

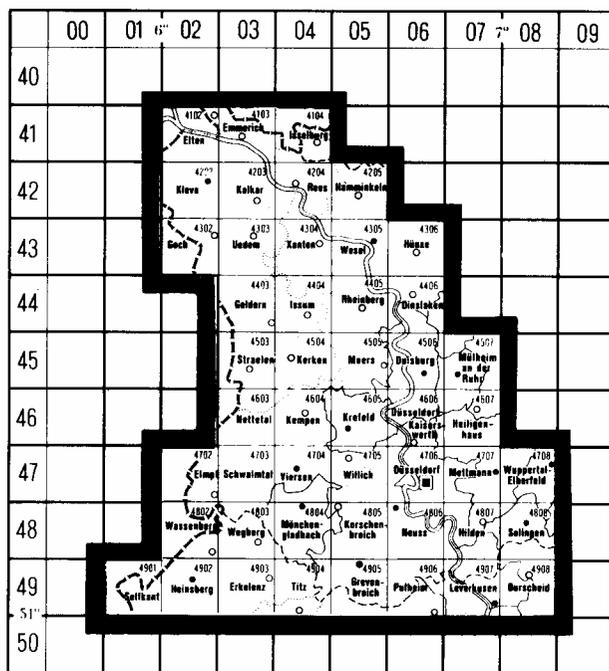
# APN

## Mitteilungsblatt

der

## „Arbeitsgemeinschaft Pilzkunde Niederrhein“

Jahrgang 4 Heft 1 / Juni 1986



Beiträge zur Erforschung und Verbreitung heimischer Pilzarten

## Inhalt

## Seite

	Inhaltsübersicht	1
Kajan Ewald	In eigener Sache ...	2
Bender Hans	Pilzporträt Nr. 7: Ripartites tricholoma	7
Krieglsteiner G.J.	Anmerkungen zur Gattung Ripartites in Mitteleuropa	11
Anonym	Körnchen-Medizin für den kranken Wald	22
Krieglsteiner G.J.	Von Mycena "oortiana" bis Mycena filopes - was ist eine Art?	23
Siepe Klaus	(Weniger Bekanntes von gut bekannten Pilzen Beispiel 2: Hypholoma fasciculare	40
Albrecht Walter	Über die Funktion der Höheren Pilze in der Natur	43
Krieglsteiner G.J.	Altes und Neues über Pycnoporellus fulgens ( Fries )Donk und ähnliche Porlinge in der Bundesrepublik Deutschland	49
Bels P.J. & Pataragetvit S.	Termiten als Anbauer von Speisepilzen in Thailand	54
Albrecht Walter	Zur "Gattung" Antidiabetespilze	69
Diverse	Aus Natur und Technik Pressestimmen	73
Sperveslage W.	Vogel des Jahres 1986: Die Saatkrähe Termine	80 82

<b>Mitteilungsblatt</b>				Krefeld
<b>APN</b>	4	1	1 - 84	1 9 8 6

## In eigener Sache . . .

### APN-Mitteilungsblatt

Vorliegendes APN-Mitteilungsblatt 4(1), Juni 1986, ist ausnahmsweise etwas früher erschienen, weil die Schriftleitung in den kommenden Wochen durch Teilnahme an einigen europäischen Orchideen-Expeditionen zeitlich stark eingeengt ist.

Bezüglich neuer Abonnenten hält die Aufwärtsentwicklung erfreulicherweise weiter an.

### APN-Bücherei

Durch die Bücher "MICHAEL/HENNIG/KREISEL - Handbuch für Pilzfreunde, Bände I, IV und V" konnte die APN-Bücherei um drei weitere mykologische Werke erweitert werden.

### APN-Treffen mit Angehörigen

Der Vorsitzende hatte kurz vor Weihnachten Mitglieder und Angehörige eingeladen. Im separaten Raum einer Krefelder Gaststätte traf man sich zu einem gemeinsamen Abendessen. Die anschließenden Stunden galten einmal nicht den Pilzen, sondern der Pflege und Vertiefung persönlicher Kontakte. Spät am Abend äußerte eine harmonische Runde den Wunsch auf Wiederholung.

### Pensionierung

J. HEISTER, unser Vorsitzender, ist zum Jahresende 1985 pensioniert worden. Die APN gratuliert herzlich und freut sich mit ihm, denn dieses Mehr an Freizeit dürfte sicherlich auch ihr zugute kommen.

### APN-Nachwuchs

Dafür sorgte Familie QUECKE. Am 11.2.86, Karnevalsdienstag (!), erblickte ein Sohn das Licht der Welt. Maximilian heißt das stramme Bürschlein, das bei seiner Ankunft immerhin 53 cm Körpergröße und gut 7 Pfund Gewicht vorweisen konnte. Sohn und Eltern sind wohlauf. Zu diesem freudigen Ereignis unseren herzlichen Glückwunsch!

### Mit dem Postschiff unterwegs...

In der pilzarmen und kalten Winterzeit verläßt die APN auf ihren Arbeitstreffen nach Abhandlung der anstehenden Themen bisweilen die mykologischen Pfade und wendet sich durchaus anderen Dingen zu. Beliebt und gern gesehen sind beispielsweise Diavorträge von Mitgliedern über erlebnisreiche, schöne Urlaubsreisen.

Der Vortrag von J. HEISTER war am 13.1.86 ein besonderer Leckerbissen dieser Art. Ende Mai 1984 war er 11 Tage mit einem schnellen Postschiff unterwegs gewesen. Etwa 5000 km Seereise entlang der wilden norwegischen Fjordküste hatte er auf 400 beeindruckenden Dias festgehalten und mit umfangreichem, informativem Begleittext versehen.

In Bergen begann diese Fahrt und führte bei "Jahrhundertwetter" über den nördlichen Polarkreis in das Gebiet der Mitternachtssonne. Durch die Lofoten ging es bis zum Nordkap, dann weiter bis Kirkenes, nahe der russischen Grenze, und schließlich wieder zurück bis nach Bergen.

Die Schönheit der Landschaft nahm alle gefangen. Herzlicher Applaus für den Vortragenden war - ungeachtet der weit überzogenen Zeit - Anerkennung und Dank für diese nacherlebte, eindrucksvolle Reise.

### Diavortrag über Ascomyzeten

Ascomyzeten wurden der APN am 27.1.86 in Wort und Bild von H. SCHNACKERTZ vorgestellt. Es war schon sehr erstaunlich zu sehen, was unser Pilzfreund in der doch erst relativ kurzen Zeit seiner intensiven Beschäftigung mit Pilzen bereits aufgespürt hat, auch was selteneren Arten betrifft.

T. R. LOHMEYER, der an diesem Abend als Gast bei uns weilte, ergänzte diesen schönen Vortrag durch sachkundige Kommentare.

### Kakteen-Vortrag

Anlässlich des APN-Treffens am 24.2.86 hielt Marga ALBRECHT einen Vortrag über Kaktusgewächse (Cactaceae), deren Zucht sie daheim als Hobby-Gärtnerin nachgeht.

Einleitend erhielten die Anwesenden einen informativen Überblick über die vorwiegend in den Wüsten und Halbwüsten Amerikas ansässigen, xerophilen, fleischig-saftigen, wasserspeichernden Stammsukkulente. Auf beachtenswerten Dias gab M. ALBRECHT dann

einen tieferen Einblick in die Vielfalt und Schönheit der Kakteenblüten. Höhepunkt und Abschluß bildeten die großen, wahrhaft "königlichen" Blüten der Königin der Nacht.

#### Arbeitstreffen bei W. ALBRECHT

Am 1.2.86 nahmen vier Mitglieder unserer APN (ADAM, BECKER, HEISTER u. KAJAN) die Einladung von W. ALBRECHT zu einem Arbeitstreffen wahr. Neben einigen anderen Punkten (J. HEISTER berichtete darüber auf dem nachfolgenden APN-Treffen) wurden vor allem die Komplexe "Umwelt - Waldbodenorganismen" sowie "Waldbodenorganismen - Rhi-zosphärenpilze" behandelt, derer sich W. ALBRECHT in nächster Zeit besonders annehmen möchte. Er bittet alle Pilzfreunde um Zusage von entsprechenden Unterlagen oder Literaturhinweisen.

Hauptthema jedoch waren die Naturwaldzellen. Von den 56 in Nordrhein-Westfalen geschaffenen Untersuchungsflächen befinden sich immerhin 10 in unserem Kartierungsgebiet. Sie sollen, wenn auch unvollkommen, die große Zahl der natürlichen Waldgesellschaften repräsentieren, und ihre Erforschung soll dazu beitragen, die Kenntnisse über die vielfältigen Beziehungen der Waldbäume und der übrigen Lebenswelt zu ihrer Umwelt und umgekehrt der verschiedenen Umwelteinflüsse auf den Wald zu vertiefen.

Es ist eigentlich unverständlich, daß bei den Untersuchungen über die "vielfältigen Beziehungen der Waldbäume zu ihrer Umwelt" die Pilze völlig außer acht gelassen werden. Die Teilnehmer beschlossen daher, in einem Brief an die LÖLF (Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung) darauf aufmerksam zu machen und die Hilfe der APN anzubieten. Am 21.2.86 schickte J. HEISTER ein entsprechendes Schreiben ab. Nach der Einleitung und der Vorstellung unserer APN führte er weiter aus:

"Was nun die Schriftenreihe Naturwaldzellen betrifft, stellen wir mit Erstaunen fest, daß die Pilze darin völlig fehlen. So wichtig die Erforschung von Klima, Geologie, Boden und Vegetationsein mag, so spielen doch gerade im Wald die Pilze eine bedeutende und wohl auch unverzichtbare Rolle. Nicht nur, daß sie als Reduzenten den Kreislauf der Natur in Gang halten, sind es vor allem doch die Symbionten, die über die Mykorrhiza dem Baum - ja, dem ganzen Wald unentbehrliche Helfer sind. Schließlich gibt es bereits in mehreren europäischen Staaten - auch in der BRD - und in den USA vielversprechende Ansätze,

über die Mykorrhiza-Pilze dem Wald in seinem Überlebenskampf gezielt Hilfe zu geben.

Wir meinen, daß in Ihre Planung die Beobachtung der Pilzflora mit hineingehört. Die Zusammenhänge zwischen Bodenart, Bodenazidität, Begleitpflanzen - um nur einige Faktoren zu nennen - und Pilzen müßte notwendiger Bestandteil der Forschungsarbeit in den Naturwaldzellen sein. Das Feststellen von Veränderungen, wie das Ausbleiben von Arten, Artenrückgänge und das Auftreten neuer Arten, gehört natürlich ebenso dazu wie das Kartieren in diesen Gebieten.

Wie uns bekannt ist, sind in Baden-Württemberg erste Schritte in dieser Richtung eingeleitet (It. Dr. HAAS sind dort sieben Naturwaldzellen nahezu vollständig kartiert; tel. Mitteilung von W. ALBRECHT am 26.2.86 an die Schriftleitung). Wir würden hierzu selbstverständlich unsere Hilfe anbieten und in den Naturwaldzellen unseres Arbeitsgebietes entsprechende Arbeiten übernehmen. Vielleicht ist unser Brief ein Denkanstoß, der zu weiteren Kontakten führt. Wir hoffen auf eine positive Antwort."

Über den Verlauf der Dinge zum Thema Naturwaldzellen werden wir in diesem Mitteilungsblatt zu gegebener Zeit berichten. Abschließend noch einmal ein herzliches Dankeschön, insbesondere an Frau ALBRECHT, für die liebevolle Bewirtung.

#### APN-Jahresexkursionen

Neben den kurzfristig auf den jeweiligen APN-Treffen angesetzten Pilzwanderungen innerhalb unseres Kartierungsgebietes, die nach einem "schwachen" Jahr 1985 heuer wieder verstärkt durchgeführt werden sollen, sind für 1986 aber auch zwei Exkursionen geplant, die über unseren Heimatbereich hinausgehen.

Die erste Exkursion führt vom 30.5.-1.8.86 in den nördlichen Odenwald. Pilzfreund J. JANZER hat in dankenswerter Weise die Organisation übernommen. Weitere, uns gut bekannte Pilzfreunde werden in Bruchwäldern und auf Trockenrasen ortskundige Führer sein. Insbesondere die Freunde von Aphyllorphorales können schöne Artenfunde erwarten. Die Zusagen zur Teilnahme bitte spätestens bis zum 10.5.86 bei der Schriftleitung abgeben, da die Übernachtungen (ca. 30-40 DM/UF - Einzugsbereich Frankfurt) vorgebucht werden müssen.

Ziel der zweiten Exkursion soll die Eifel sein. Vorgesehen ist

das walddreiche Gebiet südwestlich von Daun (Staatsforste Daun-West und Gerolstein, MTB 5805). Vorläufige Terminvorschläge: 1.-3.8., 8.-10.8. oder 15.-17.8.86. J. HEISTER und E. KAJAN werden demnächst auf einer Vortour die Unterbringungsmöglichkeiten abklären und auf dem nachfolgenden AT der APN darüber berichten.

Crinula caliciiformis Fr.:Fr. 1821 im APN-Kartierungsgebiet

Im Oktober 1983 wurde sowohl die Hauptfruchtform (Ascusstadium), Holwaya mucida, als auch die Nebenfruchtform (Konidienstadium), Crinula caliciiformis, erstmals für die Bundesrepublik Deutschland in den MTB 7519/20 und 6816 nachgewiesen. G.J. KRIEGLSTEINER und J. HÄFFNER berichteten in Z.Mykol 51(1): 131-138 ausführlich über diese seltene Art.

Etwa 14 Tage später fand aber auch H. SCHNACKERTZ die Nebenfruchtform im Staatsforst Benrath, "Chorbusch", MTB 4906, 045 mNN, aber erst im Herbst 1985 erhielt die APN davon Kenntnis.

Am 17.12.85 suchten E. KAJAN und H. SCHNACKERTZ das schöne Waldgebiet erneut nach dieser Pilzart ab und wurden schließlich auch fündig. Der tote Stamm einer Vogelkirsche (Prunus avium) war mit der Nebenfruchtform C. caliciiformis reichlich besetzt. Die Suche nach der Hauptfruchtform blieb leider erfolglos; sie wird eine reizvolle Aufgabe der kommenden Jahre sein.

Ewald Kajan

## Pilzporträt Nr. 7:

### Ripartites tricholoma (A. & S. ex Fr.)Karst.- Bewimperter Filzkrempling

Am 15.10.1984 fand ich am Rand einer Schneise im Fichtenwald einige weiße Pilze auf Nadelstreu, die nach kurzer Betrachtung wegen der besonders am Hutrand ausgeprägt abstehenden, borstigen Haare unschwer als zu Ripartites tricholoma gehörend eingeordnet werden konnten, im Laufe der folgenden Wochen konnten dort an verschiedenen Stellen noch mehrmals Fruchtkörper dieser Art beobachtet werden. M. MEUSERS fand dort aber auch zweimal Fruchtkörper ohne Behaarung, die z.T. recht dickfleischig waren und sowohl zu R. metrodii als auch zu R. helomorphus hätten passen können.

#### Beschreibung:

Hut: 10-40 mm breit, jung flach halbkugelig, kalkweiß bis schmutzig, feucht etwas schmierig, im Alter oft mit lehmfarbenen bis rostbraunen Tönen um die Mitte, bei Trockenheit mit mehr graulichem Einschlag, oft mit seidigem Glanz, niedergedrücktgebuckelt, im Alter z.T. leicht trichterförmig. Rand lange eingerollt, grubig bis gerippt und, je nach Witterung, mit ± borstig abstehenden Haaren besetzt, die zur Mitte hin mehr angedrückt und damit weniger gut sichtbar sind.

Lamellen: erst weißlich-creme mit leichtem rosa Reflex, dann schmutzig-milchkaffee- bis tonbräunlich, am Exsikkat sepiabraun; dünn, untermischt, leicht gedrängt, breit angewachsen mit Häkchen herablaufend, im Alter schwach bogig; Lamellenschneiden ± glatt und gleichfarben.

Stiel: 30-40/3-5 mm, voll bis ausgestapft, zentral, zylindrisch, erst weißlich, weil mit weißem Filz ganz bedeckt, der dann flockig-schuppig aufreißt, darunter bräunlich-ocker; Basis filzig bleibend. Spitze ± bestäubt-flockig.

Fleisch: schmutzig weißlich bis milchkaffeefarben; ohne besonderen Geruch und Geschmack.

Pleuro- und Cheilozystiden: nicht festgestellt. Hyphen: häufig mit ausgeprägten Schnallen an den Septen.

Sporen: 4-5 X 3-4 µm, mit isoliert stehenden, ± zylindrisch abgestumpften Warzen bis ca. 0,5 µm; Sporenform eiförmig-oval mit seitlichem Apiculus bzw. rundlich-eckig bei Aufsicht in Hochkantstellung; Basidien 4-sporig, Spp. lehmfarbenschmutzigbraun.

Vorkommen: meist gesellig auf Nadelstreu, seltener auf Laubhumus; September-November an wärmeexponierter Stelle.

#### Verwechslungsmöglichkeiten:

mit R. strigiceps (Fr.)Karst., der sich anscheinend nur durch den jung zottigen Stiel unterscheidet, was standortbedingt ohne weiteres auch auf R. tricholoma zutreffen kann, siehe nachfolgende farbliche Abbildung;

mit R. metrodii Huijsman, der keine wimperige Behaarung auf dem Hut besitzt, was durch Witterungseinflüsse bedingt sein kann, ansonsten aber R. tricholoma sehr ähnlich ist;

mit R. helomorphus (Fr.)Karst., der dem R. metrodii sehr ähnlich ist, sich aber durch meist dickeres Fleisch und kürzere Sporenwarzen (?) von diesem unterscheiden soll;

mit R. albido-incarnatus (Britz.)Konr.& Maubl. und R. serotina Einhellinger besteht eine Verwechslungsmöglichkeit weniger, "wegen der scherbenrötlichen Hutfarbe"?

#### Anmerkungen:

R. strigiceps und R. serotina scheinen mir keine guten Arten zu sein, wobei R. strigiceps zu R. tricholoma und R. serotina zu R. metrodii gestellt werden könnten. Ob R. albido-incarnatus es verdient, als eigene Art zu gelten, sei noch dahingestellt, weil auch hier die Mikromerkmale zur Abgrenzung kaum ausreichen, s. auch in ZfP 40/1974, Seite 83. DÄHNCKE in "700 Pilze", Seite 152, zeigt ein schönes Farbfoto von R. metrodii, den man, wegen der orangegelben Hutfarbe, ohne weiteres zu R. albido-incarnatus hätte stellen können, was jedoch umgekehrt, wie in diesem Fall auch geschehen, wohl die bessere Lösung ist.



Ripartites tricholoma. Foto: Hans Bender

Literaturbesprechung:

E. HORAK in "Synopsis generum Agaricalum" beschreibt auf S. 546 diese Art gut, auch die Zeichnungen der Mikromerkmale sind vorzüglich. GILLET in "Les Hymenomyces", S. 531, Abb. Nr. 227, ist akzeptabel» RYMAN S. & I. HOLMASEN in "Svampar" zeigen auf Seite 280 ein schönes Farbfoto. KONRAD & MAUBLANC in "Icones selectae Fungorum", Band 1, Pl. 83, geben, ebenso wie MICHAEL/ HENNIG/KREISEL in "Handbuch für Pilzfreunde", Band IV, Nr. 20 und LANGE in "Flora Agaricina Danica", Vol. IV, S. 49, Pl. 133, die Sporen in den Abbildungen als zu rundlich gezeichnet wieder.

Weitere Literatur: MOSER, M. (1983) - Die Röhrlinge und Blätterpilze, Band IIb/2, 5., bearbeitete Auflage; MALENCON G. & R. BERTAULT (1975) - Champignons superieurs du Maroc, Tome II, Seite 42.

Hans Bender Webschulstr. 50  
4050 Mönchengladbach 1

Anmerkungen zur Gattung Ripartites in Mitteleuropa

(mit einer Verbreitungskarte)

G.J. KRIEGLSTEINER  
Beethovenstr. 1 D-7071  
Durlangen

Im vorstehenden Pilzporträt Nr. 7 stellt H. BENDER den "Bewimperten Filzkrempling"(Ripartites tricholoma) vor; eine gute Beschreibung und Zeichnung findet sich auch im "Handbuch für Pilzfreunde", IV, 1985 (Michael-Hennig-Kreisel). Dieser Pilz wurde erstmals von J. ALBERTINI und L. SCHWEINITZ in die wissenschaftliche Literatur eingefügt, dann von E. FRIES in das "Systema Mycologicum" (I:270) aufgenommen und somit legalisiert, schließlich stellte KARSTEN "Agaricus Flammula Tricholoma" aus guten Gründen in eine eigene Gattung, und deshalb heißt er heute so: Ripartites tricholoma (Alb. & Schw. 1805:Fr.1821)Karsten 1879".

Es handelt sich um die Typusart der Gattung Ripartites, weshalb sie HORAK (1968 in "Die Gattungstypen der Agaricales") noch einmal ausführlich beschreibt. Zwei Probleme sind bis heute nicht ausdiskutiert:

- a) In welche Familie ist diese Gattung einzuordnen (was ist ihre natürliche Verwandtschaft)?
- b) Wie steht es um die Artenstruktur dieser Gattung (wieviele Arten können akzeptiert werden)?

1. Wo ist Ripartites einzuordnen?

Das entscheidende Merkmal des "Bewimperten Filzkremplings" wird schon in der lateinischen Diagnose bei FRIES genannt: "Hut ... mit angedrückten Haaren, am Rand struppig-wimperig.." - Das Epithet "tricholoma" setzt sich aus den griechischen Wörtern "thrix" (= Haar) und "loma" (= Rand, Saum) zusammen, bedeutet also: "wimperig gesäumt" (gemeint ist der Hut des Pilzes). Dasselbe Merkmal hat bekanntlich der Gattung der Ritterlinge (= Tricholoma (Fries 1821, I:36)Staudé 1857)) den Namen gegeben, obwohl keineswegs alle Ritterlinge am Hutrand haarig-wimperig-struppig sind! Freilich hatte KARSTEN Gründe, diesen Pilz nicht mit der Gattung Tricholoma in verwandtschaftliche Verbindung zu

setzen; zu deutlich sind die Unterschiede: Lamellen und Sporenpulver sind braun, auch die Sporen, dazu warzig und feinstachelig (bei Tricholoma weiß, hyalin, glatt); allerdings ist Tricholoma bekanntlich mit Clitocybe und Lepista/Rhodopaxillus verwandt, und aus dieser Sicht sieht das Problem etwas anders aus, weshalb ja MOSER die Gattung Tricholoma unmittelbar an Lepista anschließt.

Schon FRIES war aufgefallen, daß der Hut des Pilzes eine gewisse Ähnlichkeit mit dem der "Faser- und Wirrköpfe" aufweist: "Cum sq. Inocybis proximus", und so nennt ihn nicht zuletzt SACCARDO (Syl-loge Fungorum 5:790) "Inocybe tricholoma" (!). In Wirklichkeit hat der "in lichten Wäldern, Aug.-Okt." (FRIES) vorkommende Filzkrempling mit Inocybe (oder Astrosporina) nichts zu tun, viel mehr schon mit Paxillus, weshalb ihn ja bereits L. QUÉLET (1866) Paxillus tricholoma nannte, J.E. LANGE (1936) Paxillopsis tricholoma. Auch SINGER (1975 in "The Agaricales in Modern Taxonomy" sowie 1981 in "Persoonia") kehrt zur Auffassung zurück, daß die Paxillus-Verwandtschaft angezeigt sei, zumal sich die Lamellen des Ripartites tricholoma bequem vom Hutfleisch lösen lassen, nicht wie bei "richtigen" Blätterpilzen fest verbunden sind, und so steht die Art bei SINGER bei den Paxillaceae und somit bei den Boletales (!).

Tricholoma(ta)les/Agaricales, Verwandtschaft mit Lepista - oder Boletales, Verwandtschaft mit Paxillus? - Dies ist jedoch nicht alles: Einige Autoren (so eine Zeitlang auch MOSER) stellten Ripartites (wegen der Sporen und des Fruchtkörperhabitus) in die Nähe von Clitopilus und Rhodocybe, somit zu den Rhodophyllaceae (heute: Entolomataceae)! Andere (so heute noch KREISEL, etwa im "Handbuch für Pilzfreunde") glauben, Ripartites tricholoma und seine Verwandten bei den Crepidotaceae ansiedeln zu müssen (und auch sie haben Gründe dafür!); und so stehen sie gleich neben Crepidotus mollis! - Was aus der "alten Flammula tricholoma" noch alles wird, steht wohl in den Sternen, wir machen aber kein Hehl daraus, die SINGER'sche Version (und somit die QUÉLET 'sche Einschätzung) zu favorisieren.

## 2. R. tricholoma versus R. strigiceps

Nach HUIJSMAN (1960:335 in "Persoonia") sowie nach HORAK (1968, s.o.) kommen in Europa drei Ripartites-Arten vor: R. tricholoma, R. helomorphus und R. metrodii. Nach MOSER und KREISEL aber sind es sechs, und es kommen dazu: R. strigiceps, R. alboincarnatus und R. serotinus. Wieviel sind es wirklich?

Beginnen wir mit R. strigiceps: während der Hut des R. tricholoma weiß bleiben soll (was nicht stimmt, vergleiche auch das Farbbild nach BENDER), wird für R. strigiceps ein "leicht rötlicher" Ton angegeben; außerdem soll er auch in der Mitte "mehr schuppig-haarig" sein, bei R. tricholoma lediglich "angedrückt haarig". Der R. strigiceps-Stiel soll "jung zottig" sein, der von R. tricholoma "bisweilen schwach schuppig". - Wir wissen aus eigener Erfahrung, daß R. tricholoma in allen diesen Merkmalen ± stark variiert, besonders auch, was die Stielbekleidung anlangt. Bleibt der "Unterschied", R. strigiceps sei eine Laubwaldart, während R. tricholoma im "Nadel-, seltener im Laubwald" zu finden sei.

Um es vorweg zu sagen: Unterschiede in den Mikromerkmalen haben wir weder in der Literatur noch bei untersuchten Fruchtkörpern gefunden, die Kollegen einmal als "tricholoma", ein anderes Mal als "strigiceps" determinierten.

Die von MOSER festgehaltenen "Unterschiede" gehen alle ziemlich wörtlich auf E. FRIES zurück, der (a.a.O., S. 270) beide "Arten" hintereinander aufführt. Und da es schon damals schwer gefallen sein muß, irgend einen signifikanten Unterschied zu entdecken, haben die Nachfolgeautoren (wie übrigens FRIES selbst) die Diagnosen von 1821 einfach immer wieder und wieder abgeschrieben und unkommentiert stehen lassen, oder aber sie haben R. strigiceps ganz ignoriert (unter den "Prominenten" sind hier BRESADOLA, J.E. LANGE, KÜHNER & ROMAGNESI und HORAK zu nennen), während dritte entschieden Stellung genommen haben und R. strigiceps in subspezifische Rangstufe oder gar ganz in die Synonymie verwiesen (so QUÉLET 1886 oder A. RICKEN 1915). Am deutlichsten haben sich wohl KONRAD & MAUBLANC (1929 in "Icones Selectae Fungorum", I:83) geäußert. Sie halten Ripartites tricholoma für eine "espèce polymorphe, très variable ciliation (!), un peu de couleur et de taille, mais très constante comme spores, lamelles et port général". - Und sie fahren fort: "Los Agaricus graphaliocephalus Bulliard et strigiceps Fries en sont des synonymes". Wir haben diesem Statement nur die Bitte hinzuzufügen, man möge R. strigiceps aus den Bestimmungsbüchern und Schlüsseln streichen.

R. tricholoma wächst einzeln bis gesellig, meist in kleinen Trupps von August bis November, selten schon ab Juli oder noch im Dezember/Januar, vorwiegend im September und Oktober in Fichtenforsten und in Tannen-Fichten-Buchenwäldern saprophytisch auf Fichtennadeln (? auch Kiefern-) und/oder Laubstreu am Boden, zuweilen auch an herumliegenden Rindenschnitzeln oder selbst an

alten Brandstellen, und zwar sowohl auf hageren Sand- als auch nährstoffreichen Mergel-, Kalk- und anderen Böden. Unsere Karte zeigt, daß der Pilz in Mitteleuropa weit verbreitet ist, gestreut vom Tiefland bis in mittlere Berglagen, jedoch besitzt er entweder kein dichtes Areal oder ist bis heute unterkartiert, und so fordern wir alle Pilzfreunde und Kartierer auf, gezielt nach dieser schönen Art zu suchen. Ein Blick in ausländische Literatur zeigt, daß der "Bewimperte Filzkrempling" von Italien bis Schweden, von Spanien bis Palen, wohl also in ganz Europa verbreitet ist.

### 3. R. helomorphus (Fries) Karst., "Gebuckelter Filzkrempling"

QUÉLET (1888), KONRAD & MAUBLANC (1929) sowie MÉTROD (1946) betrachten auch R. helomorphus als eine bloße Form oder Varietät des R. tricholoma. Was MÉTROD anlangt, so konnte ja HUIJSMAN zeigen, daß sich dessen Auffassung nicht auf den von RICKEN, KÜHNER & ROMAGNESI, SLINGER (in "Lilloa" 1951), KREISEL, MOSER und uns gemeinten Pilz bezieht, sondern auf einen anderen (darüber weiter unten); was FRIES selbst unter "helomorphus" verstanden haben mag, ist allerdings nicht mehr mit Sicherheit auszumachen, da die Diagnosen zu diffus sind und kein Herbarmaterial vorliegt.

Während R. tricholoma ein mittelgroßer Pilz mit 3-5 cm breitem Hut, plan bis niedergedrückt (manchmal fast trichterig) ist, stets dünnfleischig, haben wir den kleinen, kaum einmal bis 3 cm breit werdenden R. helomorphus stets gebuckelt (manchmal sehr deutlich) gefunden, grundsätzlich (und auch bei feuchter Witterung, jung und frisch gewachsen) ohne Zilien, und das Hutfleisch war stets auffallend kompakt, dick! Die Lamellen erschienen uns stets etwas heller als bei R. tricholoma, ohne die dort beobachtete Tendenz zum "Herablaufen" am Stiel. Dazu kommt ein typischer Mehlgeruch, den wir bei R. tricholoma weder in der Natur noch in der Literatur fanden. Kurz: unsere Daten stimmen so auffallend mit den Beschreibungen (etwa in Michael-Hennig-Kreisel, IV, 20/21, mit Farbtafel) überein, daß wir keinen Moment zögern, R. helomorphus (ss. auct., auch ss. HUIJSMAN 1960) anzuerkennen.

Der Pilz ist eindeutig seltener als R. tricholoma, aber die wenigen vorliegenden Berichte aus Mitteleuropa zeigen, daß er in etwa dieselbe Gesamtverbreitung und dieselben Standorte, auch dieselbe Erscheinungszeit haben mag.

### 4. Was ist R. metrodii Huijsman 1960?

Wir haben bereits gezeigt, daß MÉTROD (in: "Champignons du Jura": 74-75) einen "Ripartites Tricholoma var. helomorpha" beschreibt, der deutlich vom hier geschilderten "helomorpha-Bild" abweicht und unübersehbare Anklänge an R. tricholoma zeigt: "Hut wenig fleischig, ... allgemein niedergedrückt, selten plan oder bucklig... 2-5 cm breit, ... flaumig, aber nicht gewimpert. - Lamellen gebogen-herablaufend - Geruch des Fleisches ein wenig erdig" (also nicht mehlartig).

Einziger signifikanter Unterschied zu R. tricholoma scheinen uns die Sporen zu sein: "hyaline, ... 5-5,5 X 4-4,5 µm".

MÉTROD fügt an, er habe diesen Pilz, meist in Trupps, auf der Erde in Nadelwäldern gefunden, im Nadelbett oder im Moos, jedes Jahr im Herbst. Die "typische" Form des R. tricholoma habe er in den Weißtannenwäldern seiner Region nie gefunden, während diese nicht-bewimperte Form sehr gemein sei. Sie scheine stabil, und deshalb betrachte er sie als eine gute Varietät. Er gebe ihr den Namen helomorpha, obwohl die Beschreibungen von FRIES und LANGE den gebuckelten Hut erwähnten, was er in seinen Aufsammlungen nur selten angetroffen habe.

HUIJSMAN bemerkte, daß dieser Pilz mit R. helomorphus nichts zu tun hat, und da er selbst Funde vorliegen hatte, beschrieb er sie zu Ehren MÉTROD's als R. metrodii. Er hätte zwar nur eine "sehr begrenzte Erfahrung aus der Schweiz", wo er die Pilze in den Jura-Wäldern bei Neuchatel und Schaffhausen im Oktober 1959 sah, jedoch dennoch die "Impression, der Pilz sei ziemlich gemein". Der Großteil der von KONRAD (in KONRAD & MAUBLANC, s.o.) gemalten Exemplare des "Ripartites tricholoma" gehörten zu R. metrodii durch die Ornamentation: während sich die Stacheln (Warzen) des ersteren viereckig gäben, seien die von R. metrodii "länger als breit". Im Feld unterschiede sich R. tricholoma "par le port, la taille plus petite (??, d. Verf.), la presence de cils, etc.".

Uns können diese Argumente nicht überzeugen. Was die von MOSER (Schlüssel 1978, 1983) angegebenen Referenzen anlangt, so sind sowohl bei CETTO (Der Große Pilzfürher, 2, 1978:597) als bei DÄHNCKE (700 Pilze in Farbfotos, 1981:152) lediglich die von MÉTROD, HUIJSMAN und MOSER zusammengestellten Kurzdaten abgeschrieben worden, und man muß annehmen, daß die fotografierten Kollektionen nicht genauer, jedenfalls nicht mikroskopisch, überprüft worden sind. Es bleibt die Frage

offen, ob es sich überhaupt um die gemeinten Pilze handelt: CETTO zeigt sie ziemlich dichtstehend, fast büschelig, zwar nicht in der Größe, aber in der Tracht mit gewissen Anklängen an den kürzlich von BON und ENDERLE beschriebenen R. tricholoma var. macrosporus (siehe weiter unten), und die Wiedergabe bei DÄHNCKE befremdet schon deshalb, weil ein Orangeton über die Stiele, Lamellen und Hüte geht, der an gewisse Schnecklinge, an den Waldfreundrübling oder gar an den Falschen Pfifferling anklingt, nicht aber an MÉTROD's Pilz oder überhaupt einen Ripartites (außerdem wurden DÄHNCKE's Exemplare auf dichtem Laubpolster gefunden, vermutlich in einem feuchten Birken-Pappel-Eichenwald).

Ripartites metrodii Huijsman scheint uns allenfalls eine Varietät des Ripartites tricholoma zu sein, wofür wir nun Argumente vorlegen wollen:

#### 5. Ripartites tricholoma: Von der "var. pumila" bis zur "var. macrosporus"

Man muß die Größe der Fruchtkörper und die Größe der Mikromerkmale sowie die Ausbildung gewisser Makro- und Mikrostrukturen stets in Zusammenhang mit dem Substrat-, Feuchtigkeits- und Temperaturangebot sehen, will man zu einem überzeugenden Urteil kommen. Beginnen wir mit den lange Zeit als "das konstanteste Merkmal" gewählten Sporen: Der "Typ" des R. tricholoma hat "ovoi-de-globuleuse" Sporen, die allgemein 4-5 µm groß angegeben werden (KONRAD & MAUBLANC: 4-5 X 4-4,5 µm, MOSER: 4-5 X 3,5-4 µm; seine Sporenzeichnung 234/235 zeigt deutlich Unterschiede zu R. helomorphus, wohl der Darstellung von HUIJSMAN entnommen).

Nun beschreibt MÉTROD (im selben Aufsatz, 1946) noch einen "Ripartites Tricholoma var. pumila", dessen Diagnose wir hier deutsch wiederholen wollen (sie ist im Original französisch, auch ist kein Typus hinterlegt, so daß dieser Pilz nomenklatorisch ungültig publiziert wurde):

"Ich begegne häufig auf Koniferenhumus in kleinen Trupps einer Zwergform, deren Hut höchstens einen Zentimeter Durchmesser erreicht, der Stiel 15 X 1 mm, und dessen Sporen deutlich kleiner, 3,5-4 X 3-3,5 µm, sind und auch kürzere Stacheln haben".

Ansonsten nichts als ein verkleinertes Abbild dessen, was MÉTROD als "var. helomorphus" ansieht. Diesen Pilz haben einige von uns

auch schon in Händen gehabt, und daß es sich eindeutig um eine Kümmerform trockener Stellen handelt, beweisen auch die Anmerkungen bei FAVRE ("auch im Silberwurzrasen über der Waldgrenze festgestellt") und bei EINHELLINGER (1969, Die Pilze der Gar-chinger Heide, Nr. 135, S. 109), der die Sporen als "± rund, um 3,9 X 3,1 µm" angibt. Später fand er dann in den degradierten, mit Fichten bepflanzten Isarauen Ripartites tricholoma, in oberbayerischen Mooren sogar "R. strigiceps" mit den entsprechend größeren Fruchtkörpern und Sporen.

Von einer ähnlichen Stelle holte der sächsische Autor R. BUCH (1952: Die Blätterpilze des Nordwestlichen Sachsens: 145) seinen "P. helomorphus" (feucht: 4-5, trocken: 3-4!), bei dem es sich jedoch nicht um "unseren helomorphus" handelt, sondern um eine R. tricholoma-Form: "Hut 3,5 cm breit, ... flach, niedergedrückt (auch seitlich vertieft), erst mit eingebogenem, filzigem Rändchen, dann mit grobgekerbtem, auch rippigem Rand, dünnfleischig. Stiel ... am Grund etwas filzig .. Lamellen ... herablaufend ... Fleisch ... ohne besonderen Geruch, nicht mehlartig..". Und R. BUCH wiederholt dann noch einmal, der Hut sei nicht gebuckelt, sondern vertieft. Weiter wörtlich: "Da das Fehlen der Striegelhaare am Hutrand von P. tricholoma auf deren leichte Vergänglichkeit beruhen kann, ist die Unterscheidung beider Arten sehr schwierig. Vielleicht handelt es sich um Varietäten ein- und derselben Spezies".

MÉTROD gibt seine Sporen etwas größer an: 5-5,5 X 4-4,5 µm ( für "var. helomorpha"), HUIJSMAN gar 5-6,4 X 4-4,8 µm.

Wir hätten die hier publizierten Gedanken nicht vorzulegen gewagt, hätte nicht M. ENDERLE (vergl. Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas, in AMO-II, April 1986) eine ausführliche Beschreibung und ein Farbbild des Pilzes publiziert, den M. BON und ENDERLE R. tricholoma var. macrosporus nennen: Der Hut ist bis 7, ausnahmsweise bis 9 cm breit, flach kissenförmig, im Alter im Zentrum flach oder etwas niedergedrückt ... jung mit filzig-bewimpertem Rand, dieser bald verkahlend ("junge Hüte erinnern von unten betrachtet etwas an Lactarius pubescens"). Die Lamellen sind schmal, etwas am Stiel herablaufend ("an die von Paxillus involutus erinnernd"), die Stiele bis 6,5 cm lang, oben fein flockig, nach unten weißlich filzig, an der Basis weißfilzig. Geruch nicht mehlig, sondern "pilzartig". - ENDERLE fand die Pilze schon im Juni, in einem kleinen Picea-Forst im Donauried bei Günzburg, "bei den Fetzer-Seen", in Nadelstreu auf fast schwarzer, saurer Riederde. Seine Varietät weicht von typischem R. tricholoma ab durch

a) kräftigeren Wuchs, b) größere Sporen, c) meist büscheligen Wuchs, d) frühe Erscheinungszeit.

Wir haben nun eine Reihe: von MÉTROD's "pumila" (Hut knapp 1 cm, Sporen maximal 4 µm), über den "Typ" des R. tricholoma (nach MOSER Hut 2-3,5 cm breit, Sporen maximal 5 µm), über "R. metrodii" (nach MÉTROD und HUIJSMAN Hut bis 4,5-5 cm breit, Sporen maximal bis 5,5 bzw. 6,5 µm), bis hin zur "var. macrosporus" von BON & ENDERLE (Hut bis 7(-9) cm breit, Sporen maximal bis 8(-9) µm incl. Stacheln). Und ganz entsprechend sind die Stacheln bei "pumila" die kürzesten, werden beim "Typ" länger, 0,4-0,7 µm lang bei "R. metrodii", bis 0,8 µm bei BON & ENDERLE.

Die Größe der Fruchtkörper ist, wie auch bei anderen Pilzarten gezeigt werden konnte, mit der Größe der Mikromerkmale korreliert, oder konkret: Die größeren Fruchtkörper haben die größeren Sporen und logischerweise auch die längeren Sporenstacheln, was wohl mit dem größeren Substrat-, also Nährstoffangebot vor und während der Streckungs- und frühen Ausreifungsphase zu tun hat. Nach unseren Erfahrungen ist dagegen die Ausbildung von Schuppen, Filz, Haaren und Wimpern sowohl am Hut, Hutrand als am Stiel viel eher mit dem Angebot an Luftfeuchtigkeit korreliert; bei hoher relativer Feuchtigkeit und/oder Regenwetter fanden wir stets deutlich behaartgewimperte Exemplare, während man sonst zuweilen mit der Lupe suchen mußte; bei älteren Sporenträgern ist zuweilen gar nichts mehr zu finden, und hätte ich nicht einmal sowohl junge als alte Fruchtkörper nebeneinander stehen gehabt, so hätte ich ganz sicher R. metrodii für eine gute eigene Art gehalten.

Will man R. metrodii Huijsman dennoch als eigene Art aufrecht erhalten, so muß selbstverständlich auch die "var. macrosporus" als solche anerkannt werden; sie hätte es ohnehin viel eher verdient! Solange uns aber nicht weitere und bessere Merkmale und Argumente einfallen, besteht keine Veranlassung, drei oder gar vier eigenständige Arten anzunehmen, zumal ja auch noch keinerlei Interfertilitätsstudien in dieser Gruppe angestellt worden sind. Es bleibt also vorerst bei einer Art, die sich von der "var. pumila" bis zur "var. macrosporus" spannt.

#### 6. Ripartites albido-incarnatus (Britz.)Konr.&Maubl.

Zu diesem Pilz kann ich aus eigener Anschauung nichts beitragen. Er ist ganz sicher sehr selten und auch wenig bekannt. Nach der Entdeckung durch BRITZELMAYR wurde er in Bayerisch-Schwaben

offensichtlich nicht wiedergefunden (fehlt in der "Pilzflora von Augsburg und Umgebung", J. STANGL et al. 1985), und in der ersten bundesdeutschen Agaricales-Checkliste (BRESINSKY & HAAS 1976 in "Beihefte zur Zeitschrift für Pilzkunde", 1) werden lediglich NEUHOFF und SCHWÖBEL als Finder genannt; die Fundorte entziehen sich unserer Kenntnis ebenso wie die Frage, ob Belege existieren. Inzwischen haben GLOWINSKI (aus MTB 4515/Ostwestfalen) und HOYER (aus MTB 3525/Südniedersachsen) den Pilz gemeldet, und BENKERT berichtete ihn 1984 aus der "Altmark" (DDR, Grenze zu Niedersachsen, MTB 3132, 3232). Aus letzterem MTB beschreibt F. GRÖGER (in "Mykologisches Mitteilungsblatt 27", 2-3:28-40, 1984) einen Fund ausführlich.

Aus Frankreich liegt uns eine Beschreibung (samt Farbtafel) von MÉTROD (1946, a.a.O.) vor, aus Marokko eine weitere von BERTAULT & MALENCON (1975), die aber etwas abzuweichen scheint (was bereits GRÖGER 1984 feststellte). Die Beschreibung von JOSSERAND (1974 in Bull.Soc.Myc.France) ist mir derzeit nicht zugänglich.

Dieser Pilz sollte künftig gezielt gesucht werden, und so rufe ich zur Mitarbeit auf. GRÖGER weist darauf hin, daß der Hut gewölbt bleibt, der Stiel relativ lang, gelegentlich spindelig sei, die Lamellen kaum herablaufend. Wichtig ist: die anfangs schwach rosa Farbe, die MÉTROD in seiner Tafel offensichtlich übertreibt, ist sehr vergänglich, wird dann weißlich bis ockerblau, typischerweise aber wie Firnisartig bereift.

#### 7. Ripartites serotina Einhellinger 1973

Bleibt A. RICKEN's "Omphalina pyxidata" (Seidiger Nabeling") übrig, über den RICKEN (1915 in "Die Blätterpilze", S. 391-392) schreibt, er erinnere in Färbung und Haltung an Collybia cirrhata (heute: Microcollybia cirrhata), aber die Lamellen seien dunkler als der Hut (außerdem sind die Sporen nicht, wie bei "cirrhata", länglich-oval, sondern rundlich, 4-5 µm, stachelig, der Staub farbig). Der Pilz kommt im Spätherbst (Okt.-Nov.) "an offenen Waldstellen und auch außerhalb des Waldes" vor. EINHELLINGER fand ihn im Isar-Auwald bei Dirnismaning (Bayern) und beschrieb ihn als Ripartites serotina neu. Mit der heutigen Omphalina pyxidata hat dieser Pilz natürlich nichts zu tun. In der Zwischenzeit ist R. serotina nicht nur von EINHELLINGER, sondern auch von BÖSMILLER, JURKEIT und STANGL in den Isar- und Lechauen mehrfach aufgefunden worden. Er müßte also auch in den Rheinauen und denen seiner Nebenflüsse im Spätherbst zu sehen sein; vielleicht wurde nur

nicht intensiv danach gesucht. Möglicherweise wurde er das eine oder andere Mal tatsächlich mit Microcollybia cirrhata verwechselt, ein Grund mehr, sowohl die Lamellenfarben als die Mikromerkmale grundsätzlich einer Prüfung zu unterziehen.

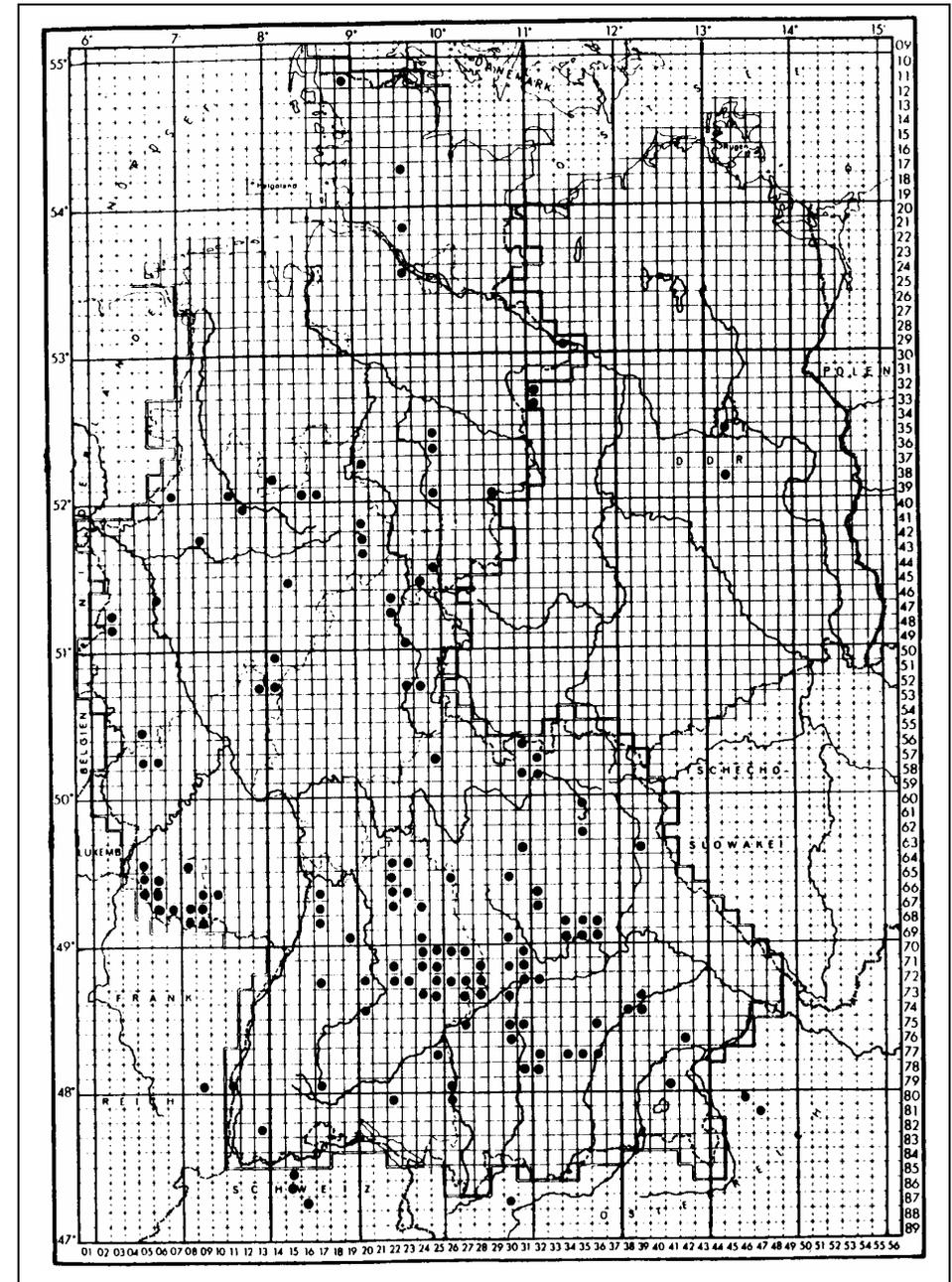
#### 8. Außer-Europa

HORAK (1968, a.a.O.) erweckt den Eindruck, als ob die Gattung Ripartites außer den von ihm angegebenen drei europäischen Arten nur noch mit einer südamerikanischen vertreten sei: R. amparae. Auch SINGER (1976 in "The Agaricales in Modern Taxonomy") führt nur die in vorliegendem Aufsatz genannten Taxa: strigiceps, tricholoma, helomorpha, amparae, "obvoisly" noch metrodii, albido-incarnata und pyxidata ss. Ricken (= serotina). Anzumerken ist noch, daß der Field Guide to North American Mushrooms (H. LINCOFF, 1981:796-797) Ripartites tricholoma als einzige dort wachsende Ripartites-Species führt, mit Sporen "4-5 X 3,5-4 µm, oval to nearly round. watted, pale brown". Der Pilz wächst dort in "late sommer-fall. On humus or very decayed wood. Widely distributed in North America".

#### 9. Zusammenfassuno:

In der Gattung Ripartites werden in der europäischen Literatur unterschiedlich viele Arten geführt; das Spektrum erstreckt sich zwischen drei und sechs Species (ind. zwei Varietäten). Hier haben wir aufgrund unserer Studien folgende Position vertreten:

- a) R. helomorphus (ss.auct.,? ss.Fr.) ist eine gute eigenständige Art.
- b) R. tricholoma ist bisher in ihrer makro- und mikromorphologischen Variabilität nicht genügend ausgeleuchtet worden. Sie schließt R. strigiceps ebenso ein wie R. metrodii. R. tricholoma var. pumila (MÉTROD) und sehr wahrscheinlich auch var. macrosporus Bon&Enderle (die am ehesten noch eigenen Artrang verdiente).
- c) Über R. albido-incarnata und R. serotina kann noch wenig ausgesagt werden, zumal wir diese Arten nicht aus eigener Anschauung kennen.



Ripartites tricholoma

## Körnchen-Medizin für den kranken Wald

Schwedische Gründlichkeit brachte es an den Tag: In der Bundesrepublik gibt es 167 wissenschaftliche Erklärungen für das Waldsterben. Damit haben die peniblen Nordländer nun erhärtet, was Kollegen schon immer behaupten: daß nämlich eine Vielzahl von Gründen für das Dilemma verantwortlich ist.

Neueste Chance, um der Versauerung zu begegnen: Kalzium und Magnesium, die der saure Boden den Bäumen entzieht, durch Düngung zu ersetzen - in Pulverform oder mit Pellets. Bei letzteren handelt es sich um kugelförmige Granulatkörnchen, die beide Grundstoffe enthalten. Je höher der Säuregehalt des Bodens, um so rascher die Auflösung der Körnchen. Gleichwohl wird der Säuregehalt des Bodens bei der Pellet-Düngung nicht schockartig vermindert: Die Pellets mit Magnesium und Kalzium lösen sich nur langsam auf. Versuche ergaben: Auf gleicher Fläche ohne Granulat 17, mit Granulat 72 gesunde Keimlinge.

Aus "HOBBY, Magazin der Technik", Nr. 5, Mai 1985

## Von Mycena "oortiana" bis Mycena filopes - was ist eine Art?

(mit zwei MTB-Verbreitungskarten und einem Beitrag von J. SCHWEGLER / CH- Steinhausen)

G.J. KRIEGLSTEINER Beethovenstr. 1, D-7071 Durlangen

(als Vortrag gehalten auf der AMO-Tagung am 26.4.1986, Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd)

Krieglsteiner, G.J. (1986) - From Mycena "oortiana" to Mycena filopes - what is a species? Mitteilungsblatt der Arbeitsgemeinschaft Pilzkunde Niederrhein (APN), 4(1): 23-39

Key Words: Basidiomycetes, Agaricales, Mycena; M. amygdalina, M. arcangeliana, M. filopes, M. iodiolens, M. lineata, M. lineata var. olivascens, M. metata, M. oortiana, M. phyllogena, M. sepia, M. tenella, M. vitilis, M. vitrea; morphology, taxonomy, chorology, mapping.

Summary: Using examples from section Filopedes of the Genus Mycena the species problem in the Agaricales is demonstrated.

Zusammenfassung: Anhand von Beispielen aus der Sektion Filopedes der Gattung Mycena wird das Artproblem bei den Agaricales aufgezeigt.

### *1. Einleitung*

Wir haben uns oft gewundert, daß Mitarbeiter der Großpilzkartierung fast wie "selbstverständlich banal" anhand des MOSER-Schlüssels (1978, 1983) Mycena oortiana Kühner ex Hora festlegten, während es uns selbst bis heute nicht gelungen ist, eine Art der Sektion 9 (= "mit ± warzig-igelig-bürstigen Zystiden") zu finden, die folgende Merkmale vereint:

Hut dunkel-olivgrau, graubraun, dann gelbgrün, graugelb, gelbgrau, auch bisweilen grünlich, ganz oder teilweise; Exsikkate olivgelb; Lamellen weißlich, graulich, bisweilen rosa; Stiel steif, graubraun, durch Reif lila bis braun; Geruch (oft erst beim Eintrocknen) stark jodoformartig; Sporen 7-9 X 4,5-6 µm. An morschen Strünken (Buchen, u.a.).

Auch Abb. 55A, A<sub>1</sub> bei J. LANGE, die MOSER als Referenz anführt,

und •die konsultierte Beschreibung von J. LANGE helfen nicht weiter, zumal diese nicht mit der des MOSER-Schlüssels harmoniert. Was den Jodoformgeruch anlangt, so hatte ich schon um 1973/1974 anhand des MOSER-Schlüssels eine Mycena phyllogena (Pers.) Sing. bestimmt, die (freilich nicht konstant) "eigenartig nach Apotheke" roch, doch steht davon nichts im Schlüssel. Das Problem war ferner, daß meine Aufsammlungen zwar ganz gut zu M. phyllogena paßten, ich aber stets Sporen zwischen 7 und 9 µm Länge, nie solche von "9-11" fand; wegen dieser Diskrepanz hatte ich damals einige Funde von Dr. HAAS oder H. SCHWÖBEL "absegnen" lassen.

Trotzdem blieben Zweifel, also sah ich mir die Referenzbilder der M. phyllogena genauer an: Mycena tenella (A. RICKEN 1915, Nr. 1301, S. 429) paßt makroskopisch ganz gut zu meinen Funden, doch sind auch hier die Sporen zu groß (hierher hat sie MOSER wohl übernommen), während Mycena metata (A. RICKEN, 1915, Nr. 1350) nur 6-7 X 3-4 µm große Sporen aufweisen soll. Was die Sporen anlangt, so liegt M. metata bei J. LANGE mit 7,5-9 X 4-4,5 (selten auch 9-10 X 4-5) µm genau dazwischen, und seine Beobachtung trifft die meinen, was die Ökologie anlangt, hervorragend: "Auf dem Nadelbett in Nadelwäldern (Picea)". Genauso hatte ich die Pilze im Herbst und in milden Wintern gesellig bis fast rasig - seltener in kleinen Gruppen oder spärlich - auf Fichtennadel-Rohhumus kennengelernt, teils auch auf winzige Nadelholz-Zweigchen, Fichtenrinde oder auch Buchen- und anderes Laub übergehend, nie aber hatte ich sie an Buchenstümpfen gesehen. RICKEN gibt für M. tenella zuerst an: "An alten Stümpfen rasig", fährt dann aber fort: "Ich habe ihn nur gesellig zwischen Blättern und Nadeln beobachtet". Seine M. metata wächst "ausschließlich im Nadelwald, einzeln oder gesellig, Oktober-November".

## 2. Ungereimtheiten im MOSER-Schlüssel

Im Schlüssel von 1983 steht statt des bisherigen Namens M. phyllogena (1978) das Binomen M. metata (Fries) Kummer; M. phyllogena ss. Singer wird als Synonym beigefügt, ansonsten ist jedoch nichts verändert worden. Dieser Namenstausch geht auf eine Publikation von Dr. MAAS GEESTERANUS / Leiden zurück (dessen Namen wir im folgenden mit MG abkürzen wollen): Studies in Mycenae, 1-4, Juni 1980. Hätte MOSER den dortigen Text genauer gelesen, hätte ihm folgendes auffallen müssen: "The species has a strange smell, reminding one of iodoform, noticeable only if the specimens are placed for a short while in

a closed vessel" - Und: hier sind die Sporen so angegeben, wie ich sie bei M. phyllogena schon immer fand: 7-9(10) X 4-5(6) µm. Auch meine Zweifel, weil nämlich nicht alle Aufsammlungen so schön "auffallend rosa-fleischfarben" waren, wie sie MOSER im Schlüssel angibt, sondern weil sie teils auch graulich-weißlich blieben, so wie J. LANGE die M. metata beschreibt, wurden von MG behoben: "the opinion has gradually grown that M. metata is a species with (usually pronounced) pink of flesh-coloured shades of both the pileus and the lamellae ... which is only partly true . . . "

Diese Arbeit erreichte mich leider erst 1983 und die für diesen Aufsatz noch wichtigere (MG, Studies in Mycena 27, Dezember 1981) erst 1984, so blieb das Thema bis 1985 in der "Schublade Unerledigt", zumal ich damals auch noch nicht wissen konnte, daß M. phyllogena bzw. M. metata ss. MG zwar selten, aber doch auch auf alten Strünken sowohl von Laub- als von Nadelholz vorkommen darf.

Man wird fragen, was dies alles mit M. oortiana zu tun haben sollte. Nun, wer in Sektion 9 des MOSER-Schlüssels den "richtigen Weg" geht und nicht gerade schon am Schlüssel-paar 5/5<sup>+</sup> scheitert (es gibt nämlich durchaus Exemplare, die über 1,5 cm Hutbreite haben können), der kommt unweigerlich zu M. phyllogena oder neuerdings M. metata, kehrt dann aber, irritiert durch die Aussagen des Schlüssels (Sporen, Lamellenfarbe, fehlender Geruch) zuweilen um, um es bei 2<sup>+</sup> auf dem "Holzweg" zu probieren, auf dem er dann schnurstracks zu M. oortiana gelangt. Deren Sporen findet er dann vielleicht zwar "ein bißchen breit", aber die Suggestion des tatsächlich wahrgenommenen Jodoformgeruchs beseitigt schließlich alle Zweifel: es ist M. oortiana! Wer liest schon bei J. LANGE (als M. lineata) genauer nach, schaut sich das dortige Referenzbild kritisch an (Hutfarbe! - Sporenbreite - Standort!)?

## 3. M. "oortiana" ss. Moser = M. phyllogena/M. metata!

Ich ließ mir Fundbeschreibungen schicken, die so oder ähnlich aussahen (Beschreibung eines Mitarbeiters): "Hut hellgrau. Spitze dunkler grau, Lamellen anfangs weißlich, dann weißlichgrau bis zart rosa, Geruch nach einer Weile stark nach Jodoform, Exsikkat grau, Oktober-November, an kleinem Laubholzstrunk". Dann die Anmerkung: "Eine gelbliche oder grünliche Färbung war weder an frischem Material noch am Exsikkat vorhanden. Doch der starke, erst beim Eintrocknen auftretende

Jodoformgeruch, die im Alter zart rosalichen Lamellen und das Vorkommen auf einem Laubholzstrunk verweisen auf M. oortiana".

Natürlich war spätestens jetzt die Mycena-Monographie von R. KÜHNER (1938) zu konsultieren, denn bei MOSER'S erster Referenz, Tafel 55A, A<sub>1</sub> (als M. lineata) und dem dazugehörigen Text (J. LANGE 1936, II, Nr. 43-46) ist nichts von Jodoformgeruch erwähnt, und auch die dort gezeichneten Hutfarben passen nicht zu meinen Funden. - Bei KÜHNER (S. 297) ist eine "var. oortiana" der Mycena arcangeliana Bresadola geführt, die synonym mit "M. arcangeliana ss. Dort, non ss. Bresadola" sein soll, und diese Varietät wird mit "odeur forte d'iodoforme" bezeichnet (leider besitze ich die Arbeiten von OORT nicht, kann also nichts zu M. olivascens ss. Oort sagen; jedenfalls hilft KÜHNER an dieser Stelle nicht weiter).

Da sandte mir im Dezember mein Freund Paul BLANK (CH-Thayngen) die vermeintliche M. oortiana zu! Die Exemplare kamen ziemlich frisch an, rochen zunächst schwach, später auf dem Dörrex stark nach Jodoform, hatten das Substrat, das äußere Aussehen, die Sporen, Cheilo- und Pleurozystiden in Größe, Form, Struktur exakt wie bei MG für M. metata angegeben; kein Zweifel, das war meine frühere "M. phyllogena"!

Nun erst las ich bei MG (1981), daß M. oortiana ss. Moser ein Mix-tum sei, daß das Taxon zu M. arcangeliana zu ziehen sei, deren Geruch man allerdings nicht mehr genau feststellen könne. Die Pilze waren im Dezember 1903 an einem (nicht genauer bezeichneten) Strunk im Botanischen Garten zu Pisa geerntet und BRESADOLA mit der Post zugesandt worden. Dort angekommen, rochen sie "fere carnis assatae" ( was wohl keinen wundert). Aber laut MG (1981:421) soll auch das, was man in Holland M. oortiana nannte, die Etikettenaufschrift tragen; "Fresh smelling of rotting meat" (!).

Es kam danach wie so oft; Der eine (BRESADOLA) beschreibt eine Aufsammlung, die er in vergammeltem Zustand vor sich hat, gleich als "neue Art", ihren frischen Zustand und ihre Variabilität nicht erfassend. Der zweite (OORT) deutet eine eigene (holländische) Kollektion auf diese Art, die er nur aus der Literatur kennt, und der dritte (KÜHNER) entdeckt (folgerichtig) Diskrepanzen zwischen der ersten und der zweiten Beschreibung, macht daraus eine neue Varietät, die der vierte (HORA) zur Art hochstufte, auch er, ohne sie ausgiebig studiert zu haben. Schließlich schlüsselt sie der fünfte (MOSER) in die "Mykologische Bibel", präsentiert dabei dem Benutzer seines

Buches auch noch ein Mixtum mit M. lineata ss. Lange - und wer wollte sich wundern, wenn es dann nicht genug andere gibt, die das Monstrum tatsächlich gefunden haben wollen?

Über dem Ozean hat man diesen Roman nicht mitvollzogen: A. SMITH (1947:273) bezieht sich bei der Darstellung der M. metata auf LANGE, dessen Bild er für gut hält, und auf RICKEN, ohne M. arcangeliana oder M. oortiana zu erwähnen. Die amerikanische Sippe wächst "zerstreut bis gesellig unter Koniferen, gemein im Herbst", der Geruch sei "faint but sharp", die Hutfarbe recht variabel, die Sporen 7-9 X 4-5 µm, die Basidien vorwiegend viersporig, die Cheilo- und Pleurozystiden "similiar" und "head echinulate" (Textfiguren 32:11-12); auch das Habitusbild des nordamerikanischen Autors paßt exakt zu unseren Funden!

#### 4. Was ist Mycena lineata Fries?

M. BON (1973-23-24) beschreibt aus den Cevennen/Frankreich zuerst eine M. phyllogena (übrigens mit "l'odeur iodée"), unmittelbar danach aber eine "M. olivascens ss. Oort", die er mit M. lineata (Bull.)Lange gleichsetzt. MG (1980, 15:100) gesteht jedoch, er sei sich über dieses Taxon noch immer unsicher. Zwei Jahre später (1982, 60-71:386-387) fügt MG an, möglicherweise beziehe sich Agaricus lineatus Fries auf Mycena flavoalba (!), doch da man nichts gewiß wüßte, sei es wohl das beste, dies Taxon als nomen dubium zu betrachten und zu verwerfen. Was aber LANGE unter "M. lineata Fries" verstanden haben mag, könne vielleicht M. filopes (Bull. ex Fr.)Kummer sein (= M. amygdalina (Pers.)Sing. = M. iodiolens Lund. ?), doch reichten Zeichnung und Beschreibung bei LANGE nicht aus, und da er wie FRIES kein Herbar hinterlassen habe, sei auch diese Frage nicht mehr zu klären. Nur eines sei sicher: Man könne nicht, wie MOSER das tue, den LANGE'schen Pilz mit M. oortiana (bzw. M. arcangeliana) in Verbindung bringen.

#### 5. Mycena metata und Mycena filopes

Wenn dem so ist, wäre es doch besser, die alten Taxa auf sich beruhen zu lassen und neu zu beginnen, die Aufsammlungen in der Natur über größere Bezugsflächen hinweg exakt zu studieren, bevor man neue Arten auswirft. Aber verfolgen wir den "Krimi" weiter: 1982 erscheint der 2. Band von "Ecology and coenology of macro-fungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe" (E. ARNOLDS). Er geht dort (S. 407 ff.) ausführlich auf die

Darstellung der M. filopes und der M. metata bei MG (1980) ein und bemängelt, es stimme nicht alles, was dort steht. Er zitiert und diskutiert ausführlich LANGE sowie KÜHNER & ROMAGNESI, vergleicht die eigenen Befunde mit MG und ärgert sich vor allem über den Schlüssel (MG 1980:176), den auch wir zu kritisieren haben: MG beteuert dort, M. filopes sei eine variable Art, weit variabler, als es die vorliegenden Beschreibungen glauben machen wollten, und dies hätte dazu geführt, ungeeignete Merkmale zu benutzen, um den Pilz von M. metata abzutrennen. Am besten könne man M. filopes durch ihre Cheilozystiden charakterisieren, doch die anderen Merkmale seien praktisch in sich alle viel zu variabel oder jedenfalls zu wenig von denen der M. metata verschieden, als daß man sie benutzen könne. Also gelangt er zu folgendem Schlüsselvorschlag:

- Cheilozystiden in der Regel mit einem etwas längeren, dünneren Stiel. Pleurozystiden gewöhnlich vorhanden ... M. metata
- Cheilozystiden in der Regel mit einem kürzeren, stämmigeren, oder ohne Stiel. Pleurozysten fehlen ..... M. filopes

#### 6. Eine Mycena filopes-Aufsammlung aus der Schweiz

Sollte dies ausreichen, zwei "gute Arten" zu machen? Der Benutzer des MOSER-Schlüssels wird anfügen, da sei ja schließlich auch noch der längere Stiel (der M. filopes). Was ist im Zweifelsfall der Unterschied zwischen "5-8" (M. metata) und "6-10(-15)" (M. filopes)? Eine Aufsammlung der M. filopes durch unseren Freund J. SCHWEGLER, dessen Dokumentation wir hier in die Debatte einschieben wollen, hat nur "bis 6 cm lange" Stiele, während die von uns gefundenen "M. phyllogena"- bzw. M. metata-Exemplare durchaus bis 8, ausnahmsweise bis 10 cm lange Stiele aufwiesen.

Mycena filopes (Bull.: Fr.)Kummer

Hut glockig gewölbt mit ausgeprägtem rundem Buckel, Rand wellig gerieft, dünnfleischig, 0,5 - 1,5 cm Durchmesser, ca. 1 cm hoch. Buckel sehr dunkel Me 10 F<sup>4</sup>, Rand Me 7 C<sup>6</sup>. Lamellen beigegraulich, schmal, untermischt, sehr schmal angeheftet, Schneide gleichfarbig. Langer, schlanker Stiel, Spitze weiß lich, gegen die Basis zu so dunkel wie die Hutmitte, steif, doch nicht zerbrechlich, röhrighohl, bis 6 cm lang und bis 1 mm dick.

Sporen glatt, hyalin, mandelförmig, mit seitlich gestelltem

Apikulus, amyloid, mit Öltropfen, (9)8(11) X (4,9)5,7 (6,3) µm. Lamellentrama subregulär, teilweise mit Jod eine hell weinrosa Verfärbung annehmend, Hyphen bis 17 µm dick, dünnwandig, hyalin. Lamellenschneide sehr dicht mit kurzen, birn- bis eiförmigen Bürstenzystiden besetzt, 18 X 8-9 µm, Auswüchse bis 4 µm lang. Basidien 21-25 µm lang, zweisporig, mit bis 5 µm langen Sterigmen, keine Basalschnallen gesehen. Kutis aus sehr schwach gefärbten, dicht mit Auswüchsen besetzten und zum Teil unförmig verdickten hyalinen Hyphen, 2-3 µm dick, mit Schnallen. Subkutis aus hyalinen Hyphen, gelegentlich mit Schnallen, 3-12 µm dick. Hutfleisch aus bis 50 µm dicken, kurzzelligen Hyphen ohne Schnallen. Die Stielrinde gleicht etwa der Kutis und das Stielfleisch besteht aus hyalinen, bis 10 µm dicken Hyphen.

Höllgrotten, Baar ZG. 227,950 / 684,500, 550 mNN. Kartierung LU 2268.

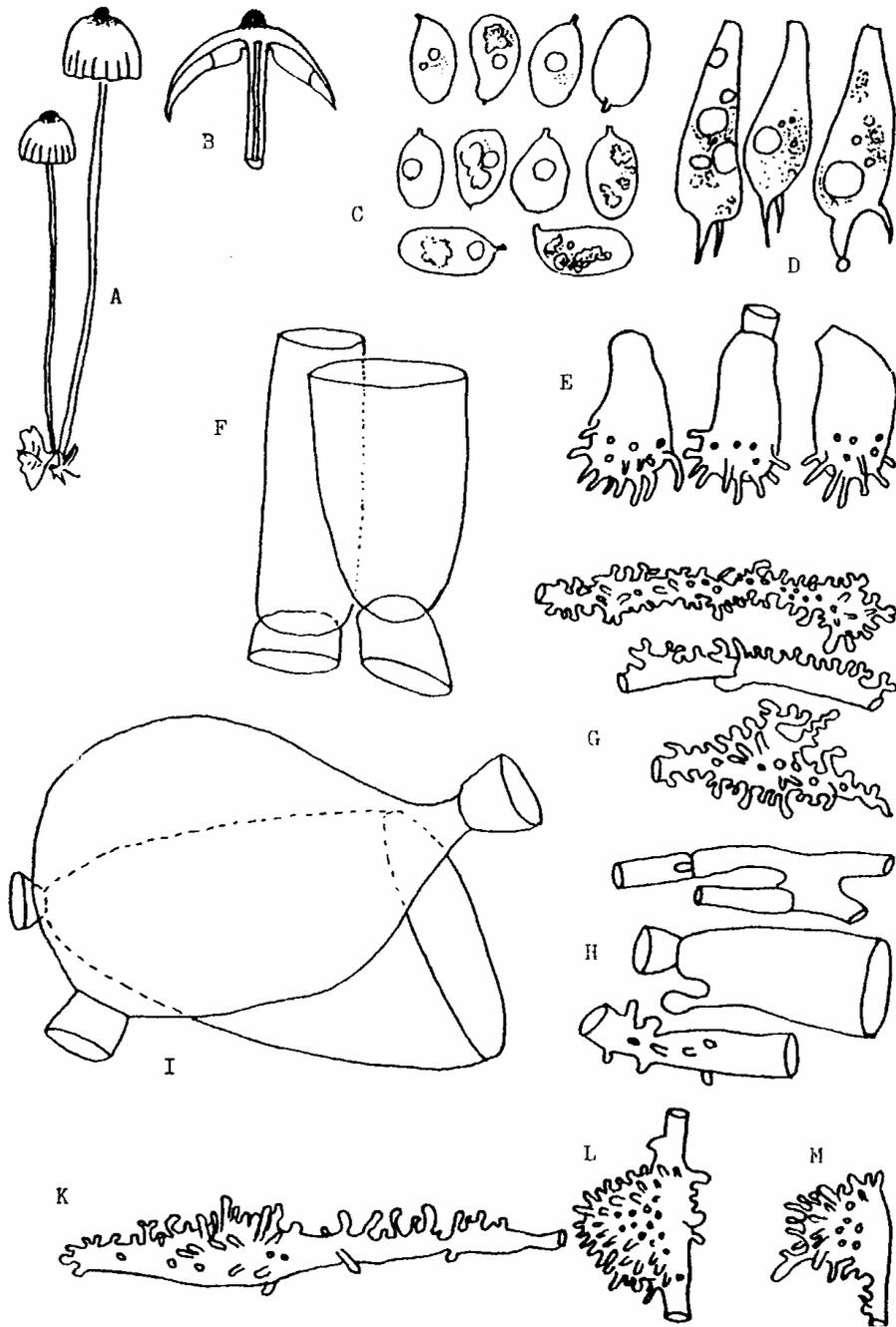
Gesellig auf nackter Erde, Fagus- u. Coryluslaub, 07.10.1985.

Diese Art wird zwei- und vier Sporig gefunden. Zweisporige Sippen unterscheiden sich von Mycena mirata durch den ausgeprägten Buckel und die stärker divertikulierten und keuligen Hyphen der Hut- und Stieloberfläche.

Erklärung zu umseitigen Zeichnungen:

A	Pilze in nat. Gr.	G	Kutis
B	Schnitt X 2	H	Subkutis
C	Sporen	l	Hutfleisch
D	Basidien	KLM	Stielrinde
E	Cheilozystiden	C-M X 1000	
F	Lamellentrama		

Diese Darstellung durch SCHWEGLER paßt gut zum Konzept von MG: keine Pleurozystiden, typische Form der Cheilozystiden. Doch ARNDLDS postuliert, die von MG festgestellten Unterschiede seien nicht zuverlässig, denn beide Typen von Cheilozystiden seien in beinahe allen von ihm (ARNOLDS) untersuchten Fruchtkörpern vorhanden, und es zeigten sich alle Übergänge ... . Was die Pleurozystiden anlangt, habe er das Vorkommen bzw. Fehlen in beiden Arten (M. filopes wie M. metata) zu nahezu 50% feststellen



müssen. Was MG als "M. metata" bezeichne, sei ohnehin nur ein Mix-tum aus M. filopes und M. sepia (!) - Und also trennt er zwei Arten (und beide gleich in zwei Varietäten) so:

- a1) M. filopes var. filopes (= M. amygdalina ss. Moser = M. vitrea ss. Kühner, sowie ss. Kühner & Romagnesi 1953)
- a2) M. filopes var. metata ss. Oort (= M. iodiolens var. tenella ss. Kühner & Romagnesi)
- b1) M. sepia Lange, var. sepia
- b2) M. sepia var. tenella ss. Oort (= M. phyllogena ss. Sing.)

Als wir uns die Beschreibungen und dann die farbigen Figuren der Tafel 7 bei ARNOLDS angesehen hatten, konnten wir nichts als die ungeheure makromorphologische Variabilität einer Art konstatieren! Doch der Reihe nach:

J. LANGE beschreibt unmittelbar hinter M. metata (Nr. 42) und M. lineata (Nr. 43) eine Mycena sepia Lange nov. spec.; Hut "dark fuscous (edge whitish pale, disc and striae almost sepia)" - Lamellen bleich graulich. Schneide weiß, - Stiel etwa 60/1 mm - Sporen ellipsoid, 8,5-9 X 4,5 µm. - Zystiden "pyriform, minutely setulose-warty" - Vorkommen "rather rare, but gregarious, amongst needles in plantations of Pinus and Picea". LANGE fügt im Kleindruck an: "Very nearly related to M. metata, but in colour almost like M. ammoniaca".

#### 6. MAAS GEESTERANUS kontert ARNOLDS

Wir wollen hier nicht auf KÜHNER & ROMAGNESI genauer eingehen, sondern gleich die Antwort des MG auf diesen Angriff aus dem eigenen Lager (beide sind Holländer) vortragen; MG handelt (März 1984, Studios in Mycenas 122-146) den "Mycena-filopes-Komplex" ein weiteres Mal gründlich ab und setzt sich kritisch mit ARNOLDS auseinander. Nach langen Märschen quer durch die gesamte Mycena-Lite-ratur (deren Wiederholung ich hier dem Leser ersparen möchte) und anhand des Studiums weiterer Aufsammlungen kommt MG zur Auffassung, daß M. sepia var. tenella ss. Arnolds und M. filopes var. metata ss. Arnolds nichts als bloße Varietäten einer einzigen Art seien: Mycena metata. Er beharrt auf "seinen beiden" Arten, M. filopes und M. metata, diesmal aber ohne mit nur einem Wort auf Mikromerkmale einzugehen (MG 1984:69), und trennt nun so:

1. Hut jung bereift, in älteren Stadien ziemlich deutlich rillig, den Eindruck von rissig machend, beim Eintrocknen dem Hut einen silbrigen Glanz verleihend, Rand zuerst gewöhnlich gegen den Stiel gedrückt und ihn wie eine Manschette einschließend, später ausbreitend über den Lamellen. Weder der Hut noch die Lamellen mit rosa Spur in jedwedem Stadium. Einzelnen oder in kleinen Gruppen wachsend  
..... **M. filopes**

2. Hut nicht bereift, weder rillig und seidig noch sonst mit irgendeiner Struktur, ohne silbrigen Glanz beim Trocknen, Rand den Stiel nicht umfassend. Hut und/oder Lamellen gewöhnlich mit rosa Anflug von Anfang an oder mit der Zeit rosa werdend. Gesellig, typischerweise (aber nicht ausschließlich) in Nadelwäldern (Picea) und oft zu Hunderten von Exemplaren  
..... **M. metata**

Nur neun Monate später, im Dezember 1984, erschien "Conspectus of the Mycenae of the Northern Hemisphere - 3", wo MG erstmals einen Schlüssel der ganzen Sektion Filipedes (Fr.) Quél. bringt und einzelne Arten daraufhin noch einmal ausführlich beschreibt. Die Gruppe, in der M. arcangeliana Bres. (incl. var. oortiana Kühn. = M. oortiana Hora = M. lineata f. pumila Lange) steht, wird so aufgeschlüsselt:

"Lamellenschneide blaß gelb, blaß citrin bis grünlichgelb, zumindest in jüngeren Stadien, bei einigen Arten weißlich verbläulich" (hierher gehören neben M. arcangeliana auch M. chlorantha, M. chloranthoides und M. flavescens).

Alternative: "Lamellenschneide verschieden gefärbt". In dieser Gruppe erscheinen, nach Abtrennung von M. atroalboides und M. septentrionalis, neben M. rapiolens (Geruch rettichartig) gleich drei Arten, die beim Eintrocknen nach Jodoform riechen (!), nämlich einmal M. filopes (!) - mit etwa denselben Schlüsselmerkmalen wie eben referiert - dann aber nicht allein M. metata, sondern - noch einmal! - M. arcangeliana;

- 19 Hut mit olivlichen und/oder gelben Tönen: **M. arcangeliana**
- 19<sup>+</sup> Hut verschieden gefärbt, gelbliche Töne immer mit bräunlichen oder graulichen gemischt ..... **M. metata**

Synonym letzterer ist übrigens auch Mycena vitilis ss. Bresadola (Icones, 6/252, 1928), die laut MOSER-Schlüssel mit M. vitrea (Fr.) Quél. identisch sein soll. MG hatte aber bereits in einer

früheren Arbeit (Studies in Mycenae 93:121, Dezember 1983) klar gestellt, daß Agaricus vitreus Fries (Systema Mycol. 1:146, 1821) = Mycena vitrea (Fr.) Quél. 1972 (Typus: Schweden) als nomen dubium zu verwerfen sei, da FRIES diese Art in die Nähe von Agaricus galopus und A. avenaceus gestellt habe, die Beschreibung des Stieles sogar gewisse Hinweise darauf gebe, es könne sich um ein Mitglied der Gattung Entoloma (!) handeln, Im Klartext: Mycena vitrea ss. MOSER-Schlüssel ist, was wir seit Jahren vermuteten, zu streichen und alle so bestimmten Aufsammlungen sind zu revidieren, wobei sie vermutlich alle zu M. phyllogena bzw. M. metata zu stellen sein werden.

### 7. Wer öffnet den Gordischen Knoten?

Um wegen des folgenden nicht haufenweise Mißverständnisse und böse Anfeindungen zu provozieren, sei angefügt, daß es weder mir noch anderen bisher sonderlich schwer gefallen ist, das zu unterscheiden, was nach dem MOSER-Schlüssel M. metata (M. phyllogena) und M. filopes (M. amygdalina) ist. Im Zweifelsfall half zuweilen auch die Studierstube weiter. Allerdings muß der Wahrheit zuliebe zugestanden werden, daß wir immer wieder Kollektionen draußen oder drinnen liegen lassen mußten, weil sie "intermediär" oder die Merkmale "übers Kreuz" und also nicht ohne bleibende Fragezeichen einzuordnen waren. Und auch wenn man die M. arcangeliana oder die M. oortiana incl. M. lineata ss. Lange mit in Betracht zieht, wären diese Aufsammlungen nur mit dem Holzhammer einzuordnen gewesen. Hat nicht MG (1984:69) selbst zugeben müssen, Aufsammlungen mit intermediären oder abweichenden Merkmalen könnten derzeit weder benannt noch aufgeschlüsselt werden?

Dennoch versucht nun MG (1984:437) das Problem mit der Brechstange anzugehen, um wirklich alles, was er bisher fand oder las, hineinzustopfen. Wir sparen uns lange Wiederholungen und untersuchen nur die Merkmale, die im Vergleich mit 1984:69 "neu" sind;

- Sitzende Cheilozystiden oft häufiger als gestielte, letztere bis zu 30 µm lang. Endzellen der Stielhauthyphen immer vorhanden, häufig, leicht zu finden ..... **M. filopes**
- Gestielte Cheilozystiden oft häufiger als sitzende, in ihrer Größe oft stark variierend und die größeren gewöhnlich deutlich voluminöser als ihre Gegenspieler bei M. filopes, in der Länge mehr als 70 µm erreichend.

Endzellen der Stielhauthyphen fehlend oder wenn vorhanden, dann selten und meist auch schwer zu finden ... **M. metata**

Auf derselben Seite {MG 1984:437} gesteht er zwar: "Most characters used in this key are variable to some extent", doch fährt er fort: "but it will be readily seen that it is the combination of characters which should lead to the correct choice". Damit wird also dem Nicht-Spezialisten, dem bloßen Schlüssel-Benutzer und Leser anheim gestellt, die korrekte Wahl selber zu treffen, indem er "die Kombination der Merkmale" beachte.

Wie aber soll der Leser dies leisten, wo doch immer deutlicher wird, daß die benutzten Merkmale keineswegs auf Konstanz und Variabilität ausgeleuchtet sind, keineswegs über größere Räume hinweg an Frischexemplaren überprüft und statistisch durchgerechnet! Wie ich anderswo zu zeigen versuchte (KRIEGLSTEINER 1986), kann nur die systematische Breitenkartierung den Gordischen Knoten durchschlagen: Hunderte frischer Aufsammlungen aus unterschiedlichen Regionen sind zu untersuchen, beschreiben, dokumentieren, herbarisieren, taxonomisch auszuwerten. Das Bisherige fortzusetzen gliche doch lediglich einem geschäftigen Rangierbahnhof, dessen Züge ihren Bestimmungsort nie erreichen können, weil sie sich im Kreis drehen!

## 8. Unterscheiden und Taxieren

Außerdem müssen wir uns darüber klar werden, daß Unterscheiden und Taxieren zweierlei ist. Wir unterscheiden im täglichen Umgang mit Menschen Neger und Weiße, Freunde von Fremden, der Arzt unterscheidet Menschen verschiedener Blutgruppen und der Genetiker kennt diverse Inkompatibilitäten, der Verhaltensforscher bestimmte "genormte", d.h. stets wiederkehrende Denk- und Umgangs-Muster. Es würde nicht schwerfallen, anhand sonstiger morphologischer, zytologischer, genetischer Merkmalsgruppen eine ganze Reihe weiterer Hominiden-Species auszuwerfen, und dennoch tut dies kein vernünftiger Mensch (und man trennt allenfalls Rassen, Varietäten). - Der Landmann kennt jedes einzelne seiner Arbeitstiere und ruft sie beim Namen, der Hirt die Individuen seiner Herde, der Gärtner seine Stauden. So mancher Pilzkenner bestimmt die Individuen seiner Probeflächen zuletzt "wie im Schlaf"; doch zeigt man ihm die Pilze aus anderen Landschaften oder führt ihn dort hin, so kommt er nicht selten ins Schwimmen und Schwitzen und gesteht, das, was er hier vor sich habe, sei "keinesfalls seine Art", sei

"sicher etwas anderes", sei fremd, neu, anders; Das Raster, welches er aufgrund seiner immer differenzierteren, aber auf ein zu enges Bezugsfeld gerichteten Erfahrung anlegte und verfestigte, erweist sich nun als zu eng, zu starr, zu subjektiv, und so ist es zwar falsch, aber verständlich, wenn er alles dies Bezugsnetz Sprengende abweist, gleich als "taxon aliud" oder gar als "species nova" wäht: so entstehen heute noch Arten! Es ist für so manchen ein schmerzlicher Prozeß, zu hören, daß andere denselben Namen für "dies andere" anwenden, und daß hin und wieder dritte aufgrund ihrer größeren, integrierenden Erfahrung ein breiteres Konzept verfechten.

So wichtig das feinste Differenzieren, das Auflisten geringster Details für die Qualität der Analyse auch ist, so führt der hier abgebrochene Denk- und Bewertungsprozeß im allgemeinen zu letztlich unbrauchbaren Aussagen und Systemangeboten. So ist als zweiter Akt die behutsame Synthese nötig, in der es um das Ähnliche, das Gemeinsame, das Verbindende geht. Und diese Synthese ist nicht schon dann richtig, wenn sie im Moment einleuchtet, sondern erst, wenn sie der Dauerbelastung (in unserem Fall durch die tagtäglich mit dem vorgelegten Schlüssel, der Diagnose, Monographie, dem System umgehenden Praktiker) standzuhalten vermag. Gerade weil ein Autor im allgemeinen kaum voraussagen kann, ob und wie lange seine Arbeit diesem Prozeß standhält, muß er sich vor der Publikation fragen, ob er sich der sicher nicht immer angenehmen Prüfung durch andere und der beglei- . tenden Kritik stellen will, kurz ob es ihm mehr um seinen Ruf oder mehr um die Sache geht. Fortschritt ist freilich nur möglich, wenn der schwerere Weg eingeleitet und die kritische Erprobung durch andere als positive Assistenz akzeptiert wird. Und dabei stellt sich stets heraus: je besser die verwendeten Merkmale zuvor schon auf Konstanz und Variabilität und auf Diskontinuität gegenüber anderen Taxa ausgelotet erschienen, desto höher ist der Grad an Wahrscheinlichkeit, daß sie für längere Zeit Akzeptanz schaffen. Für "immer" geht ohnehin nicht, denn sowohl die Natur als die Menschen sind der Veränderung unterworfen, und alles Irdische ist nur auf Zeit!

An dieser Stelle tut sich das zweite Dilemma auf: die von uns verwendeten Ordnungskriterien (Rahmen, Hülsen, Denkraster, "Rangstufen") sind bis heute nicht definiert, nicht genormt, also kann im Prinzip jeder tun und lassen, was ihm beliebt, ist alles dem strapazierten "Taktgefühl des jeweiligen Bearbeiters" überlassen in der diffusen Hoffnung, dieser Bearbeiter werde es

"schon irgendwie richtig" machen. Dies vermeintlich "liberale" Element der Taxonomie entpuppt sich bei genauerer Betrachtung als eine geradezu gefährliche, das ganze System ad absurdum führende Nachlässigkeit, und das täglich leidlich erlebte Rangieren der Taxa ist nichts als der Ausdruck jener bereits "babylonisch" gewordenen Sprachverwirrung!

Um wenigstens einen ersten Anfang auf dem Weg zu mehr Ordnung und Beständigkeit zu machen, haben wir (KRIEGLSTEINER, a.a.O., 1986) einige Regeln vorgeschlagen, was ab jetzt eine Art oder ein ihr untergeordnetes Taxon formal sein sollte. Sollten diese Vorschläge zur erhofften allgemeinen Sprachregelung führen, so bliebe im Fall des *M. filipes*-Syndroms nur die Alternative: entweder wir finden bessere Merkmale, leuchten sie klarer als bisher aus und kombinieren sie überzeugend, oder aber es muß künftig bei nur einer Sippe bleiben, die aus Gründen der Priorität *M. filipes* heißen muß, während alles andere als infraspezifisch, somit als Varietäten und Formen anzusehen ist. Den derzeitigen Status quo aus Gründen der "Feigheit vor dem Feind" zu belassen oder gar zu zementieren, führt schnurstracks immer tiefer in den alle Ordnung ignorierenden Subjektivismus hinein, gefährdet die Korrespondenz zwischen um Wahrheit ringenden Menschen und am Ende den Sinn jeder Wissenschaft.

Wir geben im folgenden zwei Karten der bisher als *M. filipes* (*M. amygdalina*) und als *M. metata* (*M. phyllogena* incl. *M. vitrea*) kartierten Pilze. Wir fordern unsere Leser auf, mit uns den vorgeschlagenen Weg zu gehen: er lohnt sich gewiß!

#### *Literatur:*

- Arnolds, E. (1982) - Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands, Vol. 2. - *Bibl.Mycol.* 90. Vaduz
- Bon, M. (1973) - Agaricales de la region "Languedoc-Cevennes". *Doc. Mycol*, 3(9):23-24
- Krieglsteiner, G.J. (1986) - Zehn Jahre Intensiv-Kartierung in der BR Oeutschland - wozu? *Z. Mykol.* 52(1):3-46
- Kühner, R. (1938) - Le genre *Mycena*. *Encycl.Mycol.X.Paris*(710 S.)
- Kühner, R. & H. Romagnesi (1953) - Flore analytique des Champignons Superieurs. Paris
- Lange, J. (1936) - Flora Agaricina Danica.II. Copenhagen

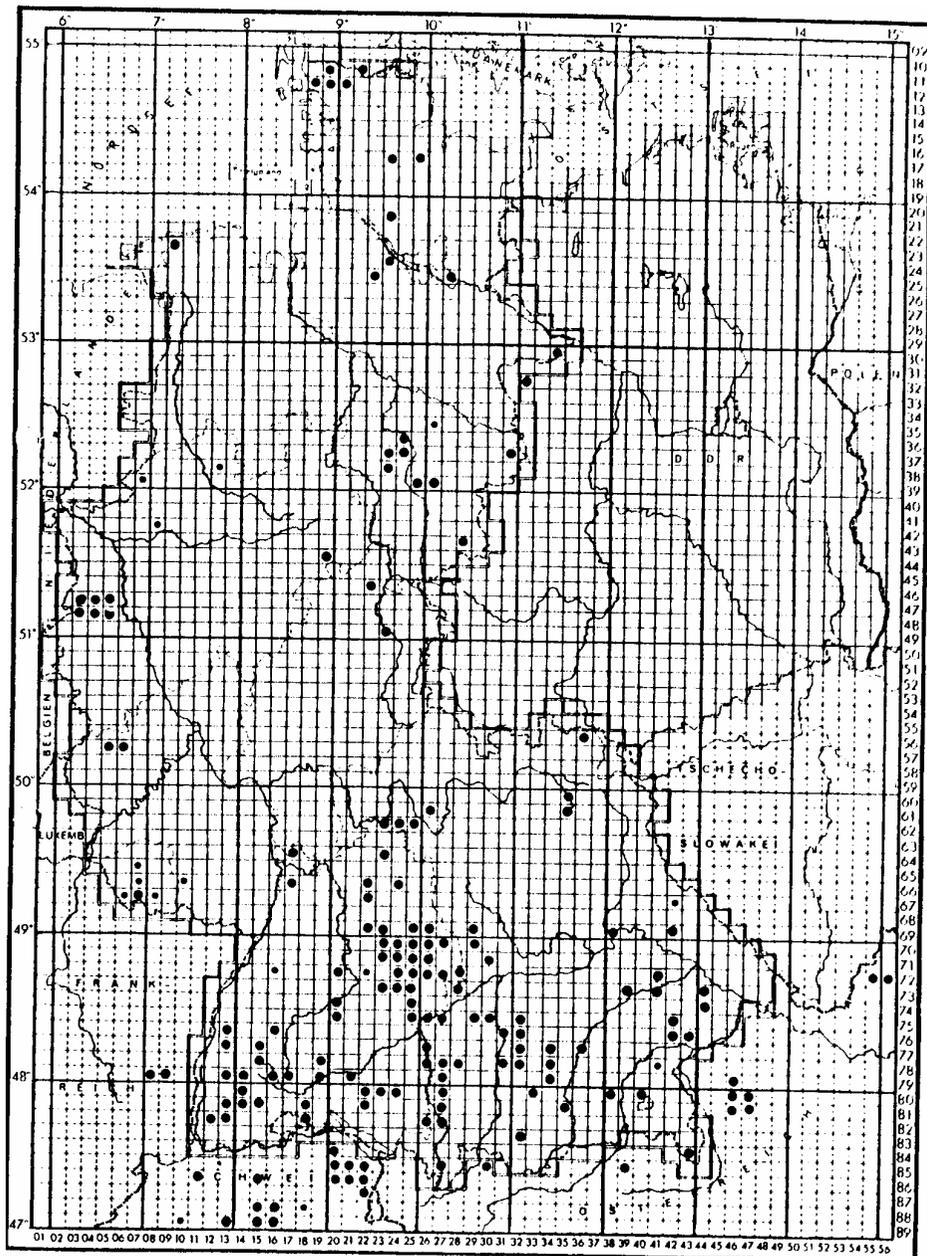
Maas Geesteranus, R.A.

- (1980) - Studies in Mycenas 5-8, *Procee-dings C* 83(2).  
(1980) - Studies in Mycenas 15, *Persoonia* 2(1):93-120  
(1981) - Studies in Mycenas 27, *Proceedings* 84(4)  
(1982) - Studies in Mycenas 60-71, *Proceedings C* 85(3)  
(1983) - Studies in Mycenas 73-92, *Proceedings C* 86(3)  
(1983) - Studies in Mycenas 93-121, *Proceedings C* 86(4)  
(1984) - Studies in Mycenas 122-146, *Proceedings C* 87(1)  
(1984) - Conspectus of the Mycenas of the Northern Hemisphere-3. Sektion Filipedes. *Proceedings C* 87(4)

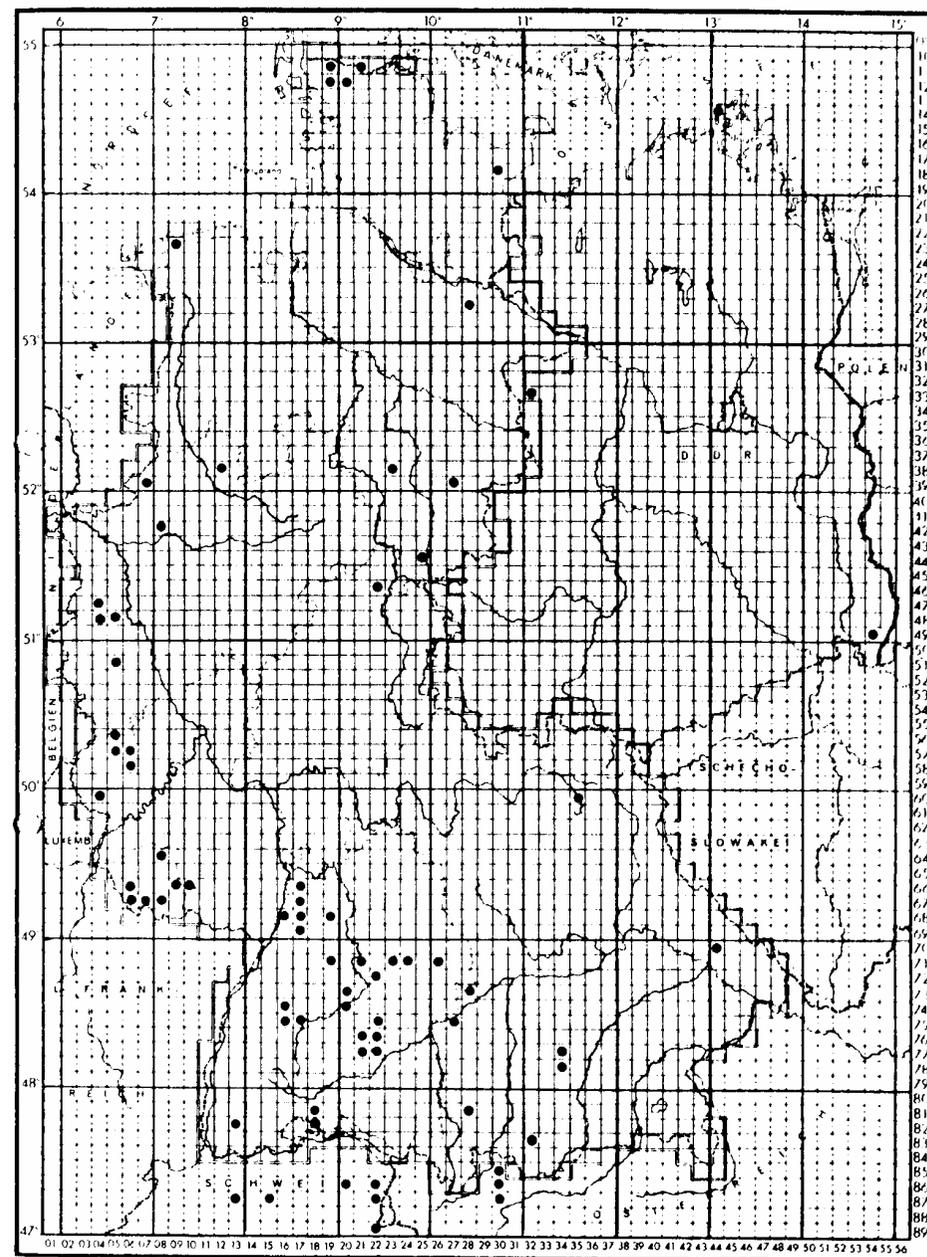
Moser, M. (1978, 1983) - Die Röhrlinge und Blätterpilze. Kleine Kryptogamenflora von H. Gams, IIB/2 (4. u. 5. Aufl.)

Smith, A.H. (1947) - North American Species of *Mycena*. Univ. Mich.Press(521 S.)

Ricken, A. (1915) - Die Blätterpilze (Agaricaceae) Deutschlands und der angrenzenden Länder, besonders Österreichs und der Schweiz.



*Mycena metata*(*phyllogena*)  
 Kleine Punkte :als "vitrea"



*Mycena filopes*(*amygdalina*)

## Weniger Bekanntes von gut bekannten Pilzen

### Beispiel 2:

#### Der Grünblättrige Schwefelkopf

##### Hypholoma fasciculare (Huds. : Fr.)Kummer

Eine so bekannte und weit verbreitete Art wie den giftigen Grünblättrigen Schwefelkopf (*Hypholoma fasciculare*) makroskopisch zu beschreiben, dürfte sich eigentlich erübrigen. Wenn dies vor der Darlegung der mikroskopischen Merkmale dieses Vertreters der Strophariaceae für eine Aufsammlung trotzdem geschieht, so liegt der Grund in der Tatsache, daß seit einigen Jahren der Grünblättrige Schwefelkopf von wenigen Mykologen als Sammelart aufgefaßt wird. Um dies vorwegzunehmen: mikroskopisch waren alle für diese kurze Darstellung untersuchten Aufsammlungen absolut identisch. Aufgrund der makroskopischen Unterschiede könnte es sich jedoch bei dem nachfolgend beschriebenen Fund um *Hypholoma fasciculare* (Huds. : Fr.)Karst. var. *subviride* (Berk. et Curt. 1868) Krieglsteiner handeln (siehe Z .Mykol, 50(1)!59f.).

7. Juni 1985; MTB 3910, Höpingen; Fichtenforst (Exsikkat Si 85/28), Fruchtkörper büschelweise an altem, morschem Stubben (*Picea abies*); meist an der Stielbasis miteinander verwachsen, z.T. auch einzeln.

Hut: 0,7-2,2 cm Ø;

jung leicht kegelig, bald verflacht; oft in der Mitte mit kleinem spitzen Buckel; Rand bei jungen Exemplaren nach innen gebogen, später meist nach oben gerichtet; teilweise flatterig, mit dunkelbräunlichen Velumresten besetzt; Oberfläche glatt, jedoch mit leichtem Filz überzogen und oft zur Mitte hin mit länglichen Runzeln; Mitte ockerbraun, zum Rand hin mit deutlichem Gelbton; eigentlicher Rand mit leichtem Grünschimmer.

Lamellen: ausgebuchtet angewachsen, z.T. auch leicht am Stiel herablaufend, sehr gedrängt; sehr schmal (max. 2 mm breit); schwefelgelb mit Grünton, im Alter braunfleckig; Schneiden teilweise schartig.

Stiel: 0,8-1,7 X 0,12-0,28 cm; zylindrisch, z.T. auch zusammengedrückt, zur Basis leicht verdickt; hohl, röhrig; hell ockerfarben mit Gelbton, im oberen Teil schwefelgelb, oft mit einer schwärzlichen Zone (Velumreste).

Fleisch: im Hut schwefelgelb, in der Hutmitte und im Stiel safranrötlich; mit durchaus angenehmem "pilzartigen" Geruch; Geschmack nach kurzer Zeit äußerst bitter.

Kurzbeschreibung der Mikromerkmale anhand von fünf Aufsammlungen;

7. Juni 1985: MTB 3910, Höpingen; Fichtenforst. An morschem Nadelholz-Stubben (*Picea abies*).

7. September 1985: MTB 4107, Waldvelen; Laubwald (Stieleichen, Roteichen, Rotbuchen, Bergahorn). An morschem Laubholz-Stubben (*Quercus robur*).

14. September 1985: MTB 4206, Dämmerwald; Laubwald (Rotbuchen, Stieleichen). An morschem Laubholz-Stubben (indet.).

16. September 1985: MTB 4007, Lubbenberg; sandiger Kiefern-Birkenwald. An morschem Nadelholz-Stubben (*Pinus sylvestris*).

23. September 1985: MTB 4008, Nähe Kuhlennenn; sandiger Kiefern-Birkenwald. An morschem Nadelholz-Stubben (*Pinus sylvestris*).

Sporen; eiförmig-elliptisch, glatt, z.T. dickwandig; mit deutlich sichtbarem Keimporus; 6,3-7,8(-8,2) X 4,0-4,5(-4,8)µm. Zystiden: a) Chrysozystiden: auf der Lamellenfläche und seltener an der Lamellenschneide; -keulig, z.T. mit fingerförmigem Fortsatz; 8-11 µm breit, meist etwa 25 µm lang. b) Cheilozystiden: nur sehr spärlich beobachtet; ± haar-förmig.

Lamellentrama: regulär; aus 9-13 µm breiten Hyphen bestehend; vereinzelt mit Schnallen.

Huthauthyphen; zylindrisch; 50-110 µm lang, 5-13 µm breit; z.T. mit Schnallen; darunterliegende Tramahyphen 18-35 µm lang, 13-20 µm breit.

Erklärung zu umseitigen Zeichnungen:

- a) Sporen
- b) Chrysozystiden
- c) Cheilozystiden
- d) Huthauthyphen

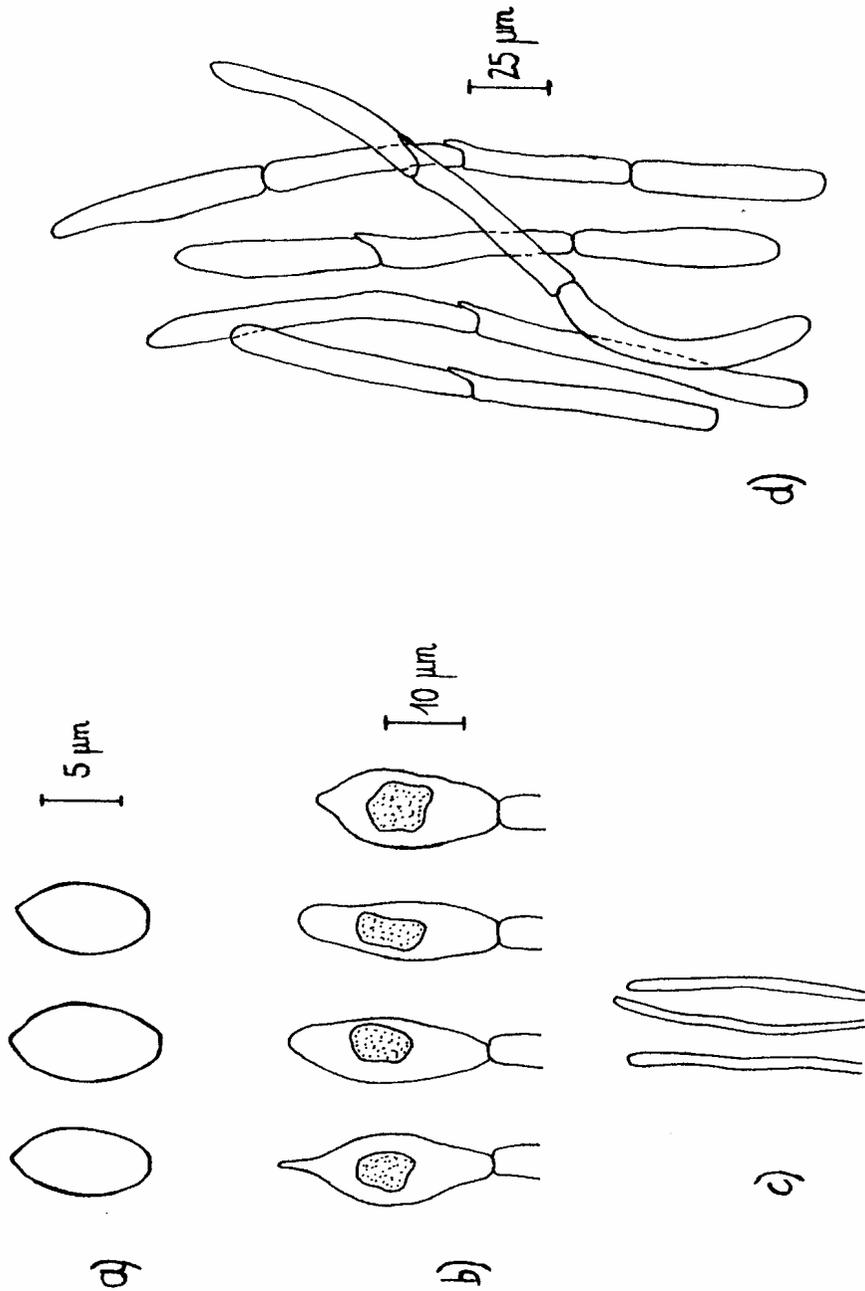
K. SIEPE, Geeste 133, D-4282 Velen

## Über die Funktion der Höheren Pilze in der Natur

Unter Höheren Pilzen versteht man insbesondere in der volkstümlichen Pilzkunde die Großpilze oder Makromyceten, d.h. jene Arten, deren Fruchtkörper mit bloßem Auge einzeln erkennbar und deutlich zu unterscheiden sind. Streng wissenschaftlich gehören zu den Höheren Pilzen - man spricht dann von Eumyceten - u.a. auch die Rost- und Brandpilze, die wir hier jedoch außer acht lassen wollen. Es handelt sich durchweg um Schlauchpilze oder Ascomyceten und Ständerpilze oder Basidiomyceten. Die Schleimpilze oder Myxomyceten sind keine echten Pilze oder Funghi und sollen deshalb unberücksichtigt bleiben.

In der wissenschaftlichen Literatur wurden bis heute etwa 125000 Makro- und Mikrofungi beschrieben, und es kommen fortlaufend, jährlich wohl an die 1000, neue hinzu. Besonders in den Tropen und Subtropen ist noch sehr viel Forschungsarbeit zu leisten. Es gibt Fachleute, welche die Gesamtzahl der auf der Erde existierenden echten Pilzarten auf mindestens 300000 schätzen, was annähernd der Gesamtartenzahl der höheren Pflanzen entsprechen würde. Die uns interessierenden Großpilze machen jedoch davon nur einen kleinen Teil, vielleicht ein Fünftel, aus. Stützt man sich auf die maßgebenden Bestimmungsbücher von Moser, Jülich, Dennis u.a., so sind heute in Europa (ohne UdSSR) etwa 6000 bis 7000 Makromyceten bekannt, in Mitteleuropa gut die Hälfte hiervon - immerhin noch genug, um selbst beste Experten dann und wann in Verlegenheit bringen zu können.

Wenn wir uns der Bedeutung dieser Höheren Pilze im biologischen Naturhaushalt zuwenden, so müssen wir uns zunächst deren unterschiedliches Lebensweisen vergegenwärtigen. Wir differenzieren im wesentlichen zwischen Saprophytismus, Symbiose und Parasitismus. Saprophyten ernähren sich von totem organischem Material; man nennt sie deshalb auch Fäulnispilze. Symbionten gehen eine Lebensgemeinschaft zum gegenseitigen Vorteil mit andersartigen Lebewesen ein, wenngleich auch symbioseähnliche Beziehungen zwischen Pilzen untereinander bekannt sind. Parasiten schmarotzen auf lebenden Wirten, die dabei häufig, jedoch durchaus nicht immer, sterben; daher auch der Name Schmarotzerpilze. Es gibt auch Pilze, die zuerst als Schmarotzer auftreten und dann, nachdem sie ihren Wirt zugrunde gerichtet haben, als Saprophyt auf diesem weiterleben. Ähnlich kann ein Symbiont nach der Schwächung seines Partners durch äußere Einflüsse sich als Parasit entwickeln. So gesehen stellt



die Symbiose gewissermaßen ein Patt von Zweikämpfern dar.

Durch diese entwicklungs- oder evolutionsbedingten unterschiedlichen Ernährungsweisen leben die Großpilze in z.T. sehr voneinander abweichenden Lebensstätten oder Biotopen und Lebensgesellschaften oder Biozönosen. Es gibt geradezu Spezialisten für ganz bestimmte Lebensnischen. Immer aber bauen sie als heterotrophe Gebilde organische Substanzen ab und mineralisieren diese letztendlich unter Freisetzung von Kohlenstoff und Stickstoff, die dann aufs neue dem Pflanzenwachstum zur Verfügung stehen. So wird die unentbehrliche Humusbildung in erheblichem Maße von Pilzen vollzogen. Wie dies im einzelnen geschieht, wollen wir uns anhand einiger typischer Beispiele anschauen, wobei auf Vollständigkeit und Ausführlichkeit weitgehend verzichtet werden muß. Wir werden sehen, daß sich dabei Nutzen und Schaden - aus menschlicher Sicht - abwechseln.

Beginnen wir mit einem außerordentlich wichtigen Nutzen, wie er in der Mykorrhiza zum Ausdruck kommt, was soviel wie Pilzwurzel heißt. Diese Wurzelsymbiose zwischen Pilzen und höheren Pflanzen ist ein ungemein reizvolles Teilgebiet der wissenschaftlichen Pilzkunde oder Mykologie. Unser Wissensstand über das überraschend komplizierte und tiefgreifende Zusammenleben zum Vorteil beider Partner ist heute nur noch in dicken Lehrbüchern unterzubringen. Ich muß mich deshalb leider auf eine sehr primitive Darstellung einiger weniger Grundtatsachen beschränken, die nur einen allerersten Eindruck in das Wesen der Mykorrhiza vermitteln kann.

Erst in jüngerer Zeit hat die Wissenschaft unter Anwendung moderner Untersuchungsmethoden und -mittel mit zunehmendem Erstaunen, ja, mit gewisser Bestürzung, erkannt, welche fundamentale Bedeutung für das Leben zahlreicher höherer Pflanzen die Mykorrhiza hat. Mindestens 80% unserer Gehölze - Bäume und Sträucher -, alle Orchideen, gewisse Enzian- und Heidekrautgewächse, viele andere Kräuter sowie Gräser, aber auch einige Farne und Moose sind für ihr Gedeihen auf diese Symbiose angewiesen. Wir kennen heute über 1000 oft sehr partnerspezialisierte sog. Mykorrhizapilze, ohne die es bei uns fast keine Wälder und Gebüsche, keine Orchideen, kaum Heiden und Enzianwiesen, beträchtlich weniger Grasflächen und Kräuterbestände, kurzum eine vergleichsweise nur armselige Pflanzenwelt gäbe. Ohne diese Pilze würde unsere Heimat zwar nicht gerade zu einer Wüste verkümmern, zumindest aber rasch weitgehend verstepen.

Die Pilzwurzelsymbiose besteht, sehr einfach beschrieben und auf die Regelvariante unserer Holzgewächse bezogen, darin, daß das Myzel, also die im Nährboden oder Substrat meist verborgen wachsende eigentliche Pilzpflanze, ein enges Zellfaden- oder Hyphengeflecht um die Saugwurzeln der höheren Pflanze legt. Die feinen Haarwurzeln bilden sich daraufhin zurück, und die Saugwurzeln verwandeln sich in seltsam stumpfe, fingerartige Wurzelenden. Die Pilzfäden wachsen mehr oder weniger tief in die lebende Rindenschicht der Wurzeln hinein. Bei der ektotrophen Mykorrhiza stoßen sie zwischen die Wurzelzellen, also interzellulär, vor, bei der endotrophen Mykorrhiza dringen sie in die Wurzelzellen selbst, also intrazellulär, ein, wo sie schließlich sozusagen verdaut werden. Dazwischen gibt es eine ektendotroph genannte Übergangsform. Die übrigen Mykorrhizen müssen in diesem Rahmen unberücksichtigt bleiben.

Sobald die Hyphen ihre Position erreicht haben, beginnt ein an das Wunderbare grenzender Nahrungsaustausch zwischen dem heterotrophen Pilzmyzel und der autotrophen höheren Pflanze. Der Pilz liefert Wasser, Nährsalze samt Spurenelemente, Stickstoff und Wachstumsstoffe und bezieht dafür Kohlenhydrate, vor allem Zucker, und andere Wachstumsstoffe, die er selbst mangels Chlorophylls nicht assimilieren kann. Die höhere Pflanze erhält durch das ausgedehnte Myzel eine im Vergleich zu ihren ehemaligen Saug- und Haarwurzeln bis hundertmal größere Saugoberfläche, deren Auswirkung durch die überlegene Saugkraft der Hyphen noch potenziert wird. Das Myzel dagegen wird durch die Assimilationsnährstoffe erst zur Bildung von Fruchtkörpern, unseren volkstümlichen Pilzen oder Schwämmen, befähigt. Dazu beitragen dürften noch andere Produkte der höheren Pflanze, die dem Myzel den enzymatischen - früher sagte man fermentativen - Abbau von totem organischem Material im Substrat erleichtern und durch die Bildung freier organischer Säuren die Lösung schwer angreifbarer Phosphate und Feldspäte ermöglichen, wodurch rückwirkend die Phosphor- und Kaliumversorgung des grünen Gefährten verbessert wird. Es gibt chemische Verbindungen, die in der Natur praktisch nur von Pilzen zersetzt werden können.

Der Pilz wandelt also durch die Mykorrhiza einmal die in und auf dem Substrat angesammelten, abgestorbenen Organismen um und führt sie zum anderen in äußerst effizienter Weise gleich wieder dem Aufbau neuer Pflanzen zu. Daher ist es von nicht zu überschätzender Wichtigkeit, daß unsere Mykorrhizapilze ungeschmälert erhalten bleiben. Wohin die Vernichtung dieser Diener der Natur führen kann, habe ich an einem Beispiel in der

Südwestdeutschen Pilzrundschau, Heft 2/84, erläutert.

Damit ist aber die Bedeutung der Mykorrhiza noch keineswegs zu Ende. Über die gegenseitige Ernährung hinaus schützt das Hyphengeflecht die Wurzel weitgehend vor Infektionen. Offenbar ist hierbei die Ausscheidung von Antibiotika mit im Spiel. Es ist erwiesen, daß Pflanzen, insbesondere Bäume, mit kräftig ausgebildeten Pilzwurzeln gegen Substratschädlinge viel widerstandsfähiger sind als solche, deren Mykorrhiza gestört oder gar zerstört ist. Ferner haben viele Pilze die Fähigkeit, bestimmte Schadstoffe, vor allem Schwermetalle wie Cadmium, Blei und Quecksilber, bis zu einem gewissen Grad zu speichern. Sie wirken also, wenn es nicht gar zu dick kommt, als Filter bei der Nahrungszufuhr zu den höheren Pflanzen. Dies ist auch der Grund für die von vielen Seiten empfohlene Zurückhaltung beim Verzehr von Wildpilzen. Auf schwermetallarmem Substrat angebaute Kulturchampignons sowie Holzpilze allgemein sind davon nicht betroffen.

Betrachten wir nach obigem Symbiosebeispiel nun ein wenig die Aktivitäten saprophytischer Pilze, welche die Mehrzahl unserer Makromyceten stellen und die Biomüllmänner par excellence sind. Wir unterscheiden einmal zwischen Arten, die mit einem mehr oder weniger breiten Substratspektrum fürliebnehmen und solchen, die auf ganz bestimmte, mitunter wundersame organische Rückstände spezialisiert sind und sonst nirgendwo wachsen. Zum anderen treten viele Saprophyten als sog. Sukzessionspilze auf, d.h. sie erscheinen beispielsweise auf einem Baumstumpf jeweils nur während einer oft eng begrenzten Abbauphase und werden danach nacheinander durch andere Arten abgelöst, bis der Stumpfen völlig zersetzt ist. Dies hängt hauptsächlich damit zusammen, daß die jeweiligen Pilze über verschiedene Enzyme verfügen, die ihnen den Abbau nur ganz bestimmter Substanzen ermöglichen. Bei jeder Umwandlung des Substrates in eine tiefere Aufbaustufe wird ein Teil der angesammelten

Grundkomponenten und der gespeicherten Energie frei, bis es schließlich in seine Ausgangsstoffe zerfallen ist und diese für den Wiedereinbau in neue Organismen bereitstehen. So tragen die Pilze mit den Bakterien zum ewigen Lebenszyklus wesentlich bei, wobei erstere mehr auf saure Substrate von pH 6,5 bis 3,5 - wie die Waldböden - konzentriert sind. Ohne sie würde die Natur sehr bald in abgestorbenen Lebewesen "ersticken". Und daß wirklich alle organischen Substanzen mineralisiert werden, dafür gibt es solche Sonderlinge, die auf Nadelbaumzapfen, Hufen, Hörnern, Vogelfedern, Insekten, Kahle, Rinderkot, Pferdeäpfeln

usw. sprießen. Auf letztere haben es z.B. unsere Wiesenchampignons besonders abgesehen. Vielleicht schmecken sie deshalb so delikate! Ein weiteres nennenswertes Kuriosum sind Pilze, die auf anderen Pilzen "kannibalisieren".

Bleiben die Parasiten, die, wie z.B. der Hallimasch und der Wurzelschwamm, oft enormen Schaden an unseren Forstbäumen anrichten. Dem Waldwanderer fallen besonders die zahlreichen, mitunter hoch am Stamm sitzenden Porlinge auf, die, wie die übrigen Holzpilze, häufig wieder sehr wirtsspezialisiert sind. Sie vermorschen das Holz auf ganz spezielle Weisen, deren detaillierte Beschreibung hier zu weit führen würde. Es soll nur erwähnt werden, daß die würfelartige Braunfäule auf dem selektiven Abbau von Zellulose beruht, während die sog. Weißfäule durch die bevorzugte Auflösung von Lignin verursacht wird.

Lassen Sie mich hier aber eine Bemerkung einfügen, selbst wenn ich damit, wie schon mehrfach, den Unwillen einsichtsloser Forstwirte erzeuge. In gesunden, naturnah angelegten und bewirtschafteten Forsten, die nicht nur gewinnmaximierenden Gesichtspunkten und damit oft verbundenem Raubbau unterliegen, sind Verluste durch Pilzparasiten und andere Schädlinge viel geringer. Fast ist man versucht zu sagen, die Natur wehrt sich gegen Vergewaltigungen, wie sie z.B. in Fichtenmonokulturen auf ungeeigneten Standorten vorliegen. Darüber hinaus werden meist nur schwache, kränkelnde, verwundete oder sonstwie angeschlagene Gehölze befallen. Die Pilzparasiten stellen also in gewissem Umfang eine Art Gesundheitspolizei dar, die nicht mehr lebenswichtige Geschöpfe beseitigt und an der Fortpflanzung hindert. Damit tragen sie zur ständigen natürlichen Auslese bei, so daß sie, aus dem Blickwinkel der Natur und nicht vom Geschäft her betrachtet, auch wieder eine positive Funktion ausüben, wie es in der unangetasteten Natur überhaupt keine an sich oder absolut schädlichen Faktoren gibt. Es liegt am Menschen, die ihn umgebende Biosphäre naturkonform zu nutzen. Dann bleibt das Gleichgewicht erhalten und die Zukunft unserer Kinder und Kindeskinde gesichert. Und dieses Gleichgewicht basiert, wie Sie meinen zwangsläufig bruchstückhaften Ausführungen entnehmen können, nicht zuletzt auch auf der Erhaltung unserer Großpilzflora. Möge daraus - und dies ist der eigentliche Zweck meines Aufsatzes - jeder für sich die entsprechenden, hoffentlich positiven Konsequenzen ziehen. Wir sollten die durch andere Belastungen schon genügend gefährdeten "Männlein im Walde" nicht auch noch durch hemmungslose Habgier und Zerstörungswut

dezimieren, sondern eingedenk der uns alle berührenden Schlüsselstellung, welche die Pilze in der Regeneration der Welt des Lebens einnehmen, viel mehr auf ihren Schutz bedacht sein!

Walter Albrecht Buschweg 12 D-5064  
Rösrath 1 (Hoffnungsthal)

**Altes und Neues Über Pycnoporellus fulgens (Fries)**  
**Donk und ähnliche Porlinge in der Bundesrepublik**  
**Deutschland**

G.J. KRIEGLSTEINER Beethovenstr. 1, D-7071 Durlangen

M. JAQUENOUD, der bekannte Schweizer Porlingsfachmann, veröffentlichte im Herbst 1984 in der Schweiz. Z. Pilzkd. (9/10:186-189) eine kritische Würdigung des Bestimmungsbuches von M. JÜLICH: "Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze", in der es u.a. heißt:

"In seinem Vorwort erwähnt der Autor, daß die Verbreitungsangaben ausführlicher sind, da er die Länder zitiert, aus denen ihm der Pilz bekannt ist, und zwar sowohl aufgrund eigener Untersuchungen als auch aus der von ihm ausgewerteten Literatur. Diese letzte scheint uns ziemlich einseitig und begrenzt zu sein. So hat er z.B. die blauen (d.h. früher die sogenannten wissenschaftlichen) Nummern der SZP mindestens zum Teil nicht berücksichtigt, so daß die Vorkommensangaben für die Schweiz sehr lückenhaft sind."

Und JAQUENOUD zählt dann eine lange Liste von Arten auf ("Fortsetzung folgt"), die aus der Schweiz eindeutig nachgewiesen sind, aber im "JÜLICH" ohne das "CH" stehen. Eine ähnliche könnten wir bequem für die BR Deutschland zusammenstellen, begnügen uns hier aber mit Beispielen aus der Verwandtschaft bzw. Ähnlichkeit des Pycnoporellus fulgens:

Der in weiten Teilen Europas verbreitete, aber wohl überall seltene Pilz ist im "JÜLICH" (S. 322) für "D" nicht geführt. Dabei haben wir bereits 1977 zweimal auf ihn hingewiesen: zuerst in der Schweizerischen Zeitschrift für Pilzkunde (55:9-11), dann in unserem Buch "Die Makromyzeten der Tannenmischwälder des Inneren Schwäbisch-Fränkischen Waldes" (S. 162-163). Nicht genug, haben wir in der Z. Mykol. (47:74-76, 1980) nicht nur einen dritten Fund angezeigt, sondern über das Vorkommen in ganz Europa berichtet und anhand einer von uns erstellten Europa-Verbreitungskarte mögliche Arealverschiebungen der letzten 100 Jahre diskutiert; in dieser Arbeit wurde auch ein Farbbild der Art veröffentlicht.

Die bis dato genannten deutschen Aufsammlungen waren alle aus Ost-württemberg und von Fichte (*Picea abies*). Funde aus

vergleichbaren Landschaften Jugoslawiens, der Vogesen und des Französischen Jura/Doubs wurden aber alle von Weißtanne (*Abies alba*) gemeldet. Am 18.8.1981 signalisierte nun R. STRÖDEL tatsächlich den ersten deutschen *Abies-alba*-Nachweis, aber nicht aus Ostwürttemberg, sondern aus dem Allgäu (MTB 8427, 1200 mNN, Alpe Reute). Die nun einsetzende gezielte Suche nach einem *Abies*-Vorkommen in Ostwürttemberg brachte allerdings ein viel interessanteres Substrat ans Licht: am 5.9.1982 entdeckten K. WEISS und Verf. den Pilz bei Schwäbisch Gmünd (Hussenhofener Wald, MTB 7125/3, 400 mNN) an Rotbuche (*Fagus sylvaticus*)! Der Beleg, 153K83, dokumentiert diese Sippe nicht nur für Deutschland, sondern für ganz Mitteleuropa erstmals an Laubholz. Funde an Laubholz waren bisher nur aus Nord- und Osteuropa bekannt (so an *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Fagus*, *Populus*, *Tilia*). Am 8.9.1984 entdeckte L.G. KRIEGLSTEINER im Wieslauftal wieder ein Exemplar an liegender Fichte.

Schon ein Jahr zuvor, am 7.8.1983, war R. STRÖDEL und G.J. KRIEGLSTEINER im Südschwarzwald (MTB 8315, "Schlücht-Tal" bei der Witz-nauer Mühle) in einem Ahorn-Eschen-Tannen-Buchen-Hangwald in nur 500 mNN ein zweites deutsches Vorkommen an Weißtanne untergekommen; der Beleg 209K83 bedeutet zugleich Erstnachweis für den Schwarzwald.

Schließlich soll noch von einer Aufsammlung aus Nordwürttemberg berichtet werden: während einer AMO-Exkursion in die Waldenburger Berge bei Schwäbisch Hall (MTB 6823) entdeckte W. HENA (AMO) den Pilz in mehreren, ganz frischen Exemplaren an einer mächtigen, umgestürzten Fichte etwa in Stamm-Mitte. Die Fundstelle liegt östlich Obersteinbach in einem trockenen Zitterseggen-Birken-Eichenwaid auf saurem Kiesel sandstein (Km3s) der Hochebene, knapp 500 mNN. Nach der Bestimmung durch K. NEFF und der Bestätigung durch KRIEGLSTEINER (Beleg 222K83) hub ein eifriges Fotografieren an.

Möglicherweise kommt der Pilz (an Laubholz) auch in der Eifel vor; jedenfalls sandte uns K. WIEGAND im Winter 1985 (freilich nur sehr wenig und ziemlich vergammeltes) Material zu, das möglicherweise passen könnte. Der Pilz ist einjährig, kommt ganz frisch schon im Juni-Juli und ist gewöhnlich schon im September total vermadet und größtenteils von Mikroben abgebaut und zerfallen; dies ist der Grund, warum wir uns erst festlegen möchten, wenn wir jüngere, intakte Fruchtkörper vorliegen haben. Jedenfalls könnte es sich lohnen, in der Eifel zu suchen, überhaupt wirft die Verbreitung dieses Pilzes Fragen auf: in den Vogesen mehrfach gesichtet (dort fälschlicherweise sogar für

"banal" gehalten), im Schwarzwald erst einmal gesehen, im gesamten "Hercynischen Gebirgszug" (vom Harz über Thüringer- und Frankenwald, Fichtelgebirge, Oberpfäl-zer-, Bayerischer- und Böhmerwald bis zum österreichischen Mühl- und Waldviertel) Fehlanzeige! Mit Ausnahme der nordwürttembergischen Fundstelle (in einem boden- und lufttrockenen, bodensauer-lehmigen Forst der Hochebene) waren alle Funde in Hang- und Schluchtwäldern mit größerer Luftfeuchtigkeit und oft auch mit nicht geringen Kalkanteilen im Boden: Sind der Hercynische Gebirgszug und der Schwarzwald schon zu sehr "abgesauert"? Vergeblich haben wir seither in vielen Teilen Nord-, Mittel- und Süddeutschlands, aber auch in der Schweiz und in Österreich (besonders in den Weißstannengebieten der Kalkalpen) gesucht.

JÜLICH merkt S. 333 an, dieser Pilz könne mit *Pycnoporus cinnabarinus* verwechselt werden, der allerdings trimitisches Hyphensystem und generative Hyphen mit Schnallen habe (*P. fulgens* ist monomitisch und ohne Schnallen). Doch diese Frage stellt sich eigentlich nie, denn der Pilz hat eine Fruchtkörperfarbe, die viel eher an *Gloeophyllum* (*Osmoporus*) *odoratum* erinnert (vergl. Farbbild in Z.Mykol.). - Mit *Aurantioporus croceus* (Pers. ex Fr.) Murill hat er die typische Rotfärbung mit Kalilauge (KOH) und wohl auch anderen Laugen gemein (doch dessen Hyphen weisen Schnallen auf). Beide ähneln zuweilen auch ein wenig dem *Hapalopilus rutilans* (*H. nidulans*), der sich durch kräftige violette KOH-Reaktion auszeichnet.

Auch hier zeigt sich, daß JÜLICH in deutschsprachiger Literatur wenig bewandert ist (englische scheint er mehr zu schätzen): er gibt den Zimtfarbenen Weichporling zwar für mehrere Laubbaumarten sowie "sehr selten auf Nadelbäumen (*Picea*, *Pinus*)" an, vergißt aber die Tanne (*Abies alba*) zu erwähnen, und dies, obwohl Verf. in einem eigenen Aufsatz (Z.Mykol. 41:55-58, 1975) über die Wirtswahl des Pilzes zum Ergebnis kommt, daß *Abies alba* in typischen Abieto-Fageten Süddeutschlands der Hauptwirt von *Hapalopilus rutilans* sein kann. Diese Feststellung wurde seither nicht nur von anderen Mykologen und von Kartierern bestätigt, sondern mehrfach zitiert, so auch in H. JAHN (Pilze die an Holz wachsen, 1979:122).

Immerhin erwähnt JÜLICH das "D" für "*Hapalopilus*" *salmonicolor* (S. 331), jedoch sind dazu zwei andere Anmerkungen nötig: Zum einen haben wir den Aufsehen erregenden Fund von H. PAYERL nach Rücksprache und ausführlicher Korrespondenz mit Dr. H. JAHN bewußt nicht unter *Hapalopilus*, sondern unter "*Poria* s.l." publiziert, um damit deutlich zu machen, daß *P. salmonicolor*

keineswegs mit dem Typus von *Hapalopilus* verwandt sei (vielleicht ist es besser, ihn unter "Sarcoporia Karsten" zu führen; Z.Mykol. 49, 1983:93-95)! Zum anderen unterstrichen wir, daß sich unser Pilz in KOH keineswegs violett färbte (vergl. JÜLICH), und dies, obgleich wir mehrfach ganz junge, frische, gesunde Fruchtkörper studieren konnten (vergl. Farbbild in Z.Mykol.)! - Diese Darstellung hatte übrigens JAQUENOUD zunächst veranlaßt, uns auf die Existenz von "Tyromyces" placenta hinzuweisen. Jedoch ist uns "Poria" placenta bestens bekannt, haben wir doch schon 1981 eine württembergische Aufsammlung von F. GLÖCKNER (det. H. JAHN) in der "Südwestdeutschen Pilzrundschau" veröffentlicht; dieser Pilz war an Douglasienstumpf gefunden worden, und inzwischen gelang GLÖCKNER von einer anderen Stelle desselben Fund-Quadranten (7223/2) eine zweite Aufsammlung von *Pseudotsuga* (Beleg 1002K85, sowie Farbdia F. GLÖCKNER). JÜLICH gibt nur *Larix* und *Picea* an, aber möglicherweise entdeckt man "Poria" placenta bald auch an anderen Nadelbäumen.

Zurück zu "Poria" salmonicolor: unsere Aufsammlungen wurden nicht nur von Dr. H. JAHN, sondern unabhängig von ihm auch von J. BREITENBACH, F. KRÄNZLIN, Dr. J. KELLER (alle Schweiz) sowie von Frau Dr. A. DAVID (Frankreich) anhand von frischem Material untersucht und bestimmt, und sie mußten alle erkennen, daß es tatsächlich eine Varietät gibt, die mit Lauge nicht violett färbt.

Wir fassen zusammen:

- *Pycnoporellus fulgens* wurde in der BRD seit der Erstveröffentlichung (1977) mehrfach nachgewiesen, und zwar an *Abies*, *Fagus* und *Picea*
- *Hapalopilus rutilans* (*H. nidulans*) wächst zumindest in süddeutschen Abieto-Fageten nicht selten, gebietsweise sogar vorwiegend, an Meißtanne
- "*Hapalopilus*" (*Poria*) *salmonicolor* hat generisch mit *Hapalopilus* nichts zu tun und gehört in eine eigene Gattung (? *Sarcoporia* Karsten)
- "*Hapalopilus*" (*Poria*) *salmonicolor* kommt in Süddeutschland in einer Varietät vor, die mit Lauge nicht violett färbt
- "*Tyromyces*" *placenta* wächst auch an *Pseudotsuga* (und wohl auch an weiteren Koniferen).

## Fazit:

Erstens: Wer so interessante, seltene und zugleich teils problematische Arten in ein deutschsprachiges (!) Bestimmungsbuch mit dem Anspruch eines "JÜLICH" aufnimmt, weitgehend umfassende Aussagen zu machen, der sollte sich nicht nur auf (vorwiegend fremdsprachige) Altliteratur verlassen, sondern vor allem die neuere deutschsprachige Literatur sorgfältiger studiert haben.

Zweitens: Wir haben die Phänomene des Lebendigen, und dazu gehören bekanntlich auch die Pilze und ihre Lebensgemeinschaften, noch längst nicht hinreichend erforscht. Es wird allein im gut bearbeiteten Mitteleuropa noch Jahrzehnte mühsamer Arbeit geben, bis wir ein einigermaßen vollständiges Inventar der Arten und Vergesellschaftungen vorlegen können, mit ihren genetischen und ökologischen sowie den vom Menschen geschaffenen Bedingungen und den daraus resultierenden Fluktuationen. Wer also in den Schlüsseln von MOSER oder JÜLICH eine fertige, für alle Zeiten gültige Datenspeicherung und Gebrauchsanweisung sieht, wird schon deshalb scheitern, weil sich die Natur nie in eine starre Schublade sperren läßt, weil sie ein stets in Bewegung befindliches dynamisches Ganzes ist, das in jeder Veränderung seine Chance sucht, solange es der Tod nicht fixiert.

Drittens: Die Erkenntnis, daß Schlüssel und Bestimmungsbücher nie die ganze Palette des aufgefundenen Lebendigen und seiner Problematik einzufangen imstande sein können, sind für den echten Naturfreund, sei er nun "großer Forscher" oder "kleiner Amateur", keineswegs Grund zur Resignation, sondern die sich immer wieder neu auftuenden Felder des Unbekannten erst schaffen jene Faszination, der wir uns alle nicht zu entziehen vermögen.

## Termiten als Anbauer von Speisepilzen in Thailand

Termites cultivate edible mushrooms in Thailand

P.J. Bels, Biol. Drs., Formerly Director Dutch Mushroom Experiment Station, Paulus Potterstraat 9, 5961 AW Horst (L.), Holland

und

Sampao Pataragetvit, Plantpathologist, Thailand Institute of Scientific and Technological Research, 196 Phahonyothin Rd., Bangkok Bangkok 9, Thailand

Key words:

Macrotermitinae, Termitomyces, fungus gardens, Pseudorhizae, Mycelospheres, Spherules, nodules, edible mushrooms, lignin decomposition

### *In den Tropen lebende Termiten kultivieren Speisepilze*

Pilze kommen fast überall auf der Erde vor: Sie können sowohl auf frischem als auch auf mehr oder weniger abgebautem Pflanzen- und anderem Material wachsen. Einige Pilze sind Parasiten, andere leben auf totem Material; wieder andere wachsen als sogenannte Mykorrhiza-Pilze in Symbiose mit höheren Pflanzen. - Verschiedene Pilzarten sind eßbar. Einige dieser Arten werden von Menschen, andere von Termiten "angebaut". Die von Termiten kultivierten Arten gehören alle der Pilzgattung *Termitomyces* an (Abb. 1).

Pilzanbauende Termiten kommen nur in tropischen Gebieten vor, d.h. in Zentralafrika und Südastien, nicht jedoch in der Neuen Welt. Die Untersuchungen zur vorliegenden Arbeit wurden in Thailand in den Jahren 1978-1980 jeweils während des Höhepunktes und des Endes der Regenzeit durchgeführt, also zur Zeit des Erscheinens der Fruchtkörper von *Termitomyces*-Pilzen. Außerdem wurden die Märkte in Bangkok, Nakhon Pothom, Chiang Mai und in der Nähe des Srinagaringdammes, die Umgebung von Kanchanaburi und des Kwai-Flusses sowie das Gebiet um Chiang Mai und Fang im

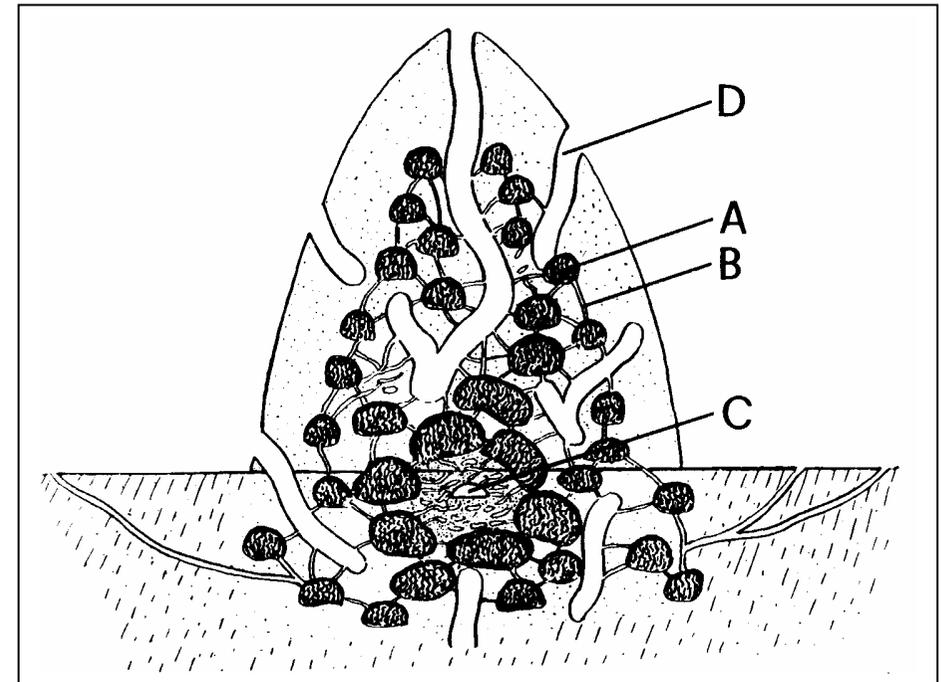


Abb. 1: Schema eines Termitenhügels mit Pilzgärten

A Pilzkammer. B Verbindungsgänge zwischen den Pilzkammern. C Königinnenkammer. D Lüftungsschächte (nach Escherich. 1911)

Norden besucht, wo sich die Versuchsstation für den Anbau von *Agaricus*, dem Kulturchampignon, befindet. In allen Fällen handelte es sich bei dem Gebiet um Ackerland, das nach Rodung des Urwaldes entstanden war, oder um Sekundärwald. - Dieser Aufsatz behandelt einige Gesichtspunkte der Beziehungen zwischen Pilzen und Termiten, so daß er nicht nur für Mykologen, sondern auch für Entomologen interessant sein dürfte. Da beide Wissensgebiete weit auseinander liegen und viele der Fachausdrücke der englischen und französischen Literatur entnommen sind, wurden die Originalbegriffe teilweise angegeben (e = englisch, f = französisch).

## Was sind Termiten, wie und wo leben sie?

Termiten sind Insekten, die wie Ameisen in Kolonien leben: Königin, König, Jungtiere, Arbeiter und Soldaten. Obwohl sie landläufig als weiße Ameisen bezeichnet werden, gehören sie einer anderen Insektenordnung an, der Isoptera. Im Gegensatz zu den meisten Insekten zeigen die Termiten nur eine unvollständige Verwandlung (Metamorphose): die Larven (Nymphen) haben die gleiche Gestalt wie die ausgewachsenen Tiere (Imagines). Die Größenzunahme findet im Verlaufe einer Reihe von Häutungen statt. Die Larven sind weiß, die erwachsenen Tiere bräunlich, gelb oder schwarz. Im allgemeinen haben Termiten keine Augen und meiden das Licht. Besonders charakteristisch sind die großen, wehrhaften Soldaten; an ihnen kann die Art festgestellt werden.

In Thailand bauen die meisten Termiten-Arten ihre Nester im Boden; manchmal sind diese fast unterirdisch und unsichtbar. Zuweilen sind die Termitenhügel (e.: mounds, f.: termitieres cathedrales) jedoch bis 10 m hoch, besonders in Afrika (Abb. 2); sie stellen dann sehr charakteristische Merkmale in der Landschaft dar. Da die Termiten in den Tropen und Subtropen leben, sind sie das ganze Jahr hindurch aktiv, und Nahrung muß daher immer verfügbar sein; diese besteht aus lebendigem, totem und zersetztem Pflanzenmaterial. Die Verdauung der Termiten findet mittels der Enzyme im Verdauungstrakt bzw. durch Darmbakterien statt. Einige Termiten-Arten besitzen auch Protozoen im Darm, welche die Verdauung fördern. -Das an sich schwer verdauliche Pflanzenmaterial Zellulose und Lignin wird bei den pilzangebauten Termiten hauptsächlich durch den entsprechenden Pilz in den von Termiten angelegten Pilzgärten abgebaut. Die Termiten wiederum verzehren sowohl das durch den Pilz abgebaute Pflanzenmaterial als auch den Pilz selbst.

Ungefähr 1800 Termiten-Arten sind bekannt; von diesen kann man etwa 100 als Pilzbauer bezeichnen (Macrotermitinae). Pilzangebauter Termiten gehören den Gattungen Acanthotermes, Hypotermes, Macrotermes, Microtermes, Odontotermes und Protermes an. - Etwa 20 Pilzarten (Termitomyces-Arten) werden von ihnen kultiviert. Speziellere Angaben über die Biologie der Termiten können in der einschlägigen Literatur gefunden werden (4, 10, 18, 21).

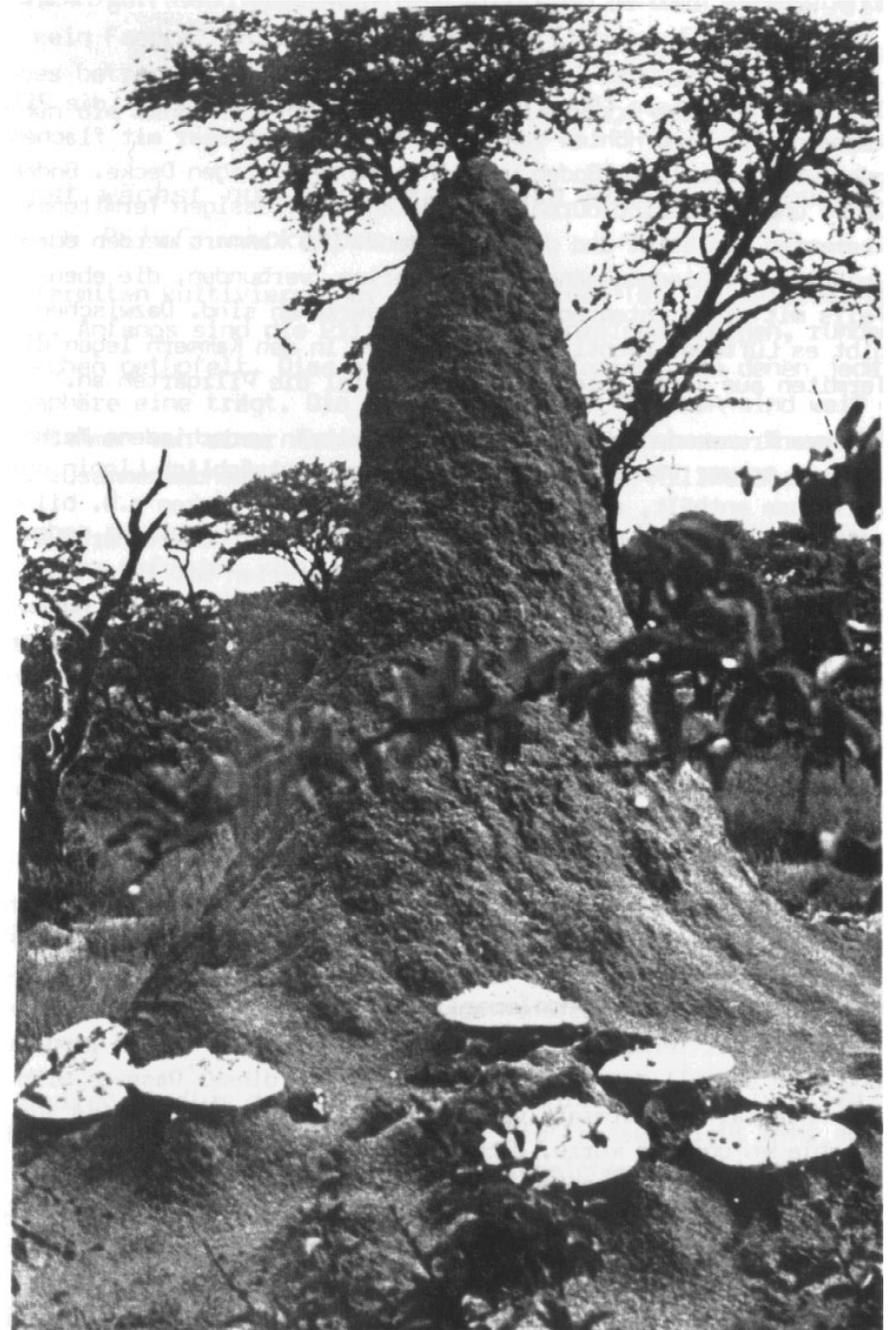


Abbildung 2: Termitenhügel in Afrika

## *Wie werden die Pilzgärten von den Termiten angelegt und worauf wachsen die Pilze?*

In ihren Erdnestern (Abb. 1 ) bauen die Termiten zunächst die Pilzkammern: Das sind Höhlen von 5 bis 25 cm Durchmesser mit flachem oder wenig gewölbtem Boden und einer kuppelförmigen Decke. Boden, Decke und Wände sind durch einen Belag von flüssigen Termitenexkrementen geglättet und daher glänzend. Die Kammern werden durch unzählige Verbindungsgänge, die Galerien, verbunden, die ebenfalls mit einem entsprechenden Belag versehen sind. Dazwischen gibt es Lüftungs-(Ventilations-)kanäle. In den Kammern legen die Termiten aus vorgekauhtem Pflanzenmaterial die Pilzgärten an.

Pflanzenfressende (herbivore) Tiere besitzen verschiedene Methoden, um schwer verdauliches Futter, das hauptsächlich Lignin und Zellulose enthält, abzubauen und zu nutzen. Schnecken z.B. bilden selbst ein entsprechendes Enzym, die Zellulase. Höhere Herbivoren besitzen einen langen Darm, in dem Bakterien mit ihren Enzymen den Zelluloseabbau besorgen. Bei Wiederkäuern hat der Magen mehrere Abteilungen, in denen der Zelluloseabbau im Rahmen einer bakteriellen Gärung stattfindet. Die Lagomorphen (u.a. Kaninchen) scheiden zweierlei Exkremente aus: (1) Halb oder kaum verdautes Pflanzenmaterial als weiche und grüne Exkremente, die nach der Ausscheidung sofort wieder gefressen werden; (2) Die bekannten "Hasenkötel", die in der Natur zu finden sind, sind der echte Kot, d.h. die endgültige Ausscheidung.

Bei den pilzanbauenden Termiten kommt ähnliches vor. Auch sie produzieren zweierlei Exkremente: (1 ) Wenig oder nicht verdaute feste Ausscheidungen, (2) völlig verdaute flüssige Exkremente. Die festen Ausscheidungen bestehen aus Pflanzenmaterial, das von den Mandibeln der Termiten zu kleinen Stückchen zerschnitten wurde und dann schnell den Darm passiert. Während dieser Passage wird das Material mit Darmsaft vermischt (6, 9, 10, 20). Es wird ausgeschieden und als kurze, dicke Würstchen von den Mandibeln zu Kügelchen, den sogenannten Myloosphären (e.: pellets) (6, 9, 10, 20) geformt. Die Termiten benutzen nun diese Myloosphären als Bausteine für ihre Pilzgärten, wobei diese als Nährboden für die Pilze dienen. Während dieses Prozesses findet offenbar auch die Beimpfung des ausgeschiedenen Pflanzenmaterials mit Sporen von Termitomyces statt. Die Myloosphären sind meistens größer als die aus reinem Pilzmyzel bestehenden Pilzkügelchen. Letztere können jedoch auch größer werden, wenn sie nicht vorher von den

Termiten gefressen werden. Myloosphären sind demnach streng genommen kein Faeces, während das endgültige flüssige Exkrement als Faeces betrachtet werden kann. Mit diesem flüssigen Exkrement werden die Wände der Pilzkammern und die Gänge gestrichen.

## *Zuerst wächst nur Pilzmyzel, doch später werden auch eßbare Pilzfruchtkörper gebildet*

Die Termiten kultivieren nur den vegetativen Teil des Pilzes, das Myzel. Anfangs sind die Pilzgärten mit einzelnen kleinen, runden Flöckchen getüpfelt. Dies sind die Pilzkolonien, von denen jede Myloosphäre eine trägt. Die meisten der Myzeflöckchen sind weiß und stammen von einer Termitomyces-Art. Noch bevor diese Flöckchen zusammenwachsen, erscheinen schon winzige Pilzkügelchen.

Zwischen den weißen Myzeflöckchen werden manchmal auch einige olivgrüne gefunden, die von Xylaria, einem anderen Pilz, stammen, den man in diesem Zusammenhang als Unkrautpilz betrachten kann (Abb. 3). Im Pilzgarten und seinen Höhlungen wimmeln hundert-te von kleinen, schneeweißen Termitenlarven (1-3 mm), dazwischen auch größere Arbeiter, einige weiße, geflügelte Geschlechtstiere (Alatae) und außerdem eine Anzahl brauner Soldaten, Im Anfangsstadium eines Pilzgartens weiden die Termiten auf dem Myzel und den Pilzkügelchen und "hegen und pflegen" somit den Pilzgarten. Sie fördern anscheinend das Wachstum von Termitomyces und dessen Pilzkügelchen und unterdrücken andererseits das Wachstum von Xylaria. In diesem Stadium kann man einen guten Eindruck von Struktur und Kolonisation eines Pilzgartens bekommen, doch ist dies wegen der kurzen Dauer im allgemeinen sehr schwierig zu beobachten.

Im zweiten Stadium der Pilzgärten vernachlässigen die Termiten allmählich die Pilze einiger Gärten. Sie fressen nicht mehr am Termitomyces-Myzel und an den Pilzkügelchen und unterdrücken auch das Xylaria-Myzel weniger. Die weißen Myzeflocken und die dünne Myzelschicht von Termitomyces verfilzen sich nun zu einer samtartigen Schicht weißen Myzels (Abb. 4). Auch die olivgrünen Xylaria-Flöckchen wachsen zusammen. Noch sind einige Pilzkügelchen und auch Termiten in den Höhlungen des Pilzgartens zu sehen. In dieser Phase kann nun das Termitomyces-Myzel Pseudorhizen bilden, welche teilweise zu Fruchtkörpern auswachsen. Auch Xylaria-Myzel kann Fruchtkörper bilden (Abb.3),

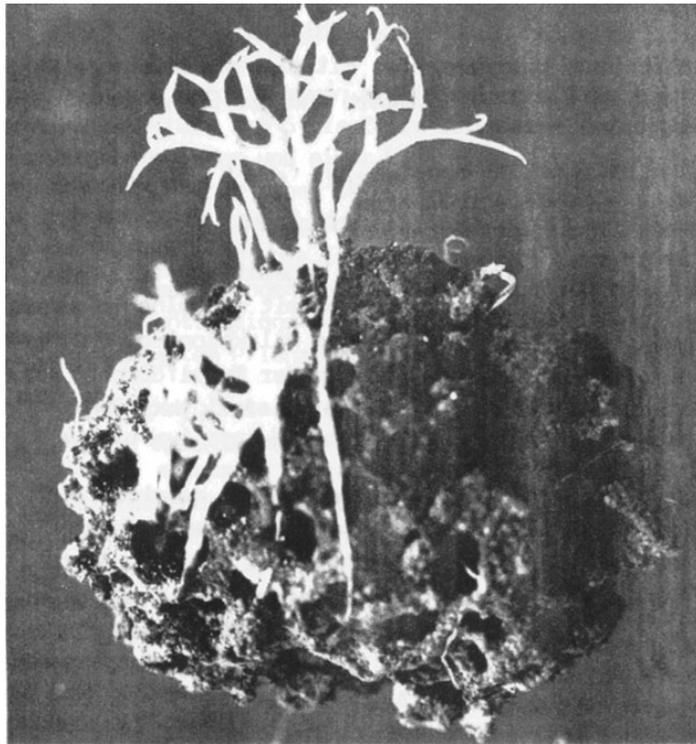


Abb. 3: Junge Fruchtkörper von Xylaria auf einem alten Pilzgarten

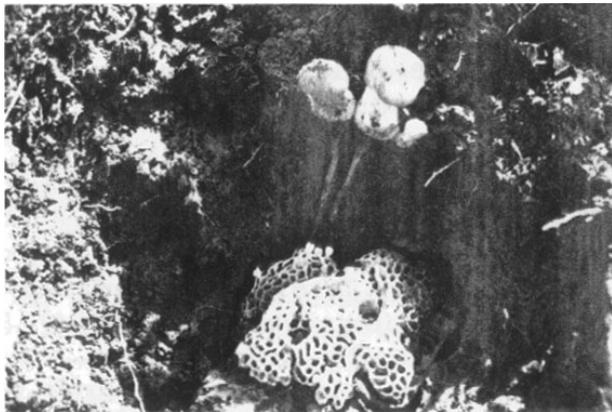


Abb. 4: Verfilztes, weißes Myzel von Termitomyces globulus

doch ist dies für letzteres schwieriger, durch die Erde des Nestes hindurchzudringen, so daß es sich hauptsächlich nur in den Pilzkammern entwickelt und dann oft verkümmert. Die Termiten beginnen nun auch am Material des Pilzgartens selbst zu fressen, das sie jetzt nutzen können, weil das Lignin inzwischen vom Pilz aufgeschlossen wurde. Ohnehin verzehren die Termiten die ganze Zeit Material von der Unterseite des Pilzgartens, während sie an der Oberseite jeweils neue Mykosphären hinzufügen (Abb. 5).

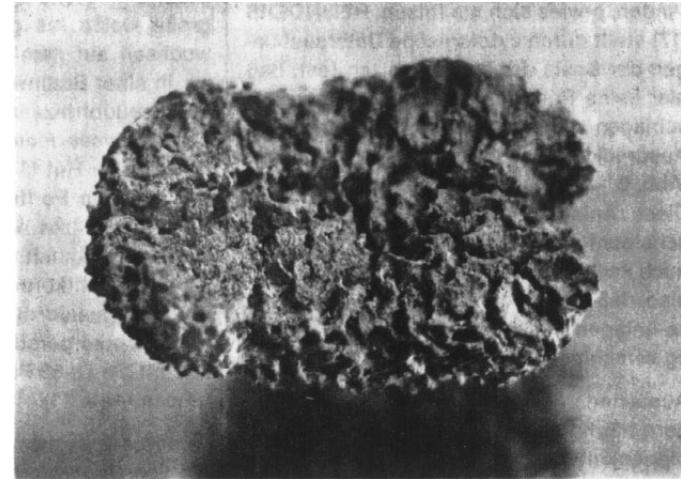


Abb.5: Unterseite eines alten Pilzgartens aus einem Termitenhügel von *Odontotermes sarawakensis*. Struktur, Farbe und Gewicht wurden durch den Pilz *Termitomyces clypeatus* beim Ligninabbau verändert

In der dritten und letzten Entwicklungsphase der Pilzgärten sind die Termiten, das *Termitomyces*-Myzel und auch die Pilzkügelchen verschwunden. Der gesamte Pilzgarten ist vom *Xylaria*-Myzel grünlich-blau gefärbt, in den Kammern finden sich überall lange Myzelstränge sowie Fruchtkörper dieses Pilzes. Die wenigen Fruchtkörper von *Xylaria*, die die Außenseite des Termitennestes erreichen, sind anfangs weiß, später schwarz. - Auf Pilzgärten, die ausgegraben und zwei Jahre im Labor trocken aufgehoben wurden, erschienen nach Befeuchtung wiederum Fruchtkörper von *Xylaria*(3, 14), nie jedoch von *Termitomyces*.

## *Termiten bauen eßbare Pilze an*

Der Pilzanbau der Termiten wurde von verschiedenen Autoren mit den in der Champignonkultur (*Agaricus*) üblichen Methoden verglichen, so daß einige Ausdrücke aus der Champignonkultur Eingang in die *Termitomyces*-Literatur gefunden haben (6, 7, 8). Die Pilzgärten werden mit Champignonbeeten (f.: couches, meules) verglichen, obwohl sie ihnen nicht ähnlich sehen. Sie sehen viel mehr aus wie Schwämme (Abb. 4 und 6) und sind gehirn-, korallen- oder honig- wabenartig (e.: combs). Auf und in den Pilzgärten wächst *Termitomyces*-Myzel.



Abb. 6: Ausgegrabener Pilzgarten von *Oedontotermes feae* mit zahlreichen Pseudorrhizaanlagen von *Termitomyces mammiformis*, von denen zwei bereits zur Fruchtkörperbildung übergegangen waren

Wahrscheinlich ist es der Tätigkeit der Termiten zu verdanken, daß aus dem Myzel Pilzkügelchen (e.: nodules, spherules, f.: mycetetes) geformt werden. Diese sind etwa 0,5 bis 1,5 mm groß und bestehen aus kurzen, geschwollenen Hyphen (16). Da es sich um Büschel von Konidiophoren mit Konidien handelt, sprechen BATRA und BATRA (1) von Sporodochien (Koremien). Das Myzel und die Pilzkügelchen dienen den Termiten als Nahrung.

Auf Pilzgärten, die zum Teil oder ganz von den Termiten verlassen sind, können in der Regenzeit Pseudorhizen (Abb. 4 und 6) des *Termitomyces*-Pilzes erscheinen. Dies sind kurze oder

lange wurzelartige Gebilde, die von den Pilzgärten ausgehen, durch die Erde des Termitennestes hindurchwachsen und an der Oberfläche Fruchtkörper bilden. Diese Pilze sind eine beliebte Nahrung für die Bevölkerung in den Tropen. Sie werden gesammelt (15, 19) und auf den Märkten verkauft (Abb. 7).



Abb. 7: Fruchtkörper von *Termitomyces fuliginosus* (obere Reihe) und *Termitomyces clypeatus* (untere Reihe)

## *In Thailand kultivieren Termiten Pilzmyzel: die Pilzfruchtkörper werden von Menschen verzehrt*

Dem Besucher Thailands begegnen die *Termitomyces*-Pilze zunächst auf verschiedenen Märkten; auch werden sie bei Sammlern gefunden, die ihre Ware auf den Straßen verkaufen. Durch Hinweise der Händler und oft erst nach langem Suchen und Fahren findet man dann schließlich die Termitennester. Falls noch Fruchtkörper der Pilze darauf stehen, kann man durch die Erdschicht des Nestes hinunter bis an die Pilzkammer mit dem darin befindlichen Pilzgarten graben (Abb. 4 und 8). Im Gegensatz zu den hohen und sehr harten Termitenhügeln in Afrika (Abb. 2) sind die Termitennester in Thailand niedrig, manchmal ohne oder nur mit geringer Erhebung über dem Erdboden. Besonders in der Regenzeit sind sie von weicher Konsistenz.



Abb.8: Angegrabener Hügel der Termiten *Odontotermes sarawakensis* mit Pilzkammer und einem über eine Pseudorrhiza damit verbundenen Fruchtkörper von *Termitomyces clypeatus*

Um den Aufbau eines derartigen Termitennestes zu untersuchen, muß man mit einem Taschenmesser oder Strohalm sehr behutsam graben, damit man das Nest möglichst wenig beschädigt, nicht zuletzt auch, weil die *Termitomyces*-Pilze eine wichtige Erwerbsquelle für die Bevölkerung sind. Wird beim Graben die Pilzkammer erreicht, so sind die Fruchtkörper zuweilen noch mit dem Pilzgarten verbunden. Die Pseudorrhizen sind, je nach Tiefe, lang oder kurz. Vom Pilzgarten bis zur Decke der Pilzkammer sind sie dünn und hornartig, während der in der Erde befindliche Teil dicker und fleischiger ist. Der "normale" Fruchtkörper mit Hut bildet sich dort, wo die Pseudorrhiza die Oberfläche des Nestes erreicht. Der Stiel dieser Fruchtkörper ist dabei viel dicker als die Pseudorrhiza.

Fruchtkörperprimordien wurden nicht gefunden. Die ursprüngliche Vermutung, daß Primordien sich unmittelbar auf den Pilzgärten an der Basis der Pseudorrhiza befänden, erwies sich als falsch.

RELUNDERS (17) stellt durch zytologische Untersuchungen der Basis der Pseudorrhizen fest, daß hier keine Primordienstruktur vorliegt. Wir schlagen daher für diese Strukturen den Ausdruck "Pseudorhi-za-Anlagen" vor (Abb. 4 und 6). Diese Anlagen können kugelförmig oder scheibenförmig sein, zuweilen haben sie auch keine definierbare Gestalt. Es zeigt sich also, daß die Pilzkügelchen, die Pseudorhiza-Anlagen und eventuelle

Primordien völlig verschiedene Gebilde darstellen.

Aussehen und Struktur der Pilzgärten erinnern häufig an das, was man in der Champignonkultur "durchwachsenen" oder "abgetragenen Kompost" nennt. Das Pflanzenmaterial der Pilzgärten ist weich, feucht und von brauner Farbe, die mit zunehmendem Alter der Pilzgärten heller wird. Diese Farbänderung wird durch die Aktivitäten des Pilzes verursacht, der einen Teil des braunen Lignins zersetzt, so daß verhältnismäßig viel von der hellen Zellulose übrig bleibt, wie dies auch mit dem Stroh der Champignonbeete geschieht (5). Alte Pilzgärten erhalten durch einen üppigen Wuchs des samtig weißen *Termitomyces*-Myzels ein grau-weißes Aussehen (Abb. 4). Auf den Pilzgärten findet man nun auch kleine, eingetrocknete, hornartige Pseudorrhizen mit rundem Kopf, bestehend aus angeschwollenen Zellen, die abortiven Pseudorrhizen entsprechen. Nur wenige Pseudorrhizen entwickeln sich offenbar zu Fruchtkörpern. Es wurden Pilzgärten gefunden, die eine große Zahl von Pseudorrhiza-Anlagen aufwiesen (17). Die meisten waren von den Termiten angefressen (Abb. 5). Getrocknete Pilzgärten sind hart und spröde, so daß auch bei vorsichtiger Behandlung Fragmente abbrechen.

### Welche Pilze werden von Termiten "angebaut"?

Eine ziemlich häufige Art ist *Termitomyces clypeatus* Heim (Abb. 7 und 8): Der Hut des Fruchtkörpers ist grau-bläulich bis schwarz, gelegentlich auch gelblich. Der Hut läuft in eine sehr scharfe Spitze aus, die Perforatorium genannt wird. Wird der Fruchtkörper älter, so trocknet er aus, der Hut bekommt Risse und sein Rand wird faserig. - *T. clypeatus* wurde auf Pilzgärten von *Odontotermes sarawakensis* Holmgren gefunden. Die Pseudorrhiza-Anlagen sind scheibenförmig und die Pseudorrhizen selbst können verhältnismäßig lang sein. Bemerkenswert ist, daß Fruchtkörper dieser Art in zwei aufeinanderfolgenden Jahren auf demselben Nest am gleichen Tag gefunden wurden.

*Termitomyces globulus* Heim et Goossens (Abb. 4) bildet große weiße bis gelbe Fruchtkörper. Sie wuchsen auf dem Nest von *Macrotermes* sp. in einer Baumwollplantage. Hier waren die Pseudorhiza-Anlagen kugelförmig. - *Termitomyces mammiformis* Heim hat einen weißen Hut (5 bis 8 cm Durchmesser) mit dunklem Perforatorium, das - wie der Name des Pilzes bereits andeutet - einer Brustwarze ähnelt. Stiel, Velum und Lamellen des Fruchtkörpers sind weiß. Der größte Teil der Pseudorrhiza ist ebenso dick wie der Fruchtkörperstiel. Es wurde ein Pilzgarten

mit bis zu 62 Pseudorhiza-Anlagen gefunden (Abb. 8).  
Termitomyces mammiformis trat in Pilzgärten von Odontotermes feae Wasmann auf (Abb. 6).

Termitomyces aurantiacus Heim bildet Fruchtkörper mit einem gestrichelten, hellkastanienbraunen Hut (bis zu 10 cm Durchmesser). Das Perforatorium ist dunkler, ohne ausgeprägte Spitze. Der Stiel des Fruchtkörpers zeigt keinen Ring. Er ist, ebenso wie die Lamellen, weiß. Bei diesem Pilz wurden der dazugehörige Pilzgarten und die Termiten nicht gefunden.

Termitomyces fuliginosus Heim (Abb. 7) schließlich bildet einen ziemlich großen, grauen bis schwarzen Fruchtkörper, der, wenn er feucht ist, sehr dunkel werden kann. Nur diese Pilzart haben wir auf Märkten angetroffen. Sie wurden dort gereinigt, gekocht und verkauft zu einem Preis bis zu 150 Bath (13,50 DM) pro Kilo. Dieser Pilz scheint im allgemeinen auf Termitennestern vorzukommen, die sich auf den Dämmen zwischen den Reisfeldern befinden. Diese Hügel sind auch vom Flugzeug aus gut zu beobachten, weil häufig Bäume und Sträucher darauf wachsen.

### *Was wir alles noch nicht; über den Pilzanbau der Termiten wissen*

Im vorangehenden wurde gesagt, daß die Termiten ihre Pilzgärten "versargen" bzw. "vernachlässigen": dies bedeutet jedoch letztlich, daß die Vorgänge im Grunde noch unbekannt sind. Verschiedene Autoren (6, 20) behaupten, daß die Mylosphären Darmsäfte der Termiten enthalten müssen: diese würden dann das Wachstum des Termitomyces-Myzels fördern und andererseits das von Xylaria hemmen. Tatsächlich ist zu beobachten, daß die Termiten zu einem bestimmten Zeitpunkt einen bestimmten Pilzgarten verlassen. Daraufhin gehen die darin befindlichen Pilze, Termitomyces und Xylaria, vom vegetativen Myzel-Stadium zum Sexualstadium über, d.h. sie beginnen Pseudorhizen und Fruchtkörper zu bilden. Messungen in Termitennestern haben gezeigt (12, 13), daß die Temperatur in den Pilzkammern bei Anwesenheit der Termiten erhöht ist und niedriger wird, wenn die Termiten verschwinden. Der Stoffwechsel der aktiven Termiten bedingt offenbar die erhöhte Temperatur; das dürfte auch einen höheren CO<sub>2</sub>-Partialdruck bei Anwesenheit der Termiten zur Folge haben, doch wurde dies noch nicht gemessen. Hinsichtlich der Fruchtkörperbildung der Termitenpilze kann man annehmen, daß die "Erschöpfung der Darmsäfte" in den Pilzgärten sowie der Auszug der Termiten zu einer Abnahme der Temperatur und des CO<sub>2</sub>-

Gehaltes in den Pilzkammern führen, was wiederum die Fruchtkörperbildung auslösen könnte. Durch Versuche an Agaricus und anderen Basidiomyzeten im Zusammenhang mit dem Speisepilzanbau wurde festgestellt, daß ein erhöhter CO<sub>2</sub>-Gehalt das Myzelwachstum stimuliert und damit die Fruchtkörperbildung hemmt, andererseits eine Absenkung von CO<sub>2</sub>-Gehalt und Temperatur die Fruchtkörperbildung stimulieren (11, 22, 23) kann.

Nach den Erfolgen im Anbau anderer Speisepilze liegt es natürlich nahe, entsprechende Untersuchungen auch für die Kultivierbarkeit der Termitenpilze auf totem pflanzlichen Material durchzuführen. Die Forschung sollte sich dabei unter anderem auf folgende Punkte erstrecken: (1) Untersuchung von Termitenhügeln und -nestern, Pilzkammern und speziell von Mylosphären. - (2) Identifizierung der mit den Termiten vergesellschafteten Pilzarten. - (3) Suche nach den frühesten Entwicklungsstadien der Fruchtkörper, den Primordien. - (4) Untersuchung der Zusammensetzung von (a) frischen Mylosphären, (b) Mylosphären, auf denen bereits Termitomyces-Myzel wächst und (c) alten Mylosphären, auf denen sich Xylaria-Myzel entwickelt. - (5) Experimente mit Reinkulturen von Termitomyces und Xylaria, jeweils mit und ohne Mylosphären. Als Ergänzung: entsprechende Versuche unter Hinzufügung von lebenden Termiten oder deren Darmsaft. - (6) Untersuchungen der Klimabedingungen in den Pilzkammern, in denen Pseudorhizen von Termitomyces gebildet werden. Diese Untersuchungen sollten sich dabei speziell auf den Kohlensäuregehalt sowie auf Temperatur, Feuchtigkeit und Lüftungseigenschaften erstrecken.

Erste Reinkulturversuche mit Termitomyces sind bereits angelaufen. Es zeigte sich dabei jedoch, daß Termitomyces, im Gegensatz zu Xylaria, sehr langsam auf Agarnährboden wächst, was vergleichbar ist mit entsprechenden Befunden an Mykorrhizapilzen wie Tuber, Boletus und Cantharellus (2).

Vorstehender Beitrag "Termiten als Anbauer von Speisepilzen in Thailand" wurde dem FORUM MIKROBIOLOGIE, aktuelles Nachrichtenmagazin für Mikrobiologie und Hygiene, Heft 5/83:264-270, GIT-Verlag Ernst Giebeler, entnommen.

Der Nachdruck erfolgte mit freundlicher Genehmigung der Wiss. Schriftleitung, Prof. Dr. H.J. Kutzner, Darmstadt.

Ewald Kajan

## Literatur

- 1] BATRA. L. R., BATRA, S. W. T. 1979. Termite fungus mutualism. In: Insect fungus symbiosis (R. Batra), J. Wiley. New York. 117-163
- 2] BELS, P. J. 1974. Mushrooms and other edible fungi. Proc. 19th Int. Hort. Congress, Warszawa, Poland, 507-514
- [3] CHEO, C. C. 1948. Notes on fungus-growing termites in Yunnan, China. Lloydia 11, 139-147
- [4] ESCHERICH, K. 1911. Termitenleben auf Ceylon. Ed. Fischer Jena, 1 - 262
- [5] GERRITS, J. P. G. 1968. Organic compost constituents and water, utilized by the cultivated mushrooms, during spawn run and cropping. Mushroom Sc. 7, 111-126
- [6] GRASSSE, P. P. 1978. Sur la veritable nature et le role des meules a Champignon construites par les termites. Macrotermitinae (Isoptera, Termitidae). C. R. Acad. Sc. Paris, France, 287 Serie D. novembre,
- [7] GRASSE, P. P., NOIROT. C. 1961. Nouvelles recherches sur la systematique et l'ethologie des termites champignonnistes du genre Bellicositermes Emerson. Insectes Sociaux 8, 314-359
- [8] HEIM, R. 1977. Termites et champignons. Ed. Boubee, Paris, 1 - 206
- 9] KALSHOVEN, L. G. E. 1936. Onze kennis van de Ja-vaansen Termiten. Handel. Ned. Ind. Natuurw. Congres 7, 427-435
- [10] KRISHNA, K., WEESNER. F. M. 1969. Biology of termites. Acad. Press London 1, 1 - 598; 2, 1970, 1 - 643
- 11] LONG, P. E., JACOBS, L. 1968. Some observation on CO<sub>2</sub> and Sporophore initiation in the cultivated mushroom. Mushroom Sc. 7, 373-384
- [12] LÜSCHER. M. 1961. Air-conditioned termite nests. Scientific American 205, 138-145
- [13] NOIROT. C. 1970. The microclimate of the termitenest. In: Krishna and Weesner 2, 103 - 109
- [14] OORSCHOT, C. A. N. van. 1975. Studies of the morphotogy, developmental biology and taxonomy of Pseudoxylaria nigripes associated with Macrotermes falciger. M. Ph. Thesis. Dept. of Bot.. Univ. of Rhodesia, 1-105
- [15] PARENT. G., SKELTON. G. S. 1977. Termitomyces macrocarpus, champignon comestible et source d'une enzyme proteolytique. Les Naturalistes Belges 58, 33-37
- [16] PETCH, T. 1906. The fungi of certain termite nests. Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya. III. Part II, 185-270
- [17] REIJNDERS. A. F. M. 1980. Persönliche Mitteilung
- [18] ROONWAL. M. A. 1962. Termites in the humid tropics. Proc. New Delhi symposium Unesco, 1 - 259
- [19] RIJN, R. van 1975. Champignons symbiotiques se de-veloppant sur les meules d'Acanthotermes acantho-thorax Sjöstedt. Rev. zool, afric. 89. 4. 987-993
- [20] SANDS, W. A. 1960. The initiation of fungus comb construction in Laboratory colonies of Ancistrotermes guineensis silvestri. Insectes Sociaux 7, 251-263
- [21] SANDS, W. A. 1969. The association of termites and
- [22] fungi. In: Krishna and Weesner, 1, 495-524 TSCHIERPPE, H. J. 1972. Über Umweltfaktoren in der Champignonkultur. Mushroom Sc. 8, 553-591
- [23] VEDDER, P. J. C. 1978. Modern Mushroom Growing. Ed. Educaboek, Culemborg, Netherlands, 1 - 420

## Danksagung

Die Autoren danken dem Verlag Chinese University Press, Hong Kong. für die Genehmigung zum Abdruck der Abbildungen 2 bis 9 und 12, die erschienen sind in S. T. Chang and T. H. Quimio: Tropical Mushrooms. Biological Nature and Cultivation Methods. Chapter 24, pp 445-461, 1982.

## Zur "Gattung" Antidiabetespilze

Die "Gattung" Antidiabetespilze umfaßt eine rein physiologisch abgegrenzte Gruppe, die man im herkömmlichen, einseitig anatomisch-morphologisch ausgerichteten System der Pilze vergeblich sucht. Es handelt sich um Arten, die den Blutzuckerspiegel mehr oder weniger stark zu senken vermögen. Damit finden sie nicht nur theoretisches Interesse, sondern könnten bei gründlicher Untersuchung in zweierlei Hinsicht praktische Bedeutung erlangen.

### 1) "Vergiftungserscheinungen"

Bei einigen, wohl besonders disponierten Personen wurden nach dem Genuß von Antidiabetespilzen Schwindel- und Übelkeitsgefühle beobachtet. Wenn diese Erscheinungen nicht auf andere Inhaltsstoffe oder Zusammenhänge (z.B. Allergie) zurückzuführen sind, dann könnte die Ursache in einem zu starken Zuckerabbau liegen, der zu einer Art Mangelschock führt (Hypoglykämie, keine Seltenheit bei Insulinüberdosierung!). In der Medizin wird ja üblicherweise nur ein zu hoher Blutzuckerspiegel registriert, d.h. wenn jemand zuckerkrank ist. Ob es auch ansonsten gesunde Menschen mit einer Veranlagung zu ausgefallen niedrigem Blutzuckerspiegel gibt, ist mir bis dato unbekannt. Solche, bereits nahe oder an der unteren Zuckerschwelle stehenden Personen könnten durch eine äußerlich beeinflusste weitere Senkung leicht die Toleranzgrenze unterschreiten und Erkrankungsmerkmale zeigen, denen mit vorsichtigen Traubenzuckergaben zu begegnen sein müßte. Es wäre interessant, hierzu die Meinung oder Erfahrung berufener Fachärzte zu hören.

### 2) Heilwirksamkeit

Wenn es gelänge, die blutzuckersenkenden Inhaltsstoffe zu isolieren, zu analysieren und synthetisch herzustellen, wären diese als wertvolle Erweiterung der oralen Antidiabetica (Carbutamid, Tolbutamid, Glibenclamid, Biguanide u.a.) denkbar. Die bisher mit dem Naturprodukt erzielten Ergebnisse berechtigen zu der Hoffnung, daß hier ein wirksames, gut verträgliches Heilmittel vorliegen könnte. Es ist nur unverständlich, daß die an sich lange bekannte Tatsache noch zu keinen ernsthaften Anstrengungen geführt hat. Einzig bekannt aus jüngerer Zeit ist mir ein vorläufiger Versuch, den die Versuchsanstalt für Pilzanbau der Landwirtschaftskammer Rheinland in Zusammenarbeit mit einem medizinischen Institut mit gezüchteten

Schopftintlingen durchgeführt hat, überraschenderweise mit wenig Erfolg, da die verwendete Kultursorte - im Gegensatz zu gesammelten Wildpilzen - die Wirkstoffe nicht ausreichend gebildet haben soll. Ob die Schuld nur beim Substrat zu vermuten ist (Mangel an gewissen Spurenelementen?), möchte ich bezweifeln. Vielmehr halte ich es für möglich, daß wie bei den Agglutininen starke Vorkommensunterschiede von Varietät zu Varietät, ja, von Stamm zu Stamm, eine weitere gewichtige Ursache des Fehlschlags sind. Hier müßte wohl erst einmal eine züchterische Auslese erfolgen. Theoretisch käme noch verschiedene Zubereitung und Extraktionstechnik infrage, obzwar ich annehmen möchte, daß in beiden Fällen Frischmaterial auf gleiche Weise verabreicht wurde. Schließlich ist eine unterschiedliche Reaktion von Patient zu Patient in Betracht zu ziehen.

Soweit mir bekannt ist, wurde bis heute eine z.T. starke hypoglykämische Wirkung nachgewiesen bei:

Grüner Knollenblätterpilz (*Amanita phalloides*)  
Mairitterling (*Calocybe gambosa*)  
Wässeriger Saumpilz (*Psathyrella hydrophila*), besonders kräftig und vielleicht deshalb unverträglich,  
Schopftintling (*Coprinus comatus*)  
Nebelkappe (*Clitocybe nebularis*)  
Lilastiel (*Lepista saeva*) Violetter Rötelritterling (*Lepista nuda*).

Auch der Herbsttrompete (*Craterellus cornucopioides*) wird ein insulinartiger Effekt nachgesagt. Bemerkenswert ist die Mitteilung von Prof. H. C l e m e n c o n et al. zu C. gambosa: "Sogar getrocknet soll der Mairitterling den Urin von Diabetikern zuckerfrei machen, worauf diese dann das Insulin nicht mehr vertragen". Eine ernste Warnung an Zuckerkrankte, jetzt keine Experimente ohne stete fachärztliche Kontrolle zu beginnen!

Lassen Sie mich hier erneut (ich bin nicht der erste) an die Pharmaindustrie appellieren, sich im Interesse der Diabetiker dieses Phänomens entschieden anzunehmen! Besonders ansprechen möchte ich die Naturarzneimittelfabriken wie MADAUS, NATTERMANN usw. Diese dürften am ehesten bereit sein, die notwendigen wissenschaftlichen Untersuchungen und Versuche aufzunehmen, welche allein den Wirkungsmechanismus aufklären und Erfolg bringen können, wie dies z.B. Prof. G.Vogel et al. so überzeugend mit Silymarin bzw. Silybin bewiesen haben. Ein

Aufruf an die organisierten Pilzfreunde dürfte genügend Sammelmateriale erbringen.

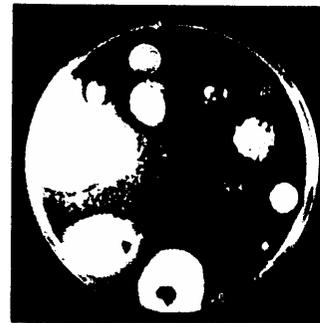
Ein interessanter Kurzbericht in diesem Zusammenhang erschien in der renommierten Zeitschrift GEO 12/1984, den ich seiner möglichen Bedeutung wegen im Wortlaut wiedergeben möchte:

### "Diabetes - Pilz für Zuckerkrankte"

Cyclosporin A, eine aus Pilzen isolierte Substanz, kann Diabetikern möglicherweise helfen, von täglichen Insulingaben unabhängig zu werden. Die Ergebnisse einer ersten Studie der Klinik der University of London der kanadischen Provinz Ontario sind vielversprechend: 29 von 47 jugendlichen Zuckerkranken konnten nach Behandlung mit Cyclosporin das Insulin - zumindest zeitweise - absetzen. Eine großangelegte Versuchsreihe, an der sich neben fünf kanadischen Kliniken auch vier europäische Institute beteiligen, soll detailliertere Erkenntnisse liefern.

Cyclosporin wird aus dem im Boden lebenden Pilz Tolytocyadium inflatum gewonnen und unterdrückt die Immunreaktion des menschlichen Körpers auf fremdes Gewebe. Neuere Untersuchungen an insulinabhängigen Diabetikern hatten den Schluß nahegelegt, daß diese - meist jugendlichen - Patienten Opfer eines "Irrtums" im Immunsystem sind. Ihre körpereigenen Abwehrzellen befallen nicht nur Fremdgewebe, sondern auch die Zellen der Langer-

hansschen Inseln der Bauchspeicheldrüse, in denen Insulin produziert wird. Die Folge ist eine zunächst schleichende, schließlich akute Unterversorgung mit diesem lebenswichtigen Hormon.



Insulin-Ersatz durch Schimmelpilze

Die Patienten können lebenslang von künstlicher Insulinzufuhr abhängig bleiben und sind stärker als andere Menschen durch Kreislaufkrankheiten und andere Leiden gefährdet. Dieses Risiko ließe sich vermindern, wenn es gelänge, den Zerstörungsprozeß an den Langerhansschen Zellen durch eine befristete Einnahme von Cyclosporin zu

unterbrechen."

Über die Entdeckung und Wirkung des bahnbrechenden Cyclosporins berichtete sehr anschaulich Dr.E. L a u s c h in seinem

ausgezeichneten Artikel "Pilze: Eroberer aus dem Untergrund" in GEO 7/1984, den ich jedermann zum Studium empfehlen möchte. Er ist ein vorbildliches Beispiel, wie man komplizierte naturwissenschaftliche Themen allgemeinansprechend darstellt.

#### Literatur;

CLEMENCON, H. et al. - Pilze im Wandel der Jahreszeiten, 2 Bände 1981/83, Editions Piantanida, Lausanne.

KRONBERGER K. - Pilze und Diabetes, Bericht der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth XI, (1961/63), 231-235.

LAUSCH E. - GEO 7/1984, 8-32.

LELLEY J. - Mitteilungen der Versuchsanstalt für Pilzanbau der Landwirtschaftskammer Rheinland, Krefeld, 6(1982), 26.

SCHMELZ G. (POTRON M.) - Pilze als Antidiabetika, Planta Medica 5 (1957), 95-96.

TOBISKA J. - Die Phythämagglutinine, Akademie-Verlag, Berlin 1964. AMONYM - GEO 12/1984, 221-222. DER GESUNDHEITS-BROCKHAUS - 2. Auflage 1977.

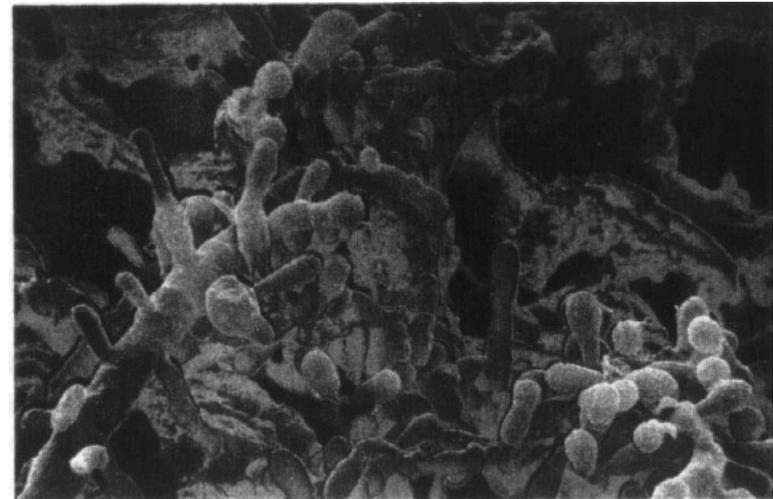
Walter E. Albrecht  
Buschweg 12  
D-5064 Rösrath 1 (Hoffnungsthal)

## Aus Natur und Technik

### Pressestimmen

#### Dem Hautpilz wird zu Leibe gerückt

Schätzungen zufolge leidet etwa ein Fünftel der Weltbevölkerung an Hautpilzkrankungen, die zwar nicht lebensbedrohlich, aber unangenehm und vor allem recht beharrlich sind. Ein vielversprechendes Mittel, das die Applikation vereinfachen und die Behandlungsdauer verkürzen könnte, stellte ein Wiener Forschungslabor jetzt unter dem Namen "Exoderil" vor. Bei der Gruppe der Wirkstoffe handelt es sich um bisher therapeutisch nicht eingesetzte Allylamine, insbesondere um Naftifin.



**REM-Aufnahme: Hautpilze in 1500facher Vergrößerung.**

MEDIZIN HEUTE, NR. 9/85

#### Geschenk an Reagan: Pilze gegen Krebs

Bauern aus Westjapan haben US-Präsident Reagan Pilztee und Pilze übersandt, die angeblich gegen Krebs helfen. Der Vorrat würde für ein Jahr reichen, wenn der Präsident zweimal täglich den Tee trinke, sagten sie.

NEUE RUHR ZEITUNG, 14.10.85

### Mutterkorn im Brot

Unruhe unter ernährungskritischen Verbraucherinnen und Verbrauchern hat ein Artikel des "Deutschen Ärzteblattes" ausgelöst, der von einer chronischen Vergiftung durch den Verzehr verunreinigten Roggens berichtete. Im morgendlichen Müsli eines dreizehnjährigen Mädchens hatten Ärzte der Kieler Christian-Albrechts-Universität die Ursache für Augen- und Kopfschmerzen sowie Seh- und Zyklusstörungen ihrer jungen Patientin gefunden. Der im häuslichen Müsli verwendete selbstgemahlene Roggen war stark mit Mutterkorn verschmutzt, einem Pilz, der vorzugsweise Roggen, aber auch andere Getreidearten befallen kann.

Wie groß ist heute die Gefahr, die durch Mutterkorn im Getreide ausgeht, nachdem dieser Pilz früher, in Europa bis zum 18. Jahrhundert, immer wieder zu Massenvergiftungen geführt hat? In der Regel hat der konventionell arbeitende Landwirt mit der Getreidereinigung allerdings selbst nichts zu tun. Vermarktung und vorherige Reinigung des Kornes wird von den Genossenschaften übernommen. Die Reinigung erfolgt mit unterschiedlichen Verfahren. Durch blind können Spreu und Korn getrennt werden oder übereinander montierte Siebe sortieren Körner und andere Teilchen verschiedener Größe auseinander.

Diese Reinigungsanlagen stehen allerdings den Öko-Bauern, die sich um Direktvermarktung bemühen und ab Hof an Naturkostläden, Reformhäuser und Endverbraucher verkaufen, nicht ohne weiteres zur Verfügung. Immer mehr alternativ anbauende Landwirte bemühen sich deshalb, gemeinsam Reinigungsanlagen anzuschaffen.

EINHEIT, 15.10.85

### Pilze Chinas

Pilze sind in China traditionell ein wichtiger Bestandteil der Speisen. Bereits vor 3000 Jahren ließ man sich Speisepilze schmecken, so die überlieferten Aufzeichnungen. Die jüngsten Untersuchungen über chinesische Wildpilze ergeben etwa 350 eßbare Arten.

Wie L o u L o n g k o u in CHINA IM BILD, H.4 (1983), S. 37, berichtet, erntet man dort von den über die ganze Welt verbreiteten delikatsten Pilzarten Silbermorchel und Judasohr jährlich bis zu 6000 t.

Jede Region hat typische Pilzarten. So wachsen im Nordosten die

Austern-Ständerpilze, die Tricholoma- und die Mihvan-Pilze. Die Kalga-Ständerpilze aus dem Grasland der Inneren Mongolei erzielen getrocknet einen zwölffach höheren Preis als alle anderen Arten. Südchina kennt den Lentinus edodes, den Paddy-Pilz und den Dictyophora-Pilz, der besonders im Export einen großen Anteil hat.

BILD DER WISSENSCHAFT, 2-1984

### Sammler gefährden Kräuter

Die anwachsende "Kräutersammel-Bewegung" bereitet dem bayerischen Umweltministerium Sorge. Durch die Selbstbedienung aus dem "Kräuterladen der Natur" werden einzelne Pflanzenarten in ihrem Bestand bedroht.

Bereits ein Drittel der heimischen Farn- und Blütenpflanzen seien gefährdet oder bereits ausgerottet. Da sie auf der Roten Liste stünden, dürften sie nicht gesammelt werden. Dieses Verbot gelte beispielsweise für Arnika, Schlüsselblume oder Eibisch.

NEUE RUHR ZEITUNG, 6.8.85

### Den bunten Faltern droht der Hungertod

Die Schmetterlinge sterben in NRW aus

Eine intensive Land- und Forstwirtschaft, überstark kultivierte Gärten und weniger Feuchtgebiete sind nach Beobachtungen der nordrhein-westfälischen Landesanstalt für Ökologie (LÖLF) in Recklinghausen die Hauptschuldigen für das anhaltende Aussterben der Schmetterlinge.

Jeder zweite Falter ist entweder gefährdet oder hat bereits aus dem Artenkatalog gestrichen werden müssen, "Im Abwind" befinden sich vor allem die farbenprächtigsten Schmetterlinge. Schon die früheste Entwicklung der Falter gerät aus dem Takt, weil gedüngte Wiesen schneller sprießen und somit eher gemäht werden können. Noch ehe die Tiere sich entpuppt haben, ist die lebenswichtige Blütenpracht bereits dem Mähbalken zum Opfer gefallen. Dem Schwalbenschwanz zum Beispiel droht durch das Fehlen von Doldengewächsen der Hungertod.

Um das völlige Aussterben der Falter zu verhindern, fordert die Landesanstalt auf zu prüfen, wo auf eine weitere Intensivierung der Landwirtschaft verzichtet werden könne. Weiter könnten die

Anlage neuer Wildkrautparzellen auf nicht bebauten Äckern Schmetterlingen das Überleben ebenso erleichtern wie die Bepflanzung von Waldsäumen mit Staudenblumen und der Verzicht auf den Einsatz von Pestiziden.

Aber auch Gartenbesitzer können dazu beitragen, den Schmetterlingen das Überleben zu sichern: Herbstlaub liegen lassen. Brennesseln am Gartenzaun oder im Komposthaufen bieten vielen Raupen Nahrung. Statt der "pflegeaufwendigen, langweiligen" Rasen eine Blumenwiese, die nicht gedüngt und nur noch ein- bis zweimal gemäht wird.

NEUE RUHR ZEITUNG, 12.6.85

### Auto belastet die Wälder

Die Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für medizinische Forschung in Heidelberg haben eine neue Hauptursache für die Waldschäden entdeckt. Nach monatelangen Forschungen an den geschädigten Bäumen im Schwarzwald ist ihre Erkenntnis: Das dem Autobenzin zugesetzte bleihaltige Anti-Klopffmittel ist Hauptursache für die Waldschäden. Nach Schätzungen der renommierten Baseler Prognos AG werden in der Bundesrepublik in den nächsten 15 Jahren noch zwei Millionen Pkw mehr auf deutschen Straßen fahren. Das bedeutet, daß mit dem umweltfreundlichen Auto nicht mehr lange gewartet werden darf.

EINHEIT NR. 15, 1985

### Forellen im Dienst der Umwelt

Elektronisch ausgerüstete Forellen können Giftstoffe im Wasser aufspüren. Sie könnten in Zukunft bei der Suche nach Umweltsündern eingesetzt werden. Diese Entdeckung machte der französische Forscher Jean-Louis Huvé vom Institut für Ontogenetische Neurophysiologie an der Pierre & Marie-Universität in Paris. Er experimentierte elf Jahre lang mit Fischen, die sehr gute Geruchsorgane haben: Forellen, Lachse und Aale.

An den Geruchssensoren der Forelle befestigt er zwei Elektroden, die mit einem kleinen Sender verbunden sind. Dieser wiegt im Wasser nur etwa 3 Gramm und funkt elektrische Signale an Land. Schwimmt die Forelle durch Schadstoffhaltiges Wasser, werden die Funksignale gestört,

eine sägeartige Veränderung wird aufgezeichnet. So kann die Forelle bereits ein Gramm eines Insektenvertilgungsmittels in 100 000 Kubikmeter Wasser in weniger als einer Sekunde feststellen.

ARZT HEUTE. 12.6.85

### Tiere verraten Schadstoffe

Wildtiere sind die besten und preiswertesten Umweltschnüffler. Das fanden jetzt Forscher aus Hamburg und Jülich heraus, als sie in den Federn von Habichten hohe Gehalte an Schwermetallen entdeckten. Die gefundenen Mengen lassen Rückschlüsse darauf zu, wie stark die direkte Umgebung der Habichte belastet ist. Dieses Verfahren des "Biomonitoring" soll demnächst mit verschiedenen Tierarten in der Bundesrepublik Deutschland ausprobiert werden.



MEDIZIN HEUTE, Nr. 10/1985

### Sitzt die Welt bald auf dem Trockenen?

Wasservorräte sind gefährdet

Die Trinkwasservorräte der Menschheit sind zumindest langfristig akut gefährdet. "Unser Umgang mit dem Wasser ist für die Zukunft der Menschen bedrohlicher als der Rüstungswettlauf", sagte der belgische Wasserexperte Louis de Backer gestern in Brüssel bei der Eröffnung eines internationalen Kongresses über die Trinkwasservorkommen der Erde.

De Backer, Vorsitzender des Konferenzpräsidiums des internationalen Verbandes für Wasservorkommen (IWRA), sagte: "Die Vorkommen guten Wassers scheinen derzeit Geisel unserer Wirtschaft zu sein. Aber früher oder später droht unsere Wirtschaft zur Geisel des Wassers zu werden, wenn wir uns um seine Handhabung und Verwendung nicht mehr Sorgen machen."

De Backer betonte, zur Vermeidung einer nicht wieder gut

zumachenden Schädigung der Grundwasservorkommen seien "Strategien" nötig, um die Verschmutzung von Wasser beispielsweise durch Chemikalien und Düngemittel zu verhindern.

NEUE RUHR ZEITUNG, 11.6.85

### Daten über Umweltzustand

"Daten zur Umwelt 1984", herausgegeben vom Umweltbundesamt, 2., aktualisierte Auflage 1985, IV, 399 Seiten, zahlreiche 4farbige Abbildungen, DIN A4, kartoniert, 16,- DM; Erich Schmidt Verlag, Berlin - Bielefeld - München.

Zum Inhalt; Als einen ersten Schritt in Richtung auf eine umfassende Darstellung der Lage der Umwelt in der Bundesrepublik Deutschland einschließlich Berlin (West) hat das Umweltbundesamt die "Daten zur Umwelt 1984" vorgelegt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Daten, die eine Aussage für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland insgesamt ermöglichen.

Im wesentlichen lassen sich die in 10 Sach-Kapiteln gegliederten Daten folgenden Kategorien zuordnen:

- Informationen über den Zustand der Umwelt: u.a. Angaben über die Qualität von Luft, Grundwasser und Gewässern, Boden, über den Zustand der Biotope, der Landschaft und der Nahrungsmittel.
- Informationen über die Emissionen und deren Verursacher: u.a. Abfallaufkommen, Lärmwerte stationärer Anlagen wie Flugplätze, Müllverbrennungsanlagen.
- Informationen über Umweltschutzmaßnahmen: Anzahl und Standorte von Abfallbeseitigungsanlagen, Daten zu Überwachungseinrichtungen wie Gewässer- und Luftmeßnetze. Daten zu Investitionen und Krediten für Umweltschutzanlagen, Ausgaben für Forschung und Entwicklung.

EINHEIT, 15.10.85

### **Amadeus geht durchs Land**

Flott ließ man Millionen rollen, wie die Bäume sich verhalten,  
um zu testen mit Kontrollen, wenn wir's Tempo runterschalten.

Längst galt dieser Großversuch  
vielen als ein rotes Tuch-  
Tempo 100, das da droht,  
war schon vorher mausetot:

„Wirtschafts- und verkehrspolitisch  
sind die Konsequenzen kritisch,  
lieber soll der Wald verenden  
als Profit und Dividenden.“

Amadeus meint: Der Wald  
muß wohl sterben, wenn nicht bald  
sich in Bonn der Retter zeigt -  
doch Herr Kohl steht schwarz und schweigt.

Eckart Hachfeld



**stern** 7.11.85



Weihnachtsgrüße '84: Knecht Ruprecht . . .



. . . auf der Suche nach dem Wald

STERN, 19.12.84

## Vogel des Jahres 1986: Die Saatkrähe

Nach dem Neuntöter (1985) ist die Saatkrähe (*Corvus frugilegus*) zum "Vogel des Jahres 1986" benannt worden. Der Vogel des Jahres wird ausgesucht und vorgestellt, um auf ihn aufmerksam zu machen, weil er vom Aussterben bedroht ist. Während der Neuntöter vom Aussterben bedroht ist, weil seine Biotope vernichtet werden und er somit keine ihm zusagenden Lebensräume mehr vorfindet, ist die Saatkrähe Opfer rücksichtsloser Verfolgung durch den Menschen.

Wer morgens früh oder abends spät Gruppen von großen, schwarzen Vögeln von November bis Februar am Himmel vorbeiziehen sieht, der hat es mit Saatkrähen zu tun» Sie rufen tief und heiser "gag" oder "krä". Manchmal fliegen auch kleinere Vögel, die Dohlen, mit. Die Saatkrähen verteilen sich zu Beginn des Tages auf ihre Futterplätze. Abends kehren sie zu ihren Schlafplätzen zurück. Sie leben gern in den offenen Acker- und Grünlandzonen der Tiefebene. Die Nester werden in Kolonien auf Bäumen gebaut. In einer Kolonie sind bis zu 300 Paare festgestellt worden.

Die Saatkrähe ist mit der fast gleich großen Aas- oder Rabenkrähe zu verwechseln. Es gibt aber einige gute Unterscheidungsmerkmale: Die Saatkrähe gibt das "gag" oder "krä" meistens nur einzeln von sich. Sie fliegt schneller als die Rabenkrähe, und der Flug ist geradlinig. Das Schwanzende (Flugbild) ist nach außen ausgebuchtet und nicht gerade abgeschnitten. Das Gesicht hinter dem Schnabel ist kahl und weißlich, und die Federn am Schenkel sind struppiger und gehen tiefer als bei der Rabenkrähe.

Wer sich Mitte Februar gegen 7.00 Uhr z.B. im Baerler Busch - zwischen Duisburg und Moors gelegen - in der Nähe des Schlafplatzes der Saatkrähen aufhält, der wird überrascht von dem regen Leben sein, das bald einsetzt. Hier übernachteten im Winter um 5 000 (! ) Saatkrähen. Wer dieses Schauspiel des wachwerdenden und abfliegenden Vogelvolkes erlebt hat, der wird kaum verstehen, weshalb diese Vogelart durch Verschulden des Menschen im Bestand gefährdet ist.

Die Saatkrähe galt und gilt in weiten Kreisen der Landwirte und Jäger als Schädling ersten Ranges. Tagsüber tritt sie jedoch auf den Saatfeldern nur in kleinen Gruppen auf und richtet deshalb auch wenig Schaden an. Bei Frostwetter können die jungen Saatpflanzen gar nicht herausgezupft werden. In größeren Gruppen

trifft man die Saatkrähe auf Feldern in der Nähe von Müllkippen an. Sie frißt sich hier allerdings an den Abfällen und nicht an dem Saatgrün satt.

Die Saatkrähen, die im Winter bei uns sind, kommen vor allem aus Osteuropa und besonders aus Rußland. Im Sommer leben bedeutend weniger Exemplare bei uns. Da sie in Kolonien brüten, sind sie durch Lärm, Abholzen der Bäume und durch Schüsse leicht zu vertreiben und zu vernichten. Es tut schon weh, wenn ein Naturfreund auch heute noch erlegte Krähen sieht, die an Stöcken befestigt als "Vogelscheuche" dienen.

Wer die Saatkrähe als einen Teil der Schöpfung versteht, der wird sich auch für die Arterhaltung einsetzen; denn ein Geschenk unseres Lebens ist die Artenvielfalt der Natur.

Wilhelm Sperveslage  
Hegelstr. 5

4130 Moers 1