

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie

**Herausgeber:** Verband Schweizerischer Vereine für Pilzkunde

**Band:** 68 (1990)

**Heft:** 8

**Artikel:** Entwicklung der Kenntnisse über die Blätterpilze (Agaricales)

**Autor:** Brunelli, F.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-936418>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 28.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

*Remarques:* *L. aspideus* Fr. est de taille un peu inférieure, à chapeau non zoné, à marge dès la jeunesse plus claire, agiuë et pubescente; les lames sont davantage décurrentes; le lait vire au violet même si on l'isole; il vient près des Salix; ses spores sont plus petites et plus bassement réticulées. *L. dryadophilus* Kühn. présente une marge pubescente, un pied court scrobiculé et ses spores sont plus grandes. *L. salicis-reticulatae* Kühn. et *L. salicis-herbaceae* Kühn. sont des espèces plus grêles qui viennent en zone alpine, le premier ayant une marge striée, le second ayant des lames adnées et espacées.

*Photo, texte et dessins:* Carmine Lavorato, Stettbachstrasse 95, 8051 Zurich

*Traduction:* François Brunelli

## Entwicklung der Kenntnisse über die Blätterpilze (Agaricales)

Der nachfolgende Text wie auch die dazu gehörenden Illustrationen sind eine Nachschrift der Vorträge, die Herr Prof. H. Clémenton von April bis Mai 1984 vor der Mykologischen Gesellschaft in Genf gehalten hat. Der Unterzeichnete dankt Herrn Prof. Clémenton für seine Einwilligung zur Veröffentlichung dieses Textes in der SZP.

Die Geschichte der Mykologie kann in 7 Abschnitte aufgeteilt werden, sofern die Fortentwicklung der Kenntnisse, der Beobachtungstechniken und der Klassifikation berücksichtigt werden, die sich öfters auch überschneiden:

- I. Zeitabschnitt von Einzelbeschreibungen
- II. Beginn einer Systematik, die sich abstützt auf Merkmale, die nur von blossem Auge sichtbar sind
- III. Weiterentwicklung der Systematik, wobei allmählich auch Merkmale berücksichtigt werden, die von blossem Auge nicht mehr sichtbar sind
- IV. Verwendung des Mikroskops, um Gattungen und Arten voneinander abzugrenzen
- V. Verwendung des Mikroskops und Aufzucht von Myzelkulturen
- VI. Das Verständnis für die naturbedingten Erscheinungsformen und Gesetzmäßigkeiten der einzelnen Art
- VII. Analysen mittels programmgesteuerter Datenverarbeitung und Berücksichtigung der Ökologie

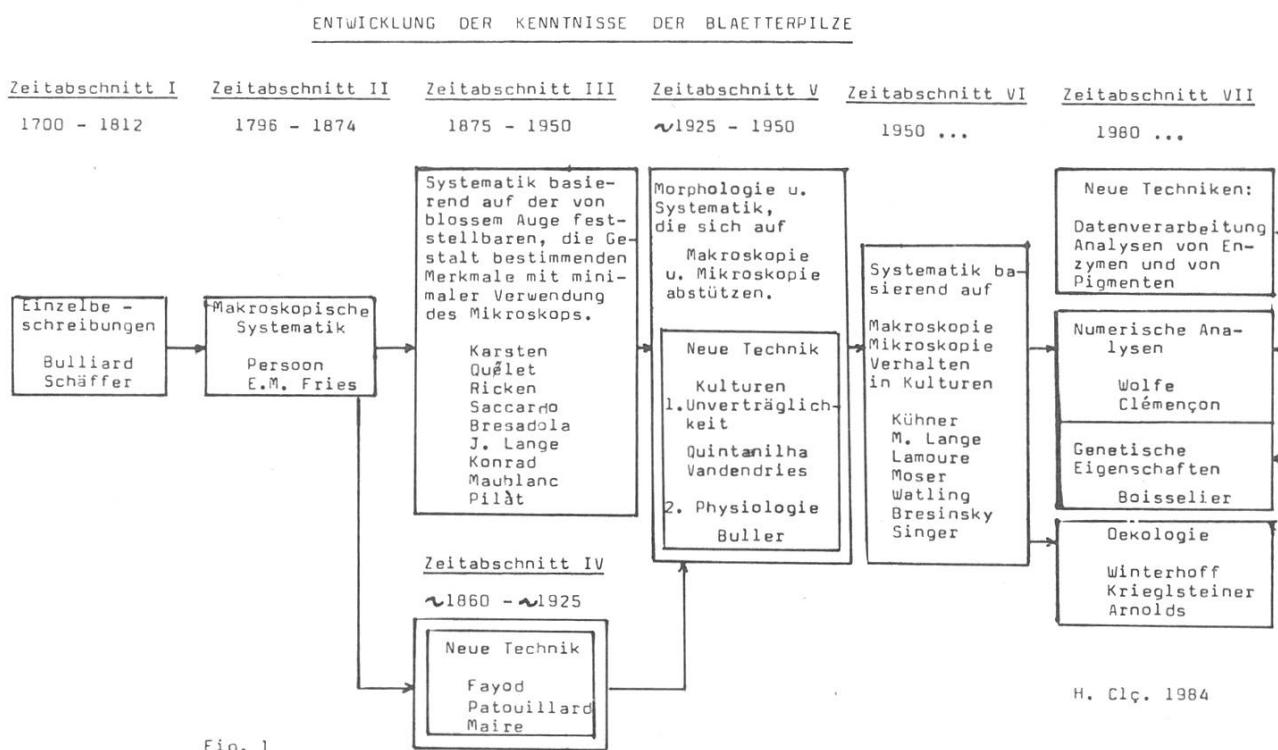


Fig. 1

## I. Erster Abschnitt: 1700—1812

Während vieler Jahrhunderte beschränkten sich die Kenntnisse über die Pilze auf deren Verwendung zu gastronomischen oder kriminellen Zwecken (Griechen und Römer). Dabei handelte es sich in keiner Weise um eine öffentlich anerkannte Wissenschaft. Im 16. Jahrhundert finden sich dann in medizinischen Schriften auch vereinzelte Hinweise auf Pilze. Taxonomische oder wissenschaftliche Kenntnisse über die Pilze gab es damals noch nicht. Um 1700 beginnt sich die Lage aber langsam zu ändern, als die damaligen Naturkundigen bei der Beobachtung der Natur anfingen, sich der Lupe oder des Mikroskops zu bedienen. Erwähnen wir dabei MICHELI (1679—1737), DILLENIUS (1687—1747), SCHAEFFER (1718—1790), BULLIARD (1752—1793), LINNÉ (1707—1778). MICHELI hat Sporen gezeichnet und auch ihr Weggeschleuderwerden von der sie bildenden Zelle. Er beschrieb und zeichnete das, was er gesehen hat. SCHAEFFER ist der Autor der ersten Flora der Blätterpilze aus der Gegend um Regensburg. Im übrigen bildete sich damals in Regensburg auch die erste Botanische Gesellschaft. Das Werk BULLIARD's wurde 1812, also erst nach seinem Tod, veröffentlicht. Man findet darin eine Nebeneinanderstellung von zufällig aufgeführten Pilzarten, ohne sich dabei um eine Systematik zu kümmern. LINNÉ dagegen, dessen Hauptwerk im Jahre 1753 veröffentlicht wurde, wollte von Pilzen gar nichts wissen, da diese für ihn nur «Chaos» bedeuteten. Trotz dieser chaotischen Zustände bezüglich Systematik erlebte dieser Zeitabschnitt, der ungefähr ein Jahrhundert dauerte, den ersten Aufbruch in Richtung des mykologischen Wissens.

## II. Zweiter Abschnitt: 1796—1874

Dieser Zeitabschnitt ist bedeutend verwickelter, aber auch umfassender. Die Drucktechnik hatte sich weiterentwickelt. Zwei grosse Namen von Forschern kennzeichnen diesen Abschnitt: Ch. PERSOON (1761—1836) und E.M. FRIES (1794—1878).

PERSOON, der über eine grosse persönliche Erfahrung verfügte, hat als erster versucht, von allem was er kannte, eine Synthese aufzustellen. Indem er sich auf makroskopische Merkmale stützte, hat er eine Systematik aufgestellt. Beispiele der verwendeten Merkmale:

*Lamellen*: normal — dick, Art der Befestigung am Stiel

*Stiel*: zentral — seitlich, faserig — knorpelig, mit oder ohne Ring

*Pilzkörper*: vergänglich — wieder auflebend

*Farbe des Sporenpulvers*: weiss — rosa — braun — purpur — schwarz.

Taxonomisches Beispiel:

\* vergängliche Pilze mit normalen Lamellen

\* weisses Sporenpulver

\* zentral stehender Stiel ohne Ring

	Lamellen ausgebuchtet angewachsen	Lamellen herablaufend
Stielfleisch faserig	TRICHOLOMA	CLITOCYBE
Stiel knorpelig	COLLYBIA	OMPHALIA

PERSOON hat FRIES stark beeinflusst, der viele Pilzarten kannte, ohne ihnen jedoch einen Namen zuweisen zu können. FRIES hat dann ein weiter entwickeltes System der Pilze aufgestellt. Dabei hat er sich jedoch immer geweigert, mikroskopische Merkmale als taxonomische Kriterien zu verwenden — er sei dazu zu alt —, was jedoch die Bedeutung seiner Arbeit in keiner Weise schmälert.

Die Festlegung der Merkmale war damals noch wenig ausgeprägt und die Auffassung des Begriffes der Art gegenüber heute noch recht verschieden. FRIES jedenfalls hatte grossen Erfolg. KÜHNER, der FRIES persönlich sehr schätzte, hat in seiner Flora, die sehr gut geschrieben, aber nicht ganz vollständig ist, eine ganze Seite von Fries übernommen. Dieser zweite Zeitabschnitt spiegelt den Beginn dessen, was wir heute in der Pilzkunde tun. Einzelne Mykologen verwendeten damals bereits das Mikroskop, jedoch nur aus

Neugierde und ohne sich um eine Verbesserung der Systematik zu kümmern, die aufgrund der mikroskopischen Erkenntnisse möglich gewesen wäre.

### III. Dritter Abschnitt: 1875—1950

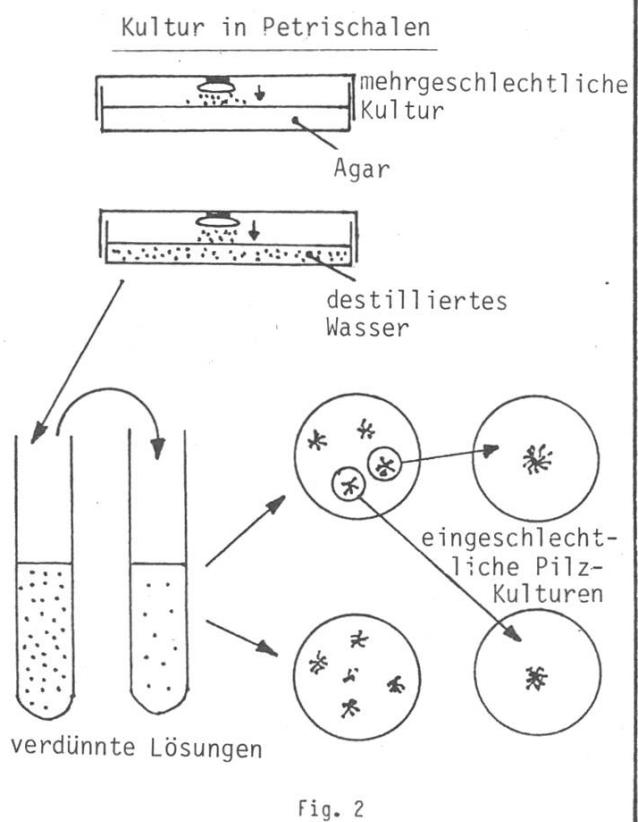
Im Verlaufe dieses Zeitabschnittes der Bestätigung der grundlegenden Ideen von FRIES wurde das Mikroskop ein Statussymbol der Wissenschaften. Man verwendete dabei das Mikroskop, um die Systematik genauer zu fassen, die damals noch ausschliesslich auf makroskopischen Merkmalen fußte. Die Forscher beschränken sich dabei auf die Erforschung der Sporen, der Basidien und der Zystiden. Dabei ging es ihnen nicht darum, den so sehr geschätzten FRIES in Frage zu stellen, sondern nur um die Bestätigung seiner Ansichten. Von den Pilzforschern dieser Zeitepoche können erwähnt werden: QUELET (1832—1899), ein französischer Arzt und auch der erste Präsident der Société mycologique de France, RICKEN (1851—1921), ein Pfarrer, der als erster eine recht gute, farbige Monographie über Pilze veröffentlichte, KARSTEN (1834—1917), der eine grosse Anzahl neuer Pilzarten aufstellte, indem er die Arten von Fries auseinandernahm, BRESADOLA (1847—1929), ein Geistlicher, der eine gute Erläuterung der Arbeit von FRIES verfasste, SACCARDO (1845—1920), der versuchte, einen Katalog sämtlicher beschriebener Pilzarten zusammenzustellen, KONRAD (1877—1948) und MAUBLANC (1880—1958), zwei Mykologen, die diesem Zeitabschnitt wie auch dem nachfolgenden angehörten.

### IV. Vierter Abschnitt: 1860—1925

Zu diesem Zeitabschnitt (der im vorangehenden eingeschlossen ist) gehören die Mykologen, die in erster Linie die Techniken zur Verwendung des Mikroskops weiterentwickelt haben: im besonderen FAYOD (1860—1900), der einen grossen Teil seines kurzen Lebens in Bex in der Schweiz verbrachte; PATOUIL-LARD (1854—1926), der in seinem «Essai taxonomique» (1900) die Pilzgattungen entsprechend dem Erscheinungsbild der Sporen, der Basidien und der Zystiden ordnete; MAIRE (1878—1949) war von 1911 an als Professor für Botanik an der Universität von Algier tätig.

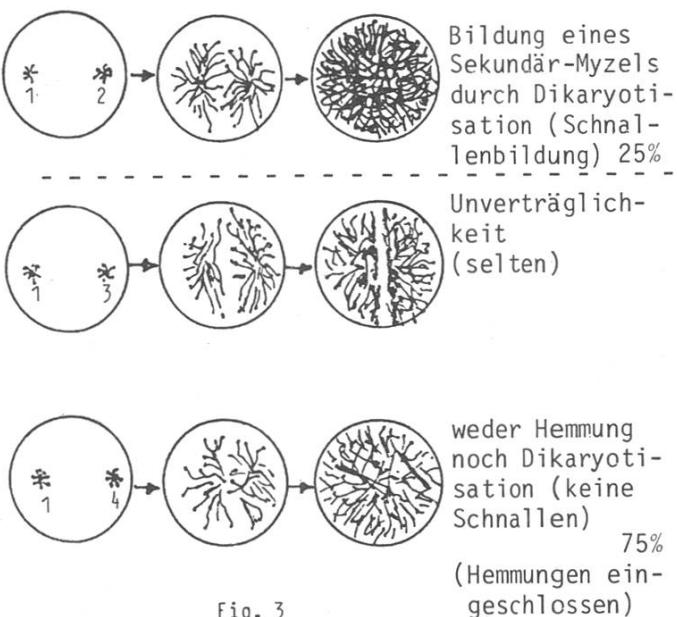
### V. Fünfter Abschnitt: 1925—1950

Mit SINGER (1906) und SMITH (1904—1987) war der Höhepunkt der Technik des Mikroskopierens erreicht. Eine neue Technik macht sich nun bemerkbar und wird künftig die Mykologie der Blätterpilze beeinflussen. Dabei handelt es sich um Pilzkulturen im Labor in Petrischalen oder in Erlenmeyerkolben. Wenn man Sporenpulver auf Agar-Agar in eine Petrischale (Fig. 2) eingibt, erhält man eine zweigeschlechtliche Kultur des entsprechenden Pilzes. QUINTANILHA und VANDENDRIES haben sich speziell für die Sexualität der Pilze interessiert. Es müssen hiefür eingeschlechtliche Pilzkulturen herangezüchtet werden. Man gibt dazu Sporenpulver in destilliertes Wasser und erstellt davon nacheinander mehrere Verdünnungen dieses Aufgusses. Man bringt dann aus diesem so verdünnten Aufguss einzelne Sporen in einer Petrischale zum Keimen. Daraus entsteht ein Primärmyzel, das man verpflanzt. Um die Geschlechtlichkeit der einzelnen Myzelien (Fig. 3) zum Vorschein zu bringen, überträgt man jeweils zwei verschiedene einzelne Myzelien zusammen in eine gleiche Petrischale. Das Zusammenbringen der Myzelien Nr. 1 und Nr. 2 zum Beispiel lässt ein Sekundärmyzel entstehen, an dem an den Hyphen Schnallen beobachtet werden können. Beim Zusammenbringen von Myzelien der Nr. 1 und Nr. 4 entsteht daraus nur wieder ein Primärmyzel ohne Schnallen und ohne die Bildung von Zellen mit zwei Kernen. Man erkennt daraus die Wichtigkeit von solchen Laborversuchen mit Myzelien: beim Zusammenbringen von zwei «richtigen» Arten entsteht nie ein Sekundärmyzel mit Schnallen. In einzelnen Fällen kann auch eine gegenseitige Wachstumshemmung beobachtet werden (Antagonismus). Zwei «Doppelgänger»-Arten reagieren beim Zusammenbringen ihrer Myzelien positiv. Die Auffassung des Artbegriffs wird hier wesentlich verfeinert gegenüber demjenigen früherer Mykologen. Man führt sogenannte Unverträglichkeitsversuche durch. A.H.R. BULLER (1874—1944) untersuchte die Lebensvorgänge bei Pilzen, ihr Verhalten in Zuchtkulturen, die Bildung von Konidien (ungeschlechtliche Vermehrungszellen), die Pigmente (im Gewebe gelöste Farbstoffe), das Wachstum der Pilzkörper bei verschiedenen Temperaturen oder bei Licht oder Dunkel-



Sexuelles Verhalten von zwei eingeschlechtlichen Primär-Myzelien

(*Schizophyllum commune*)



heit. Es ist dies das erste Mal, dass mit lebenden, wachsenden Pilzen Versuche durchgeführt werden. Es ist dies auch ein gestecktes Ziel an sich, ohne dass die Forscher sich beeinflusst fühlen durch die Stellung der Pilze im Rahmen der Systematik, die sie untersuchen.

#### VI. Sechster Abschnitt: seit 1950

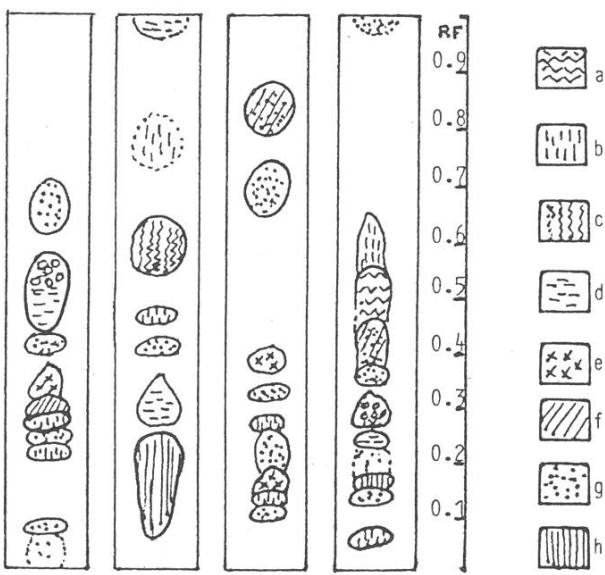
Auch die Forscher, die sich speziell mit den Regeln der Systematik befassen, interessieren sich bald für die Versuche, die bereits im vorangegangenen Zeitabschnitt durchgeführt wurden.

Der sechste Zeitabschnitt wie auch der jetzige, der durch die Mykologen KÜHNER (1903), LAMOURE (1928) und MOSER (1924) beeinflusst wird, ist geprägt durch eine Begriffserfassung der biologischen Art. Eine solche Auffassung stellt eine Synthese der morphologischen Merkmale und der physiologischen Gegebenheiten dar.

#### VII. Siebenter Abschnitt: seit 1980

In diesem Zeitabschnitt treten neue Techniken auf. Man wendet jetzt chemische Feinanalysen dank der Dünnschicht-Chromatographie an. Diese Technik wird bei den zu untersuchenden Substanzen im gasförmigen Zustand, als auch bei hohen Drücken angewandt. Fig. Nr. 4 zeigt 4 angenommene Beispiele der Dünnschicht-Chromatographie (Trennung chemisch nahe verwandter Stoffe): die Farbstoffe eines Pilzes werden dabei zuerst in einem Lösungsmittel gelöst, wo sie in Schwebeflächen bleiben. Die Dünnschicht — zwei zusammen gelegte Glasplatten — trägt ein aufsaugendes Mittel und steht mit ihrer Basis in einem Lösungsmittel. Infolge des Kapillareffektes steigen die Farbstoffe zwischen den Glasplatten empor und schlagen sich dabei in verschiedenen «Höhen» nieder, wobei die Messwerte 0—1 RF betragen (RF = «retention factor» = Verhältnis zwischen der vom Farbstoff durchlaufenen Distanz und derjenigen vom Lösungsmittel). Auf diese Weise erhält man den Glasplatten entlang Farbflecken, wobei die verschiedenen Farbpigmente getrennt sind — manchmal mehr oder auch weniger — wie beim Beispiel ganz rechts aussen. Diese Farbpigmente werden anschliessend chemisch analysiert — einige Farbstoffe können aller-

Qualitative Analyse der Farbpigmente  
mittels Dünnschicht-Chromatographie



Fiktive Beispiele

a: purpur, b: rosa, c: grün, d: orange,  
e: braun, f: grau, g: gelb, h: blau

Fig.4

Analyse der Farbpigmente

Quantitative Auswertung

(Gruber & Moser)

		++			
1.		+++			
2.			++++	++++	+++
3.			+	++	
4.			++	++++	
5.					
6.					+++
7.		++	++		
8.		+	+++		
9.					++++
10.	+	(+)	+	+	+
11.			++++	++++	
12.	++++	+++(+)	+++	+++	
13.	++	+++	+++	++	++
14.	++++	+++(+)	++	+	
15.					++++
16.	++++	+++	(+)	++	
17.	++(+)	++++	(+)	?	+++
18.			+++	+++	
19.	?/(+)	((+))	(+)	+	
20.	++				
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)

1.-20.: Nummern der Farbpigmente

(Beispiel: 12.=Dermorubin)

A: D.cinnamomea, B: D.cinnamomeobadia,  
C: D.sanguinea, D: D.punicea,  
E: D.cinnabarina

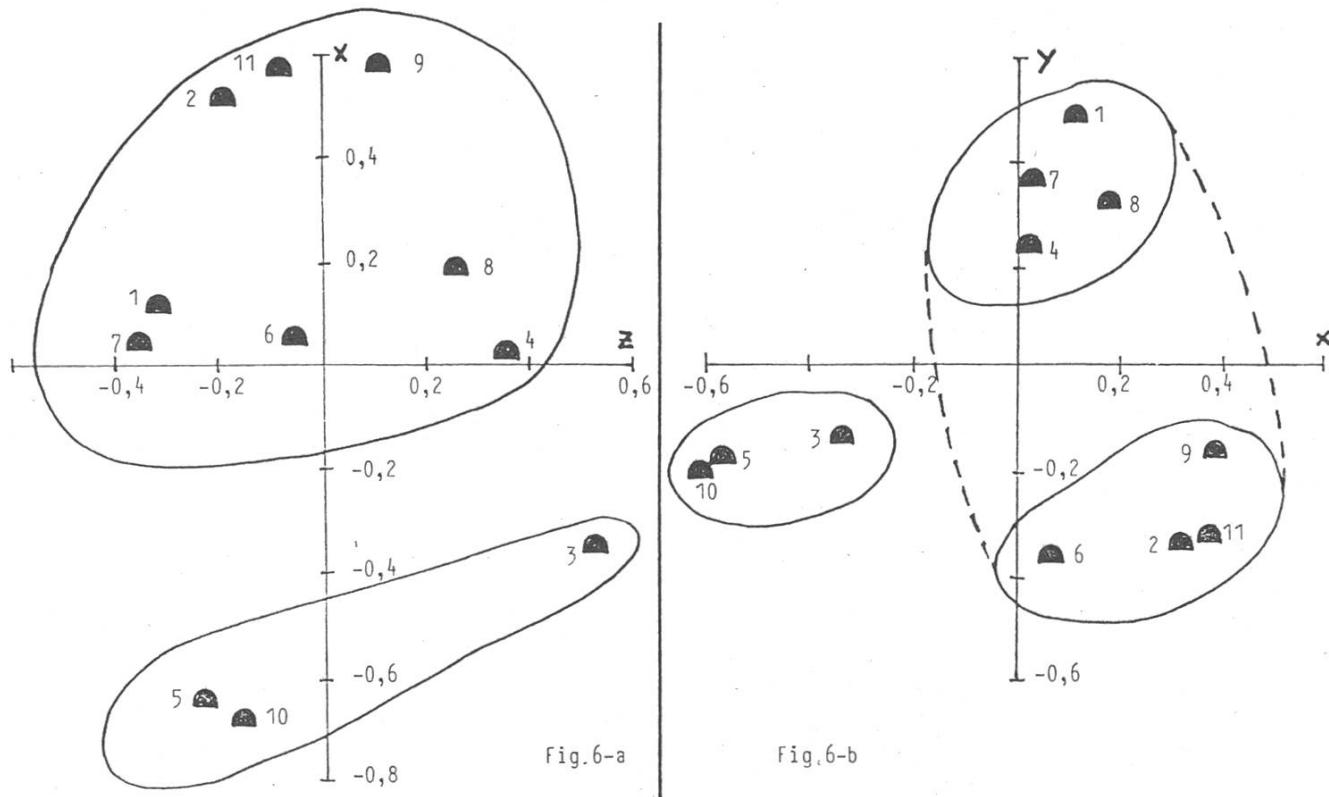
Fig.5

dings chemisch noch nicht aufgeschlossen sein. So können zwei einander nahe stehende Pilzarten von einander getrennt werden, indem ihre arteigenen Chromatogramme miteinander verglichen werden. Es handelt sich dabei immer nur um eine qualitative Analyse. Die Untersuchung kann aber noch verfeinert werden, indem eine quantitative Analyse (Fig. Nr. 5) durchgeführt wird. GRUBER und MOSER haben auf diese Art und Weise im speziellen die *Dermocyben* (Hautköpfe) untersucht. In der aufgeführten Farbstoffanalyse weisen *D. sanguinea* und *D. punicea* eine beachtenswerte Übereinstimmung auf (gleiche Farbpigmente und auch in ähnlicher Menge). Die Chromatographie von *D. cinnamomeobadia* zeigt die Farbstoffe Nr. 1 und Nr. 2, während diese bei der *C. cinnamomea* nicht vorhanden sind. *D. punicea* und *D. cinnabarina* sind bezüglich ihrer Farbstoffe sehr verschieden. *D. cinnamomea* enthält eine bedeutend grössere Menge des Farbstoffes Nr. 14 als *D. punicea* usw.

Der Computer als modernstes Hilfsmittel erlaubt uns nun die gesamte Erfassung aller Merkmale: makroskopische, mikroskopische, chemische und auch ökologische. Dies führt nun CLEMENÇON (1936) dazu, bei der Taxonomie der Pilze auch die Mathematik beizuziehen (Fig. Nr. 6a und 6b). BOISSELIER studierte die Genetik von Populationen, während in der 5. Zeitperiode die Genetik von Individuen studiert worden war. Es ist kaum möglich, auf allgemein verständliche Art und Weise die Rechenprogramme des Computers zu beschreiben. Versuchen wir es trotzdem mit dem Ziel, auch beim Anfänger ein gewisses «Vertrauen» in dieses Verfahren zu wecken. Zuerst wird eine Zusammenstellung aller derjenigen Merkmale erarbeitet, die es zu beachten gilt. Einzelne dieser Merkmale weisen zwei Stellenwerte, andere aber auch mehr als zwei auf. Beispiel: Sporen kugelig oder elliptisch (2 Stellenwerte), Länge der Sporen kleiner als 11 µm, zwischen 11 µm und 16 µm, zwischen 16 µm und 21 µm, zwischen 21 µm und 30 µm, länger als 30 µm (5 Stellenwerte). Auf diese Weise erhält man eine gewisse Anzahl von *Merkmälern* und eine gewisse Anzahl von *Stellenwerten*. Beispiel: in der MYCOLOGIA HELVETICA I-2: 101, führen MONOD und ZIEGLER 26 verschiedene Merkmale und 106 Stellenwerte an, um die Familie der *Gnomoniaceae* zu untersuchen.

Computergestützte taxonomische Analyse der IXECHINEAE (BOLETACEAE)

C.B. Wolfe (MYCOLOGIA 76:140-147, 1984)



Nächster Schritt: jedem Stellenwert wird eine Ziffer zugeordnet, in unserem Fall von 1 bis 106. Jede Art wird so durch ein Verzeichnis von Zahlen gekennzeichnet (bei unserer als Beispiel aufgeführten Art sind es 26 Zahlen). Dritter Schritt: die Gesamtheit der Merkmale wird nun in drei Gruppen aufgeteilt, die in den Koordinatennetzen mit den Achsen x, y und z dargestellt werden. (Fig. Nr. 6a und 6b). Die Lage der einzelnen Arten (Nr. 1—11) in den Koordinatennetzen x/z (Fig. 6a) und x/y (Fig. 6b) ergibt sich aus den Berechnungen des Computers. Ergebnis: wenn nun die Fig. 6a und 6b miteinander verglichen werden, kann man erkennen, dass die von 1—11 nummerierten Arten im linken Koordinatennetz zwei verschiedene Ansammlungen («Wolken»), im Koordinatennetz rechts dagegen drei Ansammlungen bilden. Im Koordinatennetz rechts (6b) kann deutlich eine Abgrenzung der Arten Nr. 1—4—7—8 von den Arten Nr. 2—6—9—11 erkannt werden, die im linken Koordinatennetz (6a) dagegen in einer einzigen «Wolke» zusammen liegen. Derjenige Forscher, der sich mit Fragen der Systematik befasst, wird aus diesem Grunde zwei neue Sektionen bilden, was auch in dem von ihm vorgeschlagenen Bestimmungsschlüssel seinen Niederschlag finden wird.

Halten wir noch fest, dass der siebente Zeitabschnitt auch das Erwachen der Erkenntnisse der Ökologie sieht (Wechselbeziehung zwischen Organismus und Umwelt). Mykologen wie WINTERHOFF, KRIEGLSTEINER und ARNOLDS untersuchen, inwiefern Pilzgesellschaften mit Pflanzengesellschaften verbunden sind.

Abschliessend muss jedoch zugestanden werden, dass die wissenschaftliche Erforschung der Blätterpilze einer wachsenden Komplexität zustrebt und deshalb die Möglichkeiten des Amateurmykologen immer mehr übersteigt.

F. Brunelli

(Übersetzung R. Hotz)