

1975–1985: Zehn Jahre Intensivkartierung in der BR Deutschland – wozu?¹

Auf dem Weg zu realistischeren Art- und Sippenkonzepten . . .
(mit 1 Farb- und 11 MTB-Rasterkarten)

G. J. KRIEGLSTEINER

Pädagogische Hochschule
D-7070 Schwäbisch Gmünd

Eingegangen am 15.12.1985

Krieglsteiner, G. J. (1986) – Ten years of intensive mapping in the Federal Republic of Germany – why? Z. Mykol. 52(1): 3–46.

Key Words: Mapping; -aims, methods, progress, problems. Species concept and variability of fungal characters. The genus *Leccinum*.

S u m m a r y : It is shown that intensive mapping during the past ten years has not only resulted in more realistic distributional dates of clearly defined and easily recognizable taxa, the relative environmental factors, and risks caused by man, but also in a better understanding of the real constancy and variability of fungal characters and taxa over larger geographical areas.

The various stages and problems of fungal mapping in the Federal Republic of Germany and adjacent areas are described. Moreover, a survey of the present situation with number of species already mapped is given and criticism received is dealt with. As the deepening of the knowledge of a species is one of the major tasks of mycology, species and determination concepts are evaluated and the role of the "amateur" in mycology is assessed. Finally taxonomic ranks are new defined.

With *Leccinum* serving as an example, it is demonstrated what problems the florist and "mapper" encounters, how imperfect determinational key characters often are and why, in many cases, a broader species concept should be applied. The remaining "good species" are characterized chorologically and ecologically by means of distribution maps, followed by phylogenetic considerations.

Z u s a m m e n f a s s u n g : Es wird gezeigt, daß die intensive MTB-Kartierung der vergangenen zehn Jahre nicht nur der Erstellung qualifizierter Arealbilder definierter und relativ leicht kenntlicher Sippen dient, der Kenntnis ihrer Umweltansprüche und des anthropogen bedingten Gefährdungsgrades, sondern darüber hinaus der besseren Ausleuchtung der tatsächlichen Konstanz und Variabilität von Merkmalen und Sippen über größere Räume hinweg.

Es werden die Phasen und die Probleme der Kartierung von Makromyzeten in der Bundesrepublik Deutschland und angrenzenden Landstrichen abgehandelt, und es wird ein Überblick über den Stand der Bearbeitung und der Artenzahlen gegeben sowie zu Kritik Stellung genommen. Da die Vertiefung des Wissens um die Art eine der ureigensten Aufgaben der Mykologie bleibt, werden Art- und Artfindungs-Konzepte gewertet sowie die Rolle des „Amateurs“ gewichtet. Schließlich werden taxonomische Rangstufen neu definiert.

Anhand eines Beispiels, der Gattung *Leccinum*, wird demonstriert, wie wenig ausgereift häufig benutzte Schlüsselmerkmale erscheinen und weshalb in vielen Fällen ein breiteres Artenkonzept

¹ Ausgearbeitete Fassung zweier auf der Tagung der DGfM am 21.9.1985 in Wölmersen, Krs. Altengirchen gehaltenen Referate.

zur Anwendung gelangen sollte, als es bisher praktiziert wurde. Die verbleibenden „guten Arten“ werden anhand von Verbreitungskarten choro- und ökologisch charakterisiert; phylogenetische Überlegungen schließen sich an.

Gliederung:

1. Ziele
2. Zur Geschichte der Kartierung
3. Bearbeitungsstand 1985
4. Zum Art- und Rassenproblem
5. Wieviel Pilze gibt es in Deutschland
6. Die Gattung *Leccinum* als Beispiel
7. Dank
8. Literatur

1. Ziele

Nicht allein das „Zehn-Jahres-Jubiläum“ der intensiven MTB-Kartierung 1975–1985 in der BR Deutschland und angrenzenden Landstrichen bewegte uns, nachstehenden Aufsatz zu verfassen, auch nicht nur der Gedanke, mittels der vorgelegten Bilanz weitere Mitarbeiter zu gewinnen, sondern es soll hier gezeigt werden, welch hohen Stellenwert die Breitenkartierung mit möglichst vielen guten Kontributoren in allen Räumen Deutschlands und Mitteleuropas, also über größere Bezugs- und Vergleichsflächen hinweg, für die Konzipierung realistischerer, praktikablerer Sippenkonzepte haben kann: Sie bietet sich als ein hervorragendes Instrument an, die Konstanz und die Variabilität der Merkmale, Merkmalsgruppen, der Arten und Gattungen besser als bisher geschehen auszuleuchten.

Es ging bei der Kartierung von Anfang an nicht nur um das Ziel, Karten zu produzieren, also den aktuellen Stand der Verbreitung einzelner Arten, Gattungen, Familien aufzuzeigen, sowie das Gesamtarteninventar annähernd zu ermitteln. Es ging auch nicht nur darum, die ökologischen Konditionen der Taxa auszuloten und den Grad ihrer Gefährdung aufzuzeigen. Der von uns gewünschte und praktizierte intensivierte Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen Pilzkennern, Kartierern, Spezialisten, den Verfassern von Schlüsseln und Monographien, zwischen den Arbeitsgemeinschaften, den „Feld-“ und den „Labor“-Mykologen, also auch den an Universitäten und Instituten an chemo-, cytotoxonomischen und anderen wichtigen Fragestellungen Arbeitenden hatte und hat den Sinn, eine bessere binnenstrukturelle Fassung des mitteleuropäischen Sippenbestandes zu erreichen.

Wir sind auf diesem Weg ein beträchtliches Stück vorangeschritten: es wurden mehr und intensiver als zuvor Informationen gewonnen, überprüft und korrigiert, weitergereicht und kombiniert, und es hat sich die Kenntnis nicht weniger Sippen stark verbessern lassen: nicht nur Publikationen, sondern viele einlaufende Fundlisten und Fundkommentare, Briefe, Telefonate, Gespräche, Kolloquien bezeugen dies. Und so sind wir dem Ziel, eine brauchbare „Funga“ aufzubauen und zugleich wertvolle Bausteine für eine „Europäische Pilzflora“ bereitzustellen, nähergerückt.

Wir sind aber noch nicht am Ziel, und es ist noch viel zu tun, um eine sinnvolle Kombination aus Checkliste, Atlas und Steckbrief der Arten zu schaffen. Was wir also brauchen, sind noch mehr und noch bessere Schlüssel und Monographien, die nicht nur bisher publizierte Arten mehr oder minder kritiklos aneinanderreihen oder (subjektiv gesehen) neu kombinieren, sondern welche den in der Natur tatsächlich auffindbaren Iststand reflektieren und einbeziehen. Jeder von uns ist somit auf möglichst viele genau be-

obachtende und dokumentierende Kollegen angewiesen. Daraus ergibt sich aber auch der Auftrag, weiterhin oder gar verstärkt an Pilzen Interessierte aus- und weiterzubilden (vergl. Satzung der DGfM).

Das hier noch einmal definierte Ziel schwebte uns schon um 1970 vor, als wir die „Pflanzensoziologische Exkursionsflora“ von E. O b e r d o r f e r studierten und vergebens nach Vergleichbarem auf mykologischem Sektor suchten. Die hier vorgelegte Zwischenbilanz widerlegt eindeutig diejenigen, die behaupteten, so etwas sei „in tausend Jahren nicht machbar“ und also zum Scheitern verurteilt. Wie weit wir allerdings auf dem eingeschlagenen Weg fortschreiten können, hängt nicht nur von der Motivation eines großen Mitarbeiterstabs ab, sondern auch davon, ob und inwieweit es gelingt, den drohenden anthropogen verursachten Verarmungstendenzen unserer Pilzflora und der Verödung ganzer Landstriche Einhalt zu gebieten. Gerade daraus aber leitet sich der Auftrag ab, nicht nur die Morphologie, sondern die Ansprüche und die Gefährdungen der Arten noch intensiver als bisher zu studieren, um das Erarbeitete als ein naturschutzpolitisches Instrument einzusetzen: Wir können nicht so tun, als ginge uns das Wald- und Bodensterben nichts an und Wissenschaft wie Liebhaberei müßten sich selbst genügen! Das Wissen um Leben, um seine Äußerungen, Ansprüche, Gefährdungen fordert Verantwortung heraus, der sich jeder von uns zu stellen hat, verdichtet sich zum ethischen Auftrag, eben diesem Leben eine evolutionäre Chance zu erhalten.

2. Zur Geschichte der Kartierung

2.1. Kartierung vor 1975

Die Chorologie (= Verbreitungsgeographie) der Pilze steckt als eine der jüngsten Disziplinen der Mykologie noch immer in den Kinderschuhen, und dies, obwohl weltweit in den vergangenen 40 Jahren Tausende von Karten bzw. von Arealdarstellungen publiziert worden sind. Was die Großpilze und Europa anlangt, so entschloß man sich erst 1960 auf dem europäischen Mykologenkongreß zu Prag, ein Komitee zu gründen, das die Kartierung zunächst einhundert ausgewählter, leicht kenntlicher Makromyzeten organisieren und fördern sollte. Bis erste Ergebnisse sichtbar wurden, dauerte es jedoch ziemlich lang: Erstmals 1971 erschienen in der BR Deutschland für 73 dieser 100 Arten sogenannte „Grundfeldkarten“ (als Grenzl意思ien der Bezugsraster dienten die Längen- und die halben Breitengrade), und 1974 kamen für 50 Arten sogenannte „Europa-Karten“ heraus, die diese Bezeichnung jedoch nicht verdienen, da so wichtige und große Länder wie die Sowjetunion, Spanien und Italien gar nicht, viele andere nur sehr halbherzig mitgearbeitet hatten. Das Projekt stagnierte bald und wurde nicht zuletzt auch wegen Meinungsverschiedenheiten zur Methodik und Darstellung aufgegeben, zumal sich kein auf dem ganzen Kontinent anerkannter, engagierter Organisator fand und somit die Motivation rasch versiegte.

Doch einige Länder arbeiteten auf nationaler Basis weiter, in der Hoffnung, die so erstellten Mosaikspäter doch noch zu einem Gesamt-Puzzle zusammenbauen zu können: Holland, die DDR, die CSSR, Polen, einzelne Regionen und Distrikte anderer Staaten, nicht zuletzt auch die BRD gehören hierzu. So rief B r e s i n s k y 1973 in dieser Zeitschrift „Zur Mitarbeit am 2. Kartierungsvorhaben von Großpilzen“ auf: Neben den 100 Sippen sollten weitere 43 „feinkartiert“, d. h. nunmehr auf der Basis topografischer Karten 1:25 000 (= TK = Meßtischblatt, MTB) erfaßt werden. Die so gewonnenen Flächen sind 30 bzw. 60 x kleiner als die bisherigen „Grundfelder“, die Ergebnisse entsprechend genauer, und so müßte es gelingen, nicht nur grobe Arealgrenzen und Groß-Disjunktionen, sondern subtilere Verdichtungs- und Verdünnungszonen feststellen und deuten zu können.

Neu war auch, daß zumindest bei einigen Arten genauere Beobachtungen (so zur Wirtswahl, zur Form- oder Farbvarietät der Fruchtkörper, zur Phänologie) verlangt wurden, daß also bewußter als zuvor floristische und ökologische Daten zu koppeln waren. Erste Karten wurden in Beiheft 1 der Z. Pilzkd. im März 1976 veröffentlicht.

Die bei der neuen Feldgröße an die 2300 Flächen der BRD (inkl. Grenzflächen und Berlin) waren jedoch mit dem damaligen Mitarbeiterstab (etwa 60 Kontributoren) und dem bisherigen methodischen und zeitlichen Aufwand nicht zu leisten, und so fand auch das „2. Programm“ nicht die erhoffte Resonanz.

2.2. Erneuter Aufruf 1976

Im Sommer 1975 übergab man uns die Leitung der bundesdeutschen Kartierung. Wir faßten die beiden vorliegenden Programme unter Hinzufügung sieben weiterer Arten zusammen, ließen für 150 Sippen Meldelisten drucken, schrieben als Bezugsgröße von nun an verbindlich die Topografische Karte 1:25 000 (MTB) vor (Feldgröße ca. 12 x 11 km = 132 qkm) und publizierten einen „Zwischenbericht und 3. Aufruf zur Mitarbeit“ (Krieglsteiner 1976). Für regionale Kartierung empfahlen wir Notierung auf „MTB-Quadranten“. Wir regten an, in Pilzvereinen, Arbeitsgemeinschaften, in Hoch- und Volkshochschulen auf das Programm hinzuweisen und die 150 Arten mittels Lichtbildervorträgen und Führungen rasch allen Mitarbeitern bekannt zu machen. Die geografischen wie ökologischen Funddaten sollten gesammelt, belegt, gesichtet und schließlich möglichst jährlich an uns weitergeleitet werden.

Da allgemein gehaltene Aufrufe in Zeitschriften (so Z. Pilzkd., Westfäl. Pilzbriefe) offenbar kaum befolgt werden, entschlossen wir uns, 1975–78 etwa 800 potentielle Mitarbeiter gezielt und persönlich anzuschreiben, ihnen die Ziele und Methoden sowie den Umfang ihres möglichen Beitrags vorzustellen und sie also um Assistenz zu bitten. Diese Methode hat sich noch immer bewährt, ebenso wie das Aufsuchen von Mitarbeitern, das gemeinsame Begehen von Flächen, das Kartieren mit Arbeitsgemeinschaften, Vereinen ebenso wie mit Angehörigen von Hochschulen, Universitäten und die Korrespondenz mit Monographen, Spezialisten, Pilzkennern. Zugleich intensivierten wir die Aus- und Fortbildung von Pilzberatern, arbeiteten bei regionalen Pilzberater-Prüfungen mit, organisierten Kartierungsreisen sowie Treffen regionaler floristischer und thematischer Gruppen. Es galt, möglichst viele und immer qualifiziertere Kartierer zu gewinnen und die nach und nach gegründeten lokalen und regionalen Arbeitsgruppen zu einem „korrespondierenden Netzknotensystem“ zu vereinen, wobei wir an den Grenzen der Bundesrepublik nicht halt machten, sondern auch Kartierer aus Nachbarländern motivierten, soweit sie in dem von uns benutzten mitteleuropäischen Kartenausschnitt arbeiten.

Der Erfolg dieses zeit- und arbeitsintensiven Vorgehens ließ nicht lange auf sich warten, zumal auch das Interesse potenter Fachmykologen gewonnen werden konnte: so publizierten wir bereits 1977 – mit Hilfe von Texten aus der Feder von Dr. H. Jahn – erste BRD-Karten ausgewählter Porlinge und anderer Nichtblätterpilze, vergl. Z. Mykol. 43 (1): 11–59.

2.3. Ab 1978 300 „Kartierungspilze“

Schon ein Jahr später zeigt die Rasterkarte der unterschiedlich bearbeiteten MTB-Flächen (Z. Mykol. 43: 192) eine starke Ausweitung der regionalen Aktivitäten an. Wir schlugen den Arbeitsgemeinschaften vor, von nun ab möglichst nicht nur die jeweils verlangten „ausgewählten“ Sippen zu kartieren, sondern sukzessiv den gesamten heimischen Artenbestand aufzunehmen, damit wir ihn bei Bedarf abrufen könnten, und wir gaben ein Bei-

spiel, wie eine Fundkartei gestaltet werden kann. Inzwischen haben fast alle lokalen und regionalen Gruppen Karteien angelegt. Einige Floren sind bereits publiziert worden (z. B. „Die Pilzflora Westfalens“, R u n g e 1981, 2. erweiterte Auflage in Vorbereitung; – Atlas der Pilze des Saarlandes“, D e r b s c h & S c h m i t t 1984; – „Pilzflora von Augsburg und Umgebung“, J. S t a n g l et al. 1985).

Gemeinsam mit versierten Pilzkennern stellten wir zugleich eine neue „Liste 151–300“ vor und publizierten eine Reihe von Verbreitungskarten sowie zugehörigen Texten aus dem bisherigen Programm (K r i e g l s t e i n e r 1978). Angeregt durch die „Übersicht der in der BR Deutschland beobachteten Blätter- und Röhrenpilze“ (B r e s i n s k y & H a a s 1976), schlugen wir Check-Listen und Bearbeitungen weiterer Pilzgruppen vor (vergl.: Bauchpilze, Beiheft z. Z. Mykol. 2, 1980; „In Süddeutschland gefundene Inoperculate Discomyzeten“, Beiheft z. Z. Mykol. 6, 1986; – ein Beiheft über Myxomyceten wird voraussichtlich 1988 herauskommen). 1979 gaben wir erstmals einen Überblick, wie viele Arten des Programms I (001–150) in den bundesdeutschen TK=MTB festgestellt werden konnten: für 2169 Felder, die ganz oder großenteils auf BRD-Gebiet liegen, konnten 26 530 Meldungen (jeweils nur eine pro Pilz und MTB, ohne ökologische Daten gezählt) registriert werden. Noch immer spielten regionale Ungleichgewichte eine Rolle, zumal sich die Kartierer dort zu häufen scheinen, wo gute Pilzgründe anstehen, während andere Gebiete „uninteressant“ und somit „unterkartiert“ erscheinen. Um den Vorwurf zu entkräften, die Karten reflektierten lediglich Wohnorte und Radien der Mitarbeiter, kaum aber die wirklichen Areale der Arten, baten wir die Kartierer, ihre Beobachtungsgebiete auszuweiten; wir selbst und nicht wenige Mitarbeiter stellten sich für größere Kartierungsreisen quer durch die Bundesrepublik, die Nordschweiz und Teile Österreichs zur Verfügung, so daß nach nunmehr 10 Jahren nur noch etwa 13 % (der MTB der BRD) „nicht oder kaum begangen“ sind.

Waren es zu Beginn noch etwa 60, so 1979 bereits 220 Mitarbeiter; und die Zahl der einzeln oder in Arbeitsgemeinschaften mitarbeitenden Mykologen, Spezialisten und Amateure stieg 1985 auf über 300; das ist ein Drittel der Mitglieder unserer DGfM.

2.4. „Konzertierte Aktionen“ ab 1979

Da sich die Signale ab Ende der 70er-Jahre häuften, die einen deutlichen Rückgang des Artbestandes auch der Pilze in Mitteleuropa ankündigten, war neben der wissenschaftlichen Bestandsaufnahme und Sukzessionsforschung auch im naturschutzpolitischen Raum zu agieren, und so entstanden trotz teils erheblicher Schwierigkeiten „Vorläufige Rote Listen gefährdeter Pilze“, zuerst in Baden-Württemberg, dann in Schleswig-Holstein, 1983 für die gesamte Bundesrepublik; für Westfalen und Rheinland-Pfalz sind weitere in Arbeit, während andere Länder noch Nachholbedarf haben: hier ergeben sich wichtige Arbeitsfelder für unsere Mitglieder! Für Baden-Württemberg kam 1984 (W i n t e r h o f f & K r i e g l s t e i n e r) eine zweite, verbesserte Fassung heraus, die bereits 224 Verbreitungskarten enthält. Diese Daten und Darstellungen sollen den lokal und regional Verantwortlichen wertvolle Unterlagen für die Ausweisung von Naturschutzgebieten und anderen schützenswerten Flächen bereitstellen und zugleich Argumente für die im Naturschutz Arbeitenden liefern.

Da die gängigen Basidiomyceten-Bestimmungsschlüssel (M o s e r 1978, 1983, J ü l i c h 1984) die tatsächliche Variabilität der Arten nicht zu fassen vermögen und somit immer eine Anzahl von Kollektionen unbestimmt bleiben muß, waren wir uns einer möglichen Irritation einiger Mitarbeiter bei der Ausweitung des Kartierungsprogramms (K r i e g l s t e i n e r 1979) durchaus bewußt, und wir wissen auch, daß wir die Kapazität und In-

teressenebene mancher Arbeitsgemeinschaften strapazierten. Also galt es, zunächst einmal für möglichst viele Gattungen oder Sektionen ausführliche Schlüssel und Kompendien anzubieten: Wir erinnern hier stellvertretend an *Camarophyllus*, *Clitocybe*, *Collybia*, *Inocybe*, *Russula Marasmius* ... — in diesem Heft werden Schlüssel zu *Lyophyllum* und *Peziza* veröffentlicht. Wie schon anfangs gesagt, ist es dringend nötig, weitere kritische Schlüssel zu schaffen, welche nicht nur kommentarlos Literaturdaten übernehmen und ohne Offenlegung von Auswahlkriterien kombinieren, sondern in denen die Breiten- und Basisarbeit über weitere Flächen hinweg ihren Niederschlag findet. Zugleich benötigen wir Untersuchungen zur Morphologie und Ökologie der Arten (Phänologische, artkritische, Sukzessions-Forschungen etc.), wie sie in dieser Zeitschrift mehrfach abgedruckt wurden. Wir selbst begannen eine Serie über „Interessante, seltene, kritische Arten in der BRD“, die wir bewußt als „Sammelaufsätze“ verstehen, um auch denen eine Chance zu geben, die ansonsten nicht den Mut gefunden hätten, ihre Beobachtungen in Form eines ganzen Aufsatzes für die Z. Mykol. einzureichen. Und da die Z. Mykol. wie die „Beihefte“ die nun einsetzende Datenflut allein nicht aufzunehmen imstande waren, regten wir an bzw. unterstützten es, daß solche Aufsätze auch in anderen deutschsprachigen Organen erschienen, so den „Westfälischen Pilzbriefen“, der „Südwestdeutschen Pilzrundschau“, den „Berichten des Botanischen Vereins zu Hamburg“, der „Schweizerischen Zeitschrift für Pilzkunde“ u. a., wiewohl die Zusammenarbeit mit diesen Organen als sehr gut zu bezeichnen ist. Eine Reihe deutscher Autoren publizierte auch im Ausland (CSSR, Italien, Spanien, Holland, Norwegen etc.). Und es blieb auch nicht aus, daß sich Arbeitsgemeinschaften mit der Zeit eigene Publikationsorgane schufen, wie die „Pilzflora Nordwestoberfrankens“ (Coburg), das „Mitteilungsblatt der AG Pilzkunde Niederrhein, APN“ (Krefeld/Duisburg) oder die „Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas“ (AG Mykologie Ostwürttemberg, AMO). Nicht zuletzt boten Jubiläen genug Anlaß, Festschriften auf erstaunlichem Niveau herauszubringen, so allein 1985 in Augsburg, München, Nürnberg und Wissen/Sieg (vergl. S. 240 ff. in diesem Heft.)

Da auf Schulen und Hochschulen zu wenig Artenkenntnis geübt wird und die meisten Mitglieder der DGfM keine „gelernten“ Biologen sind, ist die permanente Schulung der Mitglieder und Pilzberater unabdingbar; also haben wir verstärkt Kurse, Kolloquien, Tagungen zu diesem Zweck angeboten. Es sei vermerkt, daß sich die Ausbildungsstätte in Hornberg/Schwarzwaldbahn, wo nach den Vorschriften der DGfM seit 1980 sehr gute Arbeit geleistet wird, immer mehr zu einem Treffpunkt für Fortgeschrittene entwickelt, sowie daß anderswo, etwa in Nürnberg, Lasphe, Münster, Schwäbisch Gmünd Wochen- und Wochenend-Fortbildungsveranstaltungen angeboten werden. Daneben haben wir uns bemüht, auch die Kontakte zum Ausland auf breiter Basis zu festigen, sowohl mit Vereinen und Einzelpersonen, als mit Hochschulen und Universitäten vieler europäischer Länder Erfahrungen und Wissen auszutauschen. Wir sind ferner stets auf der Suche nach Talenten und qualifizierten jüngeren Autoren, um eine Überalterung unserer Gesellschaft und ihres Horizonts zu verhindern.

Ein äußeres Zeichen des Fortschritts geben die Zahlen der publizierten Verbreitungskarten: 1981 waren es 360, 1982 540, 1984 fast 800. So können wir uns im Vergleich mit den Nachbarländern durchaus sehen lassen.

3. Bearbeitungsstand 1985

Als „gut bearbeitet“ können neben den Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg die Flächenstaaten Saarland und Baden-Württemberg angesehen werden (was nicht heißen kann, daß dort nicht noch genügend zu tun wäre!), gefolgt von Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz (das anfänglich als am schlechtesten bearbeitet galt); dazu kommen große

Teile Nordbayerns (Franken), aber auch das (waldarme) Schleswig, während Holstein, weite Teile Niedersachsen, sowie Hessen und Südbayern noch immer mehr oder weniger als „unterkartiert“ gelten müssen: in diesen Gebieten ist nun verstärkt anzusetzen, um den Bearbeitungsstand zu harmonisieren. Karte 1 zeigt die TP (MTB), die nicht oder nur wenig begangen wurden (schwarze Punkte) oder die wegen ihrer Waldarmut für viele Pilzarten „uninteressant“ erscheinen (Kreise), s. S. 10.

MTB-Festlandsflächen, die ganz oder zu über

50 % auf dem Gebiet der BRD liegen, ohne Berlin	1866
Davon bisher ± nicht begangen	194 (= 10,4 %)
Kaum Großpilze zu erwarten	59 (= 3,2 %)
Bearbeitete Flächen	1613

Setzt man die Zahl 1613 mit 100 %, so waren die in Z. Pilzkd./Z. Mykol. 42: 146, 1976/44: 192, 1978 aufgeführten „Testarten“, Stand September 1985, wie folgt vertreten (jeweils Zahl der MTB, in welcher die Art aufgefunden wurde, sowie Prozentsatz von 1613):

		%
<i>Amanita phalloides</i>	769	47,7
<i>Armillariella „mellea“</i> agg.	1348	83,6
<i>Ganoderma lipsiense</i>	1201	74,5
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	1054	65,3
<i>Kühneromyces mutabilis</i>	1241	76,9
<i>Laccaria amethystina</i>	1063	65,9
<i>Lactarius necator</i>	989	61,3
<i>Phallus impudicus</i>	1235	76,6
<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>	607	37,6
<i>Schizophyllum commune</i>	981	60,8
Durchschnitt	1049	65,0

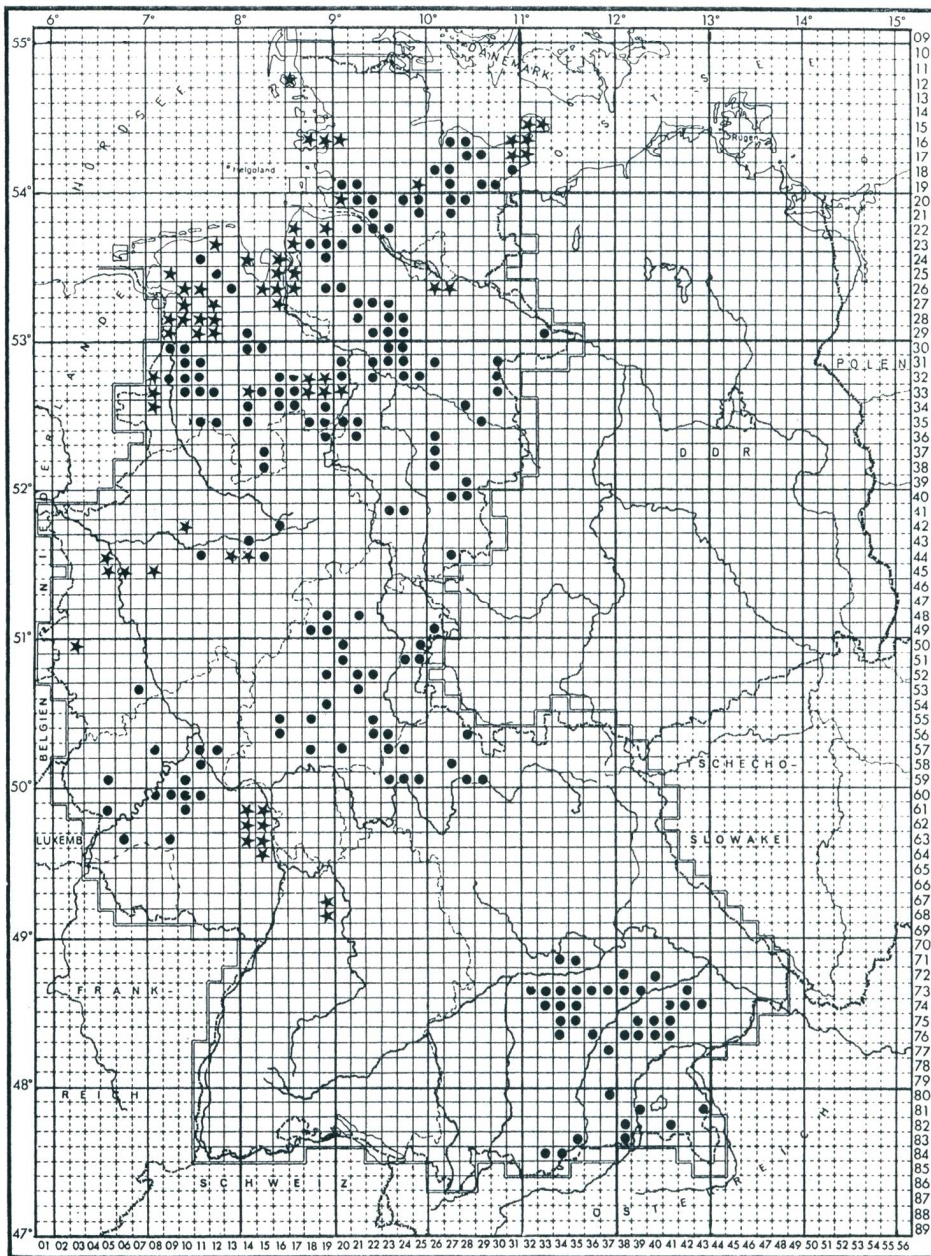
Der Vergleich mit je einer als „gemein“, „zerstreut“ und „selten“ geltenden weiteren Art ergibt eine starke Streuung:

<i>Trametes versicolor</i>	1378 = 85,4 %
<i>Fistulina hepatica</i>	481 = 29,8 %
<i>Cortinarius odorifer</i>	92 = 5,8 %

Bezieht man die Zahl 1378 (*Trametes versicolor*) auf die Gesamtzahl der walddhaltigen MTB (1613 + 194 = 1807), so zeigt sich ein Bearbeitungsstand von 76,2 %. Dies heißt hochgerechnet, daß bei Annahme eines gleichmäßigen Fortlaufs der Kartierung bereits in vier Jahren, 1989/90, ein vorläufiger Abschluß erreicht werden könnte, also noch bevor die oben angekündigten Areal- und Dichtigkeitsverluste vieler Arten signifikant werden (was nach unseren Berechnungen spätestens 1993 eintreten kann).

Wertet man die Flächen, in denen 6 und mehr der 10 Testarten gefunden wurden, als „gut bearbeitet“, solche mit 4–5 gefundenen Sippen als „mäßig“, mit 2–3 als „wenig“ und mit 0–1 als „nicht bearbeitet“, so ergibt sich, je nach Zugrundelegung der Bezugswahlen 1866, 1807 oder 1613 folgendes Bild:

„gut“	1017 (in %: 54,5–56,3–63,0)
„mäßig“	215 (in %: 11,5–11,9–13,3)
„wenig“	344 (in %: 18,4–19,0–21,3)
„nicht“	231 (in %: 12,4–12,8–14,3)
Summe	1807 100,0



Karte 1: ● unterbearbeitet ★ wenig zu erwarten

Setzt man bei 5462 (s. u.) in der BRD kartierten Arten einen Schnitt von 105 MTB-Punkten (= 10% obiger Testarten), so ergeben sich 573 510 vorliegende MTB-Informationen. Rechnet man für Berlin, große Teile der Schweiz und Österreich, Teile von Elsaß und von Be-Ne-Lux (vergl. Kartenausschnitt) etwa 20 % weiterer Informationen hinzu, steigt diese geschätzte Zahl auf 688 212. Da für viele TK (vom selben wie von verschiedenen Informanten) Mehrfachmeldungen vorliegen, ergibt sich bei nur 10 % Aufschlag die Zahl 757 033. Berichte aus der CSSR (sowie gelegentlich der DDR) erhöhen auf rund 800 000.

Dazu kommen diverse auf MTB-Quadranten abgestimmte Berichte von Einzelkartierern und Arbeitsgemeinschaften. Würde man allein die für Ostwürttemberg vorliegenden über 20 000 Quadrantenberichte (bei einer dem Saarland vergleichbaren Größe) für „nur“ 2750 Arten hochrechnen können, so käme man für das Gebiet der BRD bequem auf 2 Millionen.

Die Zahl 800 000 bezieht sich allerdings nur auf geografische Informationen. Es kommen phänologische, soziologische, ökologische, artkritische Daten hinzu, so daß man, vorsichtig geschätzt, von über 1,2 Millionen ausgehen kann.

Diese Daten konnten begreiflicherweise bisher nicht genügend intensiv ausgewertet werden, zumal wir leider nicht über die dafür benötigte apparative und personelle Ausstattung verfügen. So ist es Aufgabe des Kartierungsleiters geblieben, den Eingang der Daten zu ordnen, zu prüfen, zu bestätigen, kritische Rückfragen, die Anforderung von Belegmaterial und die Weitersendung an Spezialisten und an Vergleichsmaterial Interessierten zu bewerkstelligen, Daten zu stornieren, sie der Korrektur und der Interpretation durch Fachleute auszusetzen. Daraus ergab sich von Anfang an eine umfangreiche tägliche Korrespondenz incl. Telefonaten, Besprechungen etc., was die Arbeitskraft eines einzelnen nicht selten übersteigt.

Anmerkungen:

Zumindest was die 1975–1979 aufgerufenen Sippen anlangt, ist die Meinung inzwischen widerlegt worden, die so ermittelten Areale reflektierten weit mehr den Informationsstand und den Radius der Mitarbeiter als die tatsächlichen Verhältnisse in der Natur. Auch aus dem Ausland mehrten sich die Stimmen, die in der BRD einen „guten“ bis „sehr guten“ Bearbeitungsstand konstatieren. Es hätte auch wenig Sinn gehabt, mit der Publikation der in den Listen 001–300 (bzw. 400) genannten Arten weiter zu warten, da einerseits ab 1983 zu diesen Sippen nur noch sporadisch Informationen eingingen, andererseits in nicht wenigen Fällen das Erlöschen (bzw. das Verschollensein) früher angezeigter Fundpunkte signalisiert wurde: Areale sind keine über längere Zeiten hinweg unbeweglichen, starren, sondern dynamische Gebilde, ständiger Veränderung unterworfen. Um die Fluktuationen zu erfassen, bedarf es immer neuer Kontrollen und Bearbeitungen.

Für die danach aufgerufenen Arten ergeben sich in der Tat noch regionale Ungleichgewichte, zumal nicht jeder Mitarbeiter in der Lage und willens ist, die gesamte Palette zu bearbeiten, sondern sich – aus subjektiver Sicht sehr wohl berechtigt! – auf bestimmte Gattungen und Familien zurückzieht. Daß dabei neuerdings viele bereit sind, sich auch mit den als schwierig bezeichneten Ascomyceten intensiv zu befassen, oder auch mit Aphyllophoralen und speziell den früher kaum beachteten Corticiaceen, ist sicher auch neueren guten Publikationen und umfassenden Schlüsseln zu verdanken (so Breitenbach & Kränzlin, Pilze der Schweiz, I und II, 1981, 1986 – oder Bestimmungsschlüssel von W. Jülich, 1984). Freilich besteht nach wie vor zwischen den einzelnen systematischen Gruppen ein starkes Bearbeitungsgefälle, wie selbst innerhalb der Blätterpilze bestimmte Gattungen weitgehend „verschmäh“ werden (z. B. *Melanoleuca*, *He-*

beloma, *Pholiotina*, *Dermocybe*, *Telamonia* etc.). Dazu kommt für einige irritierend hinzu, daß gewisse neuere monographische Bearbeitungen (so der Gattungen *Entoloma*, *Pluteus*) sowie neuere Erkenntnisse über Einzelarten immer wieder auch die von uns zusammengestellten Daten und Karten revisionsbedürftig machen. Um ein Beispiel zu geben: Die Karten und Texte zu *Pluteus pellitus-petasatus-curtisii-pseudorobertii* oder zu *Volvariella media-hypopithys* sind zu stornieren. Wer daraus allerdings folgert, man müsse mit der Kartierung warten, bis ein Taxon völlig unkritisch geworden sei, zeigt ein falsches Verständnis der dynamischen Natur auf.

Auch kommen immer wieder Mißverständnisse vor. So meinen einige, sich dafür zu gut zu sein, „nur“ zum „Vollpunkten der Karten“ beitragen zu sollen, und wenige andere unterstellen pauschal, bei „so vielen unterschiedlich qualifizierten Mitarbeitern“ müßten doch mehr als 2% Fehler auftauchen, aber dann seien die Karten und Aussagen ja wissenschaftlich wertlos. Und da man ja nicht alle Angaben durch Spezialisten nachprüfen lassen könne, sei die ganze Aktion sinnlos. Wer so denkt, sollte gleich das Ende aller Wissenschaft proklamieren, denn auch den besten Spezialisten sind schon Fehlbestimmungen unterlaufen; keiner ist unfehlbar! Es geht aber gar nicht so sehr um einen hypothetischen quantitativen Satz von Falschdiagnosen und Fehlpunkten, sondern darum, wo (geografisch) Fehlpunkte sitzen könnten und wie sie sich für die Gesamtaussage auswirken: Die Aufnahme eines Falschpunktes für *Cortinarius odorifer* (Beiheft 3, 1981:196) aus dem bodensauren norddeutschen Tiefland würde sich freilich sehr stark verfälschend auswirken, nicht aber aus den Kalkböden der montanen Zone in den nördlichen Voralpen.

Solange man die ökologischen Bedingungen und ihre Variabilität (z. B. „relative Standortskonstanz“) nicht genügend kennt, ist es freilich schwer zu entscheiden, ob es sich um gelegentliche „Ausrutscher“ handelt oder um Fehldiagnosen. Werden Arten an Standorten gesichtet, wo man sie aufgrund des bisherigen Wissens nicht vermutet hätte, dann ist besonders gründlich zu dokumentieren und sind die morphologischen wie ökologischen Befunde der Überprüfung durch Fachleute zugänglich zu machen. Wie anders als durch ständige Revision unserer Kenntnisse sollte Wissen voranschreiten?

Zur Gewinnung und Beurteilung von Arealbildern spielt auch die Dichte gleichlautender Beobachtungen eine Rolle. Viele Arten fruktifizieren Jahr für Jahr $\pm$ gleichmäßig oder immerhin zuverlässig nur innerhalb ihres Hauptareals, besiedeln aber auch Exklaven und stoßen, von Art zu Art unterschiedlich intensiv, in ein mehr oder minder breites Band rings um die „eigentlichen Areale“ vor, sich bietende außerordentliche Witterungsverhältnisse, kleinklimatische Veränderungen, Nischen, anthropogen bewirkte Konditionen nutzend. Sie können sich dort aber offensichtlich nur für kurze Zeit „halten“ bzw. Fruchtkörper bilden. Je weiter unser Wissen um das physiologische (ohne Konkurrenz, im Labor feststellbare) und das ökologische (in Konkurrenz, in der Natur anzutreffende, im Labor nur zuweilen gut simulierte) Verhalten der Arten fortschreitet, desto besser können solche Phänomene, gedeutet werden.¹

Aus dem Gesagten ergibt sich auch, daß die Areale von Pflanzen und Pilzen nicht ohne

¹ vgl. dazu bereits W. R a w a l d (1961), wo es abschließend heißt: „Worin die Ursachen der Fruchtkörperbildung höherer Pilze zu suchen ist, läßt sich heute noch nicht entscheiden. Es kann eine besonders reichliche Versorgung mit bestimmten Stoffen sein; es können aber auch Mangelfaktoren mitwirken, die das Myzel zur Fruchtkörperbildung umstimmen. Vielleicht spielt auch die Alterung der Myzeli eine Rolle. Die Ursachen der Fruktifikation in künstlicher Kultur ausschließlich in einer Verletzung des Myzels oder in ähnlichem suchen zu wollen, erscheint nach dem vorliegenden Material unangebracht.“

weiteres vergleichbar sind. Der Phanerogamenbotaniker stellt am Ort die Zahl und Vitalität der tatsächlich wachsenden Sippen fest, kann direkte Aussagen über Zunahme, Rückgang, Aussterben machen, während der Pilzkartierer nur in verschwindend geringen Fällen die Art aus vorhandenem Myzel diagnostizieren kann und sich somit immer auf das Vorhandensein, die Häufigkeit (Dichte) und den Zustand der Sporenträger beschränken muß. Wie leicht zu zeigen ist, findet sich das Myzel aber nur unter gewissen Umweltbedingungen¹ zur Fruchtkörperbildung bereit (gewöhnlich in einer „schwach unteroptimalen“ Position); also müssen die festgestellte „Häufigkeit“ und „Dichte“ (Abundanz, Sozialität), Schwankungen in der Produktivität und das kürzere oder längere Ausbleiben vorsichtig gedeutet werden: eine nach Jahren geglückte Neufruktifikation kann eine Wiedereroberung der ökologischen Nische vortäuschen etc. Überhaupt sind Arealschwankungen und Disjunktionen wie ökologische Befunde in nicht wenigen Fällen nur mühsam zu deuten.

Daraus geht für den Kartierer hervor, daß es nicht genügt, ein Gebiet nur zu bestimmten Zeiten abzugehen, um dann jahrelang zu pausieren. Alle Erhebungen der vergangenen 50 Jahre beklagten den Umstand, daß selbst nach mehreren Jahren Sippen auftauchten, die man zuvor nicht festgestellt hatte.

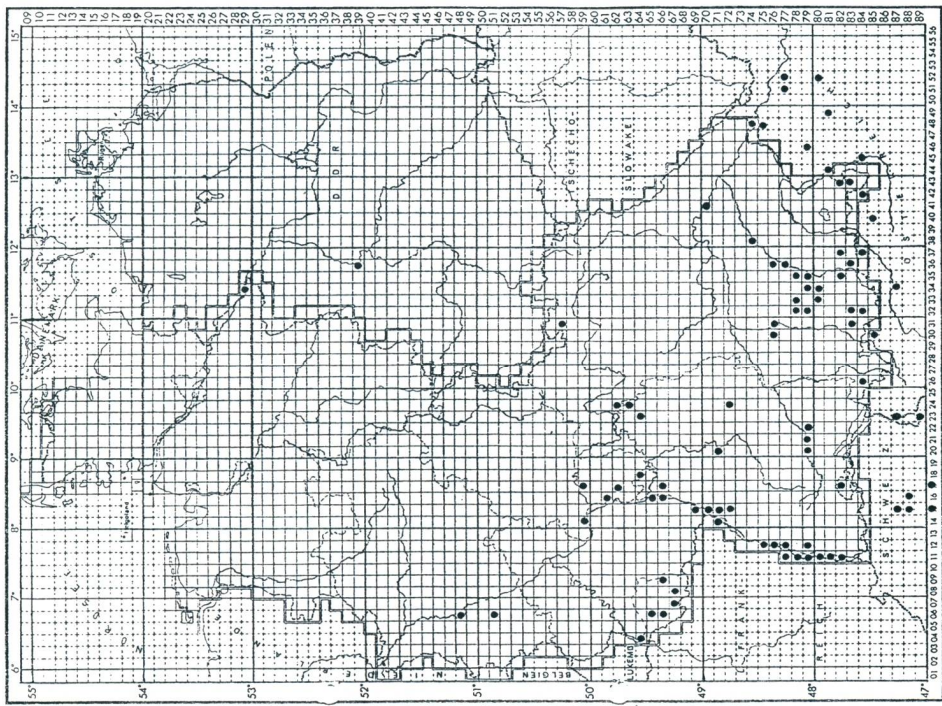
Zuweilen wird der unterschiedliche Bearbeitungsstand der Karten bemängelt. Da die einen Bearbeiter wenige Arten über große Flächen hinweg verfolgten, andere den Gesamtbestand enger Räume zu ermitteln trachteten, ergäbe die Summe der einlaufenden Informationen ein Zufallsbild. Bei einer Zahl von über 300 Mitarbeitern füllen sich solche Unebenheiten und Lücken jedoch ziemlich rasch auf, zumal wir selbst, unterstützt von eifrigen Freunden, gezielt wenig besuchte Gebiete bearbeiten. Richtig ist, daß es nicht immer leicht ist zu entscheiden, ob und wann eine Karte zur Interimpublikation freigegeben werden kann bzw. soll. Erfahrungsgemäß melden viele Leser der Texte und Karten dann ihre Funde nach, wohl weil sie sich nun aufgrund der Darstellungen sicherer fühlen oder daran erinnert werden, diese Arten auch festgestellt zu haben. Umgekehrt nehmen nun einige Informanten auch Daten zurück und geben revidierte Fassungen ab. Es ist also nicht zu umgehen, alle Karten ein zweitesmal vorzustellen. Dies wollen wir spätestens 1993–95 tun.

Zum Abschluß dieses Kapitels wollen wir auf die Mitarbeit ausländischer Pilzkenner, Vereine und persönlicher Freunde des Verfassers hinweisen. Da der zur Verfügung stehende Kartenausschnitt außer der BR Deutschland auch die DDR sowie weite Teile der CSSR, Österreichs, die Nordschweiz, Ostfrankreich, Liechtenstein und Grenzflächen der Be-Ne-Lux-Staaten umfaßt, hielten wir es für wenig opportun, an politischen Grenzen halt zu machen (was frühere Autoren, so R e h m oder R i c k e n, ja bekanntlich auch nicht getan haben), zumal uns nicht wenige Mykologen der Nachbarländer ihre Daten anboten. Es kam z. B. auch vor, daß die Niederländ. Myk. Vereinigung in Deutschland arbeitete und uns ihre Befunde selbstredend zur Verfügung stellte, während wir in der Schweiz oder in Österreich kartierten, um die ermittelten Daten später auch den teils dort noch zu schaffenden Erfassungszentralen zu überlassen.

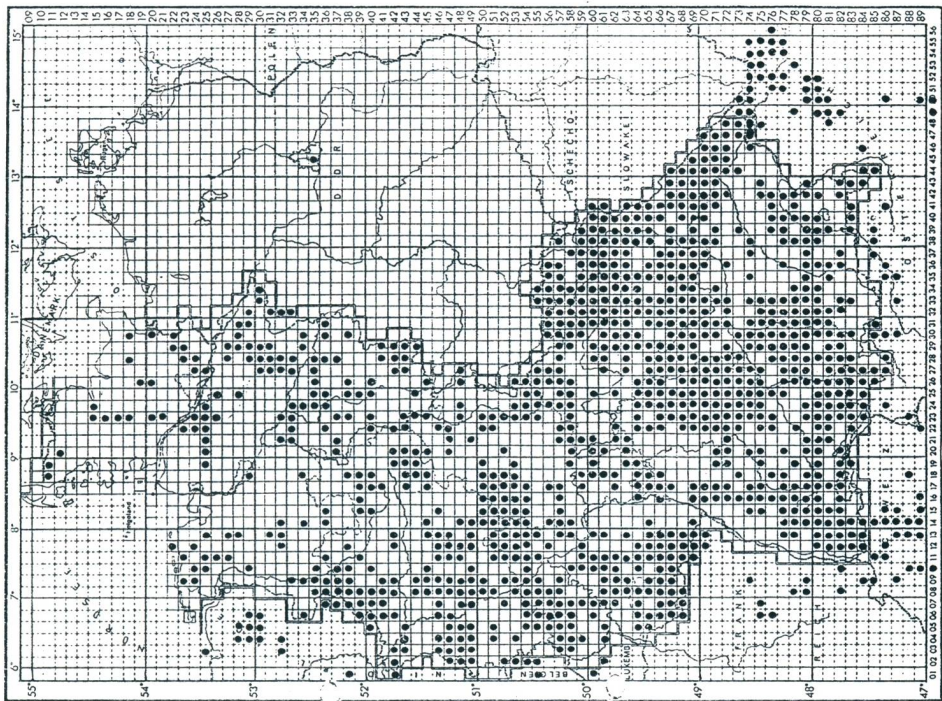
Zu wichtigen Vergleichszwecken stellten uns auch Mykologen der CSSR und der DDR Karten, Kartenausschnitte, morphologische und ökologische Informationen bereitwillig zur Verfügung. Wenn wir darüber hinaus uns sporadisch gelieferte Einzeldaten (etwa aus der DDR) in unsere Karten mit aufnahmen, so nicht, um damit einen unterschiedlichen Bearbeitungsstand vorzutauschen, sondern um zu verhindern, daß solche Daten verloren gehen (nicht wenige Autoren von Nachbarstaaten verfahren übrigens ähnlich). Wir danken allen, die dazu beigetragen haben, die Karten und die Arten besser fassen und verstehen zu lernen!

Anmerkungen zu den Karten 1–4:

- Karte 1 (S. 10) zeigt den Bearbeitungsstand der Programme 001–400 im Negativbild, Stand Herbst 1985. Die unterbearbeiteten MTB-Flächen (Punkte) wie auch die für wenig ergiebig gehaltenen (Sterne) sollten von nun ab gezielt angegangen werden.
- Karte 2 (S. 15) zeigt den Erfassungsstand einer in Mitteleuropa gemeinen Art, deren Daten jedoch noch nicht allgemein abgerufen wurden: *Calocera viscosa* (Pers.: Fr.) Fries 1827. Klebriger Hörnling ist im Beobachtungsgebiet vom Tiefland bis zur alpinen Waldgrenze Saprophyt an morschen Stümpfen, vorwiegend der Finalphase, von Koniferen (besonders *Picea abies*, aber auch *Abies alba*, *Pinus silvestris*, *P. montana* und sicher auch anderen Nadelbäumen), einzeln bis gesellig von Sommer bis Spätherbst fruktifizierend, praktisch nicht zu verwechseln. – Ähnlich verbreitet, jedoch von einigen Beobachtern für seltener gehalten, ist die vorwiegend an Laubholz (besonders *Fagus*) vorkommende *C. cornea*, deren Abgrenzung zu *C. furcata* (an Nadelholz) nicht immer leicht fällt.
- Karte 3 (S. 15) zeigt eine in der Holarktis weit verbreitete Art, die jedoch in Mitteleuropa wegen erhöhter ökologischer Ansprüche (wärme-, feuchtigkeits- und ?kalkliebend) nur ein zerrissenes Arealbild ergibt: Der Gezonte Ohrlappenpilz, *Auricularia mesenterica* (Dicks.: S. F. Gray) Pers. 1822 ist eine typische Stromtal- und Auwaldart des Rheins, der Donau und ihrer größeren Nebenflüsse, die in besonders geschützten Lagen auch in montane Schlucht- und Hangwälder aufsteigen kann. Parasit und Saprophyt, Weißfäuleerreger an Laubbäumen (*Acer*, *Aesculus*, *Alnus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Malus*, *Populus*, *Quercus*, *Salix*, *Ulmus*), bisher nie an Koniferen beobachtet; fehlt in der BR Deutschland östlich des Rheins und nördlich des Mains (Die Karte entstand mittels rezenter Bericht-erstattung sowie Auswertung älterer Herbarbelege aus der Staatssammlung München).
- Die Farbkarte bei S. 16 soll eine Vorstellung davon geben, wie der geplante Atlas (auf perfekterer Kartengrundlage) aussehen könnte. Der „Mohrenkopfmilchling“ *Lactarius lignyotus* Fries zeigt sich als deutlich an die montan-oreale Höhenzone gebunden. Der Koniferen-Symbiont (vorwiegend der Fichte) bevorzugt Lagen mit über 1000 mm/Jahr Niederschlag, kommt in ausgesprochenen Wolkenstau-Lagen, also auch in sub- und paenemontanen Landschaften vor, besiedelt bodensaure Beerstrauch-Nadelwälder, verlangt zumindest oberflächlich stärker abgesauerte Böden in Tannen-Fichten-Buchenwäldern. Während er auf Kalk eine zeitlang im Zunehmen schien, nimmt er nach Aussage vieler Mitarbeiter auf Sand-Hagerböden stark ab; beides wohl durch die anthropogen bedingte Absauierung der Oberböden verursacht. Ein Vergleich mit den für dieselbe Art bereits publizierten Schwarzweißkarten (Beiheft 1, 1976 der Z. Pilzkd. sowie Z. Mykol. 1979) zeigt deutlich den inzwischen erfolgten Kartierungsfortschritt. Unsere provisorische Farbkarte (nach Zeichnung P. T o b i e s) enthält ferner den kompletten Bearbeitungsstand der DDR (D ö r f e l t et al.), der ČSSR (K u t h a n et al.) sowie alle Fundpunkte aus anderen Nachbarstaaten, die uns von dortigen Mykologen freundlicherweise zur Verfügung gestellt wurden oder die wir und unsere Mitarbeiter dort feststellten.



Karte 3: *Auricularia mesenterica*



Karte 2: *Calocera viscosa*

4. Zum Art- und Rassenproblem

Wir wiederholen hier zunächst Teile der in Z. Mykol. 44: 162 wiedergegebenen Rede des damaligen 1. Vorsitzenden unserer Gesellschaft, Prof. Dr. F. O b e r w i n k l e r , auf der Tagung 1977 an der Universität Tübingen.

„... Nach wie vor sei die erste Aufgabe die **Vertiefung des Wissens um die Arten**. Dies ermögliche eine sorgfältige Floristik, wie sie von aktiven Mitgliedern betrieben werde. Brauchbare Bestimmungsschlüssel und Diagnosen seien notwendig. Die laufenden Kartierungsprogramme seien zügig voranzutreiben. Pilzökologie und Pilzsoziologie bauten auf der Floristik auf. Feld- und Labormykologen seien in ihrer Arbeit aufeinander angewiesen, also seien ... Forschungs-Kristallisationspunkte verschiedener Art zu entwickeln ...“

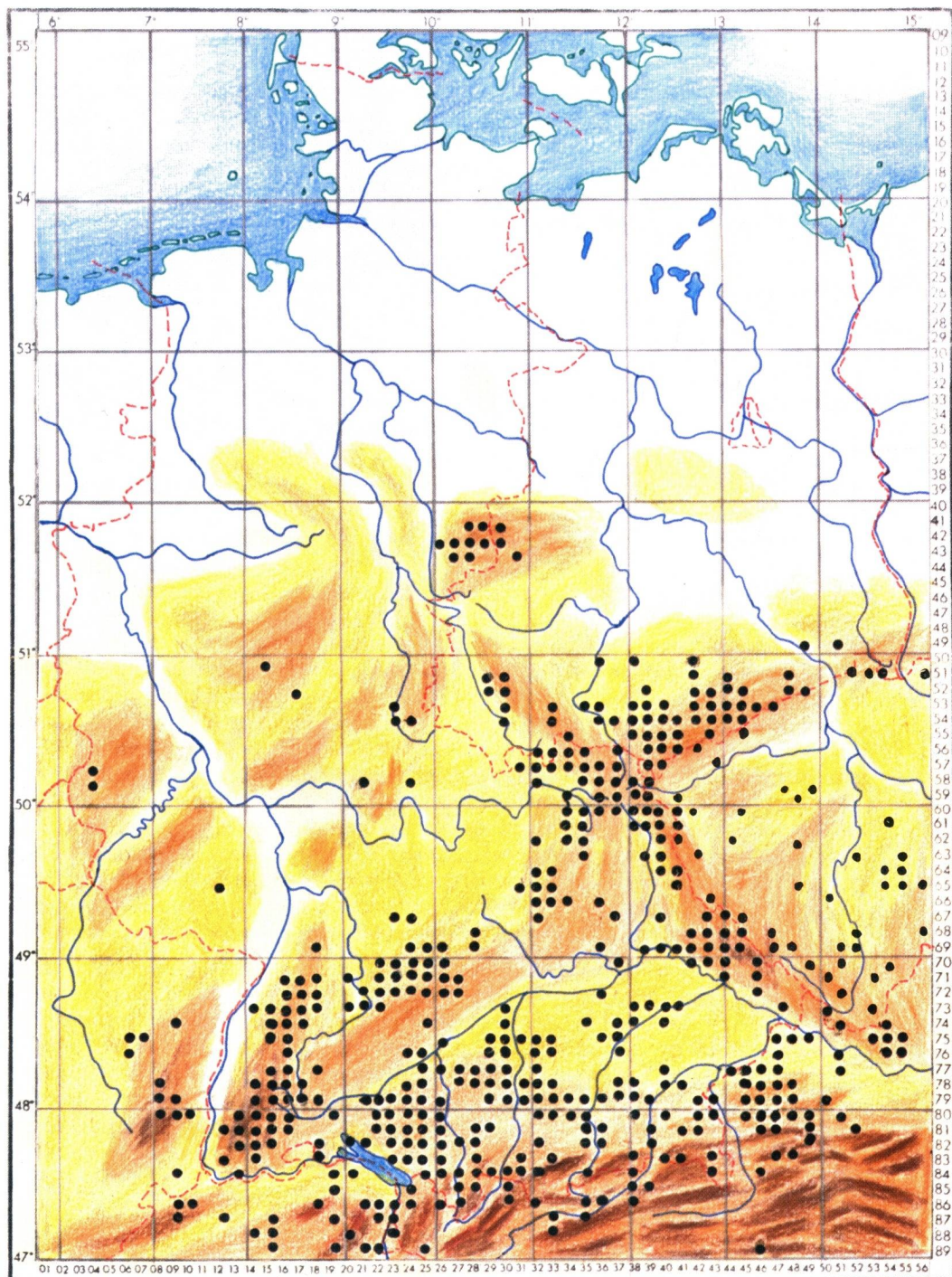
4. 1. Internationales Symposium 1967

Über „Das Art- und Rassenproblem bei Pilzen“ wurde 1967 in Wernigerode/Harz ein Symposium veranstaltet, zu welchem nicht wenige europäische Mykologen von hohem Rang sprachen und diskutierten. 1968 wurden die gehaltenen Referate und Gespräche in Buchform veröffentlicht.

Es wurde klargestellt, daß „die Art eine real existierende Kategorie der Natur ist, für die es aber keine Definition gibt“, somit also die Meinung verworfen, als brächte die Natur lediglich Individuen hervor und erst der Mensch schaffe die Kategorien, in denen sie zu taxonomischen Einheiten zusammengefaßt werden.

Den wohl wichtigsten Vortrag hielt F. J. S c h w i n n : „Zur Bedeutung morphologischer und physiologischer Artmerkmale und ihrer V a r i a b i l i t ä t für die Charakterisierung von Pilzen“. Es wurde festgestellt, daß die Pilze (wie alle Lebewesen) keine konstanten Größen, sondern variable Systeme sind, die in ihren Lebensäußerungen und in ihrem Verhalten zu einer außergewöhnlichen Dynamik befähigt sind. Kennzeichen des Lebendigen seien Individualität und Variabilität, Faktoren, deren genaue Kenntnis vor allem auf der Ebene der Species und der infraspezifischen Taxa entscheidend für die Aussagekraft eines Systems sei. Die klassische Pilztaxonomie, die bei rein deskriptiver Arbeitsweise zur Artabgrenzung fast ausschließlich Merkmale aus dem Bereich der Morphologie (und der Wirtswahl) verwendete, betrachtete die einzelnen Charakteristika generell als eng umgrenzte, statische Kriterien. Dies hätte zur Folge gehabt, daß häufig Individuen mit geringen Merkmals-Abweichungen in neue Arten, Unterarten oder Varietäten eingeordnet wurden, je nachdem, was der Bearbeiter als richtig ansah. „Dadurch entstand eine Vielzahl von Arten mit oft nur geringen Merkmalsunterschieden, die zum großen Teil noch heute durch die taxonomische Literatur geistern und die Überschaubarkeit des Systems auf Art-niveau in vielen Gattungen beeinträchtigen“ (S c h w i n n , a. a. O., S. 79). Nach Aufkommen experimenteller Arbeitsmethoden hätte sich zwar einsichtig ergeben, daß „man mit der selbstverständlichen Annahme einer generellen Konstanz der taxonomischen Merkmale von einer falschen Voraussetzung ausgegangen ist“. Doch habe sich diese Erkenntnis leider inzwischen in der Praxis keineswegs allgemein durchgesetzt: „Noch immer werden Artenschlüssel publiziert, in denen Merkmale zu eng abgegrenzt oder Charakteristika ohne vorhergehenden Nachweis ihrer Konstanz verwendet werden“, und dies, obwohl „offenkundig wurde, daß die Organismen einen gewissen Spielraum in der Ausprägung ihrer Merkmale besitzen, das, was wir unter dem Begriff der **Variabilität** verstehen. Dieser Begriff ... ist zum entscheidenden Kriterium für die Abgrenzung der Taxa und für die Verwendbarkeit von Merkmalen geworden“.

Der Vortragende ging sodann auf eine Reihe morphologischer und physiologischer Merk-



Lactarius lignyotus (vergl. Text S. 14)



male ein, um fortzufahren: „Ein echtes, umfassendes und einigermaßen dauerhaftes Verständnis der Ähnlichkeiten und der Unterschiede zwischen Arten kann nur erreicht werden, wenn Kriterien aus möglichst verschiedenen Merkmalsgruppen vorliegen. Je besser ein Taxon charakterisiert ist und je umfassender die Grenzen seiner Variabilität sind, desto breiter ist die Basis für eine dauerhafte Klassifizierung . . . Die Kenntnis der Variabilität ist eine unerläßliche Voraussetzung für ein seriöses taxonomisches Arbeiten.“

Gegen Ende seines Vortrags zitierte S c h w i n n ein Referat von S n y d e r und T o u s s o n , gehalten 1965 auf einem Symposium über die „Taxonomie pathogener Pilze“. Dort wurde u. a. festgestellt:

- Pilze sind variabel. Sie mutieren, und bei Arten mit sexuellen Stadien wird diese Variabilität weitergegeben
- **Arten sind auf Ähnlichkeiten zwischen den Individuen begründet, die die Art bilden. Basiert man die Art auf den Unterschieden, so ist jedes Individuum eine Art . . .**

Wie die Geschichte der letzten 20 Jahre lehrt, sind die Feststellungen und Forderungen des Wernigeroder Symposiums keineswegs allgemein befolgt worden, im Gegenteil: Weltweit wurden bei den Makromyzeten, in Europa namentlich bei den Becherlingen und Hutpilzen, Tausende angeblich „neuer“ Sippen (vorzugsweise von Artrang) aufgestellt, und zugleich wurden fast ebenso viele schon einmal „gestorbener“, d. h. als dubios oder synonym erkannter Literatur-Taxa erneut „ausgegraben und belebt“, d. h. in Schlüssel und Kompendien geführt. K r e i s e l (1977: 11 ff.) berichtet: „ . . . Fast alle Mykologen neigen dazu, einen engen Artbegriff anzuwenden . . . während man früher nur e i n e Art annahm, die in Unterarten, Varietäten oder Formen gegliedert wurde.“ Soweit die Autoren ihre diagnostischen Konzepte offenlegen und jeweils stichhaltige Gründe für ihre Art-Auffassung vorbringen, Argumente anführen, die in der Natur und/oder im Fungarium nachvollzogen, nachgeprüft, gewichtet werden können, ist wenig einzuwenden. In nicht wenigen Fällen muß jedoch an der Seriosität solchen „Artenmachens“ gehörig Zweifel angemeldet werden, da nicht ersichtlich ist, mit welcher Philosophie, mit welchen Parametern und Methoden an die Naturphänomene herangegangen wurde. Der Trend scheint geradezu den in Wernigerode vorgetragenen Thesen entgegen zu laufen, und wer in diesem Strom mitschwimmt, wird allzu gern und rasch auch dann akzeptiert, wenn seine Diagnosen unverantwortlich kurz und kaum aussagefähig sind, wenn die Abgrenzung des vorgestellten Taxons gegen ähnliche bzw. verwandte Sippen nicht geleistet wurde.

Es ist vorgekommen, daß jemand in einem Herbar ein einziges, seit vielen Jahrzehnten dort schlummerndes Exsikkat entdeckte und das Exemplar wegen irgend einer vermeintlichen morphologischen Abweichung als „nova species“ beschrieb. Wird diese dann in ein anerkanntes Bestimmungsbuch aufgenommen und dort von Auflage zu Auflage weiter geschleppt, so fällt es mit zunehmender Dauer immer schwerer, die „Leiche“ erneut zu „beerdigen“, zumal sich immer wieder Leute finden, die eben jenes Taxon selbst gesehen, gefunden, bestimmt haben wollen, allerdings weder einen Beleg noch sonstige auswertbare Aufzeichnungen anfertigten.

Es scheint geradezu ein Phänomen unserer Zeit zu sein, das „Splitten“ so gut wie unbesehen zu akzeptieren, darf sich ein solcher Autor – und wer wollte das nicht gern? – ja schließlich im Namen des „neuen“ Taxons „verewigen“. Das Auffinden von Ungereimtheiten, von Synonyma, das Wiedervereinigen der Sippen stößt dagegen auf Skepsis und Argwohn, fast so, als unterstelle man einem solchen Autor a priori, er habe nicht gründlich genug recherchiert. Und zuweilen wird man den schalen Verdacht nicht los, es gehe gar nicht so sehr um Pilze und Wissenschaft, sondern um den hektischen Ausverkauf letzter taxonomischer Trophäen.

4.2 Was ist eine „Art“?

Hier muß zunächst einmal an die grundlegenden Ausführungen von K r e i s e l (in Michael-Hennig- K r e i s e l 1977) erinnert werden, der an R o t h m a l e r (1955) anknüpft, wonach „die Art als die kleinste Abstammungsgemeinschaft von allen anderen Abstammungsgemeinschaften durch mehrere konstante, erbliche Merkmale deutlich geschieden“ sei. Sie weise ein durch die einmalige Geschichte ihrer Entstehung entstandenes, selbständiges und charakteristisches Areal auf.

Auch K r e i s e l hält die Art für eine naturgegebene Einheit, was T. K u y p e r (1985) noch einmal unterstreicht. Kennzeichen dieser „grundlegend taxonomischen Rangstufe“ sind für K r e i s e l :

„Konstanz der Merkmale, genetische oder anderweitige Isolierung, Selbständigkeit des Verbreitungsgebietes“, und er fügt hinzu, auch die ökologischen Ansprüche (Substratbindung, Mykorrhizapartnerschaft) seien gleichrangige Merkmale.

Wir gehen hier kurz auf historische Aspekte ein: In der Botanik der vorevolutionären Periode standen den Taxonomen im wesentlichen nur morphologisch-anatomische Daten zur Verfügung, dazu kam eine wachsende Kenntnis der geografischen Verbreitung. Die daraus entwickelte „m o r p h o l o g i s c h - g e o g r a p h i s c h e Methode“ erreichte ihren Höhepunkt gegen Ende des 19. Jahrhunderts, ist aber noch heute eine wichtige Komponente, da niemals eine früher benutzte Merkmalsklasse überholt sein wird. Unter dem Einfluß der Evolutionstheorie gingen phylogenetische Betrachtungen in die Taxonomie ein, doch erst das in den zwanziger Jahren unseres Jahrhunderts gewonnene neue Verständnis der dynamischen Natur der Populationen und ihres biologischen Aufbaus führte zur nächsten, der „c y t o g e n e t i s c h - b i o s y s t e m a t i s c h e n Periode“, die bis etwa 1960 vorherrschte und zu der auch heute noch ein wesentlicher Teil der systematischen Forschung zu zählen ist. Es wurden die Fortschritte der Zytologie und Genetik für die Taxonomie nutzbar gemacht: Chromosomen-Analysen, Karyotyp-Studien, Untersuchungen über Polyploidie, Kreuzbarkeit und Fortpflanzungs-Verhalten. Es wurde die „Biologische Art“ als ein „Gen-Pool“ mithilfe von Kreuzungsbarrieren zu definieren versucht etc.

Ab 1960 spielten die „Chemosystematik“ und die „Taxometrie“ eine immer größere Rolle; letztere stellt nicht neue Daten zur Verfügung, sondern Methoden zur elektronischen Berechnung, um das subjektive Element in der Bewertung von Merkmalsätzen zurückzudrängen.

Die taxonomische Struktur geht davon aus, daß „zwischen allen Angehörigen einer Art eine kontinuierliche, zwischen verschiedenen Arten aber in bestimmten Merkmalen eine diskontinuierliche Variation besteht“ (H e y w o d , 1971). Das Problem ist allerdings, daß die so gewonnenen „phänetischen“ Gruppen keineswegs immer eine Schlußfolgerung auf ihre abstammungsgeschichtliche Bedeutung und somit auf „echte Verwandtschaft“ zulassen (gleichgültig, ob man sich chemischer, cytologischer oder traditionell anatomisch-morphologischer oder noch anderer Merkmale bedient); die phänetische Gruppierung kann ebenso auf „Homoplasie“ (Konvergenz, Parallelismus) beruhen.

Da aber bei vielen „niederen Organismen“, so auch bei Pilzen, nur in seltenen Fällen und in ungenügendem Maß Fossilmaterial vorliegt, kann der Systematiker weitgehend nur mit phänetischen, die Konvergenz unberücksichtigt lassenden Merkmalen arbeiten. Immerhin gibt es gewisse Anhaltspunkte, welche Merkmale als „primitiv“ und welche als „abgeleitet“ gelten können.

Erschwerend kommt hinzu: Die „Organe“ der Lebewesen weisen unterschiedliche Evolu-

tionsraten auf (die Evolution der „Organe“ muß also keineswegs mit der von Sippen korreliert sein), und derselbe Genotyp kann verschiedene Phänotypen entwickeln (Phänotypische Modifikation): „Jeder Genotyp hat ein genetisch determiniertes Ausmaß an Plastizität, die sich in manchen Arten in einer weiten, in anderen in einer schmalen Variationsamplitude äußert“ (Heywood, S. 51). Leider ist es bei den meisten bekannten Arten noch nicht möglich, zwischen echten genetischen Differenzierungen und zwischen umweltbedingten Modifikationen zu unterscheiden, und so gesteht Kreisel (a. a. O.), es sei nicht immer ganz einfach, zu sagen, ob es sich um eine „gute Art“ handle oder nicht, „zumal bei phylogenetisch jungen, in Entfaltung begriffenen Gruppen wie ‚Steinpilz‘, ‚Rotkappe‘, ‚Hallimasch‘ oder ‚Grünspanträuschling‘“.

Hier setzt nun die seit einem Jahrhundert gestellte Frage erneut an. T. Kuyper (a. a. O. S. 13) stellt sie: „What is a species“?. Die Antwort des Zynikers, so meint er, könne das Problem nicht lösen: „Eine Art ist, was ein guter Taxonom als eine Art bezeichnet“, denn wie solle man die Frage beurteilen können, was ein guter Taxonom sei. Er geht auf die derzeitig in der Mykologie praktizierten Artkonzepte ein (das „morphologische“ und das „genetische“) und meint, da die tägliche Praxis noch immer fast ausschließlich ersteres Konzept anwende, müßten zwei Arten im allgemeinen zumindest in zwei unabhängigen Merkmalen morphologische Diskontinuität zeigen. Diese oder eine ähnliche Auffassung vertreten heute viele, vor allem jüngere Mykologen, so z. B. auch Brandrud (1983), der aus eben diesem Grund *Cortinarius hercynicus* (Pers.) Moser zur Varietät des *C. violaceus* degradiert (vergl. dazu auch Krieglsteiner 1985).

Damit stellt sich die Frage, was „gute“ (oder „Schlüssel“-) Merkmale seien, denn nur relativ konstante oder zumindest in ihrer tatsächlichen Bannbreite bekannte Merkmale können ja also solche angeboten werden.

Da ein Merkmal als ein „beliebiges, sich auf Form, Struktur, Physiologie oder Verhalten beziehendes Attribut“ definiert wird (Heywood), versteht sich die Auffassung Kreisels von selbst, daß auch ökologische Parameter als taxonomisch relevante Merkmale herangezogen werden können (ja sogar müssen!), soweit sie „erkennbar“ (Kuyper) sind und somit die Art mit ihrer Hilfe diagnostizierbar. Daraus geht hervor, daß, obwohl ein Individuum Tausende potentieller Merkmale besitzen kann, die zu taxonomischen Zwecken benutzte Merkmalszahl offensichtlich begrenzt ist: Aus praktischen Gründen muß eine Auswahl getroffen werden. Somit wird die Subjektivität der Entscheidung über die Wahl der Merkmale zum wichtigen Problem: Merkmale können einfach und komplex sein, auch sind sie oft zu Sätzen verbunden, und die natürliche Selektion greift dann an ganzen Merkmalskombinationen an.

Dazu Prillinger (1982: 281): „Es scheint wenig sinnvoll, ursächlich korrelierte Merkmale wie das Fehlen von Schnallen, Zweisporigkeit, signifikant größere Basidiosporen, schmalere und im Jugendstadium einkernige Basidien gleichermaßen als Artcharakteristika zu werten. Lassen sich damit aber unabhängig weitere ökologische, morphologische und physiologische Daten in Verbindung bringen, kann einer Artabgrenzung nichts im Weg stehen“.

Die unterschiedlichen „Auffassungen“ ganzer „Schulen“ demonstrieren recht gut zwei Aufsätze von Kuyper und Arnolds in „Agarica“, 6 (12), 1985: Kuyper zeigt am Beispiel der *Clitocybe metachroa*-Gruppe, daß es dort de facto nur zwei „gute“ Arten gibt, nämlich *C. metachroa* und *C. amarescens*! Man sei bisher zu leichtfertig mit Namen und Taxa umgesprungen: „*C. aquosoumbrina* (Raith.) Raith.“ – „*C. decembris* Sing.“ – „*C. pseudodicolor* Raith.“ – „*C. metachroides* Harm.“ – „*C. dicolor* (Pers.: Pers.) Murr.“ – „*C. pratensis* Vel.“ – „*C. raphanoides* Karst.“ sind demnach Synonyma zu *C. metachroa*, „*C. nitrophila* M. Bon.“ eines zu *C. amarescens*! (Man vergleiche auch die Schlüssel von Moser 1978, 1983, sowie das *Clitocybe*-Kompendium von Clémenceon 1984).

A r n o l d s bearbeitet den *Hygrocybe-fornicata*-Formenkreis und findet es „geradezu unvermeidlich, (darin) nur e i n e Art anzuerkennen“; d. h. im Klartext, die im Schlüssel von M. B o n (1976: 19) geführten Arten „*H. clivialis* (Fr.) Sacc.“, „*H. distans* (Berk.) Bon & Chevassut“, „*H. lepidopus* Rea“ und „*H. streptopus* (Fr.) Sing.“ sind allesamt zu streichen! (vergl. wiederum Schlüssel von M o s e r).

A r n o l d s zitiert dort seine Publikation von 1984, in welcher das Mißverhältnis zwischen der Auffassung etwa von M. B o n (1976: 5–7) und seiner eigenen noch evidenten wird: wo der Franzose acht (!) Arten schlüsselt, kann der Holländer in der Gruppe der schwärzenden *Hygrocyben* nur eine einzige (*H. conica*), wenn auch mit vier Varietäten, akzeptieren. Was den jahrelang schwelenden Streit um die Artberechtigung der *H. nigrescens* anlangt, so könne man doch nicht so tun, als wäre man imstande, konstant eine größere viersporige und eine kleinere zweisporige Art stichhaltig zu trennen, wo doch inzwischen fast jeder Anfänger unter dem Mikroskop gesehen habe, daß innerhalb derselben Kollektion, ja auf derselben Lamelle sowohl vier- als zweisporige Basidien säßen . . . (etc.)

4.3. Ein chaotisches Spiel?

Also muß, wie gesagt, immer zuerst die Variabilität eines Merkmals überprüft werden, bevor es zur Artdiagnose herangezogen werden kann. So weist A r n o l d s (1985, a.a.O.) geradezu beschwörend darauf hin, daß „die einen Arten halt stärker als die anderen variieren“, daß es somit eine „variation of variability“ gebe, die zu akzeptieren vielen Mykologen noch immer beträchtliche Probleme verursachen, zumal die Versuchung allzu groß sei, gewisse Taxa in eine Nummer enger definierter Arten zu splitten. Dies entspränge aber größtenteils eher dem Wunschdenken (wishfull-thinking) dieser Autoren als dem kritischen Studium der Arten, und auch würden die Ergebnisse anderer Untersuchungen, die den Hypothesen solcher Autoren widersprächen, geflissentlich übersehen.

Am Schluß solch harter Anwürfe faßt A r n o l d s zusammen: „Wenn diese Tendenz zu unkritischem Splitten anhält, wird die Agaricologie eher ein chaotisches Spiel als eine Wissenschaft werden.“

Das Thema erscheint uns so grundlegend, daß wir auch einige Thesen von T. K u y p e r (a.a.O. 1985: 24 ff.) zitieren müssen. Als Gründe für die starke Mißachtung infraspezifischer Variabilität nennt er:

- Die meisten Mykologen arbeiten in einem lokal eng begrenzten Gebiet. Kleine Unterschiede erwecken in einem eingeschränkten Areal oft den Eindruck, konstant zu sein. Testet man solche Differenzen in einem größeren Gebiet, so verlieren sie rasch an Aussagekraft.
- Die Zahl der studierten Kollektionen ist nicht selten ziemlich gering, und also wird die wirkliche Variabilität leicht unterschätzt.
- Es fehlen noch immer Revisionen und Monographien. Die Tendenz, kompilierte Schlüssel anzuwenden, die auf Literaturdaten gestützt sind, statt daß man selbst kritisch studiert, führt zur Verewigung nichtpräziser Messungen und zum Verbleib von Pseudospecies (vergl. dazu auch die beiden *Agaricus*-Schlüssel von M. B o n 1985 und M. M e u s e r s 1986).

Um aus der Problematik herauszukommen, ist es wichtig, stets auf der Suche nach neuen, taxonomisch relevanten Merkmalskategorien zu sein. Durch das Raster-Elektronenmikroskop wurde in den vergangenen 30 Jahren eine Reihe submikroskopischer Strukturen entdeckt. Die freilich nur für Universitäten, Institute und größere Firmen verfügbaren Apparaturen entpuppen interessante Details (siehe auch diverse Arbeiten, die C l é m e n ç o n

in dieser Zeitschrift publizierte). Elektrophorese, Chromatographie und DNA-Analyse (DNS-Hybridisation) erwiesen sich als weitere wirkungsvolle Testmethoden: so konnten neuerdings (Oertel 1984) die Sektionen *Fulvi* und *Scauri* der Phlegmacien aufgrund von Inhaltsstoffen gegeneinander abgegrenzt werden, die Subsektionen *Orichalcei*, *Percomes* und *Splendentes* neu definiert und die Subsektion *Atrovirentes* neu geschaffen werden.

K. D. Jahnke (1984) trennte bzw. vereinigte aufgrund unterschiedlicher DNA-DNA-Homologien Arten der Gattung *Stropharia*, wobei sich herausstellte, daß die nahe verwandten *S. aeruginosa* und *S. caerulea* eigenständige Arten sind, während *S. ochrocyanea* Bon 1972 als konspezifisch und somit als Synonym zu *S. albocyanea* (Desm.) zu betrachten ist. Ebenfalls als konspezifisch wurden *S. squamosa* und *S. thrausta* erhärtet. Interessant ist die Kombination mit einfachen mikroskopischen Merkmalen, mit deren Hilfe gewisse Arten (*Hypholoma aurantiacum* etc.) aus *Stropharia* ausgeschlossen wurden.

Als ein weiteres Beispiel sei auf die Arbeit mit ribosomalen Ribonukleinsäuren hingewiesen (Gottschalk & Blanz 1985). Wie Prillinger (in Z. Mykol. 51, 2: 270) festhält, ist die systematische Mykologie derzeit in großem Umbruch begriffen, da eine Fülle neuer Merkmale (Ultrastruktur, ontogenetische Hefestadien, Enzym- und Stoffwechselausstattung, Protein- und Nukleinsäuresequenzen, Enzyme etc.) „mit herkömmlich Bewährtem verglichen, neu überdacht und sinnvoll kombiniert“ werden muß.

Ein Problem, das letztendlich auch der Computer nicht ändert (da der „Output“ qualitativ nicht besser als der „Input“ sein kann), ist: bevor ein Merkmal angewandt, mit anderen kombiniert, erprobt werden kann, muß es eben zunächst einmal (wenn auch bewußt nur provisorisch) ausgewählt, müssen andere zugleich verworfen werden. Der jeweilige Bearbeiter wählt natürlich solche Merkmale, die ihm (entweder aus ganz persönlicher Sicht oder aufgrund der „Regeln“ ganzer „Schulen“) als leicht abrufbar, zugänglich, sowie konstant erscheinen, während er andere als zu plastisch oder unzuverlässig vermutet, die diese Prädikate möglicherweise gar nicht verdienen. Das subjektive Element ist also von Anfang an gegeben und kaum auszuschalten, zumal der Bearbeiter schon aufgrund seiner Persönlichkeitsstruktur zumindest in Gefahr ist, eine (selbst) neu entdeckte Datenquelle (allein schon aufgrund der Neuheit!) überzubewerten. Und so ist es gut, wenn immer auch warnende Stimmen publiziert werden. Als Beispiel sei hier auf H. Lyr (Z. Pilzkd., 1961) hingewiesen, der „Die Bedeutung biochemischer und physiologischer Merkmale für die Artdifferenzierung“ abhandelt und zu folgenden Ergebnissen kommt:

- Alle Eigenschaften, die auf der Bildung oder Nichtbildung eines Stoffes oder Enzyms beruhen, können durch einfache Mutation bedingt sein und sind daher für sich allein nicht als Artmerkmale zu brauchen (Farbstoffbildung, Zuckervergärung, Antibiotikabildung, Wachstoffsbedarf, Enzymbildung u. a.)
- Stehen solche Merkmale jedoch in einem lebensnotwendigen Zusammenhang mit der Ökologie einer Art, so ist eine Konstanz dieser Merkmale bei Wildformen (!) zu erreichen, die das Merkmal für diagnostische Zwecke geeignet macht. (Anmerkung: notabene gilt dies nicht für „Rassen in künstlicher Kultur“, wofür der Autor mit dem Zuchtchampignon ein gutes Beispiel gibt).
- Da viele biochemische Merkmale nicht art-, sondern gattungs- oder familienspezifisch sind (.), wird in den meisten Fällen nur eine Merkmals k o m b i n a t i o n zu einer Artabgrenzung führen.
- Biochemische Merkmale des Sekundärstoffwechsels sind besser als solche des Primärstoffwechsels für Artdifferenzierungen geeignet.
- Quantitative Merkmale sind für die Artdiagnose wenig geeignet, da sie mutativ abändern können.
- Da morphologische Merkmale – soweit man bisher übersehen kann – komplex bedingt sind und einem komplizierterem, also spezifischerem Steuerungsverfahren unterworfen sind, lassen sie sich besser als biochemische Merkmale für eine Artdiagnose verwenden, sofern man die Variabilitätsbreite gebührend berücksichtigt.
- Bei niederen Organismen, bei denen man auf die Auswertung physiologischer und biochemischer Merkmale nicht verzichten kann, ist eine Wertung der einzelnen Merkmale im Hinblick auf die Lebensnotwendigkeit für die Art in einer bestimmten Umwelt unerlässlich.

Diese Thesen haben bis heute nichts an ihrer Richtigkeit und Wichtigkeit verloren, und so

weist ja auch B r e s i n s k y mehrfach darauf hin, daß chemische Parameter (z. B. Chromatographie bei Röhrlingen) nicht überbewertet werden dürfen. Wir können hier aus Platzmangel nicht alle Stimmen, die sich mit dieser Problematik befassen und befassen, zitieren, sondern wollen hier lediglich noch eine Stellungnahme von Prof. H a n d k e (Halle, zitiert in K r e i s e l 1974: 126) erwähnen:

„Wir haben bei eigenen Untersuchungen immer wieder gesehen, wie verschiedenartig oft Isolate der gleichen Pilzart sind und wie leicht physiologische Kriterien sich zu ändern vermögen, wozu der heterokaryote Zustand der Myzelien über Aufspaltung bzw. Neukombination nicht unwesentlich beiträgt . . . da wir die genannten Merkmale (gemeint sind: chemische oder physiologische) noch zu wenig in der Hand haben und ihre Variationsbreite zuverlässig nicht beurteilen können, so glaube ich, daß man zunächst von solchen Merkmalen nicht viel erwarten darf . . .“

Und K r e i s e l in der Entgegnung: „Wir können sie (physiologische und chemische Merkmale) . . . erst dann anwenden, wenn auch eine vergleichbare Anzahl von Analysen vorliegt, d. h. wenn ein wirklich breites Artenspektrum getestet ist, und wenn auch genügend Individuen pro Taxon getestet sind, damit wir nicht von Stichproben ausgehen müssen“.

Der diagnostische Wert von Merkmalen stellt sich nicht selten erst nach Erstellung einer Klassifizierung heraus, zumal wenn dann auch entsprechend hohe Korrelationen zu bisher verwendeten Parametern ersichtlich werden. Es geschieht dann eine „a posteriori-Bewertung“, eine Art „Modellprüfung“, bei der es sich oft deutlich herausstellt, ob die Erfahrung und das Perzeptionsvermögen des Taxonomen weitgehend in sich widerspruchsfrei, „einleuchtende“ Modelle und Bilder geschaffen haben oder nicht.

1974 ist K r e i s e l ausführlich auf „Die Gattungs- und Artkonzeption bei Großpilzen“ eingegangen. Wie schon einige Autoren vor ihm zeigt er auf, daß der historischen Entwicklung hin zu immer engeren Konzeptionen eine „sachliche Notwendigkeit“ zugrunde lag. Er führt fünf „Erfahrungen und Kriterien“ für die engere Konzeption an: das genetische, chorologische, ökologische, chemische und das morphologische Kriterium. Er hält morphologische Merkmale nach wie vor als für die wichtigsten in der Taxonomie der Großpilze,

„da sie am schnellsten und billigsten an einer großen Zahl von Individuen überprüft werden können, ihre Konstanz und Variabilität also am sichersten einzuschätzen ist. Ihre Anwendung ist also ökonomisch und bewahrt vor der Gefahr von Extrapolationen“.

Wir werden auf diese Aussage noch zurückkommen. K r e i s e l deutet aber auch bereits neue, „synthetische“ Tendenzen in der modernen Systematik an und kündigt somit einen erneuten Phasenwechsel an, der sich inzwischen teilweise vollzogen hat und der zu einer vernünftigen Synthese führen muß!

4.4. Zur Rolle des „Amateurs“

Aus gegebenem Anlaß muß auch dieser Punkt kurz gestreift werden: Weitab von Universitäten und entsprechenden Forschungseinrichtungen verengt sich die verfügbare apparative Ausstattung im wesentlichen auf das Mikroskop, die Stereo-Lupe und den Fotoapparat, dazu kommen einige Reagenzien. Diese von nicht wenigen als schmerzlich empfundene Einschränkung gegenüber dem oft optimal ausgestatteten „Labormykologen“ kann aber kein Anlaß zu arroganten Philosophien über „Wertordnungen“ sein, zumal jener nur in seltenen Fällen über die nötige Artenkenntnis und Felderfahrung verfügt, die es opportun erscheinen ließe, seine taxonomischen Konzepte im Alleingang auf die Beine zu stellen. Da sich, wie gezeigt, das Problem der Variabilität der Merkmale in allen Konzeptionen stellt, sind abgestimmte Themen- und Arbeitsteilungen weit eher angebracht, ist gegenseitige Information und Zu-Arbeit angebrachter als Vorurteile. Es wäre töricht zu meinen, der eine könne auf Dauer ohne den anderen auskommen und seine Arbeit sei „wertvoller“ als die des anderen.

Der oben zitierte Text K r e i s e l s zeigt auf, daß die Arbeit auch des Amateurs fest in den Prozeß der Erkenntnisgewinnung einzuplanen, einzubauen ist: Gerade weil morphologische Merkmale, also die „wichtigsten“, in großer Zahl und Menge über größere Räume hinweg nur von einem „gut korrespondierenden Netzknottensystem“ aus Einzel- und Gruppenmitarbeitern, Arbeitsgemeinschaften, Amateuren wie Spezialisten, Berufs- und Amateurmykologen auszumachen, zu gewichten, zu erproben sind, gewinnt die Arbeit des Amateurs einen unersetzlichen Stellenwert!

Wir können es uns also gar nicht leisten, Berufs- und Amateurmykologen wertend auseinanderzudividieren. Wer dies dennoch tut, vergißt auch, daß beide zunächst einmal Anfänger, Lernende, dann Fortgeschrittene, zuletzt vielleicht auch Meister ihres Fachs werden und sein können, daß die Ideen und die Arbeit beider intensiv, qualifiziert, erfolgreich sein kann – oder auch nicht. Zu allen Zeiten haben sowohl haupt- als neben- und außerberufliche Forscher und ihr Mitarbeiterstab die Wissenschaft bereichert und den Fortschritt ermöglicht.

Man kann auch keine Unterschiede bei der Erstellung und Begründung von Art- und Artfindungs-Konzepten unterstellen: beide können eine enge oder weite Auffassung vertreten und praktizieren und diese mehr oder weniger gut begründen. Also halten wir die 4. These von T. K u y p e r (1985, a. a. O.) für weder korrekt noch hilfreich:

„... Besonders gewisse Amateure scheinen das extreme Splitten zu bevorzugen, im Gefühl, irgendeine Kollektion, die gewisse winzige Unterschiede zeigt, sei formaler Anerkennung wert. Deutlicher formuliert: Solche Amateure wollen wissen, wie viele Arten anerkannt werden können, während der berufliche Monograph daran interessiert ist, wie wenig Arten unterschieden werden können ...“ (englisch).

4.5. Der ‚Gordische Knoten‘ ist nur ‚pragmatisch‘ zu lösen

K r e i s e l (1974, a. a. O.) zählt auch eine Reihe von Systemvorschlägen auf: gute, brauchbare, übersichtliche Konzeptionen für mehr oder minder große Gruppen von Blätter-, Röhren-, Korallen-, Bauch- und einigen Schlauchpilzen. Wir halten in diesem Zusammenhang die Referate (und teils stark konträr geführten Diskussionen) auf dem „Herbette Symposium on Species Concept in Hymenomycetes 1976“ für äußerst lesens- und nachdenkenswert (vergl. C l é m e n ç o n 1977 und de la T o r r e 1985). Auch wenn es nicht gelang, die morphologischen und genetischen Konzeptionen zu einer Definition zu verschmelzen, wurden doch in vielen Gattungen gute erste Analysen der taxonomisch relevanten Charaktere vorgelegt. Wir wollen hier stellvertretend nur die über die *Bolbitiaceae* von R. Watling nennen (dazu K r i e g l s t e i n e r 1985) sowie seinen Vorschlag, zwischen „macrospecies“ und „microspecies“ zu unterscheiden, wobei nur für erstere ein lateinischer Name, eine Diagnose und die Hinterlegung eines Typs notwendig erscheine (!).

Wie K r e i s e l (1974) deutlich macht, liegt das Problem zuerst einmal darin, daß die einzelnen taxonomischen Rangstufen nicht einheitlich definiert, anerkannt und praktiziert werden; genau genommen sind sie noch gar nicht definiert. Wenigstens sind sich die meisten Autoren inzwischen darin einig, daß es nicht genügt, Arten mit Hilfe von nur einem echten Trennmerkmal aufzustellen. Die meisten verlangen heute „mindestens zwei“. Ansonsten überläßt man die Fassung der Taxa dem „Taktgefühl des einzelnen Bearbeiters“, und was dies für „Blüten“ hervorbringen kann, ist weiter oben deutlich gemacht worden.

Wenn es uns mit den in Kapitel 1 genannten Zielen wirklich ernst ist und wir zugleich dem „Frustrierten Pilzfreund“ (B o l l m a n n 1986: 1) wieder ein wenig Vertrauen in die Seriosität taxonomischen Tuns zurückgeben wollen, so ist seine Irritation ob des entstandenen „Gordischen Knotens“ abzubauen. Es genügt nicht, wenn sich ab und zu hochgestellte Wissenschaftler in elitären Zirkeln die Strickmuster ihrer jeweiligen Bearbeitung vorführen, wenn „reine Verlegenheitslösungen von durchaus provisorischem Charakter“ gereiht werden und mit Synopsen brilliert wird. Es muß das „Chaotische Spiel“ mit all

den verschwommenen, unverbindlichen, unterschiedlichst auslegbaren Thesen und Klauseln aus Gründen der Transparenz und Praktikabilität beendet werden. Wenn wir schon keinen wirklich „biologischen“ Sippenbegriff schaffen können, so ist die einzige verbleibende Alternative zwischen Weiterwursteln und Resignation die Schaffung einer einheitlichen Sprachregelung und damit eines „pragmatischen“ Art- und Sippenbegriffes, und wir sind entschlossen, hier einen ersten Schritt zu tun:

- a) Voraussetzung für die Anerkennung als „kleinste Abstammungsgemeinschaft“ im Sinne von K r e i s e l (1977) und damit als „Art“ (Species, spec.) ist die nachgewiesene oder zumindest glaubhaft gemachte Konstanz mindestens dreier nicht ursächlich korrelierter Trennmerkmale gegenüber einer anderen. (Solche müssen als genetisch fixiert nachgewiesen oder zumindest ohne Zweifel angenommen sein).
- b) Herrscht in weniger als drei eindeutigen Merkmalen Diskontinuität, so ist die Rangstufe der **Varietät** (varietas, var.) angezeigt. Das Areal einer Art schließt stets auch das ihrer Varietät(en) mit ein. Besitzt eine Varietät ein selbständiges Verbreitungsgebiet, so ist sie als **Unterart** (Subspecies, subspec.) aufzufassen (solche Fälle sind nach K r e i s e l 1977 allerdings bisher nur selten glaubhaft gemacht worden).
- c) Die Rangstufe der **Form** (forma, f.) ist künftig nur noch umwelt- (also auch witterungs-) und altersbedingten, jedenfalls nicht erblichen Abweichungen vorzubehalten. Sie ist ohne taxonomische Relevanz.

4.6. Weitere Schritte

Diese Definition kann nur ein erster Schritt auf dem Weg sein, dem strapazierten „Taktgefühl“ der Autoren und Bearbeiter klare Richtlinien an die Hand zu geben. Wie wir mehrmals forderten, hat der Autor oder Bearbeiter einer Sippe (sei sie „alt“ oder „neu“ und auf welcher Rangstufe auch immer) stets und grundsätzlich auch deren Umfeld mit zu studieren und nach Maß auszuleuchten. Ist er nicht in der Lage, sein Taxon eindeutig abzusetzen und auch glaubwürdig zu schlüsseln, so hat er auf das Auswerfen von Namen und Diagnosen zu verzichten; seine Beobachtungen und Untersuchungen kann er ja als Beitrag zur Klärung des in der Natur auffindbaren Inventars auch ohne Namensgebung und Vortäuschung von Eindeutigkeit veröffentlichen.

Hält er sich nicht an diese Regeln, so ist sein Taxon nicht anzuerkennen, zu verwerfen; wie anders wollen wir die weitere Aufblähung der Literatur mit Pseudo-Taxa unterbinden?

Doch können wir auch hier nicht stehen bleiben. K r e i s e l wies auf Schwierigkeiten hin, die sich daraus ergeben, daß die europäischen und amerikanischen Sippen bisher zu wenig verglichen wurden; diese Problematik ist natürlich in noch höherem Maß bei sibirischen, japanischen oder gar bei Sippen gegeben, die außerhalb der Holarktis beschrieben wurden. Glaubt man den Monographien, so scheint sowohl die Anzahl der Mykorrhizapilze als die der holz- und z. T. selbst der bodenbewohnenden Saprophyten deutlich höher zu sein als in Europa. K r e i s e l hält diese Zahl für real und erklärt sie mit den bekannten florensgeschichtlichen Tatsachen (stärkere Dezimierung der europäischen Flora während des Pleistozäns, etc.). Für die Mykorrhizapilze dürfte dies in der Tat größtenteils zutreffen. Aber schon L a n g e hat, nachdem er die amerikanische Funga selbst in Augenschein genommen hatte, gewisse Zweifel geäußert, ob die Unterschiede wirklich so groß seien, und nach Studium einiger amerikanischer Monographien wurden diese Zweifel in uns geradezu verstärkt und es drängte sich der Eindruck auf, daß dort teils noch weit fahrlässiger mit dem Artbegriff und der Artendefinition umgesprungen wird als bei uns. Hier tut sich also für die Zukunft ein weites Arbeitsfeld auf.

Obwohl dieser Aufsatz supraspezifische Taxa nicht betrifft, sei zuletzt ein flüchtiger Blick auf die Situation des Gattungs-, Familien-, Ordnungs- und Klassenkonzepts geworfen: hier scheinen die Auffassungen und Meinungen noch stärker als beim Artproblem zu divergieren: da allzu weite, dort ungemessen enge Konzepte und kaum einmal stichhaltige Begründungen. Ein uns vorliegendes Referat von H. R o m a g n e s i (in deutscher Übersetzung unter dem Titel: „Zur übermäßigen Gattungsvermehrung in der Mykologie“, Typoskript, Publikationsdatum und -ort ist uns unbekannt) wirft ein bezeichnendes Licht auf die Situation: „Seit mehreren Jahren sieht man die genera nova auf derart maßlose Weise ins Kraut schießen, daß man schon den Zeitpunkt abschätzen kann, an dem es in der Mykologie fast ebenso viele Gattungen wie Arten geben wird“. Wir empfehlen diesen Aufsatz, den wir im April 1985 auf einer Fortbildungsveranstaltung vor über 60 Teilnehmern vorgetragen und diskutiert haben, als Fortsetzung vorliegender Arbeit zu betrachten, unabhängig davon, daß wir nicht mit allen Thesen und Schlußfolgerungen R o m a g n e s i's übereinstimmen können. Weiter sei auf die zurecht heiß umstrittene Arbeit von W. J ü l i c h (1982) verwiesen: Higher Taxa of Basidiomycetes! Derzeit arbeiten eine Reihe von Schulen (z. B. O b e r w i n k l e r et al, Tübingen) an der Erarbeitung neuer, phylogenetisch untermauerter supraspezifischer Konzeptionen.

5. Wieviel Pilze gibt es in Deutschland?

Diese Frage wird zwar häufig gestellt, aber gewöhnlich nur von Laien und Ignoranten. Aus dem bisher Gesagten geht klar hervor, daß sie so lange nicht zu beantworten ist, als nicht in jedem Einzelfall Konsens herbeigeführt ist, wie eine aufgefundene und definierte Sippe zu gewichten sei. Wie wir in Kapitel 6 zeigen werden, ist es bis dahin ein unsäglich schwerer Weg.

Wieviel Sippen von Artrang wenigstens der Röhrlinge und Blätterpilze in der Bundesrepublik Deutschland festgestellt worden sind, haben B r e s i n s k y & H a a s (1976 in Beiheft 1 der Z. Pilzkd.) kundgetan. Nicht ohne zuvor auf die Problematik einzugehen, hat B r e s i n s k y (1978) für die BRD 2115 Blätter- und Röhrenpilze angegeben. Inzwischen ist eine Reihe weiterer Sippen aufgetaucht, sind bisher bekannte vermutlich (zeitweilig oder endgültig?) verschollen, verschwunden. Auch sind bisherige Formen, Varietäten höhergestuft worden, sodaß die publizierten Zahlen nicht kommentarlos vergleichbar sind.

Ein Blick ins Ausland: 1984 hat A r n o l d s in einer niederländischen „Standaardlijst“ 1873 Agaricales, 84 Gastromyceten, 524 Aphyllophorales, 556 Ascomyceten, 12 Deuterio- und 229 Myxomyceten-Sippen von derzeit anerkanntem Artrang aufgeführt. – Die für 1986 angekündigte „Pilzflora der DDR. Basidiomycetes“ (K r e i s e l et al.) soll 2577 Arten aus 390 Gattungen der Gallert-, Hut- und Bauchpilze umfassen. Beide Länder sind nicht nur kleiner als die Bundesrepublik, sondern haben an der besonders pilzreichen montan-subalpinen Stufe kaum bzw. wenig Anteil, und so versteht sich, daß die von uns ermittelten Zahlen höher sein müssen.

Hier der unserer Kartei entnommene Stand vom 1.9.1985:

Blätterpilze ss. Moser-Schlüssel (1983)		2772
darunter	Russulales	245
	Agaricales s.l.	2394
	Boletales	109
	Polyporales	24
Nichtblätterpilze ss. Jülich (1984)		1009
(sine Polyporales ss. Moser)		
darunter	Bauchpilze	162
	Poriales	198

Rindenpilze s.l.	401
Cantharellales	113
Heterobasidiomycetes	135
Schlauchpilze	1452
Schleimpilze	194
Phycomyceten	35
Gesamt:	5462

Anmerkungen: Die Zahl der Blätter-, Röhren- und Bauchpilze dürfte dem derzeit feststellbaren bundesdeutschen Inventar gut entsprechen, während andere Gruppen noch deutlich unterbearbeitet scheinen. — Bei den Aphyllophorales führt J ü l i c h (1984, unter „D“) eine Reihe von Arten für die BR Deutschland, bei denen uns keine Informationen vorliegen, und umgekehrt werden Sippen nicht geführt, die bei uns als existent publiziert wurden, teils sogar nicht selten sind. Einen ähnlichen Sachverhalt signalisierte J a - q u e n o u d für die Schweiz. Derzeit arbeitet G r o ß e - B r a u c k m a n n an einer Bundes-Checkliste der Aphyllophorales.

Bei den Ascomyceten waren wir im wesentlichen auf lückenhafte Angaben aus den Jahren nach 1970 angewiesen. Die bundesdeutschen Myxomyceten werden derzeit von einer Arbeitsgruppe unter Leitung von Dr. H e c h l e r /Hamburg ermittelt; ihre Zahl dürfte bei über 300 liegen.

In diesem Zusammenhang sei nochmals auf die Bedrohung und den Rückgang von Pilzen, ja ganzen systematischen Gruppen, hingewiesen (so Arten aus den Gattungen *Albatrellus*, *Cantharellus*, *Phlegmacium*, *Russula* u. a.). Man schätzt den allgemeinen Gefährdungsstand bei Großpilzen (W i n t e r h o f f & K r i e g l s t e i n e r 1984) auf etwa 30 %. Unter den stark zurückgehenden Arten befinden sich vor allem Mykorrhizapilze sowie solche, die auf trockenen, humus- und stickstoffarmen Böden vorkommen (vergl. dazu auch A r n o l d s et al. 1985, siehe Besprechung von W i n t e r h o f f, S. 244 in diesem Heft).

Einige Kollegen, die sich bereits jahrzehntelang mit der Fluktuation des Fruchtkörper-Auftretens ihres Beobachtungsraums befaßt und diese systematisch verfolgt haben, sandten uns Listen von Pilzen, die noch vor 10 oder 20 Jahren gemein, häufig, stetig fruktifizierten und die inzwischen stark zurückgingen, ausgesprochen selten wurden, ganz ausblieben. Solche Listen, die wir weiterhin sammeln und für die ganze Bundesrepublik synoptisch auswerten wollen, sagen wesentlich mehr über Veränderungen aus als Zusammenstellungen schon früher selten fruktifizierender Arten, die nun ganz verschollen scheinen.

6. Die Gattung *Leccinum* als Beispiel

Ein akzeptables Konzept der *Boletineae* hat S i n g e r (1981) vorgelegt, wobei er sich auf morphologische (incl. elektronenmikroskopische) wie chemotaxonomische Studien stützt; die Gattung *Leccinum* gehört danach zur Subfamilie *Boletioideae* und steht dort zwischen *Boletus* und *Tylopilus*. Die Gattung gibt sich (nach S i n g e r 1967) „sehr natürlich, morphologisch wie biologisch, und kann bei einiger Übung sofort makroskopisch erkannt werden“, vergl. auch Gattungsdiagnosen bei E n g e l et al. (1978) und bei M o s e r & J ü l i c h (1985); lediglich in den Tropen wurden Taxa beschrieben, deren Zugehörigkeit fraglich scheint, und in Amerika kommen Sippen vor, die sich durch deutlich abweichendes Sporenpulver ausweisen (Sektion *Roseoscabra*). So bleiben nomenkla-

torische Probleme übrig: Welches ist der korrekte Gattungstyp: *L. aurantiacum* S. F. Gray (siehe H o r a k 1968) bzw. neuerdings nach dem Sydney-Code *Leccinum rufum* (Schaeff.) Kreisel – oder doch *L. scabrum* (Bull.: Fr.) S. F. Gray? Und auch der „richtige“ Gattungsname ist nach wie vor umstritten: nachdem S a t u r a 1982 die meisten Sippen auf *Krombholziella* umkombiniert hatte, versichert R a u s c h e r t 1983, dazu bestehe überhaupt kein Anlaß und es gelte nach wie vor *Leccinum*; dennoch verwenden M. B o n (1985) und C. L. A l e s s i o (1985) abermals den Gattungsnamen *Krombholziella* und verteidigen diesen.

Wir halten uns an die Ausführungen von R a u s c h e r t. Es scheint gewagt, ausgerechnet die Binnenstruktur dieser Gattung zur Konkretisierung des bisher Ausgeführten heranzuziehen, doch befassen wir uns seit fast 20 Jahren mit dem Problem der *Leccinum*-Arten und haben mit vielen Kennern, Spezialisten, Kartierern darüber lange Gespräche und Briefwechsel geführt, zugesandte Kollektionen, Beschreibungen, Bilder und Dias diskutiert und begutachtet, in Vorträgen und Kolloquia auf Einzelprobleme hingewiesen, so daß wir hier eine Zusammenfassung des bisher Bekannten versuchen wollen, zumal *Leccinum* als einzige Röhrlingsgattung bisher nicht von uns en bloc abgehandelt worden ist. Obwohl es wenig taxonomische Gruppen gibt, die in Europa von so vielen Monographen bearbeitet wurden (Spötter sagen: weil!), kann sie als ein Paradebeispiel dafür gelten, wie schwierig und umstritten die Artauffassung und -abgrenzung bleibt (vergl. T h i e r s in C l é m e n ç o n 1977), aber auch dafür, daß eine konsequente Breitenkartierung zu einer angemesseneren Fassung bzw. Deutung des Inventars beitragen kann.

Seit K a l l e n b a c h (1926–40, leider unvollendet) und R. S i n g e r (1965–67) erschienen eine Reihe nationaler und regionaler Arbeiten, so etwa von L e c l a i r & E s s e t t e (1969), W a t l i n g (1970), P i l á t & D e r m e k (1974), D e r m e k (1979, 1984), A l e s s i o (1985), aus deren Studium man gewahr wird, daß wenig Konsens zwischen den Bearbeitern herrscht, daß die Ansichten zu einzelnen Taxa und ihrer Abgrenzung, zur Bewertung von Merkmalen teils stark divergieren, und man erinnert sich schmerzlich der oben vorgetragenen K u y p e r'schen Kritik, daß die Autoren wohl doch zu sehr den Gegebenheiten ihres beschränkten Radius verhaftet blieben (vergl. z. B. W a t l i n g 1970 – P i l á t & D e r m e k 1974 – A l e s s i o 1985), sich zu wenig austauschten und zu keiner gemeinsamen Linie durchrangen. Und also führen reine Kompendien (so in E n g e l et al. 1978) und die mehr oder weniger unkommentierte Gegenüberstellung von Schlüsseln auch nicht viel weiter. Immer wieder werden neue Taxa beschrieben, ohne auf die Variabilität ihrer Merkmale einzugehen oder sie gegen die jeweils übrig bleibenden Arten abzugrenzen (so: E n g e l & D e r m e k 1981, E n g e l 1982 u. a.), oder es werden bisher als „amerikanische“ Sippen betrachtete auch in Europa entdeckt. Hinzu kommt, daß sich der Artbegriff in dieser Gattung besonders rasant verengte, wobei bisher als Formen und Varietäten, oftmals nur als Farbspiele angesehene Kollektionen zu Arten erhoben wurden, ohne stichhaltige Gründe zu nennen.

Die oft vorgetragene Meinung, man könne *Leccinum*-Aufsammlungen umso besser einordnen bzw. bestimmen, je mehr neue, eng gefaßte Taxa ausgeworfen seien, erweist sich anhand der Praxis als ein fataler Irrtum, und Worthülsen wie „*subcinnamomeum*“, „*melaneum*“, „*thalassinum*“, „*atrostipitatum*“, „*piceinum*“ etc. haben in Mitteleuropa zu weit größerer Irritation beigetragen als sie zuvor schon herrschte; in Süd- und Nordeuropa liegen die Probleme nicht viel anders. Soweit wir informiert sind, gelangen Zucht- und Kreuzungsversuche (Interfertilität, Inkompatibilität) mit diesen strengen Ektomykorrhiza bildenden Pilze bis heute nicht, und über Versuche, mittels cytologisch-chemographischer Methoden den (mittel)europäischen Sippenbestand zu erhellen, ist noch immer zu wenig

bekannt (briefl. Mitteilung Prof. Dr. B r e s i n s k y , Oktober 1985; vergl. auch E d w a r d s & E l s w o r t h y 1967, B r e s i n s k y & O r e n d i 1970, S c h m i t t 1970 und dort zitierte Arbeiten, sowie S i n g e r 1981). Die vorliegenden Zwischenergebnisse dämpfen Erwartungen eher: so fand man ein weitgehend übereinstimmendes chromatografisches Muster bei den „Stammarten“ der *Aurantiaci* und *Scabri* (bzw. der Sektionen *Rufae* und *Scabrae*), nämlich *L. aurantiacum* und *L. scabrum*; vor allem stimmen die Absorptionsmaxima der Hauptpigmente offenbar überein. Aus *L. scabrum* konnten Stoffe isoliert werden, die durch oxydative Kupplung bequem zu tiefgefärbten Pigmenten polymerisieren können. So bleiben für die Erhellung und Deutung der Binnenstruktur vorwiegend makromorphologische, somit aber auch von Amateuren und Kartierern ohne komplizierte Apparaturen abrufbare, vergleichbare, statistisch auswertbare Merkmale übrig.

6.1. Phänetische Trennmerkmale in der Gattung *Leccinum*

Zur Abgrenzung von Sektionen und Sippen werden in Europa gewöhnlich folgende Merkmale/Merkmalgruppen herangezogen:

- a) Hutfarbe(n): „Rot-“ und „Grau“-Kappen, daneben braun gefärbte Sippen, Farbspiele von schwarz über olivocker bis milchkaffeeweiß, Mischfarben etc. (Melanismen, stufenweiser Farbstoffverlust bis zu Albinismen)
- b) „Robustheit“ der Fruchtkörper, vor allem Verhältnis von Stielficke zu Gesamterscheinung (Habitus)
- c) Vorhandensein oder Fehlen einer sog. „Huthautmembrane“ (Abstehen der Huthaut mindestens 2 mm über den Hutrand)
- d) Konsistenz des Hut- und/oder Stiel fleisches
- e) Geruch und Geschmack der Fruchtkörper
- f) Reaktionen des (geschnittenen oder gebrochenen) Fleisches auf Luftzutritt (Autoxydation)
- g) Farbreaktionen des Fleisches nach Traktieren mit Chemikalien (z. B. mit Ammoniak, Formol, Eisensulfat, Kalilauge, Schwefelsäure)
- h) Spezifität der obligaten Mykorrhiza
- i) Mikromerkmale; insbesondere Huthaut, Basidien, Zystiden, Sporen etc.

Prüft man die angegebenen Merkmalsgruppen auf Konstanz und Variabilität, so findet sich kaum ein wirklich ausgeleuchtetes Merkmal: allein bei *Leccinum scabrum* kommen oft innerhalb eines sehr engen Areals, teils nebeneinanderstehend, satt dunkelbraune bis fast schwarze, dann wieder ins Olivlich- oder Rötlichbraun, ins Milchkaffeefarben gehende Exemplare vor, und auch bei den „Rotkappen“ kommen Farbspiele von gelb über gelb-orange, orange, rot fuchsig, teils auf rotbraun, ja leicht kaffeebraun angehaucht übergehend vor, und so ergibt sich in der Natur oft ein ganz anderes Bild als es gewisse Abbildungen auf Hochglanzpapier suggerieren wollen. — Die Stiele fast aller Arten sind $\pm$ gleich starr, zäh, die Hüte dagegen fast bei allen Arten weich fleischig, relativ rasch der Verwesung anheimfallend, wenn auch die „Rotkappen-Gruppe“ insgesamt robuster erscheint als die „Graukappen-Gruppe“ (und die *Pseudoscabri* sowie *L. roseofracta* durch die Fleischkonsistenz von den anderen Arten etwas abgesetzt erscheinen). Selbst die als „gutes Merkmal“ geltende Huthautmembran, das sich als Trennmittel der „Rot“- und der „Grau“-Kappen erschöpft, ist nicht bei jedem Fruchtkörper gleich gut ausgebildet, sondern vorwiegend von statistischer Relevanz.

Geruchs- und Geschmacksunterschiede lassen sich kaum finden. Über die Fleisch-Anlauf-farben bei Luftzutritt und Traktieren mit Chemikalien wurde bereits Einschränkendes

festgestellt; jedenfalls sind Farbspiele, die so zustande kommen, nicht überzubewerten, abgesehen davon, daß sie meist weder in den Original- noch den monographischen Bearbeitungen konsequent angegeben sind, von widersprechenden Informationen (so auch in populären Bilderbüchern zu lesen) ganz zu schweigen; sie entziehen sich also einer gewinnbringenden synoptischen Gegenüberstellung. Grob gesagt färbt das Fleisch der „Rotkappen“ bei Luftzutritt nach und nach bis auf trüb violett-schwärzlich, ja bis ganz schwarz, während bei den „Graukappen“ nur eine $\pm$ „freudig-helle“, rosalische, rötliche, grünliche oder gar keine Reaktion eintritt. Die Natur der solche Verfärbungen bedingenden Pigmente ist noch zu wenig bekannt; siehe oben.

Dagegen weiß man über die in der Natur anzutreffenden Mykorrhiza-Bindungen recht gut Bescheid. Allerdings ist es für den Kartierer etwa einer Rotkappe nicht immer ganz leicht, die an Weg-, Wald-, Graben- und Moorrändern sowie Bachauen dicht stehenden Birken, Espen, Eichen, Kiefern, Weiden, Fichten einem herumstehenden *Leccinum*-Fund zuzuordnen; in mitteleuropäischen Berg-Nadelwäldern zwischen Kiefern- und Fichten-Mykorrhiza immer exakt zu scheiden, ist ebenso oft unmöglich.

Was die auch an Exsikkaten nachprüfbaren Mikromerkmale anlangt, so enttäuschen die meisten Parameter nicht weniger:

- Schnallen fehlen an den Hyphensepten grundsätzlich (vergl. Gattungsdiagnose; es ist also unnötig, dies Merkmal bei jeder Art zu wiederholen)
- Die Hyphen sind in Form und Struktur ziemlich einheitlich, und ihre durchschnittliche Länge bzw. Dicke gibt, vielleicht abgesehen von den Huthaut-Endzellen oder den Stielschuppenhyphen weniger Sippen (? ob konstant), nur schwache Trennargumente her; vielleicht können zukünftig Pigmentanalysen neue Merkmale finden.
- Zur Huthautstruktur: *L. griseum* ist durch ein Epithelium aus $\pm$ rundlichen, isodiametrischen Zellen recht gut abzugliedern, doch ansonsten bestehen die Deckschichten bei allen von uns untersuchten Aufsammlungen verschiedenster „Arten“ aus ziemlich gleichförmig gelagerten länglichen Epikutishyphen, die zuweilen „semi-erekt“ werden und Vorstufen eines Trichoderms bilden können; doch haben wir hier die verschiedensten Übergänge gesehen und halten dies Merkmal daher für nicht stichhaltig genug.
- Auch die Abmessungen der Basidien, der Cheilo- und Pleurozystiden sowie der Sporen (L/1-Verhältnis, statistische Mittelmaße etc.) helfen wenig weiter, zumal wir teils weit größere Streubreiten ermittelten als sie in der Literatur angegeben sind.

Aufgrund dieser Situation erscheint es nicht mehr so verwunderlich, wenn unterschiedlichste Artauffassungen zutage treten. Die wenigen einigermaßen „guten“ Merkmale erschöpfen sich zur Trennung von Sektionen, während z. B. die Binnenstruktur der sippenreichen *Aurantiaci* (= *Rufae*) und *Scabri* (*Scabrae*) den „schwachen“ und unausgeleuchteten Merkmalen überlassen bleiben. Alle derzeitigen Konzepte müssen also interim bleiben, solange man nicht

- die bisher verwendeten Merkmale über größere Regionen hinweg (z. B. in Europa von Rumänien bis Schottland!) einer strengen Prüfung der tatsächlichen Amplituden unterziehen konnte
- nicht neue, bessere Merkmale gefunden, erprobt, kombiniert wurden.

Beide Wege zu gehen ist dringend erforderlich. Der erste ist z.T. Aufgabe der Kartierer; daß der zweite möglich ist, beweisen neuere Arbeiten (so in diesem Heft von O e r t e l & L a b e r, die bei den Phlegmacien ein neues chemisches Merkmal vorstellen und taxonomische Konsequenzen ziehen) zu unterschiedlichsten Gattungen. Solange auf beiden We-

gen nicht zumindest gute Zwischenergebnisse vorliegen, ist es besser, ein breiteres Interimskonzept anzuwenden, als unnötig alle bisherigen Arten zu atomisieren und somit das von Arnold (s. o.) bemängelte „Chaotische Spiel“ weiterzutreiben.

6.2. Zum derzeitigen Sektionen- und Artenkonzept

Kombiniert man – unter allem Vorbehalt – die bisher bekannten Parameter, so lassen sich zunächst vier Gruppen bilden:

- a) Gruppe um *L. nigrescens* (Sektion *Luteoscabra* Singer): in Europa zwei oder drei Arten bekannt (*L. nigrescens* = *L. crocipodium* als einzige mitteleuropäische Sippe haben wir bereits kurz mit Verbreitungskarte vorgestellt; Krieglsteiner 1981. Daneben *L. corsicum* und „*Krombholziella lepida*“, fide Alessio 1985)
- b) *L. griseum* (= *L. carpini*)
- c) „Rotkappen“, *Aurantiaci* bzw. *Rufae*: starke Tendenz der divergierenden Sippen zu immer engerer Mykorrhizapartnerschaft; meist kräftige Arten mit ± intensiv orange bis rot (teils auch braun) gefärbten Hüten; viele, teils schlecht abgegrenzte Taxa wurden beschrieben.
- d) „Graukappen“, *Scabri*: strenge Bindung an eine einzige Wirtsbaumgattung (*Betula*); Habitus meist schwächer als bei vorigen, Hutfarben sehr variabel, kaum aber ins freudig-Orange/Rot gehend, Brauntöne vorherrschend, daneben Melanismen und Farbstoffverlustvarianten bis hin zu Albinismus

Die Gruppen a und c besitzen eine ausgeprägte Huthautmembran, die Gruppen b und d nicht. Moser (1983) ist leider ein Mißgeschick passiert, und so stehen *L. subcinnamomeum* und *L. thalassinum* fälschlicherweise bei den *Aurantiaci* (*Rufae*), was zu erheblichen Irritationen seitens der Benutzer dieses Schlüssels geführt hat.

6.2.1. *Leccinum griseum* (Quél. 1902) Singer 1967

Der nomenklatorische Streit, ob nicht doch *L. carpini* (Schulz. in Michael 1924) Moser 1953 ex Watling 1965 korrekter sei, soll uns hier nicht beunruhigen.

Die Huthaut besteht „ausschließlich oder fast ganz vorwiegend aus isodiametrischen Zellen, die ein Epithelium bilden, das zuerst in aufrechtstehenden Sphaerozystenketten organisiert ist“ (Singer, a. a. O., 1967).

Bei etwas Sorgfalt dürfte diese Art nicht verwechselt werden; vergl. Schlüssel in Watling, Pilát & Dermek, Engel et al.).

Das Fleisch färbt an der Luft langsam, aber zunehmend deutlicher über verschiedene Zwischentöne in Richtung auf Violettlich-Schwärzlich. Die Hüte junger Fruchtkörper sind fast immer (etwas bis sehr deutlich) runzelig, ältere werden ± stark feldrig-rissig.

Man kann *L. griseum* getrost als einen Bodenubiquisten bezeichnen, der lediglich allzu naß-kalt-saure bzw. trocken-heiß-basische Standorte meidet (z. B. Moore, südexponierte Rendzinen), auch N- und P-belastete Böden. Das Mykorrhiza-Spektrum des oft schon recht früh im Jahr erscheinenden und in mehreren Schüben bis zum Herbst fruktifizierenden Röhrlings ist (ähnlich wie bei *L. nigrescens*) erstaunlich weit: zwar wird in Mittel- und in weiten Teilen Südeuropas die Hainbuche (*Carpinus betulus*) bevorzugt, doch findet sich der Pilz auch unter Eichenarten und Rotbuche, an meist etwas wärmebegünstigten Standorten, in kollinen bis submontanen Eichen-Buchen-Hainbuchenwäldern. In Südeuropa steigt die Art bis 1400 m auf, bei uns selten einmal über 700 m NN. Wie unsere Karte 5 zeigt, werden Nadelwälder der Gebirge ebenso gemieden wie die sekundären Nadelpflanzungen der Ebene.

Doch verläßt der Pilz (eine andere ökologische Rasse?) die geschlossenen subthermophilen Wälder durchaus mit der Hasel (*Corylus avellana*), steht unter ihr an Dämmen, Hecken, lichten Hainen, Parks, Gärten, geht gelegentlich auf die Birke (*Betula* div. spec.) über und wurde auch schon unter Pappeln (*Populus alba*, *P. tremula*, *P. spec.*) angetroffen. Entsprechend ist das Gesamt-Verbreitungsbild: das geschlossene Areal entspricht etwa dem vereinigten Wuchsgebiet der Buche (Nordgrenze!) und der Hainbuche (Ostgrenze!), doch geht der Pilz mit der Hasel vereinzelt nordwärts bis Schottland und Mittelschweden.

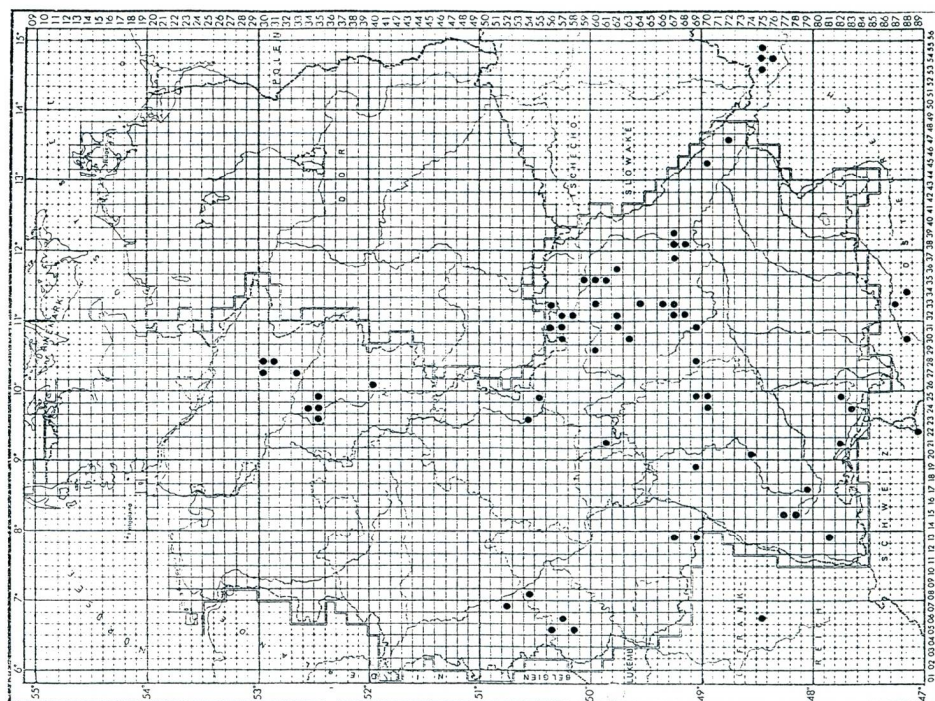
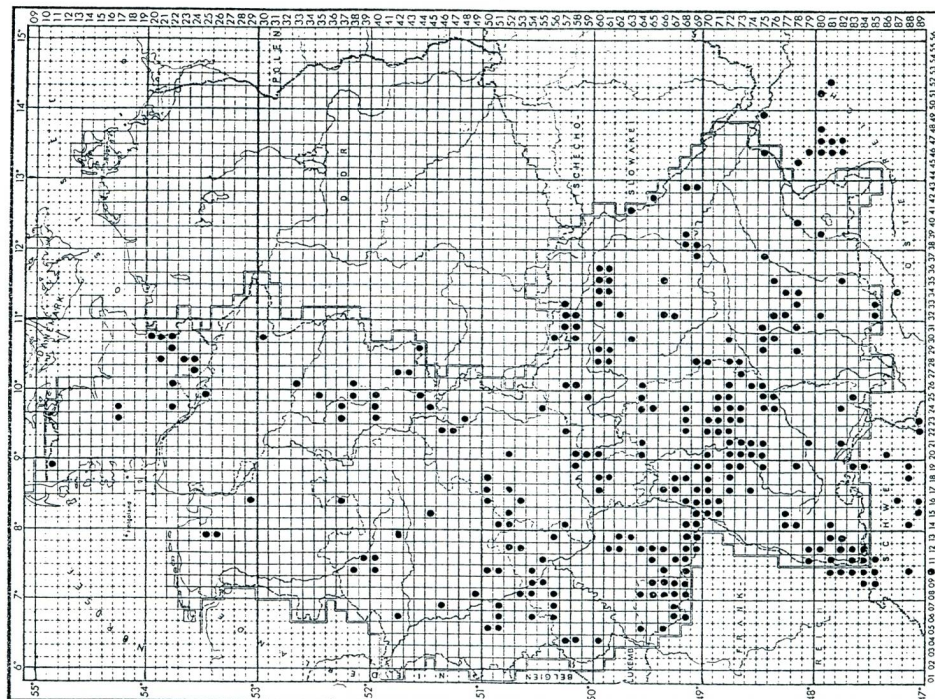
6.2.2. „Rotkappen“

Nach der Hutfarbe unterscheidet man hier gewöhnlich zwei Reihen: die eigentlichen Rotkappen, und die Vertreter mit mehr grauen, graubraunen, schwarzbraunen- oder mit roslich-grünlich- oder rein weißen Kappen (*L. duriusculum*, *percandidum*, *roseotinctus*; hierher gehört vielleicht auch *L. canumtomentosum*). Das Fleisch dieser Taxa färbt an der Luft rötlich, dann schmutzviolett, graurötlich, schmutzig bläulich-graulich bis schließlich schwärzlich bzw. schwarz. Ein brauchbares diagnostisches Merkmal geben die Stiel-schuppen ab: bei den Birkenbegleitern *L. testaceoscabrum* und *L. atrostitipitatum* sind sie von Anfang an ± schwarz, bei den anderen weißlich, dann apricot, rostgelbbraunlich bis ziegelrötlich, zuletzt fast ± braun (und nur gelegentlich etwas schwärzend).

6.2.2.1. „Rotkappen“ im Nadelwald

W a t l i n g (1961) beschrieb *Leccinum vulpinum* von sauren Böden unter *Pinus silvestris* bei *Vaccinium myrtillus* aus Nord- und Zentral-Schottland. P i l á t (1965: 8) stellt fest, die Beschreibung stimme, soweit sie sich auf die Form und Färbung der Fruchtkörper beziehe, ganz mit seiner „böhmischen Fichtenrotkappe“ überein. Im gleichen Aufsatz zitiert P i l á t auch Beobachtungen von T u o m i k o s k i und von B. P. V a s s i l - k o v (1954, 1956), der lediglich sieben Formen e i n e r Art gelten läßt (für uns wichtig: forma *aurantiaca*, *rufescens*, *quercina*, *duriuscula*, *percandida*). Die Unterschiede, so P i l á t a. a. O., seien entweder fehlerhaft beobachtet oder so geringfügig, daß es kaum möglich sei, auf ihrer Grundlage einzelne Arten zu unterscheiden: . . . „wie V a s s i l - k o v ganz richtig bemerkt. Es bleiben somit nur die Unterschiede der Hutfarbe und der Oxidation des Fleisches, was sich auch an der Schuppenverfärbung des Stiels und in der Verfärbung der Fruchtkörper im Verlaufe der Reifung und des Alterns ändert“ (P i l á t, a. a. O.: 10). P i l á t betrachtet *L. vulpinum* als eine Varietät von *L. aurantiacum*, seine Fichtensippe als „forma *piceinum*“ der Kiefernvarietät. Später hat er diese Meinung aber verworfen und sich dazu verleiten lassen, gemeinsam mit D e r m e k auch *piceinum* zur Art hochzustufen, und seither geht in Mitteleuropa der Streit, ob es sich um eine oder zwei Sippen von Artniveau handele. Da wir die Nadel-Rotkappe schon als Kind im östlichen Böhmerwald sammelten und von der Pappel- und der Birken-Rotkappe zu unterscheiden lernten, geben wir M o s e r (1983), M o s e r & J ü l i c h (1985) sowie A l e s s i o (1985) recht, die *L. piceinum* lediglich als Form oder gar als bloßes Synonym von *L. vulpinum* auffassen. Auch im Sommer 1985 gelang es auf gemeinsamen Exkursionen mit oberösterreichischen und deutschen Pilzkennern im Mühl- und Waldviertel nicht, die dort ziemlich häufig fruktifizierenden Nadelwald-Rotkappen signifikant aufzutrennen.

L. vulpinum ist in weiten Teilen Europas verbreitet, auch in Südeuropa (A l e s s i o 1985), allerdings mit ziemlich lückigem Areal, häufig nur gelegentlich in montanen Beerstrauch-Nadelwäldern oder im „Piceetum nudum“. Kalkuntergründe oder nährstoffreichere Böden werden gemieden. Karte 6 zeigt die derzeit bekannten Fund-MTB unseres Beobachtungsraumes.

Karte 6: *Leccinum vulpinum*Karte 5: *Leccinum griseum*

6.2.2.2. Pappel- und Eichen-Rotkappe

Bis 1950 hatte man nur eine Art, *L. aurantiacum* (bzw. *L. rufum*) anerkannt. Vassilkov unterschied eine „forma“, Pilát (1961) eine „varietas“, schließlich Green & Watling (1969) eine „species“ *L. quercinum*. Die morphologischen Unterschiede sind zwar gering (Huthautfarben, Kompaktheit der Fruchtkörper, Sporenlängen u. a.), jedoch bestehen deutliche ökologische Divergenzen, und also scheiden sich auch die Areale: die Espen-Rotkappe ist (wie ihr Partner) vorwiegend nordisch-kontinental verbreitet (ein „Taiga-Element“), die Eichen-Rotkappe (die gelegentlich auch mit *Tilia spec.* und *Fagus sylvatica* Mykorrhiza eingeht) folgt der Eiche bis Südsandinavien, scheint aber insgesamt wärmeliebender als ihr Partner zu sein. Die bisher bekannte Verbreitung umfaßt im wesentlichen Mitteleuropa (CSSR, Österreich, Schweiz, Deutschland) sowie Teile von Frankreich, Italien (dort offenbar selten) und Südengland. In der BRD findet sich der Pilz meist gesellig in geschützten Beckenlagen der Eichen-Hainbuchenwälder, kollin bis submontan, steigt wenig, kaum einmal über 600 m NN auf (vergl. Karte! – fehlt z. B. im Bayer.-Böhm. Wald, auf der „Rauhen Alb“, in den Alpen etc.). Die Pappelrotkappe ist dagegen bis 1200 m NN und höher zu finden. Sie bevorzugt mehr die nährstoffreicheren, kalkhaltigen, lehmig-mergelig-wasserzügigen Böden, während man *L. quercinum* eher auf nährstoffärmeren, bodensauren Sanden und auf kristallinen Untergründen findet: fast immer, wenn Eiche und Espe beisammen standen, bewährte sich der die Diagnose unterstützende Bodentest.

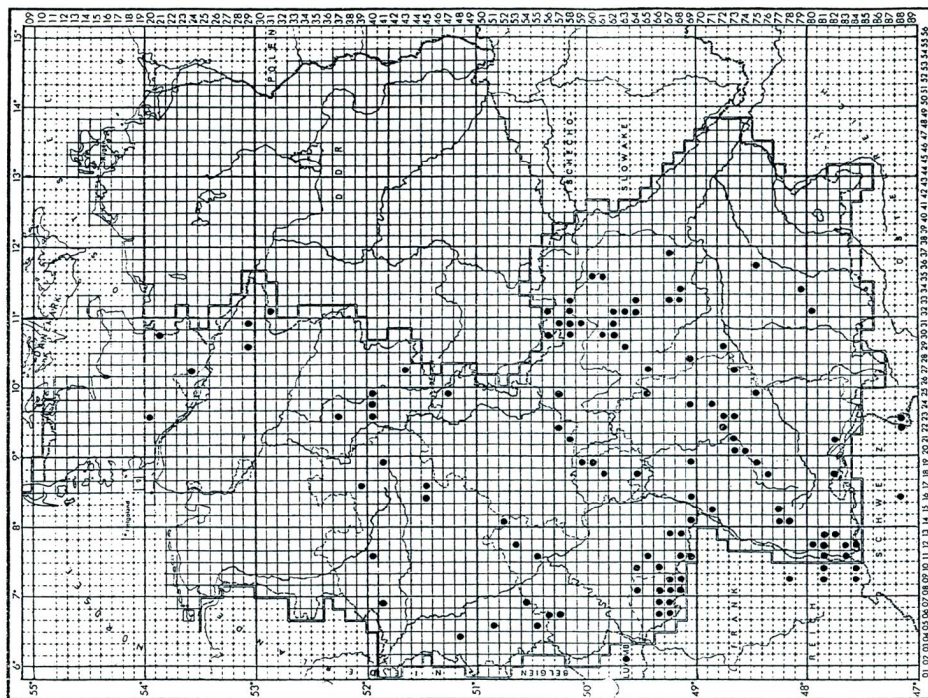
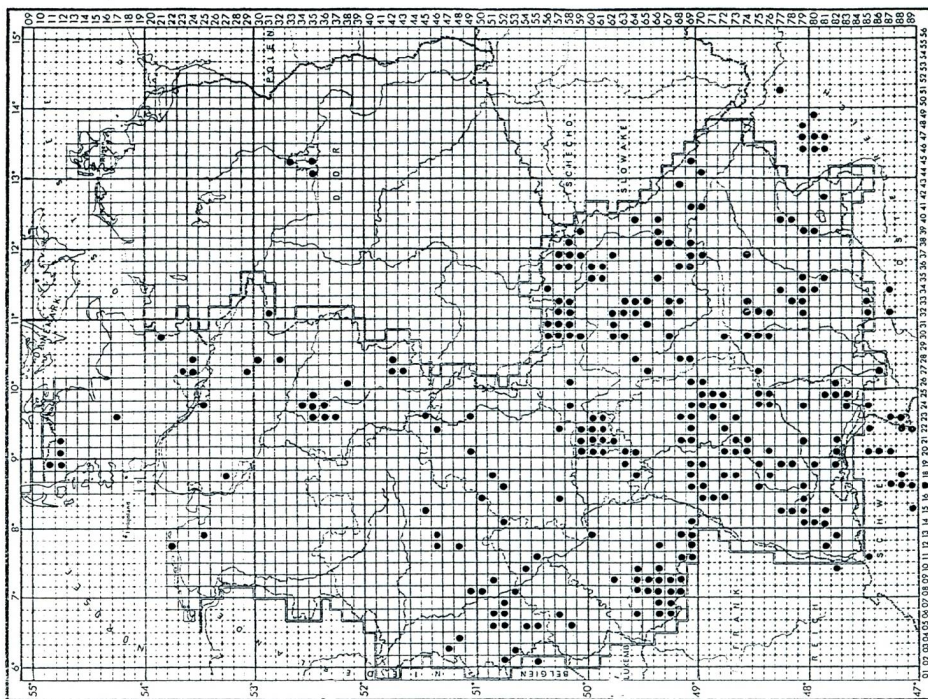
Beide Arten sind in Mitteleuropa gefährdet: Die Espe, früher als Pionierholz ähnlich der Birke hoch geschätzt, wird derzeit systematisch aus den Wäldern herausgehauen, da sie wirtschaftlich zu wenig einbringt und an nicht zusagenden Standorten rasch kränkelt, also lichtet sich das Areal ihres Partners entsprechend. Die Eichen-Rotkappe schien in entsprechenden Gegenden zuverlässig und nicht selten zu sein, bleibt ab 1980 jedoch vielerorts aus (vielleicht weil sich an ihren Standorten die „sauren Niederschläge“ drastischer auswirken wie auf nährstoffreichen Kalk- und Mergelböden).

Zu den Karten 7 und 8: Es wurden nur Punkte aufgenommen, die ein Vorkommen nach 1974 signalisieren, da die beiden Sippen vor diesem Datum gewöhnlich allgemein vermengt worden sind.

Zur Taxonomie: Bei Vorverlegung des nomenklatorischen Startpunkts muß wohl *Boletus rufus* Schaeffer 1774 maßgebend werden, weshalb Alessio (1985: 474) die Art in *Krombholzia rufa* umkombinierte. Da wir bei *Leccinum* als Gattungsnamen bleiben, ist die Kombination *Leccinum rufum* (Schaeffer 1774) Kreisel anzuwenden.

6.2.2.3. *Leccinum duriusculum*, Harter Pappel-Röhrling (Karte 9)

Es gibt nach unseren Erfahrungen nur wenige mitteleuropäische Pilzkenner, die diese Sippe in der Natur auf Anhieb anzusprechen in der Lage sind. Aber auch die Spezialisten haben Schwierigkeiten: noch 1967 meinte Singer, *Boletus duriusculus* Schulzer apud Fries 1874 sei eher zu *L. griseum* zu stellen, und er vermutet, in der Praxis würden wohl auch *L. oxydabile* (? *variicolor*-) Aufsammlungen als *L. duriusculum* fehlbestimmt. Neben *L. aurantiacum* erwähnt er dann noch eine var. *decepiens* mit braunen Hutfarben, die Watling (1970) für „das richtige *L. duriusculum*“ hält, wogegen Singer (1975: 740) wieder opponiert. Da der Typus von *L. duriusculum* nicht mehr vorhanden ist, wäre es – so Singer – zwar besser, auf „nomen dubium“ zu erkennen, doch sei in Europa keine Art beschrieben worden, die Schulze's Tafel besser entspräche.

Karte 8: *Leccinum quercinum*Karte 7: *Leccinum aurantiacum* = *L. rufum*

Vergleicht man die Beschreibungen von *L. decipiens* (Singer) Pilát & Dermek 1974 mit denen von *L. duriusculum* (Schulzer ap. Fries) Singer 1947, so finden sich keine signifikanten Unterschiede. Unsere eigenen Aufsammlungen entsprechen recht gut der Darstellung bei R. Phillips (1982), während die Darstellung bei Marchand (1971: 162) etwas befremdet (Stiel, Sporengrößen), jedoch scheint Tafel 66 bei Leclair & Essette zwischen diesen Formen zu vermitteln.

Wir folgen hier der Auffassung von Watling (1970) und stellen *L. decipiens* als Varietät zu *L. duriusculum* (Karte 9; man beachte, daß *L. duriusculum* zuweilen auch unter *Betula*, ohne *Populus*, fruktifiziert!).

6.2.2.4. Die Isabell-Kappe

Vassilkov beschreibt 1944 aus Rußland *L. percandidum* (vergl. Text u. Abbildung in Engel et al. 1978), doch wurde in Amerika, England und Mitteleuropa auf dies Taxon eine hellhütig-isabellfarbene Sippe gedeutet, die Watling (1969, 1970) *L. roseotinctus* nannte. Moser sah diesen Pilz in Finnland, Neuwirth & Gröger (1979) beschreiben ihn erstmals aus der DDR. Während das echte *L. percandidum* in Rußland endemisch sein soll, findet sich die andere Sippe weit über Europa verbreitet (Schottland, Finnland, Deutschland, ?), aber wohl überall selten. Beachte: das im Moser-Schlüssel als *L. percandidum* geschlüsselte Taxon stellt *L. roseotinctus* dar!

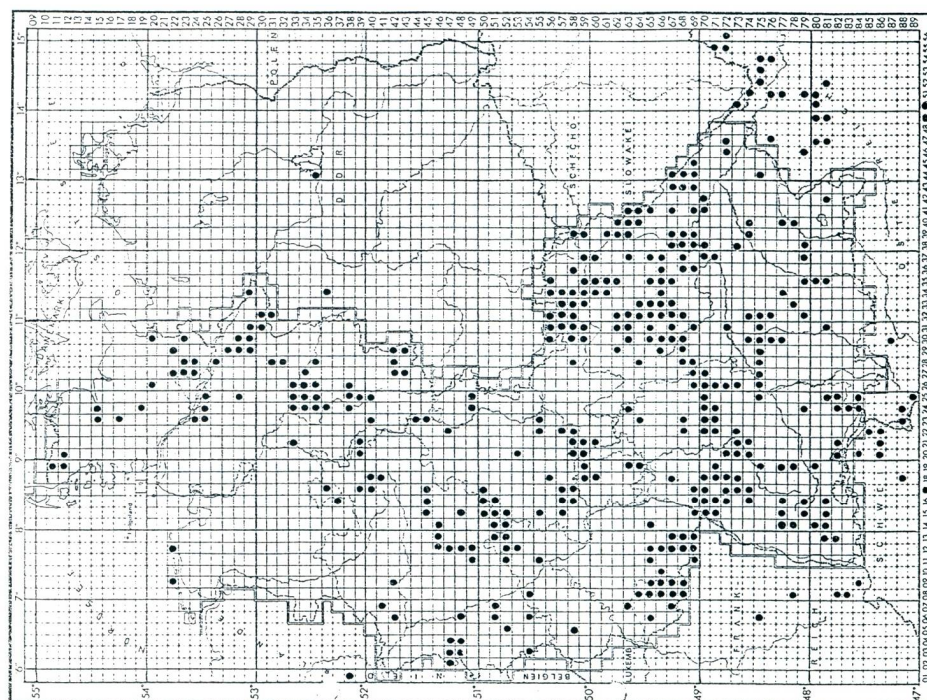
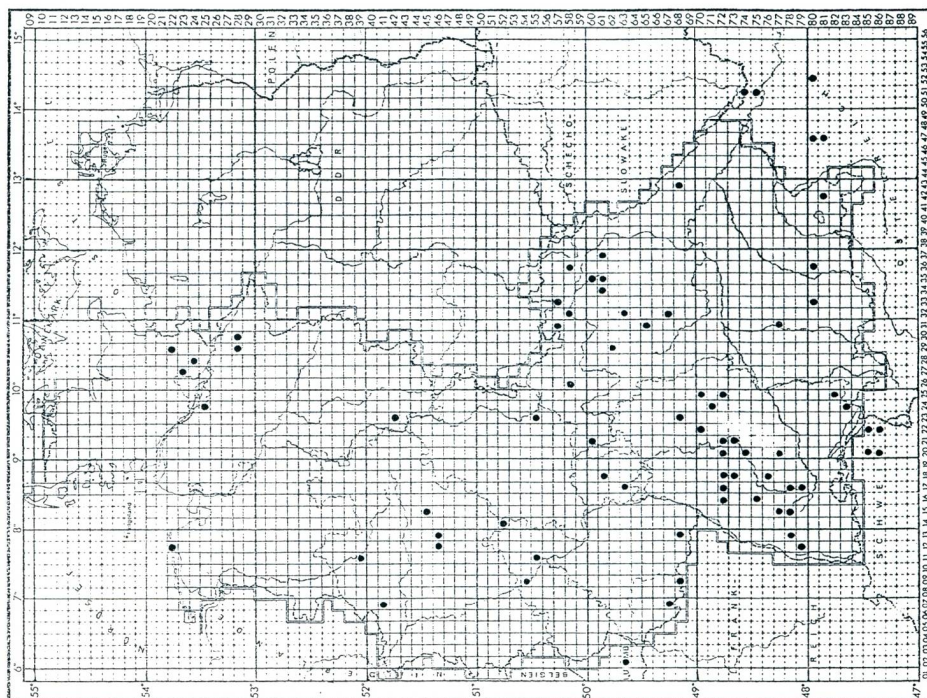
6.2.2.5. Birken-Rotkappen

Bis vor kurzem schien es einfach, die „Schwarzschuppige Heide-Rotkappe“, *L. testaceo-scabrum* anzusprechen. Nach den Regeln muß sie jetzt wohl (wieder) *L. versipelle* (Fries & Hök 1836, emend Smotlacha 1912) Snell in Lloydia 1944 heißen (Watling 1970, etc.). Sie ist (wie der *L. scabrum*-Komplex) an *Betula*-Arten gebunden, kommt ähnlich wie diese verbreitet in so gut wie ganz Europa vor, von der Meeresküste bis zur Waldgrenze (nach Singer bis 2400 m NN), doch werden Kalkgebiete ziemlich strikt gemieden, lichte *Calluna-Vaccinium*-Heide-Birkenlandschaften und Moorränder bevorzugt (Karte 10 – warum der Pilz dann ausgerechnet aus dem nordwestdeutschen Sand-Tiefland mit seinen teils noch weiträumigen sekundären Heide-Kiefern-Birkenbeständen so wenig bekannt ist, kann nur durch die dortige geradezu „gnadenlose“ landwirtschaftliche Intensiv-Nutzung und die nicht abgeblockten „sauren Niederschläge“ erklärt werden).

1966 beschrieben Smith, Thiers & Watling aus den USA *L. atrostipitatum* (vergl. Engel et al. 1978, Engel 1982), eine Sippe, die neuerdings in Nordbayern und in der CSSR entdeckt worden sein soll. Das Fleisch soll, anders als bei *L. versipelle*, nicht bis blauschwarz durchfärben, sondern bei fleckig grau-violettlich aufhören, dagegen soll die Hutfarbe an Druckstellen schwärzlich werden und die Stielbasis fleckenweise Hutfarbtöne zeigen.

Da wir die „Heide-Birken-Rotkappe“ seit Kindesbeinen kennen (und sie früher korbweise zu Speisezwecken gesammelt haben), fällt es schwer, solche Unterschiede zu akzeptieren oder sie gar als arttrennend anzusehen. Wir halten dafür, dies Taxon in die Variabilität des *L. versipelle* einzubeziehen (Karte 10).

Anmerkung: Das unvollständig beschriebene und seither wohl nicht wieder aufgetauchte *L. canumtomentosum* (Engel et al. 1978) kann hier nicht berücksichtigt werden.

Karte 10: *Leccinum testaceoscabrum* = *L. versipelle*Karte 9: *Leccinum duriusculum*

6.2.3. „Graukappen“ (Subsektion *Scabri*)

Allen Sippen dieser Subsektion ist die strenge Bindung an *Betula*-Arten gemein. Ansonsten weichen die Fassungen der Autoren (so Watling 1970 – Pilát & Dermek 1974) so stark voneinander ab, daß trotz diverser Synopse-Darstellungen (so Bollmann 1977, Engel et al. 1978) Fragezeichen und Ratlosigkeit bleiben, zumal es die jeweiligen Bearbeiter meist versäumten, nach Abspaltung neuer Sippen die verbleibende „Altsippe“ neu zu definieren.

Vor allem gelang kein Konsens, wie die unterschiedlichen Hutfarben, Farbnuancen, Farbfleckungen, Mischöne, wie die Fleischverfärbungen bei Luftzutritt und/oder bei Traktieren mit Chemikalien taxonomisch zu werten seien.

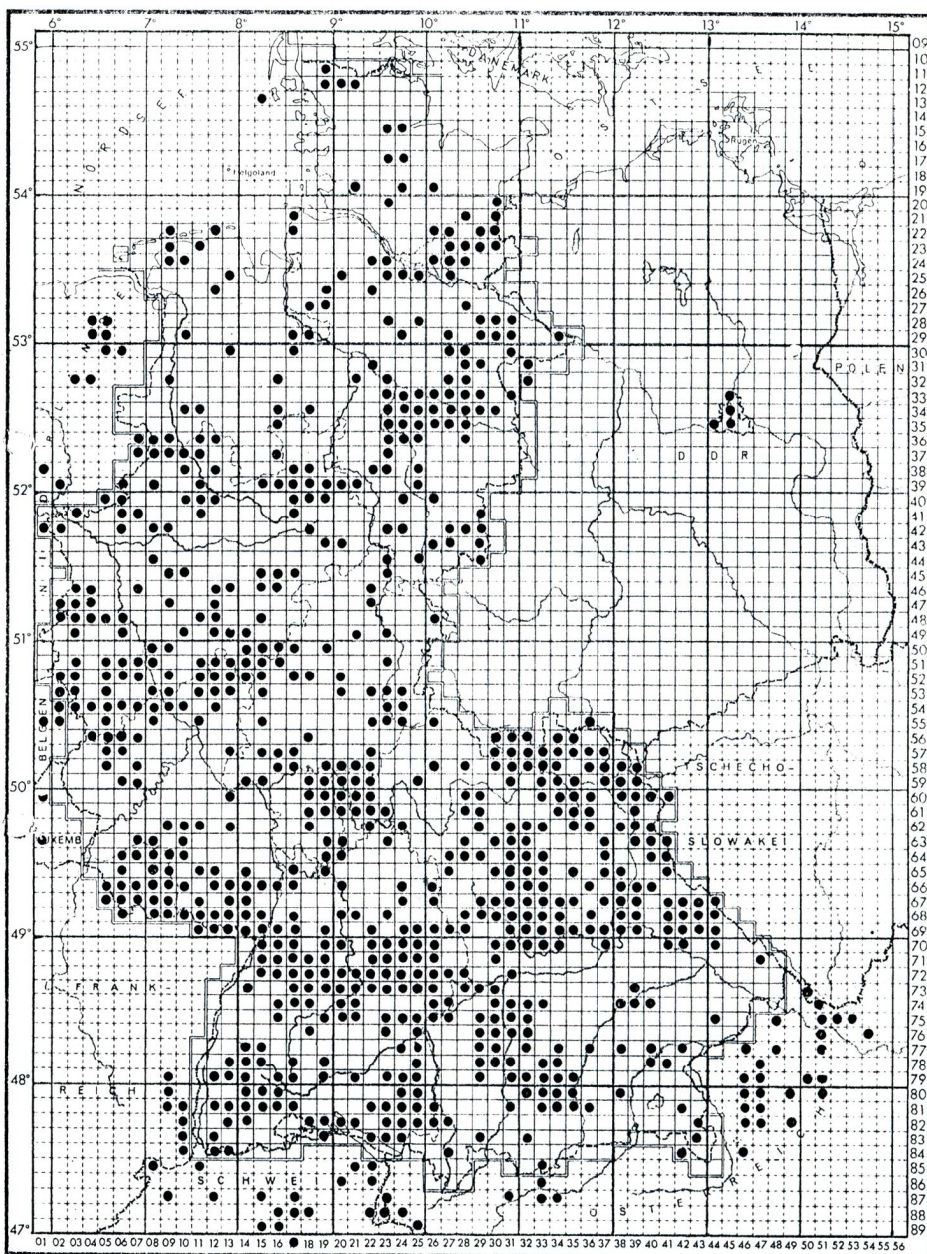
Ohne jegliche Fleischverfärbungen bei Luftzutritt wurden beschrieben: *L. scabrum* (ss. str., ob konstant?), *L. subcinnamomeum*, *L. melaneum*, *L. rotundifoliae*. Schwache bis deutliche Grün-Blaugrün-Töne (sowie ?teils auch schwach rosliche) finden sich bei *L. holopus* und *L. thalassinum*. Schwache bis deutlich rosliche bis korallenrote Töne zeigen *L. roseofracta*, *L. oxydabile* und *L. variicolor* auf; letztere Sippe ist durch meist kräftige Mischfarben (rot-grün-Stufungen) am Stiel wie im Fleisch von den vorigen unterschieden.

6.2.3.1. Arten ohne oder mit nur schwacher Fleischverfärbung bei Luftzutritt

Leccinum scabrum (ss. auct. plur.? = ss. str.) ist in der Holarktis nicht nur weit verbreitet, in Europa vom Mittelmeer bis Lappland und zum Kaukasus, sondern die häufigste Sippe dieser Subsektion. In Mitteleuropa, wo der Pionierbaum Birke überall hin verpflanzt worden ist, fruktifiziert der „Gemeine Birkenpilz“ auf so gut wie allen nicht zu trockenen Standorten (besonders häufig auf feuchten bis staunassen), so daß es derzeit praktisch keine Areallücken geben dürfte (vergl. Karte 11). Nun neigt aber die derzeitige Forstpraxis dazu, die Birke aus den Wäldern, Heiden und Mooren rigoros zu eliminieren, und auch die steigende Emissionsbelastung (vor allem NO_x) schadet nach Angaben der Fachleute diesem Baum besonders, so daß – wie bereits vereinzelt signalisiert wurde – auch *L. scabrum* im Schwinden begriffen sein mag.

Um *L. scabrum* ringt sich ein Formenschwarm schwach bis kaum abgesetzter Taxa, die zwar derzeit allesamt als Arten geschlüsselt sind, bei Anwendung oben erwähnter Artkriterien aber dies Niveau nicht beanspruchen können:

Vergleicht man z. B. Abbildungen und Text zu *L. scabrum* in Michael-Hennig-Kreisell (I, 1978: 322) mit einschlägigen Darstellungen von „*L. subcinnamomeum*“ und „*L. scabrum*? s. str.“ (z. B. Engel et al.) sowie mit der in der Natur selbst beobachteten Farbpalette, so kann man *L. subcinnamomeum* allenfalls Varietätenrang zubilligen. – *L. melaneum* ist äußerst unscharf von *L. scabrum* abgesetzt. Dunkle bis fast schwarzhütige Formen kommen (neben „normalen“ und ziemlich hellen, ja fast weißen) im selben Biotop und nicht selten dicht nebeneinander vor (siehe oben), und die gegen *L. scabrum* s. str. als Trennmerkmal aufgeführte „creme- bis gelbbirne Linie direkt unter der Hut- und Stielhaut“ ist kein gutes Merkmal, da es auch bei anderen *L. scabrum*-Formen vorkommen bzw. bei dunklen Formen fehlen kann (wir haben Frisch- und Trockenexemplare zugesandt bekommen, die von guten Pilz Kennern als „cf. *melaneum*“ bestimmt worden waren, so aus Franken, Ostwürttemberg, der Eifel, dem Raum Bremen), und die allesamt noch in die Bannbreite der plastischen *L. scabrum* passen. Und auch *L. rotundifoliae* und *L. holopus* lassen sich nur auf den ersten Blick von *L. scabrum* absetzen: erstere, eine hellhütige, kleine Sippe, wurde in subarktisch-arktischen Tundramooren unter Zwergbirken (*Betula nana*, *B. rotundifolia*), aber auch unter Moorbirke (*B. pubescens*) aufgefunden. Moser

Karte 11: *Leccinum scabrum*

& J ü l i c h (1985) bilden *L. holopus* und *L. rotundifoliae* nebeneinander ab, was gewiß nicht sehr dazu beiträgt, ihre Position als selbständige Sippen von Artrang zu erhärten (wie außerdem das *L. scabrum*-Bild bereits leichte Anklänge an *L. subcinnamomeum*-Farbtöne enthält). Aber auch die Darstellung in G u l d e n , J e n s s e n & S t o r d a l (1985: 9–10) ist wenig geeignet, an der Art-Eigenständigkeit von *L. rotundifoliae* festzuhalten, zumal dort auch noch auf ein *L. scabrum* ssp. *tundrae* Kallio 1975 hingewiesen sind, das ebenfalls mit *Betula nana* assoziiert sei. Sporen und Huthaut dieser Sippe stimmen mit *L. scabrum* überein, die übrige Morphologie eher mit *L. rotundifoliae*. Gute Erkennungsmerkmale der *L. rotundifoliae* seien die kleinen und gewöhnlich festen Fruchtkörper und die bleichen Farben, außerdem seien die Sporen und die Huthauthyphen größer als bei *L. scabrum*. Prüft man solche Angaben nach, so findet man für *L. scabrum* mit 14–18 (20)/5–6 µm (A l e s s i o), 12,5–21/4–6,5 µm (S i n g e r), 12,5–21/4–6,5 (E n g e l et al.) auch keine anderen Sporen, als für *L. rotundifoliae* (E n g e l et al.: 16–20 (–25)/5,5–7 (8); G u l d e n et al.: 15–19,5/5,8–7,4), und bei der Huthaut (Länge, Dicke der Hyphen) ist es nicht anders.

Ob *L. rotundifoliae* in Mitteleuropa vorkommt, ist noch nicht geklärt (vielleicht als Eiszeitrelikt in den Alpen oder in circumalpinen Kaltluft-Mooren?); eine Mitteilung von J. L e n z (brieflich), er habe die Sippe 1978 und 1981 in einem nordschweizerischen Hochmoor entdeckt, bedarf weiterer Prüfung.

S i n g e r (1938) beschrieb *Krombholzia rotundifoliae* als Taxon von Artrang, stufte es jedoch 1942 zur Subspecies zurück; das Taxon „subspecies“ sei anzuwenden, wo eine ökologische oder geografische Rassenbildung vorliegt, sich allerdings zuweilen „Ver-mischungen“ oder „gleitende Übergänge“ ergeben. Was *L. holopus* anlangt, so mag es in den nördischen Tundra-Mooren eine genetisch isolierte, rein weiße Sippe geben; was wir allerdings in den vergangenen 20 Jahren in planaren bis subalpinen mitteleuropäischen Mooren vorgeführt bekamen, kann nicht als selbstständige Art gewertet werden. Zwar sind die eierschalenweißlich-milchkaffeefarbenen Kappen hin und wieder mit grünlichen (noch seltener auch mit schwach rosalichen) Flecken (und Andeutungen) versehen, können die Stielschuppen (vor allem im unteren Stieldrittel) leicht grünlich flecken, doch fehlen solche Umfärbungen bei anderen Exemplaren. Wir fanden in engster Nachbarschaft alle Übergänge zu dem, was andere als „echtes *L. scabrum*“ bezeichneten. Auch die Fleisch-Anlauffarben an der Luft (grünlich, bläulich, daneben manchmal schmutzig rosa-lich, besonders in der Stielbasis) sind nicht konstant und kommen übrigens auch bei „normalem“ *L. scabrum* zuweilen vor (vergl. „Grünende Varietäten der Graukappe“ bei E n g e l et al.). S i n g e r hat seine Meinung zu diesem Taxon mehrfach geändert, und auch M o s e r anerkannte zuerst nur Varietätenrang.

Ähnlich verhält es sich auch beim 1974 aus der CSSR beschriebenen *L. thalassinum*, das seither aus dem Raum Coburg und aus der Schweiz gemeldet wurde. 1981 bis 1985 haben Kartierer immer wieder Aufsammlungen vorgelegt oder welche beschrieben, die auf dem Hut und an der Stielbasis mehr oder weniger starke Grüntöne aufwiesen, klein-, aber auch großflächig: die Abbildungen bei E n g e l et al. (1978) und bei D e r m e k (1979) scheinen Extremformen darzustellen. Grüntöne (? selten auch rosaliche) sollen auch im Hut- und Stielfleisch vorkommen, sind von uns an fraglichen Aufsammlungen aber nur einmal andeutungsweise festgestellt worden. Die Huthaut soll, ähnlich wie bei *L. oxydabile*, ein „gutes Trichoderm“ darstellen, doch fanden wir auch bei gewöhnlichen *L. scabrum*-Aufsammlungen semi- und fast ganz erekte Endhyphen, während die von uns studierten ?*L. thalassinum* keine sonderlich abweichende Huthautstruktur aufwiesen; vermutlich ist auch dies Merkmal noch nicht genügend erfaßt.

Wir haben uns also entschlossen, alle genannten Taxa rings um *L. scabrum* als infraspezifisch aufzufassen:

- a) var. *cinnamomeum* (Vassilk. 1956) *somb. nov.*, stat. nov.
 Basionym: *Krombholzia scabra* (Fr.) Karst. forma *cinnamomea* Vassilk. Trudy Bot. inst. AN. s. 2. Spor. Rast. vyp. 10:370, 1956 (dign. lat.)
 Synonym: *Leccinum subcinnamomeum* Pilát et Dermek 1974 (Bekannt aus Rußland, ? Westslowakei, ?BRD, „sehr selten“, Aug.–Okt.)
- b) var. *melaneum* Smotlacha 1951, Cas. sic. Lubaro 28:60, 1951
 Synonyme: *Krombholzia scabra* forma *melanea* (Smotl.) Vassilk. 1956, *Leccinum melaneum* (Smotl.) Pilát & Dermek 1974
- c) var. *niveum* (Fries 1815 ex Opat.) Moser in Gams 2:26, 1953
 Synonym: *Boletus holopus* Rostk. (ss. auct. medieurop. rec.). Weitere Synonyma siehe bei Singer (1967) und Engel et al. (1978)
- d) var. *rotundifoliae* (Singer 1938) *comb. nov.*, stat. nov.
 Basionym: *Krombholzia rotundifoliae* Singer 1938
 Synonym: *Leccinum scabrum* ssp. *tundrae* Kallio 1975
- e) var. *thalassinum* (Pilát & Dermek) *comb. nov.*, stat. nov.
 Basionym: *Leccinum thalassinum* Pilát & Dermek, in Hribovite huby 145, 1974

6.2.3.2. Arten mit bei Luftzutritt deutlicher Fleischverfärbung

Es handelt sich hier um die Sektion *Pseudoscabra* (Smith, Thiers & Watling) sowie das (? nahe verwandte) *L. roseofracta* Watling 1958.

Letztere Sippe konnten wir 1974–76 selbst ausführlich studieren (Darstellung in Engel et al. 1978), und sie ist inzwischen auch in anderen Teilen der BRD, sowie in Österreich, in der Schweiz, in Frankreich gefunden worden. Sie besitzt „Aurantiaci-Habitus“ (Große, robust erscheinende Fruchtkörper). Das Fleisch ist aber auch im Stiel auffallend weich, verfärbt an der Luft sofort korallenrot, dann weinrötlich, zuletzt rötlichgrau. Die Hutfarben sind konstant dunkel-zigarrenbraun, und die unteren Stielschuppen sind groß, dunkelbraun bis schwarz und bilden gegen die Stielbasis ein unregelmäßiges Netz. Die Sporen sind auffallend klein: 15,5–16,5–17,5 μm lang. Standorte sind trockenere, lichte Stellen unter *Betula* in bodensauren Buchen-Eichenwäldern mit Fichten. Diese Sippe scheint subozeanisch verbreitet zu sein: Nordwesteuropa, rings um die Ostsee bis Finnland, in Mitteleuropa sehr zerstreut.

L. oxydabile (Singer) Singer 1947 und *L. varicolor* Watling 1969 sind zuerst von Singer vermengt, erst von Watling deutlich getrennt worden. Erstere weist sich durch abweichend breite Sporen aus (deutlich über 5,5 μm breit, meist 6–7,5 μm), sowie durch weißes bis leicht korall-rötliches Fleisch, das sich zumindest im Hut mit Formalin tief korallenrot verfärbt. (Leider ist diese Reaktion nicht an allen anderen Sippen synoptisch getestet worden, bei *L. scabrum* wird das Fleisch mit Formalin immerhin blaß rosa!)

L. oxydabile findet sich, ähnlich *L. roseofracta*, an eher trockenen Stellen unter Birken, während *L. varicolor* sich auf feuchte, moorige Stellen zurückzieht (ob immer?). Dies Taxon besitzt „stark rötendes, mehrfarbig verfärbendes Fleisch, blaugrünlich oder purpurrot an der Stielbasis, auf Druck am Stiel grünlichgelb, an unreifen Poren bei Verletzung weinrötlich oder rosa . . .“ (Watling). Die Huthaithyphen sollen (im Gegensatz zu *L. roseofracta*) deutlich verlängert sein (immer?).

Beide Sippen wurden in Mitteleuropa seit 1979 mehrfach festgestellt (vergl. Karten). Meist gelang die Trennung bzw. Bestimmung relativ leicht, doch kommen auch Exemplare und Aufsammlungen vor, die nur mit Vorbehalt einzuordnen sind. So wurde in Nordamerika eine *L. snellii* Snell, Thiers & Watling beschrieben, die dem *L. oxydabile* ss. Singer 1947 sehr nahe kommt oder gar identisch sein mag. Vermutlich ist *L. scabrum* var. *coloratipes*

mit *L. variicolor* (= *L. oxydabile* ss. Singer 1967) konspezifisch. Wie uns E i n h e l l i n - g e r (brieflich 1977) mitteilte, gibt es noch „eine dritte Oxydabile-Form“, mit schwarz-samtigem Hut, die möglicherweise mit *L. oxydabile* ss. B r e s i n s k y & S t a n g l (1964) aus dem Haspelmoor bei Augsburg übereinstimmt und die E i n h e l l i n g e r selbst auch schon gefunden hat.

6.2.4. Weitere Sippen

- *Leccinum salicola* Watling aus der „Rotkappen-Gruppe“ scheint bisher nur in Schottland eindeutig nachgewiesen; allerdings signalisierte uns V. R a s t e t t e r, er habe im Elsaß unter *Salix cinerea* *Leccinum*-Fruchtkörper entdeckt, die, obzwar größer als bei M o s e r angegeben, hierher gehören könnten.

Vereinzelt sind uns die folgenden Sippen berichtet worden:

- *Leccinum coffeatum* Smith & Thiers 1971

E n g e l (1982: 17–18, mit Farbbild) stellt diese Sippe als neu für die BRD vor. Die Huthaut sei auf strohgelbem Untergrund kaffeebraun fleckig und zeige eine ähnliche Grobstruktur wie alte Fruchtkörper von *Xerocomus chrysenteron*. Es gibt keine Huthautmembran. Das Fleisch ist in Hut und Stiel weißgelblich, in der Stielspitze bei Luftzutritt rötlich verfärbend. Die Huthaut ist ein Trichoderm mit 3–5,5 µm breiten Hyphen. Chemische Merkmale wurden nicht getestet. Leider konnte der Standort des in die Pilzberatung gebrachten Pilzes nicht mehr ermittelt werden. In der Originaldiagnose wird noch „die starke Tendenz, an den Spitzen der Huthauthyphen in Melzers Reagenz pigmentierte Kügelchen zu bilden“, besonders hervorgehoben.

Bei dieser Sippe könnte es sich um einen interessanten Übergang von den *Luteoscabra* zu den *Scabri* handeln. Weitere Funde sind abzuwarten und genau zu studieren.

- *Leccinum crocistipidosum* Engel et Dermek 1981

Am 23.8.1980 fand man diesen Pilz bei Landau (Rheinpfalz) auf Buntsandstein unter *Betula pendula*. Besonders fiel der „safrangelb gefleckte Stiel“ auf. Das Fleisch verfärbte sich nicht oder nur an wenigen Stellen unter der Huthaut isabellrötlich, an der Stielbasis gelbbraunlich. Die Huthaut besteht aus einem Trichoderm mit 8–12 µm breiten Hyphen.

In wieweit dieser Fund von *L. flavostipitatum* Dick & Snell abgrenzbar ist, soll hier nicht erörtert werden. Auch dies Taxon scheint ein „missing link“ zwischen *Luteoscabra* und *Scabri* darzustellen.

- *Leccinum onychinum* nom. prov., Watling in E n g e l et al. 1978

? = *L. rigidipes* Orton

Der „Gefleckthütige Birkenpilz“ ist vermutlich nicht viel mehr als eine Varietät des Birkenpilzes, jedoch sind weitere Funde und genauere Beschreibungen abzuwarten.

6. 3. Hypothesen zur Phylogenie

Wie gezeigt wurde, mußten die wenigen wirklich konstant befundenen phänetischen Parameter zur Trennung der Sektionen verbraucht werden, sodaß für die Abklärung der sippenreichen Subsektionen *Aurantiaci* und *Scabri* auf in ihrer wirklichen Variabilität noch zu wenig ausgeleuchtete Merkmale zurückgegriffen werden muß. Es ist auch noch nicht geklärt, in wie weit Standortsmodifikationen eine Rolle spielen, d. h. das Wasser-, Wärme-, Licht- und Nährstoffangebot modifizierend wirkt (auch das Alter der Myzelien könnte maßgeblich sein). Streng genommen ist noch nicht einmal die vorgefundene obligate Mykorrhizabindung der *Aurantiaci* ein „gutes“ Merkmal, solange man nicht mit Sicher-

heit weiß, ob sie genetisch fixiert ist und somit von vornherein eine physiologische Barriere darstellt, oder ob die gesamte morphologisch-ökologische Plastizität durch den jeweiligen Baumpartner modifiziert wird. In diesem Fall hätte V a s s i l k o v recht, der lediglich sieben Formen der Rotkappe annimmt.

Wenn trotz dieser massiven Schwierigkeiten und Vorbehalte ein phylogenetisches Konzept gewagt wird, so nur deshalb, weil das hier vorgetragene a posteriori mit dem phänetisch ermittelten weitgehend übereinstimmt:

Wir gehen davon aus, daß die folgenden Merkmale innerhalb der Gattung als ursprünglich gelten können:

- Deutliche Ausbildung einer Huthautmembran
- Unspezifische Mykorrhiza
- Hutfarben nicht „rein“, sondern Mischöne rings um „Graubraun“, hin bis zitron, rötlich, oliv, ockerlich, kastanienfarben, im Alter auch dunkelnd
- Autoxydation des Fleisches bis $\pm$ schwarz fortschreitend

Damit wären abgeleitet: Fehlen der Membran (Verlustmutante); strenge spezifische Mykorrhiza; „reine“ Hutfarben wie rot, braun, aber auch Melanismen und fortschreitende Farbstoffverluste bis hin zu Albinismus; Autoxydation des Fleisches nur bis rot oder grün fortschreitend bzw. ganz fehlend, durch Ausfall eines Gens blockiert.

Die als ursprünglich erachtete Merkmalskombination findet sich heute noch bei den *Luteoscabra* Singer (so bei *L. nigrescens*). Diese haben ihr Genzentrum im südlichen, mediterran-subtropischen Raum. Sie sind in Mitteleuropa deutlich thermophil, ihre Mykorrhizabindung ist kaum fixiert (*Quercus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Tilia*, *Corylus* etc.) Somit kann man schließen, daß das Genzentrum der ganzen Gattung (soweit man sie sich monophyletisch entstanden denkt) wie auch das der genannten Baumarten im mediterran-subtropischen Raum liegt und die Evolution nordwärts ablief. Also wären abgeleitet: Einengung des Pigmentspektrums und Pigmentverlust in Korrelation mit der Besiedlung klimatisch ungünstiger Biotope bis hin zur Anpassung an extreme ökologische Nischen (Moore, Hochgebirge, Taiga und Tundra), zugleich Übergang auf nordisch verbreitete Baumarten (wie Zitterpappel, *Betula*-, *Salix*-Arten, Kiefer, Fichte) und immer stärkere Fixierung auf wenige oder nur einen einzigen Mykorrhiza-Partner.

Unterstellt man diese Auffassung als richtig, so stellen die phänetisch geschiedenen *Aurantiaci* und *Scabri* tatsächlich zwei eigenständige phylogenetische Evolutionslinien dar, wobei erstere in mehr Merkmalen ursprünglich geblieben scheint. Es ließe sich bequem eine direkte Ableitung der *Aurantiaci* von den *Luteoscabra* annehmen, wobei *L. duriusculum* und *L. quercinum* noch nicht so weit entfernt wären wie etwa *L. rufum*, *L. vulpinum*, *L. salicicola* und *L. versipelle*. Zwar ist *L. duriusculum* schon auf neue Baumpartner übergegangen, aber noch nicht völlig fixiert (*Populus alba*, *P. tremula*, *P. spec.*, *Betula spec.*), zeigt zudem in den Hutfarben noch ursprüngliche Merkmale und insgesamt gewisse Parallelismen zu *L. griseum*. *L. quercinum* gibt sich thermophil, bleibt der Eiche ziemlich treu, geht gelegentlich auf Buche und Linde über, ist aber in der Hutfarbe (und in der Bodenwahl) eingeeengt. Der einzige Birkenbegleiter dieser Gruppe, *L. versipelle*, könnte gut „Stammart“ der „Verlustmutanten“ *L. roseotinctus* und schließlich *L. percandidum* gewesen sein.

Bei den *Scabri* sind zwei Entwicklungslinien denkbar: Taxa wie *L. coffeatum* und *L. crocistipidosum* deuten darauf hin, daß zumindest die *L. scabrum*-Gruppe direkt aus den *Luteoscabra* hervorging, allerdings später als die *Aurantiaci*, vielleicht parallel zu *L. griseum*. Der phylogenetisch sicher noch junge *L. scabrum*-Komplex schliesse wie die ebenfalls an

Betula gebundene *L. versipelle*-Linie mit an Sonderstandorte angepaßten Farbstoff-Verlustmutanten ab: „*L. holopus*“ und „*L. rotundifoliae*“. – Schwieriger wird es bei den *Pseudoscabra*: sie könnten sich früh von der *L. scabrum*-Linie abgespalten haben, doch spricht mehr dafür, daß sie aus den früher *Aurantiaci* über *L. duriusculum*-Vorstadien hervorgingen.

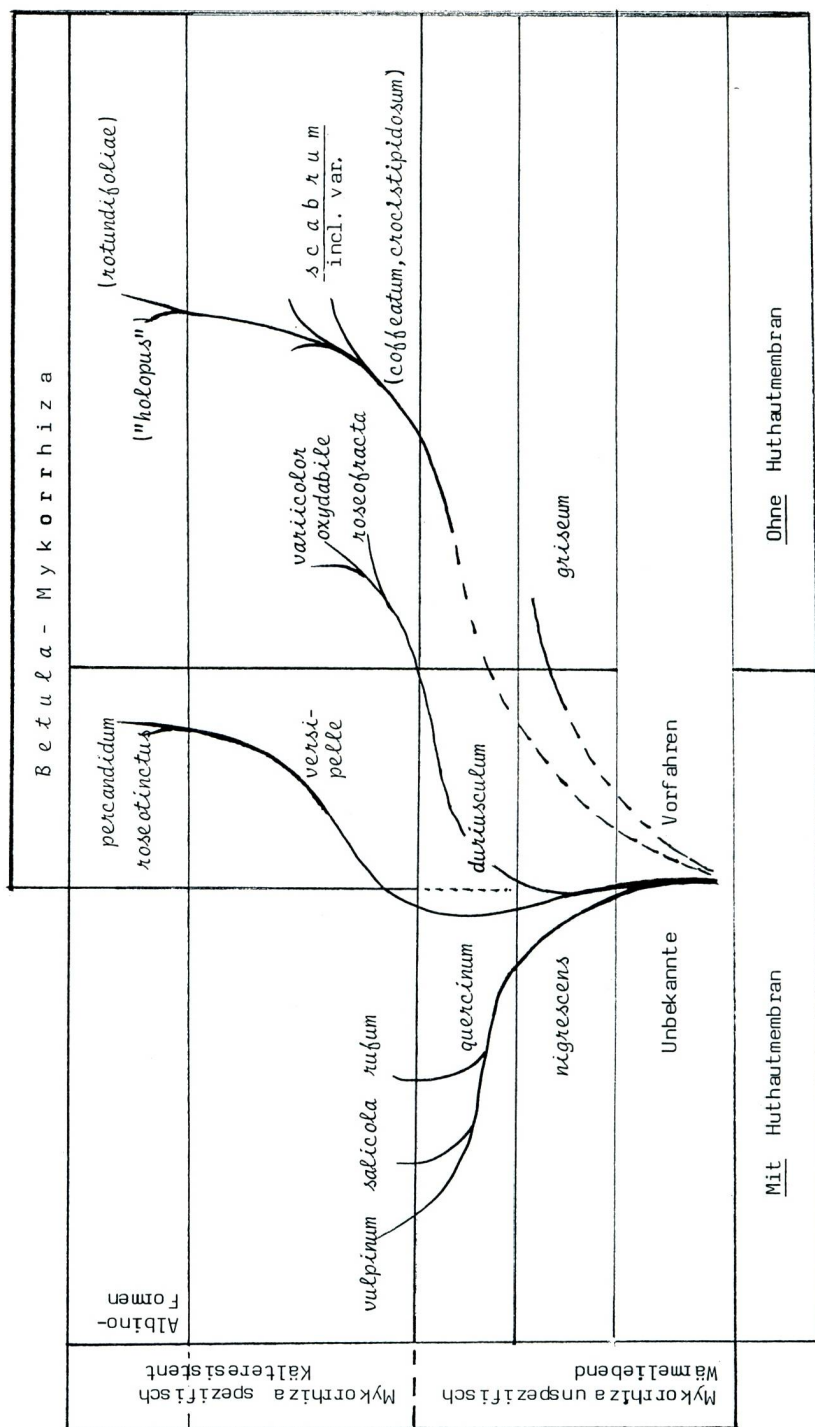
Nebestehende Zeichnung (S. 44) stellt die hypothetische Phylogenie der Gattung *Leccinum* vor. Wir hoffen, mit diesen Ausführungen eine breite Diskussion auslösen zu können.

7. Dank

Mit den hier zusammengestellten Daten, Informationen, Beispielen soll ein kleiner Dank an die über 300 Mitarbeiter der Kartierung von Großpilzen in und außerhalb der Bundesrepublik Deutschland für ihren nicht ermüdenden Fleiß und Einsatz abgestattet werden. Es ist aus Platzgründen nicht möglich, die Namen all derjenigen aufzuführen, die uns seit über einem Jahrzehnt konsequent oder sporadisch mittels Fundlisten, kritischen Kommentaren, Zeichnungen, Fotos, Dias, Exsikkaten, ausführlichen Beschreibungen, kritischen Anmerkungen, Literaturhinweisen, durch oft lange Korrespondenz, Gespräche, Kolloquien geholfen haben, das Wissen um die Arten zu verdichten. Unser Dank gilt auch und ebenso jenen, die sich „vor Ort“ unbeirrt für den Schutz dieser Arten, ihrer Biotope und Biozönosen einsetzten und einsetzen, gemäß unserer Devise, daß Wissenschaft und Naturschutz nicht isoliert, sondern als die Brennpunkte ein und derselben Ellipse zu sehen sind, die unser Denken und Tun begrenzt. Wir wollen hier nicht wenige für viele stellvertretend nennen, sondern mit der Bitte an alle abschließen, sie mögen nicht müde werden, sich für das gemeinsame Ziel einzusetzen: für die bessere Kenntnis der Arten und für ihren nachhaltigen Schutz!

Literatur

- ALESSIO, C. L. (1985) – *Boletus* Dill. ex L. (Sensu lato). Fungi Europaci (705 S.).
- ARNOLDS, E. (1984) – Standaardlijst van Nederlandse Macrofungi. Coolia, 26 (362 S.).
- (1985) – Notes on *Hygrophorus*. V. – A critical study of *Hygroclypea fornicata* (Fr.) Sing. ss. lat. Agarica 6(12): 178–190 (dort weitere Literatur zu Arnolds).
- BARAL, H. O. & G. J. KRIEGLSTEINER (1985) – In Süddeutschland gefundene Inoperculate Discomyceten, mit taxonomischen, ökologischen und chorologischen Hinweisen. Beihefte z. Z. Mykol. 6: 1–160.
- BIOLOG. GESELLSCHAFT DDR (Hsg., 1968) – Das Art- und Rassenproblem bei Pilzen in taxonomischer, morphologischer, cytologischer, biochemischer und genetischer Sicht. Berlin (319 S.).
- BOLLMANN, A. (1977) – Die Gattung *Leccinum* Grey = Rauhstielröhrlinge. Südwestdeutsche Pilzrundschau 13(1): 1–7.
- (1980) – Der frustrierte Pilzfreund. Südwestdeutsche Pilzrundschau 22(1): 1.
- BON, M. (1976) – Clé monographique des *Hygrophoraceae* Roze. Doc. Mycol. 7(25): 1–24.
- (1985) – Clé monographique du Genre *Agaricus* L:Fr. Doc. Mycol. 15(60): 1–37.
- (1985) – Validations et combinaisons nouvelles. Doc. Mycol. 15(60): 38.
- BRANDRUD, T. E. (1983) – *Cortinarius* subgen. *Cortinarius* (*Agaricales*) in the Nordic countries. Nord. J. Bot. 3: 577–592.
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1981, 1986) – Pilze der Schweiz, Bände I und II.
- BRESINSKY, A. (1978) – Artenzahlen von Blätter- und Röhrenpilzen in der BR Deutschland, ermittelt nach neuer Dokumentationshilfe. – Westfäl. Pilzbriefe 11(5): 69–78.
- & H. HAAS (1976) – Übersicht der in der Bundesrepublik Deutschland beobachteten Blätter- und Röhrenpilze. Beihefte z. Z. Pilzkd. 1: 43–160.
- & P. TENDI (1970) – Chematographische Analyse von Farbmerkmalen der *Boletales* und anderer Makromyceten auf Dünnschichten. – Z. Pilzkd. 36(1–2): 135–169.
- & J. STANGL (1964) – Beiträge zur Revisions M. BRITZELMAYR'S „Hymenomyceten aus Südbayern“ 1. – Z. Pilzkd. 30(3–4): 95–106.
- CLÉMENTON, H., ed. (1977) – The Species Concept in Hymenomycetes. Proceedings of a Herbette Symposium, Lausanne 1976. Bibliotheca Mycol. 61 (444 S.).
- (1984) – Kompendium der Blätterpilze. *Clitocybe*. Beihefte z. Z. Mykol. 5: 1–68.



- DERBSCH, H. & J. SCHMITT (1984) – Atlas der Pilze des Saarlandes. Teil I: Verbreitung und Gefährdung. Schriftenreihe „Aus Natur und Landschaft im Saarland“.
- DERMEK, A. (1979, 1984) – Fungorum Rariorum Icones Colorates. IX (34 S.) und XIII (15 S.) Cramer, Vaduz.
- EDWARDS, R. L. & G. C. ELSWORTHY (1967) – Chem. Commun.: 373–374.
- EINHELLINGER, A. (1985) – Die Gattung *Russula* in Bayern. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 43 (348 S.).
- ENGEL, H. (1982) – Zwei neue Rauhstielröhrlinge in der BR Deutschland: *Leccinum coffeatum* Smith & Thiers und *Leccinum atrostitipitatum* Smith, Thiers & Watling. Z. Mykol. 48(1): 17–20.
- (1977) – *Pulveroboletus hemichrysus* und andere seltene oder übersehene Röhrlinge. Z. Pilzkd. 43: 186–192.
 - & A. DERMEK (1981) – *Leccinum crocistipidosum* Engel & Dermek. Z. Mykol. 48(1): 17–20.
 - et al. (1978) – Rauhstielröhrlinge. Die Gattung *Leccinum* in Europa (Unter Mitarbeit von A. Dermek, R. Watling und G. J. Krieglsteiner) Selbstverlag. Weidhausen b. Coburg.
- GOTTSCALK, M. & P. A. BLANZ (1985) – Untersuchungen an 5 Sribosomalen Ribonukleinsäuren als Beitrag zur Klärung von Systematik und Phylogenie der Basidiomyceten. Z. Mykol. 51(2): 205–243.
- GULDEN, G., K. M. JENSSEN & J. STORDAL (1985) – Artic and Alpine Fungi – 1. Oslo.
- HORAK, E. (1968) – Synopsis generum Agaricalium (Die Gattungstypen der *Agaricales*) Beiträge z. Kryptogamenflora der Schweiz, Band 13 (741 S.).
- HEYWOOD, V. H. (1971) – Taxonomie der Pflanzen. G. Fischer-Verlag Stuttgart (112 S.).
- JAHNKE, K. D. (1984) – Artabgrenzung durch DNA-Analyse bei einigen Vertretern der *Stropharia-aceae* (*Basidiomycetes*) Diss. Math. Naturwiss. Fachbereich G. A. Univ. Göttingen (183 S.).
- JÜLICH, W. (1982) – Higher Taxa of Basidiomycetes. Bibl. Mycol. 85: 485 S.
- (1984) – Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze in H. Gams: Kleine Kryptogamenflora II b/1 (6265).
- KALLENBACH, F. (1926–38) – Die Röhrlinge (*Boletaceae*) 1, Leipzig (unvollendet).
- KALLIO, P. (1975) – *Leccinum scabrum* (Fr. (S. F. Gray subsp. *tundrae* Kallio a new subspecies from Lapland. Rep. Kevo Subarctic Stat. 12: 25–27.
- KITS VAN WAVEREN, E. (1985) – The Dutch, French and British Species of *Psathyrella*. Persoonia, Suppl. Vol. 2, Rijksherbarium, Leiden (300 S.).
- KREISEL, H. (1974) – Die Gattungs- und Artkonzeption bei Großpilzen, in: W. Vent (ed): Widerspiegelung der Binnenstruktur und Dynamik der Art in der Botanik, Berlin.
- (1977) – Die Namen der Pilze; in Michael-Hennig-Kreisel, Handbuch für Pilzfreunde, III, 2. Aufl.: 11–38.
 - (1986) – Pilzflora der DDR-Basidiomycetes (Gallert-, Hut- und Bauchpilze) – Vorankündigung Dezember 1985.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (1976–81) – Zur Kartierung von Großpilzen in und außerhalb der BR Deutschland. Z. Pilzkd. 42 (B): 147–150; 43(1): 11–59; 44 (2): 191–250; 45 (1): 73–128; 46 (1): 35–58; 47 (1): 149–186.
- (1980–85) – Über (einige) neue, seltene, kritische Makromyzeten in der BR Deutschland. Z. Mykol. 46: 59–80; 47: 63–88; 65–88; 49: 73–106; 50: 41–86; 51: 85–130.
 - (1981) – Verbreitung und Ökologie 150 ausgewählter Blätter- und Röhrenpilze in der BR Deutschland (Mitteleuropa). Beihefte z. Z. Mykol. 3: 1–276.
 - (1982) – Verbreitung und Ökologie 200 ausgewählter Röhren-, Blätter-, Poren- und Rindenpilze in der BR Deutschland (Mitteleuropa). Beihefte z. Z. Mykol. 4: 1–38; 58–270.
 - (1983) – Pilzkartierung in der Bundesrepublik Deutschland, in: Natur und Landschaft 58: 239–240.
 - (1981) – Verbreitung und Ökologie 150 ausgewählter Blätter- und Röhrenpilze in der BR Deutschland (Mitteleuropa). Beihefte z. Z. Mykol. 3: 1–276.
 - (1984) – Der europäische Porphyrröhrling: Fragen zu einer „alten“ Art in einer „neuen“ Familie. Südwestdeutsche Pilzrundschaue 20: 1–8.
 - (1984) – Studien zum *Psilocybe-cyanescens*-Komplex in Europa. – Beiträge z. Kenntnis d. Pilze Mitteleuropas, 1: 61–94.
 - (1985) – Vertretung und Ökologie ausgewählter Nichtblätterpilze in der BR Deutschland (Mitteleuropa). Beihefte z. Z. Mykol. 6: 161–226.
 - (1985 a) – Der Violette Schleierling, *Cortinarius violaceus* (L.: Fr.) Fr. in Mitteleuropa. – Neue Erkenntnisse in der Pilzkunde, 1: 25–29. Nürnberg.
 - (1985 b) – Studien zur Gattung *Bolbitius* Fries: Anregungen zu einer Monographie der Gattung *Bolbitius*. Mitteilungsblatt AG Pilzkd. Niederrhein, 3 (1): 11–34.
 - (1985 c) – Probleme um den „Pinzel-Schüppling“ *Pholiota muelleri* ss. auct. rec. eur., Südwestdeutsche Pilzrundschaue, 21 (2): 38–44.
- KUYPER, T. (1985) – *Clitocybe metachroa* and the problem of the variable species. Agarica, 6 (12): 11–27.
- LECLAIR, A & E. ESSETTE (1969) – Les Bolets. Paris (81 S.).

- LYR, H. (1961) – Die Bedeutung biochemischer und physiologischer Merkmale für die Artdifferenzierung. *Z. Pilzkd.* 27: 78–82.
- MARCHAND, A. (1971) – Champignons du Nord et du Midi. Perpignan, Band I.
- MEUSERS, M. (1976) – Bestimmungsschlüssel der europäischen Arten der Gattung *Agaricus* L.: Fr. – Beiträge Kenntnis Pilze Mitteleuropas, II: . . .
- MOSER, M. (1978, 1983) – Die Röhrlinge und Blätterpilze, in: G a m s, Kleine Kryptogamenflora, IIb/2 (4. u. 5. Aufl.) Stuttgart, New York.
- & W. JÜLICH (1985) – Farbatlas der Blätterpilze, 1. Serie.
- NEUWIRTH, H. & F. GRÖGER (1979) – Fund der Isabellfarbenen Rotkappe bei Nordhausen. *Boletus*, 3 (2): 21–22.
- OBERDORFER, E. (1970) – Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete, 3. Aufl., Stuttgart (988 S.).
- OERTEL, B. (1984) – Untersuchungen zur Konstitution von Dihydroanthracenonen und Angaben zu ihrer Verbreitung in Pilzen. Diss. Math. Naturwiss. Fak. Univ. Bonn (205 S.).
- & D. LABER (1986) – Die Laugenreaktion an der Unterseite der Stielknolle bei Fruchtkörpern der Gattung *Cortinarius*, Untergattung *Phlegmacium* (*Agaricales*)! *Z. Mykol.* 52(1): 139–154.
- PHILIPPS, R. (1982) – Das Kosmosbuch der Pilze (orig.: Mushrooms and other Fungi of Great Britain and Europe; 1981) Kosmos Stuttgart.
- PILAT, A. (1965) – Über die Rotkappe in Fichtenwäldern Böhmens. *Z. Pilzkd.* 31 (1–2): 6–11.
- PILAT, A. & A. DERMEK (1974) – Poznavajme huby. Veda.
- (1974) – Hribobvite huby. Bratislava.
- PRILLINGER, H. (1982) – Untersuchungen zur Fruchtkörper- und Artbildung bei Basidiomyceten: Das Vorkommen von haploider Apomixis und Amphitallie in der Natur. *Z. Mykol.* 48(2): 275–296.
- (1985) – Buchbesprechung W. Brandenburger: Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa. *Z. Mykol.* 51(2): 269–271.
- RAUSCHERT, S. (1983) – Der korrekte Name der Rauhuß-Röhrlinge – *Leccinum* S. F. Gray oder *Krombholziella* R. Maire?, *Z. Mykol.* 49 (2): 243–247.
- RAWALD, W. (1961) – Zur Fruchtkörperbildung höherer Pilze in künstlicher Kultur. *Z. Pilzkd.* 27 (2–4): 83–87.
- ROMAGNESI, H. (?) – Zur übermäßigen Gattungsvermehrung in der Mykologie (deutsche Übersetzung, Typoskript, 63 S.).
- ROTHMALER, W. (1955) – Allgemeine Taxonomie und Chorologie der Pflanzen. 2. Aufl., Jena.
- RUNGE, A. (1981) – Die Pilzflora Westfalens. Abhandl. Landesmuseum Naturkunde Münster, 43 (1): 1–135.
- SATURA, J. (1982) – Nomenclatural problem concerning the generic name *Krombholziella* R. Maire. *Ceska Mycol.* 36: 77–84.
- SCHMITT, J. A. (1970) – *Strobilomycetaceae*, *Boletaceae*, *Paxillaceae* und *Gamphidiaceae* im Saarland, mit einer chemotaxonomischen Studie von 27 Arten. *Z. Pilzkd.* 36 (1–2): 77–94.
- SINGER, R. (1965, 1967) – Die Röhrlinge, Teil I und II. Heilbrunn.
- (1975) – The *Agaricales* in Modern Taxonomy. Vaduz.
- (1981) – Notes on Bolete Taxonomy – III. *Persoonia*, 11 (3): 269–302.
- SMITH, A. H., H. O. THIERS & R. WATLING (1967) – A preliminary account of the North American species of *Leccinum* (Section *Leccinum* bzs. Section *Luteoscabra* and *Scabra*). *Mich. Bot.* 5: 131–179; 6: 107–134.
- SCHWINN, F. J. (1968) – Zur Bedeutung morphologischer und physiologischer Artmerkmale und ihrer Variabilität für die Charakterisierung von Pilzen. in: Das Art- und Rassenproblem bei Pilzen, Internationales Symposium Wernigerode am Harz: 77–90 (s. o.).
- STANGL, J. et al. (1985) – Pilzflora von Augsburg und Umgebung, in: Pilzverein Augsburg 30 Jahre. 345 S.
- THIERS, H. D. (1977) – Species Concepts in the Boletes; in C l é m e n ç o n 1977 (55–78; s. o.).
- TORRE, M. de la (1985) – Concepto de Especie en los Hongos. *Bol. Soc. Micol. Castellana* 10: 7–18.
- VASSILKOV, B. P. (1954) – Opit izucenija vida u slapocnyh gribov na primere osinovka *Krombholzia aurantiaca* (Roques) Bilb. – *Botaniceskij zurnal* 39 (5): 680–693.
- (1956) – Sistemaiceskij obzor osinovika *Krombholzia aurantiaca* (Roques) Gilb. i ego form vstrecajsuchja v SSSR. – *Notul. Syst. Sect. Cryptog. Inst. Bot. Acad. Sci. U. R. S.*, 11: 134–140.
- VELLING, E. C. & J. SCHREURS (1985) – *Notulae ad floram Agaricinam Neerlandivam*–VIII: *Pluteus* Fr. in West-Europe. *Persoonia*, 12 (4): 337–373.
- WATLING, R. (1961) – Notes on British Boleti. *Trans. and Proc. botan. Soc. Edinburgh* 39 (2): 196–205, Session 1969–60.
- (1970) – *Boletaceae: Gomphidiaceae: Paxillaceae*. British Fungus Flora, Agarics and Boleti. Royal Botanic Garden, Edinburgh.
- (1977) – An Analysis of the taxonomic characters used in defining the species of the *Bolbitiaceae*; in C l é m e n ç o n 1977 (s. o.).
- WINTERHOF, W. & G. J. KRIEGLSTEINER (1984) – Gefährdete Pilze in Baden-Württemberg. Beihefte Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege BW, 40 (120 S.).



Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

Dieses Werk stammt aus einer Publikation der DGfM.

www.dgfm-ev.de

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

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

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



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

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

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [52_1986](#)

Autor(en)/Author(s): Krieglsteiner German J.

Artikel/Article: [1975-1985: Zehn Jahre Intensivkartierung in der BR Deutschland - wozu? 1 Auf dem Weg zu realistischeren Art- und Sippenkonzepten . . . \(mit 1 Farb- und 11 MTB-Rasterkarten\) 3-46](#)