF in Abhängigkeit von Größe und Beschaffenheit, möglichst flächendeckend, aber ohne festgelegte Wege	Jede UF in Abhängigkeit von Größe und Beschaffenheit, möglichst flächendeckend, aber ohne festgelegte Wege	Jede UF in Abhängigkeit von Größe und Beschaffenheit, möglichst flächendeckend, aber ohne festgelegte Wege → Z.T. Punktmarkierung
Messungen	• Min-/Max-Temperatur • Boden-pH-Werte • Niederschlagsmenge (Station Augustdorf) • Lufttemperatur (Station Bad Salzuflen)	• Min-/Max-Temperatur • Aktuelle Luftfeuchtigkeit des A-Horizontes • Boden-pH-Werte des A-Horizontes • Bodenfeuchte (Wasser gehalt)	• Min-/Max-Temperatur • Relative Luftfeuchtigkeit • Niederschlagsmenge • Maximale Wasserkapazität des Bodens • Carbonatgehalt des Bodens • Aktuelle Azidität des Bodens (O- und A-Horizont) • Aktuelle Azidität des Niederschlags	• Min-/Max-Temperatur • Relative Luftfeuchtigkeit • Niederschlagsmenge • Maximale Wasserkapazität des Bodens • Carbonatgehalt des Bodens • Aktuelle Azidität des Bodens (O- und A-Horizont) • Aktuelle Azidität des Niederschlags	• Min-/Max-Temperatur • Relative Luftfeuchtigkeit • Niederschlagsmenge • Maximale Wasserkapazität des Bodens • Carbonatgehalt des Bodens • Aktuelle Azidität des Bodens (O- und A-Horizont) • Aktuelle Azidität des Niederschlags	• Min-/Max-Temperatur • Relative Luftfeuchtigkeit • Niederschlagsmenge • Maximale Wasserkapazität des Bodens • Carbonatgehalt des Bodens • Aktuelle Azidität des Bodens (O- und A-Horizont) • Aktuelle Azidität des Niederschlags

Tab 1: Überblick über die einzelnen Untersuchungsgebiete (Lage, Größe, Vegetation) und die methodischen Schwerpunkte (Dauer, Begehungen, Messungen) während der Untersuchungen

3. Die Untersuchungsmethoden

3.1 Die Methoden zur Erfassung des Pilzvorkommens

3.1.1 Die Auswahl der Untersuchungsflächen

Im Rahmen mykologischer Freilanduntersuchungen erfolgt die Auswahl der zu untersuchenden Flächen in der Regel in Anlehnung an die jeweils vorhandenen Vegetationseinheiten. Dies hat vor allem praktische Gründe. Zwar setzt sich immer mehr die Auffassung durch, daß die Pilze nicht als Bestandteile von Pflanzengesellschaften aufzufassen sind, aber eine befriedigende Wahl der Probeflächen durch die Orientierung an den Pilzen ist kaum möglich, da viele Pilze überdispers verbreitet sind, gleichzeitig immer nur ein Teil der Arten sichtbar ist und sich die Verteilung der Pilze bei dichter Krautschicht nicht überblicken läßt.

Die größte Schwierigkeit bei der Auswahl der Untersuchungsflächen (UF) ergibt sich jedoch daraus, daß die Mycelien sich durch ihr Leben in einem Substrat der direkten Beobachtung entziehen. Daher wurde in allen im folgenden vorgestellten Untersuchungen die oben genannte Methode angewendet, d.h. auf vorhandene Vegetationseinheiten zurückgegriffen. Dabei wurde in allen Fällen besonders auf die Homogenität der zu untersuchenden Bestände Wert gelegt. Sie gewährleistet zumindest nahezu gleiche ökologische Bedingungen innerhalb einer UF.

3.1.2 Die Begehungen

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Methoden der UF-Begehung: Zum einen die Begehung auf festgelegten und während des Untersuchungszeitraums nicht veränderten Routen, zum anderen die Begehung ohne festgelegte Strecken. Die Anwendung der erstgenannten Methode birgt einen wesentlichen Nachteil in sich: Es werden von vornherein bestimmte Pilzstandorte ausgeschlossen und nicht berücksichtigt. Dies hat zur Folge, daß das aufgenommene Pilzarteninventar einer UF nicht repräsentativ ist. Die Begehung einer UF ohne feste Wege scheint daher sinnvoller zu sein. Die Wahrscheinlichkeit des Auffindens vieler möglicher Pilzstandorte ist wesentlich höher. Für die hier vorgestellten Untersuchungen wurde daher jeweils die letztgenannte Methode gewählt.

Da sich die untersuchten Bestände in Größe und Struktur stark unterschieden, wurde, außer bei KOCH & POLLMANN (1985), auf eine zeitliche Begrenzung der Begehungen verzichtet.

3.1.3 Die Artenaufnahme

Die vorgestellten Untersuchungen beschränkten sich bei der Pilzaufnahme auf die sogenannten Makromyceten; es erfolgte eine Begrenzung auf Ascomycetes und Basidiomycetes, zwei fruchtkörperbildende Klassen der Eumycota.

An jedem Begehungstag wurden die Pilzarten für jede UF getrennt notiert, um Aussagen über den Fruktifikationszeitraum der jeweiligen Pilzarten in den verschiedenen UF machen zu können.

Ebenso wurden genaue Substrataufzeichnungen vorgenommen, um die gefundenen Pilzarten bestimmten ökologischen Gruppen, die im Ökosystem Wald verschiedene Funktionen erfüllen, zuordnen zu können. Zudem lassen sich so Aussagen über den Spezialisierungsgrad einzelner Gruppen und/oder Arten machen.

3.1.4 Die Artbestimmung

Die Bestimmung der gefundenen Makromyceten erfolgte sowohl nach makroskopischen als auch nach mikroskopischen Merkmalen. Es wurden folgende Reagenzien verwendet: 3%ige KOH, 10%ige HCl, Melzers Reagenz, Sulfovanillin, Baumwollblau, Kongorot, Guajak, Phenol, 50%ige Essigsäure und 2%ige Ammoniak-Lösung. Für jede Pilzart wurde ab 1988 eine Frischbeschreibung angefertigt, um die vergänglichen Merkmale (z.B. Farben, Geruch, Geschmack) festzuhalten und dadurch eine spätere Nachbestimmung zu ermöglichen. Außerdem wurden ab 1988 Fungarien angelegt.

3.2 Die Methoden zur Messung abiotischer Faktoren

3.2.1 Die klimatischen Messungen

Um ökologische Zusammenhänge darstellen zu können, ist die Messung von abiotischen Faktoren unabdingbar. In vielen pilzkundlichen Arbeiten beziehen sich die Autoren bei den Wetterdaten auf Angaben naheliegender Meßstationen von Außenstellen des DEUTSCHEN WETTERDIENSTES. Dies hat sicherlich seine Berechtigung, wenn die geographischen und klimatischen Gegebenheiten dieser Stationen annähernd mit denen des UG übereinstimmen und weniger anfällige Arten untersucht werden sollen.

Da aber das Vorkommen von Pilzen eng mit den abiotischen Faktoren des Mikrostandortes korreliert, sind solche Daten in der Regel wertlos. Um also Aussagen über die tatsächlich im UG herrschenden klimatischen Bedingungen machen zu können, sind Messungen im jeweiligen Bestand unerlässlich.

Es wurden daher ab 1988 in den UF an möglichst repräsentativen Stellen Meßstationen errichtet (Abb. 2), an denen an jedem Begehungstag verschiedene Messungen durchgeführt wurden (bodennahe Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Niederschlagsmenge). Die Auswahl der zu messenden Parameter erfolgte unter Berücksichtigung ihrer möglichen Relevanz für die Pilze. Dabei wurde versucht, Punktmessungen zu vermeiden, um allgemeinere und vergleichbare Aussagen über die verschiedenen UF machen zu können.

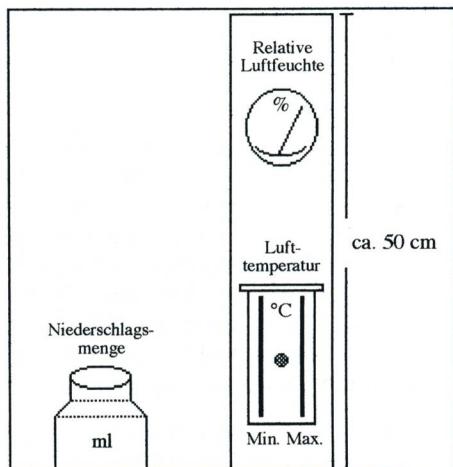


Abb. 2: Meßstation (skizziert; Min. = Minimum-Temperatur; Max. = Maximum-Temperatur)

3.2.2 Die edaphischen Messungen

Neben der Messung der klimatischen Faktoren wurde versucht, den Boden als ein wichtiges Substrat der Pilze für jede UF näher zu charakterisieren. Im Laufe der Jahre kristallisierten sich verschiedene Parameter heraus, deren Messung sich als sinnvoll herausstellte.

Ab 1988 wurden folgende Untersuchungen durchgeführt: Erstellung von Bodenprofilen; Bestimmung der Gefügeform; Bestimmung der maximalen Wasserkapazität; Bestimmung des Carbonatgehalts; bei Bedarf die Aktuelle Azidität des Niederschlags. An jedem Begehungstag wurde die Aktuelle Azidität des Bodens (A- und O-Horizont) mit Hilfe von Mischproben ermittelt.

Seit 1990 fanden zudem noch Messungen am Myzel ausgewählter Arten statt. Folgende Parameter wurden bestimmt: Aktuelle Azidität, Wassergehalt, Trocken-/Feuchtgewicht des Bodens.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1 Die Gesamtartenzahl

Insgesamt wurden während der vorgestellten Untersuchungen 796 fruchtkörperbildende Pilzarten gefunden und bestimmt. Die im UG von KOCH & POLLmann (1985) erfaßten Arten sind bei GERHARDT, KOCH & POLLmann (1988) publiziert, die Arten der UG von MÜLLER (1989) und PAULY (1991) bei MÜLLER, PAULY & GERHARDT (1991). Eine Liste der zusätzlich gefundenen Arten findet sich im Anhang dieser Publikation*.

Diese hohe Artenzahl wird u.a. bedingt durch die unterschiedlichen Ausgangsgesteine (wie z.B. Sand, Kreidekalk, Muschelkalk) und die vielfältigen Vegetationstypen (wie z.B. Fichtenforste, Buchenwälder, Mischgebiete, Wiesenflächen) der einzelnen Untersuchungsgebiete. Dazu kommt die jeweils mehr oder weniger stark ausgeprägte anthropogene Beeinflussung der Flächen, wodurch Sonderstandorte entstehen (wie z.B. durch abgelagerte Gartenabfälle, durch Brand), die von daran angepaßten Pilzen besiedelt werden können.

Die verschiedenen Pilzarten stellen an ihre Substrate in der Regel recht spezielle Ansprüche, so daß i.a. gesagt werden kann: Je vielfältiger das Substratangebot ist, desto höher ist auch die mögliche Anzahl der vorkommenden Arten.

Als Besonderheiten im Artenvorkommen sind in erster Linie *Hygrocybe konradii* Haller (HÖLNIGK 1994), *Russula lilacea* Quél. (KOCH & POLLmann 1985) und *Russula melliolens* Quél. (PAULY 1991, HÖLNIGK 1994) zu nennen, Rote-Liste-Arten der Kategorie 2 (stark gefährdet) nach der Roten Liste der gefährdeten Großpilze in Deutschland (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MYKOLOGIE & NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND 1992).

An Arten der Kategorie 3 (gefährdet) sind nachgewiesen worden bei

- KOCH & POLLmann (1985): *Agrocybe paludosa*, *Alnicola alnetorum*, *Cortinarius bolaris*, *Inocybe acuta*, *Lactarius decipiens*, *Russula grisea* und *Russula pectinata*;
- HÖLSCHER (1988): *Flammulaster granulosus*, *Pluteus dietrichii* und *Russula farinipes*;
- MÜLLER (1989): *Entoloma nitidum*, *Entoloma rhombisporium*, *Hygrocybe agathosmus*, *Melanogaster variegatus*, *Russula aurea* und *Russula raoultii*;
- PAULY (1991): *Otidea onotica*, *Clavaria falcata*, *Clavariadelphus pistillaris*, *Russula raoultii* und *Russula virescens*;
- HÖLNIGK (1994): *Helvella atra*, *Cantharellus cibarius*, *Entoloma araneosum*, *Ramaria fennica* und *Tricholoma portentosum*;
- KLAR (1994): *Gomphidius roseus*, *Inocybe calospora*, *Inocybe jacobii* und *Russula pectinata*.

In die Kategorie R (Rarität) mußten eingeordnet werden: *Cortinarius cinnamomealuteus*, *Gymnopilus stabilis* (KOCH & POLLmann 1985), *Podosstroma alutaceum* (HÖLSCHER 1988), *Merulicium fusisporum*, *Phlebia cornea* (MÜLLER 1989) und *Clavicorona tuba* (PAULY 1991).

*) Eine Zusammenstellung aller in den Untersuchungsgebieten 1 bis 6 gefundenen Arten - auf dem neuesten Stand der Nomenklatur - kann bei den Autorinnen angefordert werden.

4.2 Die Artenzahlen in den einzelnen Untersuchungsgebieten

In Tabelle 2 sind die jeweiligen Artenzahlen der vorgestellten Untersuchungen und deren prozentualer Anteil an der Gesamtartenzahl abzulesen.

Untersuchung	Koch & Pollmann (1985)	Hölscher (1988)	Müller (1989)	Pauly (1991)	Klar (1994)	Hölnigk (1994)	Summe
Artenzahl % der Summe	276 34,7%	291 36,6%	384 48,2%	339 42,6%	232 29,2%	157 19,7%	796 100%

Tab 2: Die Artenzahlen der einzelnen Untersuchungsgebiete und ihr prozentualer Anteil an der Gesamtartenanzahl

Ganz allgemein ist in diesem Zusammenhang zu betonen, daß sich die Untersuchungsgebiete nicht nur durch den geologischen Untergrund und die jeweils andersartige Vegetation unterscheiden, sondern daß auch in jedem der verschiedenen Untersuchungszeiträume andersartige klimatische Bedingungen herrschten. Gerade die klimatischen Bedingungen sind für die Fruktifikation der Pilze von entscheidender Bedeutung, so daß die Arbeiten von KOCH & POLLMAND (1985) und HÖLSCHER (1988) nur bedingt mit den Untersuchungen von MÜLLER (1989) und PAULY (1991) bzw. KLAR (1994) und HÖLNIGK (1994) vergleichbar sind. Von Arten, die in einem der Untersuchungsgebiete nicht gefunden wurden, kann nicht ohne weiteres gesagt werden, daß sie dort nicht vorkommen. Auch fruktifizieren viele Pilzarten nicht in jedem Jahr, manche sogar nur alle 5 bis 7 Jahre (WINTERHOFF 1984), so daß die Artenzahlen schon allein aufgrund des kurzen Untersuchungszeitraums (bei allen Arbeiten durchschnittlich 1 Jahr) nicht als endgültig betrachtet werden können. Dies sollte bei der folgenden Betrachtung der einzelnen Untersuchungsgebiete unbedingt beachtet werden.

Zunächst fällt auf, daß die Arbeit von HÖLNIGK (1994) die wenigsten Arten aufweist. Dies ist jedoch nicht weiter verwunderlich, da in dieser Untersuchung ausschließlich Rasenflächen begangen wurden. Ein vielfältiges Substratangebot, wie in den anderen Untersuchungsgebieten, fehlt, so daß die potentielle Artenzahl schon dadurch von vornherein eingeschränkt wurde.

Auch KLAR (1994) hat in seinen UG relativ wenig Pilzarten gefunden. Zwar ist die Vegetation des Untersuchungsgebietes im Hinblick auf die Krautschicht relativ vielfältig und abwechslungsreich, doch spielen hier für die geringe Artenanzahl Gründe anderer Art vermutlich eher eine Rolle: Der Sennefriedhof scheint gern und oft von Pilzsammlern aufgesucht zu werden, die - zumindest während des Untersuchungszeitraums - neben dem Sammeln aus kulinarischen Gründen leider auch viele ungenießbare Arten so zerstörten, daß sie zum größten Teil nicht mehr bestimmbar waren.

KOCH & POLLMAND (1985) weisen mit 276 Arten bereits höhere Artenzahlen auf. Hier könnte möglicherweise neben der vielfältigen Vegetation eine Begründung in der Größe der Untersuchungsgebiete zu finden sein. Das UG von KLAR (1994) hatte eine Größe von 40.000 m², das UG von KOCH & POLLMAND (1985) 150.000 m². Bei ähnlicher Vegetation müssen diese extremen Größenunterschiede der Flächen mit in die Überlegungen einbezogen werden.

HÖLSCHER (1988) konnte 291 Arten identifizieren. Diese eigentlich recht hohe Artenanzahl muß aber wegen der im Untersuchungszeitraum für Pilze eher schlechten Witterungsbedingungen (trocken) eher als zu gering eingestuft werden. Hier ist ganz deutlich zu erkennen, daß ein Jahr zur relativ vollständigen Artenaufnahme nicht genügt.

Die höchsten Artenzahlen weisen die Arbeiten von MÜLLER (1989) und PAULY (1991) auf. Hier spielt sicherlich die hohe Begehungsfrequenz (2x wöchentlich) eine Rolle, v.a., wenn man bedenkt, daß die UF von MÜLLER (1989) aus bezüglich der Vegetation wenig abwechslungsreichen Coniferenforsten bestanden. Viele Pilzarten bilden nur kleine und weichfleischige Fruchtkörper aus, die innerhalb weniger Tage wieder vergehen, so daß sie bei langen Zeiträumen zwischen den Begehungen oft gar nicht erfaßt werden können.

4.3 Die Anteile an den untersuchten systematischen Gruppen

Da in jeder der vorgestellten Arbeiten sowohl Asco- als auch Basidiomyceten kartiert wurden, sollen an dieser Stelle die Anteile dieser beiden systematischen Gruppen näher betrachtet werden (Abb. 3).

Grundsätzlich kann festgehalten werden, daß der Anteil der Ascomyceten jeweils wesentlich geringer ist als der Anteil der Basidiomyceten. Dies ist zunächst erstaunlich, wenn man bedenkt, daß die Klasse der Ascomyceten innerhalb der Eumycota die artenreichste Gruppe darstellt (DÖRFELT 1989).

Doch für diesen geringen Schlauchpilz-Anteil lassen sich mehrere Begründungen anführen: Erstens bilden Ascomyceten in der Regel sehr kleine Fruchtkörper aus, die häufig übersehen werden. Zweitens befinden sich Ascomyceten oft an verdeckten, vor Austrocknung geschützten Standorten, an denen diese empfindlichen Organismen genügend Feuchtigkeit zur Verfügung haben (z.B. *Pezicula livida* auf der Unterseite von liegenden Nadelholzstämmen). Wenn der unerfahrene Mykologe diese Standorte nicht kennt und sie daher nicht gezielt aufsucht, ist das Auffinden der Fruchtkörper stark zufallsabhängig. Drittens bilden viele Ascomyceten Fruchtkörper aus, die nicht ohne weiteres als solche erkannt werden (z.B. *Diatrype stigma* an toten Laubholzästen).

Es muß also bereits vor dem Beginn einer mykologischen Untersuchung grundlegendes Wissen über die Ascomyceten, ihre Formenvielfalt und ihre Standortspezifität vorhanden sein, um auch diese Gruppe in vertretbarem Maß erfassen zu können.

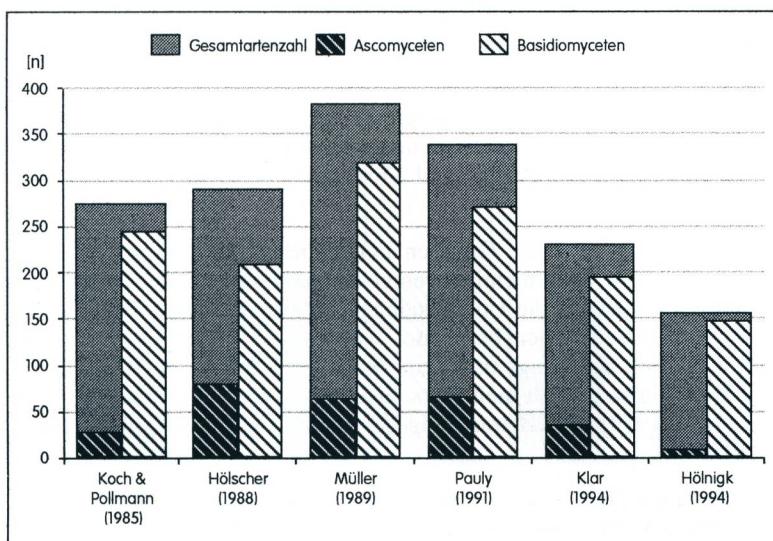


Abb. 3: Ascomyceten-, Basidiomyceten- und Gesamtartenzahlen der 6 Untersuchungsgebiete

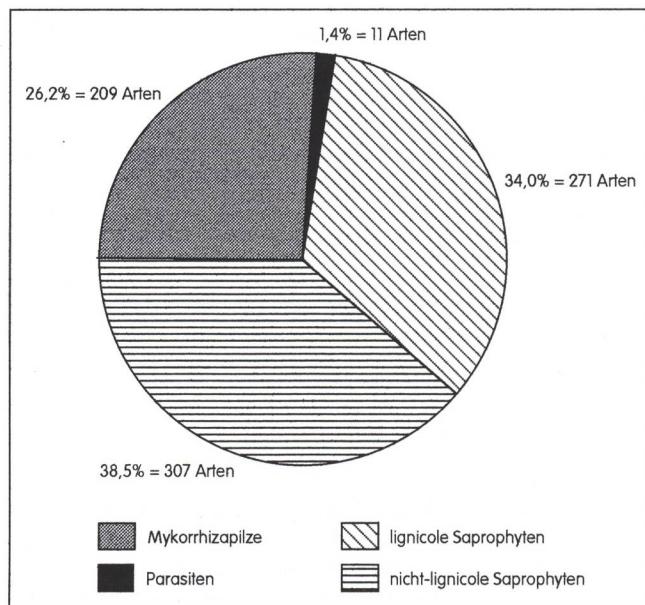


Abb. 4: Prozentuale und absolute Anteile der ökologischen Gruppen an der Gesamtartenzahl

4.4 Die ökologischen Gruppen

Vom ernährungsphysiologischen Standpunkt aus betrachtet, können Asco- und Basidiomyceten in 3 große Gruppen eingeteilt werden: (1) Saprophyten, (2) Symbionten und (3) Parasiten. Aufgrund ihres hervorragenden Stellenwertes in bezug auf die Holzzersetzung werden die saprophytisch lebenden Pilze noch einmal unterteilt in holzzersetzende (lignicole) und anderes Material zersetzende (nicht-lignicole) Saprophyten (HORAK 1985).

Zunächst soll die Verteilung der ökologischen Gruppen bezüglich der Gesamtartenzahl betrachtet werden (Abb. 4).

Die Saprophyten stellen mit insgesamt 72,5 % (578 Arten) den größten Anteil der ökologischen Gruppen. Dies hängt mit dem in den Untersuchungsgebieten 1-5 guten und vielfältigen Substratangebot zusammen (Laub-, Nadel- und Mischstreu; Totholz verschiedenster Gehölzarten).

Betrachtet man die saprophytisch lebenden Gruppen nun getrennt, so fällt auf, daß der Anteil der nicht-lignicolen Saprophyten um einige wenige Prozentpunkte höher liegt als der der lignicolen Saprophyten. Dies ist auf die Untersuchung von HÖLNIGK (1994) zurückzuführen, in der ausschließlich Rasenflächen bearbeitet wurden, auf denen kaum Totholz vorgefunden wurde. Gewöhnlich überwiegt in einem "unaufgeräumten" Wald der Holzpilzanteil, da sich an diesem Substrat noch mehr verschiedene ökologische Nischen finden lassen als in der Streu (JAHN 1979). Die Betrachtung der einzelnen Untersuchungsgebiete (s.u.) wird dies bestätigen.

Die Mykorrhizapilze nehmen mit 26,2 % einen relativ hohen Anteil ein; in anderen mykologischen Untersuchungen kann der Anteil der Symbiosepilze ähnlich groß sein (z.B. I. & W. SONNEBORN 1981). Dies liegt am verstärkten Vorkommen ausgesprochen mykotropher Baumarten, wie z.B. *Picea*, *Fagus*, *Pinus* und *Quercus*, in jedem der Untersuchungsgebiete.

Sie bieten vielen verschiedenen Mykorrhizapilzen die passenden Bedingungen (wie z.B. Alter, Standort), so daß dementsprechend viele Symbiosepilze gefunden werden konnten (z.B. *Lactarius quietus* bei Eiche; *Xerocomus badius* bei Buche; *Russula ochroleuca* bei Fichte).

Die Parasiten stellen den geringsten Anteil der ökologischen Gruppen. Insgesamt wurden nur 11 Arten gefunden, unter ihnen z.B. *Armillaria mellea* agg. an lebenden Buchen und Fichten und *Heterobasidion annosum* an lebenden Fichten. Es ist auffällig, daß besonders in den Fichtenforsten gerade diese beiden "Schädlinge" besonders häufig auftraten. Insgesamt gesehen ist ihr Anteil aber zu gering, um detaillierte Aussagen über diese ökologische Gruppe machen zu können.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, daß die Saprophyten und auch die Mykorrhizapilze in den untersuchten Gebieten des Teutoburger Waldes und der Senne gute Lebensbedingungen finden.

4.4.1 Die ökologischen Gruppen der Untersuchungsgebiete

Die Anteile der ökologischen Gruppen in den einzelnen Untersuchungen (Abb. 5) weichen - grundsätzlich gesehen - nur wenig von der Gesamtverteilung (Abb. 4) ab.

Jedes Untersuchungsgebiet weist einen hohen Anteil an Saprophyten auf, wobei der Anteil der lignicolen Pilze zumeist etwas überwiegt. Daß letzterer in der Arbeit von HÖLNIGK (1994) wesentlich geringer ausfällt, liegt am Totholz-Mangel auf den untersuchten Rasenflächen. Sämtliche Untersuchungsgebiete scheinen also den Saprophyten gute Lebensbedingungen zu bieten. Das liegt daran, daß in vielen Gebieten des Teutoburger Waldes zwar

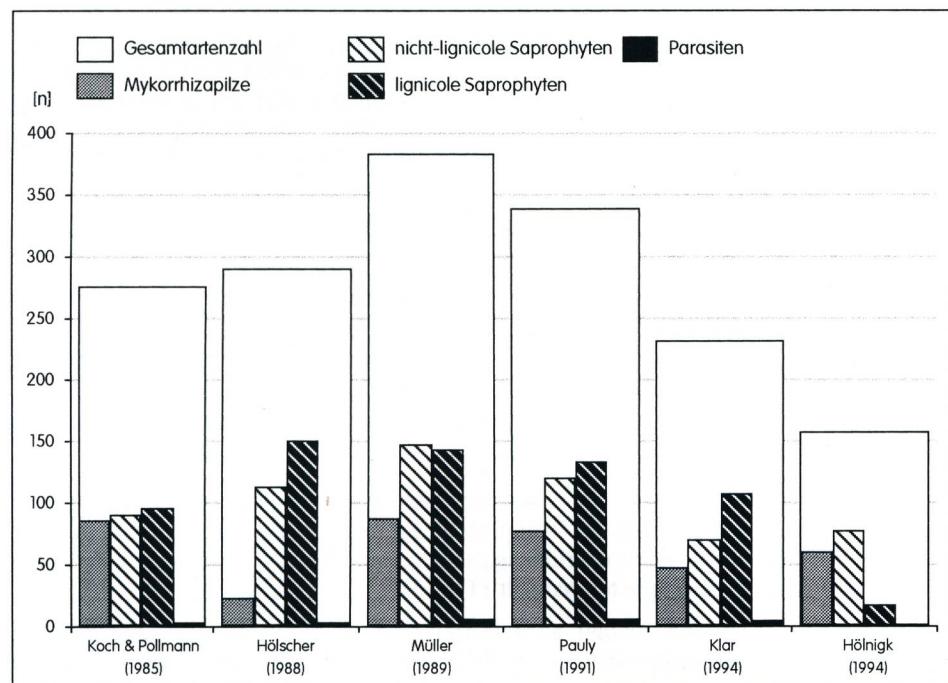


Abb. 5: Anteile der ökologischen Gruppen an den Gesamtartenzahlen der 6 Untersuchungsgebiete (absolute Zahlen)

recht häufig Bäume geschlagen, diese aber nur selten abtransportiert und verwertet werden. Der Wald wird nicht "aufgeräumt", so daß sich den saprophytisch lebenden Pilzen viele verschiedene Besiedlungsmöglichkeiten bieten.

Auch die Anteile der Mykorrhizapilze sind in den jeweiligen Untersuchungsgebieten hoch. Eine Ausnahme stellt das Untersuchungsgebiet von HÖLSCHER (1988) dar; doch welche Gründe dafür verantwortlich sind, ist unklar. Möglicherweise ist eine Begründung im Untergrund (Kreidekalk) zu finden. Mykorrhizapilze bevorzugen leicht saure pH-Werte, Kalkboden gilt sogar als "Feind" dieser Symbiosepilze (MOSER 1964, KRIEGLSTEINER 1986). Die pH-Werte des Bodens, die HÖLSCHER (1988) ermittelte, liegen auch alle eher im basischen Bereich. Daß aber der kalkhaltige Untergrund allein keine Begründung für das Ausbleiben von Mykorrhizapilzen sein kann, zeigen die Untersuchungen von MÜLLER (1989) und PAULY (1991): das Ausgangsgestein des Untersuchungsgebietes (Bestenberg) ist Muschelkalk. Doch die ganzjährig durchgeführten pH-Wert-Messungen zeigten, daß der Oberboden - v.a. in den Untersuchungsflächen von MÜLLER (1989) (Coniferenforste) - stark versauert ist (pH-Werte im Bereich von 3,5 - 5). Dies scheint den Mykorrhizapilzen bessere Lebens- und Fruktifikationsbedingungen zu bieten als die Gegebenheiten des Käseberges auf Kreidekalk. Kalkuntergründe verschiedener Formationen können also nicht ohne weiteres in ihrer Bedeutung für die Pilze gleichgesetzt werden. Bei der Beurteilung eines potentiellen Mykorrhizapilz-Standortes muß auch immer die Ausprägung des Oberbodens mit berücksichtigt werden. Die Einflüsse der abiotischen Faktoren werden in Teil 2 näher diskutiert werden.

Die jeweiligen Anteile der Parasiten sind zu gering, um sie diskutieren zu können, so daß sie an dieser Stelle vernachlässigt werden.

4.5 Die "Ubiquisten" des Gesamtuntersuchungsgebietes

Die einzelnen Untersuchungsgebiete unterscheiden sich nicht nur bezüglich der Artenanzahl, sondern auch der Arten selbst. Insgesamt sind nur 21 Arten (2,6 %) in allen untersuchten Flächen gefunden worden (Tab. 3). Bei diesen Arten handelt es sich um in Westfalen weit verbreitete, häufig vorkommende Pilze (RUNGE 1981, 1986; KRIEGLSTEINER 1982, 1984, 1985). Sie zeichnen sich durch ein sehr breites ökologisches Spektrum aus, das sich u.a. auf folgende Kriterien erstreckt:

1. Sie kommen sowohl in feuchten (z.B. KOCH & POLLMAND 1985) als auch in trockenen (z.B. KLAR 1994, MÜLLER 1989) Untersuchungsflächen vor.
2. Sie fruktifizieren nicht nur in sauren (z.B. MÜLLER 1989), sondern auch in basischen (z.B. HÖLSCHER 1988) Untersuchungsflächen.
3. Sie werden gleichermaßen in jungen (z.B. KOCH & POLLMAND 1985) wie in alten (z.B. PAULY 1991) Beständen gefunden.
4. Sie sind auf Rasenflächen (HÖLNING 1994) ebenso zu finden wie in Waldbeständen mit unterschiedlichster Vegetationszusammensetzung (z.B. PAULY 1991).

Nimmt man nun die Untersuchung von HÖLNING (1994; Rasenflächen) aus den Betrachtungen heraus, so erhöht sich die Zahl der "Ubiquisten" auf mehr als das Doppelte (43 statt 21) (43 Arten = 5,4 %). Nicht verwunderlich ist, daß es sich bei diesen Pilzarten fast ausschließlich um lignicole Saprophyten handelt (Tab. 3).

Insgesamt gesehen kann die Anzahl an Pilzarten, die in allen Untersuchungsgebieten vorkamen, als sehr gering eingestuft werden. Pilze scheinen an ihr Habitat sehr spezifische Bedingungen zu stellen; sehr wichtig scheint das jeweilige Mikroklima zu sein. Spezielle Untersuchungen, die sich mit den ökologischen Ansprüchen weniger Arten beschäftigen, sind daher unbedingt notwendig.

	ARTEN	U G		
		1-5	1-6	ö. G.
1	<i>Armillaria mellea</i> agg. (Vahl.: Fr.) Kumm.	IS	IS	
2	<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd. : Fr.) P. Karst.	IS	-	
3	<i>Calocera cornea</i> (Batsch : Fr.) Fr.	IS	-	
4	<i>Citocybe clavipes</i> (Pers.: Fr.) Kumm.	nIS	nIS	
5	<i>Citocybe nebularis</i> (Batsch.: Fr.) Harm.	nIS	nIS	
6	<i>Collybia butyracea</i> (Bull.: Fr.) Kumm.	nIS	nIS	
7	<i>Collybia dryophila</i> agg (Bull.: Fr.) Kumm.	nIS	nIS	
8	<i>Collybia maculata</i> (Alb. & Schw. : Fr.) Kumm.	nIS	-	
9	<i>Coprinus micaceus</i> (Bull.: Fr.) Fr.	IS	IS	
10	<i>Cylindrobasidium laeve</i> (Pers. : Fr.) Chamuris	IS	-	
11	<i>Dacryomyces stillatus</i> agg. Nees : Fr.	IS	-	
12	<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolt. : Fr.) Schroet.	IS	-	
13	<i>Fomes fomentarius</i> (L. : Fr.) Fr.	IS	-	
14	<i>Ganoderma lipsiense</i> (Batsch) Atk.	IS	-	
15	<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.: Fr.) Kumm.	IS	IS	
16	<i>Hypholoma sublateritius</i> (Fr.) Quél.	IS	IS	
17	<i>Laccaria laccata</i> (Scop.: Fr.) Berk. & Br.	M	M	
18	<i>Lepiota cristata</i> (Bolt.: Fr.) Kumm.	nIS	nIS	
19	<i>Lepista flaccida</i> (Sow. : Fr.) Pat.	nIS	-	
20	<i>Marasmiellus ramealis</i> (Bull. : Fr.) Sing.	IS	-	
21	<i>Megacollybia platyphylla</i> (Pers. : Fr.) Kotl. & Pouz.	IS	-	
22	<i>Microcollybia cookei</i> (Bres.) Lennox	nIS	-	
23	<i>Mycena epipterygia</i> (Scop.) S.F.Gray	nIS	nIS	
24	<i>Mycena galericulata</i> (Scop.: Fr.) S.F.Gray	IS	IS	
25	<i>Mycena galopus</i> (Pers.: Fr.) Kumm.	nIS	nIS	
26	<i>Mycena sanguinolenta</i> (Alb. & Schw.: Fr.) Kumm.	nIS	nIS	
27	<i>Panellus serotinus</i> (Schrader) : Fr. Kuehn.	IS	-	
28	<i>Paxillus involutus</i> (Batsch.: Fr.) Fr.	M	M	
29	<i>Peniophora incarnata</i> (Pers. : Fr.) P. Karst.	IS	-	
30	<i>Phlebia merismoides</i> (Fr.) Fr.	IS	-	
31	<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) Kumm.	IS	IS	
32	<i>Polyporus brumalis</i> Pers.: Fr.	IS	IS	
33	<i>Polyporus ciliatus</i> Fr.: Fr.	IS	IS	
34	<i>Psathyrella piluliformis</i> (Bull. : Fr.) P.D. Ort.	nIS	-	
35	<i>Rickenella fibula</i> (Bull.: Fr.) Raith.	nIS	nIS	
36	<i>Russula ochroleuca</i> (Pers.) Fr..	M	M	
37	<i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad. : Fr.) Donk.	IS	-	
38	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd. : Fr.) S.F. Gray	IS	-	
39	<i>Stereum rugosum</i> (Pers. : Fr.) Fr.	IS	-	
40	<i>Stereum sanguinolentum</i> (Alb. & Schw. : Fr.) Fr.	IS	-	
41	<i>Trametes hirsuta</i> (Wulf. : Fr.) Pil.	IS	-	
42	<i>Trametes versicolor</i> (L. : Fr.) Pil.	IS	-	
43	<i>Xerocomus chrysenteron</i> (Bull.: St. Amans.) Quél.	M	M	

Tab. 2: Pilzarten, die in allen 6 Untersuchungsgebieten bzw. den UG 1-5 gefunden wurden (ö.G. = ökologische Gruppe, IS = lignicoler Saprophyt, nIS = nicht-lignicoler Saprophyt, M = Mykorrhizapilz)

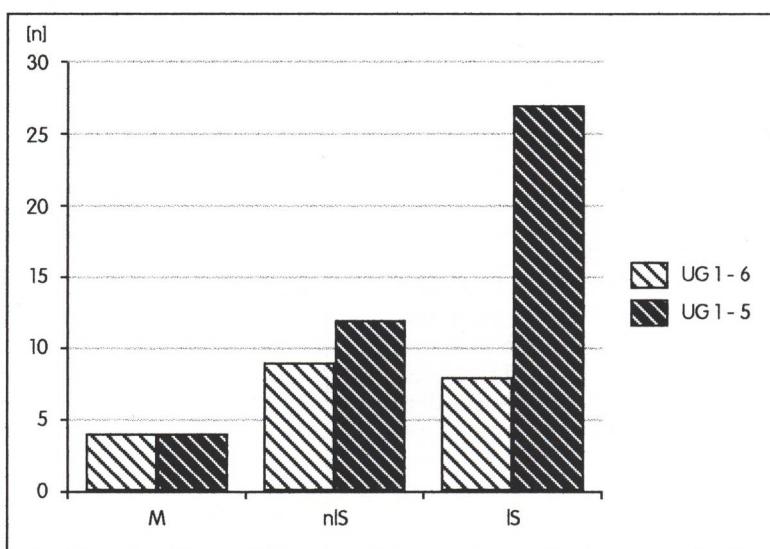


Abb. 6: Anteile der ökologischen Gruppen an den "Ubiquisten" aller 6 Untersuchungsgebiete bzw. der Untersuchungsgebiete 1-5

4.5.1 Die Anteile der ökologischen Gruppen innerhalb der "Ubiquisten"

Betrachtet man nun die "Ubiquisten" bezüglich der ökologischen Gruppen (Abb. 6), so ergibt sich eine Verteilung "zugunsten" der Saprophyten. Dies kann zum einen damit begründet werden, daß in allen Untersuchungsgebieten ein reichhaltiges Angebot an für Pilze zersetzbarem totem organischem Material vorhanden ist. Zum anderen sind die saprophytischen Pilze nicht auf das Zusammenleben mit einem Partner angewiesen wie die Mykorrhizapilze. Diese benötigen einen intakten Symbiosebaum, sind also neben den klimatischen und edaphischen Bedingungen zusätzlich noch von der Leistungsfähigkeit ihres Partners abhängig. Das könnte ihren geringen Anteil erklären. Die komplexe Lebensgemeinschaft zwischen Pilz und Baum wird von vielen Faktoren beeinflußt, die auch heute noch weitgehend unbekannt sind. Untersuchungen, die sich speziell mit dieser ökologischen Gruppe auseinandersetzen, sollten daher durchgeführt werden. Ohne die Untersuchung von HÖLНИГ (1994) wird die Dominanz der Saprophyten innerhalb der "Ubiquisten" noch deutlicher (Abb. 6). Auffallend ist dabei, daß manche lignicole Saprophyten anscheinend eine noch breitere ökologische Amplitude haben als die nicht-lignicolene Saprophyten. Schaut man sich diese Arten näher an, so kann festgestellt werden, daß die meisten von ihnen tatsächlich wenig spezifisch bezüglich ihres Standortes sind. So besiedelt z.B. *Dacrymyces stillatus* Äste, Zweige, Stämme, Stümpfe, Schnittflächen, berindetes und unberindetes Holz, Holz mit und ohne Bodenkontakt gleichermaßen. Diese Art scheint also recht unspezialisiert zu sein; das Wichtigste für sie ist genügend Feuchtigkeit (Niederschlag). Ist diese Bedingung erfüllt, dann kann man ihre Fruchtkörper das gesamte Jahr über finden.

An den gerade gemachten Ausführungen läßt sich sehr deutlich erkennen, daß man, will man mehr über die Ökologie der Makromyceten herausfinden, im Prinzip jede einzelne Art gesondert untersuchen muß. Die getrennte Betrachtung der ökologischen Gruppen ist zwar ein Fortschritt, reicht aber nicht aus.

Danksagung

Die Verfasserinnen danken Frau A. Runge sowie Frau I. und Herrn W. Sonneborn herzlich für die umfangreiche Unterstützung bei der Bestimmung und für die Revision zahlreicher Arten.

Literatur

- AGERER, R. (1985) - Zur Ökologie der Mykorrhizapilze. Cramer, Vaduz.
- COOKE, R.C. & A.D.M. RAYNER (1984) - Ecology of saprotrophic fungi. Langman, London.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MYKOLOGIE E.V. & NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND E.V. (1992) - Rote Liste der gefährdeten Großpilze Deutschlands. IHW-Verlag, Eching.
- DÖRFELT, H. [Hrsg.] (1988) - Lexikon der Mykologie. VEB Bibliographisches Institut, Leipzig.
- FUCHS, G. (1983) - Ravensberger Land und Senne. In: HEINEBERG, H. & A. MAYR - Exkursionen in Westfalen und angrenzenden Regionen. Münstersche Geographische Arbeiten 16.
- GERHARDT, A., B. KOCH & D. POLLMANN (1988) - Vergleichende ökologische Untersuchungen zur Pilzvegetation unterschiedlicher Waldgebiete der Senne. In: Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld 29: 55-100.
- HÖLНИK, S. (1994) - Pilzökologische Untersuchungen auf ausgewählten Rasenflächen des Sennefriedhofes in Bielefeld unter Einsatz der Punktkartierungsmethode. Diplomarbeit, Universität Bielefeld.
- HÖLSCHER, P. (1988) - Pilzfloristische und pilzökologische Untersuchungen auf dem Käseberg bei Brackwede (Bielefeld). Diplomarbeit, Universität Bielefeld.
- HORAK, I. (1985) - Die Pilzflora und ihre Ökologie in fünf Pflanzengesellschaften der montan-subalpinen Stufe des Unterengadins. In: Komm. Schweiz. Naturforsch. [Hrsg.] - Ökologische Untersuchungen im Unterengadin. Bd. XII, Lüdin AG, Liestal.
- JAHN, H. (1979) - Pilze, die an Holz wachsen. Busse, Herford.
- KLAR, B. (1994) - Pilzökologische Untersuchungen in baumbestandenen Flächen des Sennefriedhofs der Stadt Bielefeld unter Berücksichtigung spezieller edaphischer Messungen am Mycel ausgewählter Arten. Diplomarbeit, Universität Bielefeld.
- KOCH, B. & D. POLLMANN (1985) - Vergleichende Untersuchung der Makromyceten acht verschiedener Waldgebiete der Senne unter ökologischem Aspekt. Staatsexamensarbeit, Universität Bielefeld.
- KRIEGLSTEINER, G.J. (1982) - Verbreitung und Ökologie 200 ausgewählter Röhren-, Blätter-, Poren- und Rindenpilze in der Bundesrepublik Deutschland (Mitteleuropa). In: Z. Mykol., Beiheft 4.
- (1984) - Verbreitung und Ökologie 250 ausgewählter Blätterpilze in der Bundesrepublik Deutschland (Mitteleuropa). In: Z. Mykol., Beiheft 5.
 - (1985) - Verbreitung und Ökologie ausgewählter Nichtblätterpilze in der Bundesrepublik Deutschland (Mitteleuropa). In: Z. Mykol., Beiheft 6.
 - (1992) - Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands. Band 1. Ständerpilze. Ulmer, Stuttgart.
 - (1993) - Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands. Band 2. Schlauchpilze. Ulmer, Stuttgart.
 - (1993) - Einführung in die ökologische Erfassung der Großpilze Mitteleuropas. In: Z. Mykol., Beiheft 8.
- MEISEL, S. (1959-1962) - Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 98. In: Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Bundesanstalt für Landeskunde, Remagen.
- MOSER, M. (1964) - Transpirationsschutz bei höheren Pilzen. Schweiz. Z. Pilzk. 42.
- MÜLLER, S. (1989) - Untersuchungen zur Ökologie der Makromyceten ausgewählter Coniferenbestände des Bestenberges bei Lämershagen (Bielefeld). Staatsexamensarbeit, Universität Bielefeld.
- MÜLLER, S., C. PAULY & A. GERHARDT (1991) - Zur Ökologie der Makromyceten ausgewählter Waldbestände des Bestenberges bei Lämershagen (Bielefeld). In: Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld 32: 217-255.
- PAULY, C. (1991) - Untersuchungen zur Ökologie fruchtkörperbildender Asco- und Basidiomycetes ausgewählter Laubholzbestände des Bestenberges bei Lämershagen (Bielefeld). Diplomarbeit, Universität Bielefeld.
- RUNGE, A. (1981) - Die Pilzflora Westfalens. Abh. Landesm. Naturk. Münster 43 (1), Münster.
- (1986) - Neue Beiträge zur Pilzflora Westfalens. Abh. Landesm. Naturk. Münster 48 (1), Münster.
- SERAPHIM, E.T. (1978) - Erdgeschichte, Landschaftsformen und geomorphologische Gliederung der Senne. In: Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld, Sonderheft: Beiträge zur Ökologie der Senne, Teil 1: 7-24.
- SONNEBORN, I. & W. SONNEBORN (1981) - Mehrjährige Beobachtungen der Pilzflora in den Waldgesellschaften des Ochsenberges in Bielefeld. In: Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld 25: 201-224.
- STADT BIELEFELD (1991) - Statistisches Jahrbuch der Stadt Bielefeld.
- WINTERHOFF, W. (1984) - Analyse der Pilze in Pflanzengesellschaften, insbesondere der Makromyceten. In: KNAPP, R. - Handbook of Vegetations Science 4: 227-248.

Anhang

Die im UG von KOCH & POLLmann (1985) erfaßten Arten sind bei GERHARDT, KOCH & POLLmann (1988) publiziert, die Arten der UG von MÜLLER (1989) und PAULY (1991) bei MÜLLER, PAULY & GERHARDT (1991). Hier folgt eine Zusammenstellung der zusätzlich gefundenen Arten. Die Nomenklatur richtet sich nach KRIEGLSTEINER (1992, 1993).

ASCOMYCETES	Hölscher (1988)	Hölnigk (1994)	Klar (1994)	ökol. Gruppe
<i>Ascotremella faginea</i> (Peck) Seaver	+			IS
<i>Bisporella pallescens</i> (Pers.) Carp. & Korf	+			IS
<i>Calycina herbarum</i> (Pers. : Fr.) S.F. Gray	+			nIS
<i>Catinella olivacea</i> (Batsch : Pers.) Boud.	+			IS
<i>Chaetosphaerella phaeostroma</i> (Durieu & Montagne) Müller & Booth	+			nIS
<i>Colpoma querinum</i> (Pers. ex St. Amans : Fr.) Wallroth	+	+		IS
<i>Cordyceps militaris</i> (L. : St. Amans) Link		+		P
<i>Cyathicula cyathoidea</i> (Bull. ex Mer. : Fr.) de Thueman	+			nIS
<i>Cyclaneusma minus</i> (Butin) Di Cosma, Peredo & Minter			+	nIS
<i>Diaporthe carpini forma quercina</i> (Nke.) Rehm			+	IS
<i>Diaporthe leiphaemia</i> (Fr.) Sacc.			+	IS
<i>Diatrypella quercina</i> (Pers. : Fr.) Cke.	+		+	IS
<i>Dumontinia tuberosa</i> (Bull. : Mer.) Kohn	+			nIS
<i>Encoelia furfuracea</i> (Roth : Pers.) P. Karst.	+			IS
<i>Eutypa flavovirens</i> (Pers. : Fr.) Tul.	+			IS
<i>Geoglossum nigritum</i> Cke.			+	nIS
<i>Helvella atra</i> Holmskjold			+	nIS
<i>Helvella crispa</i> Fr.	+	+		nIS
<i>Hymenoscyphus fructigenus</i> var. <i>carpini</i> (Batsch : Rab.) Hengstm.	+			nIS
<i>Hymenoscyphus rokebyensis</i> (Svrcek) Matheis	+			nIS
<i>Hypomyces rosellus</i> (Alb. & Schw. : Fr.) Tul.	+			nIS
<i>Hypoxyton rubiginosum</i> (Pers. : Fr.) Fr.	+			IS
<i>Lasiosphaeria ovina</i> (Fr.) Ces. & de Not.	+			IS
<i>Leptosphaeria doliolum</i> (Pers. : Fr.) Ces. & de Not.	+			nIS
<i>Melanomma pulvis-pyrius</i> (Pers. : Fr.) Fuck.	+		+	IS
<i>Nectria coccinea</i> (Pers. : Fr.) Fr.	+		+	IS
<i>Nectria fuckeliana</i> Booth			+	IS
<i>Nectria leptosphaeria</i> Niessl in Krieger	+			IS
<i>Orbilia lutearubella</i> (Nyl.) P. Karst.	+			IS
<i>Pachyella cf. succosa</i> (Le Gal & Romagn.) Mos.	+			nIS
<i>Peroneutypa heterocantha</i> (Sacc.) Berl.	+			IS
<i>Pezicula carpinea</i> (Pers.) Tul es Fuck.	+			IS
<i>Peziza micheliae</i> (Boud.) Dennis	+			nIS
<i>Peziza prosthetica</i> Dissing & Sivertsen	+			nIS
<i>Pezizella amenti</i> (Batsch : Fr.) Dennis	+			nIS
<i>Podostroma alutaceum</i> (Pers. : Fr.) Atk.	+			IS
<i>Rutstroemia balans</i> (Batsch : Fr.) Rehm	+			IS
<i>Rutstroemia luteovirescens</i> White	+			nIS
<i>Stigmatea robertiani</i> (Fr.) Fr.			+	P
<i>Therrya pini</i> (Alb. & Schw. : Fr.) Kujala			+	IS
<i>Trachila licina</i> (Nees. : Fr.) Greenh. & Morg.-Jones	+			nIS
<i>Xylaria longipes</i> (Nke.) Dennis	+			IS
BASIDIOMYCETES				
<i>Agaricus xanthoderma</i> Genev.			+	nIS
<i>Amanita pantherina</i> (DC. : Fr.) Krombh.	+	+		M
<i>Bovista plumbea</i> Pers. : Pers.	+	+		nIS
<i>Calocybe carneoides</i> (Bull. : Fr.) Donk	+			nIS
<i>Calvatia utriformis</i> (Bull. : Pers.) Jaap.	+			nIS
<i>Camarophyllum pratensis</i> (Pers. : Fr.) Kumm.	+			nIS
<i>Cantharellus cibarius</i> agg. Fr.	+			M
<i>Ceriporia reticulata</i> (Hoffm. : Fr.) Dom.	+			IS
<i>Ceriporia viridans</i> (Berk. : Br.) Donk	+			IS

BASIDIOMYCETES	Hölscher (1988)	Hölnigk (1994)	Klar (1994)	ökol. Gruppe
<i>Clavulinopsis corniculata</i> (Schaeff. : Fr.) Corner		+		IS
<i>Clitocybe phaeocephala</i> (Pers.) Kuyper.	+	+	+	nIS
<i>Clitocybe squammulosa</i> (Pers. : Fr.) Kumm.		+		nIS
<i>Collybia hariolorum</i> (DC. : Fr.) Quél.	+			nIS
<i>Collybia prolixa</i> (Horner. : Fr.) Gill.		+		nIS
<i>Coltricia perennis</i> (L. : Fr.) Murr.	+	+		IS
<i>Conocybe rickeniana</i> Sing. ex P.D. Ort.	+			nIS
<i>Conocybe tenera</i> (Schiff. : Fr.) Fay.	+			nIS
<i>Coprinus nudipes</i> P.D. Ort.		+		nIS
<i>Coprinus radians</i> (Desm. : Fr.) Fr.	+			IS
<i>Corticarius</i> (Derm.) croceoconus Fr. Monogr.		+		M
<i>Corticarius</i> (Tel.) cf. <i>fasciatus</i> Fr.			+	M
<i>Corticarius</i> (Tel.) cf. <i>flexipes</i> Fr. ss. Kuehn. 1961			+	M
<i>Crepidotus autochthonus</i> Lge.	+			IS
<i>Cystoderma terreum</i> (Berk. & Br.) Harm.		+		nIS
<i>Cystolepiota bucknallii</i> (Berk. & Br.) Sing. & Clem.	+			nIS
<i>Entoloma</i> cf. <i>araneosum</i> (Quél.) Mos.		+		nIS
<i>Entoloma nitens</i> (Vel.) Noord.		+	+	M
<i>Entoloma plebejum</i> (Kalchbr.) Noord. s.l.		+		nIS
<i>Entoloma sordidulum</i> (Kuehn. & Romagn.) P.D. Ort.	+	+	+	M
<i>Exidia</i> cf. <i>plana</i> (Wigg. : Schleich 1821) Donk		+		IS
<i>Flammulaster granulosus</i> (Lge.) Wattl.	+			nIS
<i>Galerina camerina</i> (Vel.) Kuehn.			+	IS
<i>Galerina clavata</i> (Vel.) Kuehn.		+	+	nIS
<i>Galerina pumila</i> (Pers. : Fr.) J. Lge. ex Sing.		+		nIS
<i>Geastrum triplex</i> Jungh.			+	nIS
<i>Gomphidius roseus</i> (Fr.) Fr.			+	M
<i>Hebeloma hiemale</i> Bres.		+	+	M
<i>Hebeloma</i> cf. <i>sacchariolens</i> Quél.		+		M
<i>Hebeloma straphosum</i> (Fr.) Sacc.		+	+	M
<i>Hebeloma</i> cf. <i>truncatum</i> (Schaeff. : Fr.) Kumm.		+		M
<i>Hygrocybe conica</i> (Schaeff. : Fr.) Kumm.		+		nIS
<i>Hygrocybe helobia</i> (Arn.) M. Bon		+		nIS
<i>Hygrocybe konradii</i> Hall.		+		nIS
<i>Hygrocybe psittacea</i> (Schaeff. : Fr.) Wünsche		+		nIS
<i>Hygrophorus hypothejus</i> (Fr. : Fr.) Donk		+	+	M
<i>Hypoderma radula</i> (Fr. : Fr.) Donk			+	IS
<i>Hypodonnia sambuci</i> (Pers.) J. Erikss.			+	IS
<i>Hypocnium bombycinum</i> (Sommerf. : Fr.) J. Erikss.			+	IS
<i>Hypocnium eichleri</i> (Bres.) J. Erikss. & Ryv.			+	IS
<i>Inocybe calospora</i> Quél.			+	M
<i>Inocybe jacobi</i> Kuehn.			+	M
<i>Inocybe leiocephala</i> Stuntz		+	+	M
<i>Inocybe soluta</i> Vel.		+		M
<i>Inocybe trivialis</i> (J. Lge.) Mos.		+		M
<i>Junghuhnia nitida</i> (Pers. : Fr.) Ryv.	+			IS
<i>Laccaria bicolor</i> (R. Mre.) P.D. Ort.			+	M
<i>Lactarius pubescens</i> Fr.			+	M
<i>Lactarius terminosus</i> (Schaeff. : Fr.) S.F. Gray		+		M
<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull. : Fr.) Murr.	+		+	IS
<i>Latitextum bicolor</i> (Pers. : Fr.) Lenz	+			IS
<i>Leccinum scabrum</i> (Bull. : Fr.) S.F. Gray		+		M
<i>Lepiota subalba</i> Kuehn ex P.D. Ort.	+			nIS

BASIDIOMYCETES	Hölscher (1988)	Hölnigk (1994)	Klar (1994)	ökol. Gruppe	
<i>Macrolepiota rhacodes</i> (Vitt.) Sing.	+			nIS	
<i>Marasmius epiphylloides</i> (Pers. : Fr.) Fr.			+	nIS	
<i>Melanoleuca brevipes</i> (Bull. : Fr.) Pat.		+	+	nIS	
<i>Melanoleuca hunilis</i> (Pers. : Fr.) Pat.	+			nIS	
<i>Micromphale brassicolens</i> (Romagn.) P.D. Ort.	+			nIS	
<i>Micromphale foetidum</i> (Sow. : Fr.) Sing.	+			IS	
<i>Mycena acicula</i> (Schaeff. : Fr.) Kumm.	+		+	IS	
<i>Mycena arcangeliana</i> Bres. (ss. Maas Geest.)	+			IS	
<i>Mycena citrinomarginata</i> Gill.	+			nIS	
<i>Mycena pelliculosa</i> (Fr.) Quéel.			+	nIS	
<i>Mycena strobilicola</i> Fav. & Kuehn.			+	nIS	
<i>Mycena tintinnabulum</i> (Fr.) Kuehn.	+		+	IS	
<i>Mycena vulgaris</i> (Pers. : Fr.) Quéel.			+	nIS	
<i>Omphalina pyxidata</i> (Bull. : Fr.) Kumm.			+	nIS	
<i>Panaeolus fimicola</i> (Fr.) Gill.			+	nIS	
<i>Panus torulosus</i> (Pers. : Fr.) Fr.	+			IS	
<i>Paxillus atrotomentosus</i> (Batsch : Fr.) Fr.			+	IS	
<i>Peniophora cinerea</i> (Pers. : Fr.) Cooke	+		+	IS	
<i>Peniophora laeta</i> (Fr.) Donk	+			IS	
<i>Phanerochaete velutina</i> (DC. : Fr.) P. Karst.			+	IS	
<i>Phellinus ferruginosus</i> (Schrad. : Fr.) Pat.	+			IS	
<i>Phlebiella vaga</i> (Fr.) P. Karst.	+			IS	
<i>Phlebiopsis gigantea</i> (Fr. : Fr.) Juel.			+	IS	
<i>Pluteus cf. cinnereofuscus</i> J. Lge.			+	nIS	
<i>Pluteus dietrichii</i> Bres.	+			IS	
<i>Pluteus leoninus</i> (Schaeff. : Fr.) Kumm.	+			IS	
<i>Pluteus pseudoroberti</i> Mos. et Stangl s.str.	+			IS	
<i>Polyporus melanopus</i> Pers. : Fr.	+			IS	
<i>Psathyrella cf. prona</i> (Fr.) Gill.			+	nIS	
<i>Psathyrella subverna</i> (Schulz.) Sing. ss. v. Hoehn	+			nIS	
<i>Pseudocraterellus undulatus</i> (Pers. : Fr.) Rauscherf	+			nIS	
<i>Psilocybe cf. cyanescens</i> Wakef. emend. Krglst.			+	nIS	
<i>Psilocybe montana</i> (Pers. : Fr.) Kumm.			+	+	nIS
<i>Ramaria fennica</i> (P. Karst.) Rick.			+		nIS
<i>Ramaria flaccida</i> (Fr.) Bourd.			+		nIS
<i>Ramaria gracilis</i> (Pers. : Fr.) Quéel.	+			nIS	
<i>Russula aeruginea</i> Lindbl.			+	+	M
<i>Russula decolorans</i> Fr.			+		M
<i>Russula farinipes</i> Romagn. ap. Britz.	+			M	
<i>Russula mustelina</i> Fr.			+		M
<i>Russula paludosa</i> Britz.			+		M
<i>Russula vinosa</i> Lindbl.			+		M
<i>Scleroderma verrucosum</i> Bull. : Pers.			+	+	M
<i>Strobilurus tenacellus</i> (Pers. : Fr.) Sing.			+	+	nIS
<i>Suillus luteus</i> (L. : Fr.) S. F. Gray			+		M
<i>Trechispora fastidiosa</i> (Pers. : Fr.) Lib.			+		IS
<i>Trechispora cf. microspora</i> (Karst.) Lib.			+		IS
<i>Tremella foliacea</i> (Pers. : S.F. Gray) Pers.	+		+		IS
<i>Tremella mesenterica</i> Reitz in Hook. : Fr.	+				IS
<i>Tricholoma portentosum</i> (Fr.) Quéel.			+		M
<i>Tulasnella violacea</i> (Quéel.) Bourd. & Galz.			+		IS
<i>Typhula phacorrhiza</i> (Reich.) Fr.	+				nIS



Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

Dieses Werk stammt aus einer Publikation der DGfM.

www.dgfm-ev.de

Über [Zobodat](#) werden Artikel aus den Heften der pilzkundlichen Fachgesellschaft kostenfrei als PDF-Dateien zugänglich gemacht:

- **Zeitschrift für Mykologie**
Mykologische Fachartikel (2x jährlich)
- **Zeitschrift für Pilzkunde**
(Name der Heftreihe bis 1977)
- **DGfM-Mitteilungen**
Neues aus dem Vereinsleben (2x jährlich)
- **Beihefte der Zeitschrift für Mykologie**
Artikel zu Themenschwerpunkten (unregelmäßig)

Dieses Werk steht unter der [Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](#) (CC BY-ND 4.0).



- **Teilen:** Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, sogar kommerziell.
- **Namensnennung:** Sie müssen die Namen der Autor/innen bzw. Rechteinhaber/innen in der von ihnen festgelegten Weise nennen.
- **Keine Bearbeitungen:** Das Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Es gelten die [vollständigen Lizenzbedingungen](#), wovon eine [offizielle deutsche Übersetzung](#) existiert. Freigebiger lizenzierte Teile eines Werks (z.B. CC BY-SA) bleiben hiervon unberührt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Mykologie - Journal of the German Mycological Society](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [60_1994](#)

Autor(en)/Author(s): Müller S., Gerhardt Almut

Artikel/Article: [Untersuchungen zu Vorkommen und Ökologie von Großpilzen im Raum Bielefeld 431 Teil 1: Artenspektrum und Artenzuordnung zu ökologischen Gruppen 431-448](#)