

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie  
**Herausgeber:** Verband Schweizerischer Vereine für Pilzkunde  
**Band:** 17 (1939)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Phylogenie und Taxonomie der Agaricales  
**Autor:** Singer, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-934465>

### **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:** 08.01.2026

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

(12) Pilzvergiftungen aus Ungarn im Jahre 1937. Von L. von Szemere. Ebenda 1938, Nr. 3/4, S. 109.

(13) Die Pilzvergiftungen des Jahres 1932. Von F. Thellung. Schweiz. Zeitschr. f. Pilzk. 1933, Nr. 10, S. 151.

(14) Pilzvergiftungen im Gau Sachsen 1937. Von F. Engel. Deutsche Zeitschr. f. Pilzk. 1938, Nr. 3/4, S. 70.

(15) Troubles gastro-intestinaux causés par

*Clitocybe nebularis*. Par A. Pouchet. Bull. mens. Soc. Linn. Lyon VII, 1938, n° 2, p. 58.

(16) Informations. Empoisonnements par les champignons. Suppl. à la Rev. de Myc. T. III, 1938, n° 1, p. 15.

(17) Deux cas d'intoxication etc. Par M. Henri Sexe. Bull. trim. Soc. Myc. France T. 54, 1938, Fasc. 1, p. 75.

## 1939, ein Gedenkjahr berühmter Pilzforscher.

Von M. Seidel, Görlitz.

Sebisch, Melchior, 1539—1625, deutscher Nationalität, 400. Geburtsjahr.

von Schreber, Joh. Christian Daniel, 1739—1820, deutscher Nationalität, 200. Geburtsjahr.

Frenzel, Franz Justus, 1739—1823, deutscher Nationalität, 200. Geburtsjahr.

Fee, Antoine Laurent Apollinaire, geb. 1739, französischer Nationalität, 200. Geburtsjahr.

Niessl, Gustav von Mayendorf, 1839—1919, deutsch-öster. Nationalität, 100. Geburtsjahr.

von Thümen, Felix, Baron, 1839—1892, deutsch-öster. Nationalität, 100. Geburtsjahr.

Brefeld, Oskar, 1839—1925, deutscher Nationalität. 100. Geburtsjahr.

Britzelmayr, Max, 1839—1909, deutscher Nationalität, 100. Geburtsjahr.

Lauremberg, Peter, 1585—1639, deutscher Nationalität, 300. Todesjahr

Planer, Joh. Jac., 1743—1789, deutscher Nationalität, 150. Todesjahr.

Jarquin, Joseph Franz, Frh. von, 1766—1839, deutsch-öster. Nationalität, 100. Todesjahr.

Reum, Johannes Adam, 1780—1839, deutscher Nationalität, 100. Todesjahr.

Secretan, Louis, 1758—1839, französischer Nationalität, 100. Todesjahr.

Berkeley, Miles Joseph, 1803—1889, englischer Nationalität, 50. Todesjahr.

Arrhenius, Joh. Peter, 1811—1889, schwedischer Nationalität, 50. Todesjahr.

Schneider, W. G., 1814—1889, deutscher Nationalität, 50. Todesjahr.

Peyritsch, J. J., 1835—1889, deutsch-öster. Nationalität, 50. Todesjahr.

Anm. Mein Mykologen-Verzeichnis aus allen Ländern der Welt weist über 1000 Autoren auf. Von vielen französischen und englischen Pilzforschern fehlen mir leider noch die Geburts- und Todesjahre. Für freundliche Auskunft wäre ich dankbar. Seidel, Görlitz, Wilhelmsplatz 8.

## Phylogenie und Taxonomie der Agaricales.

Von R. Singer, Leningrad.

Was die Phylogenie der höheren Basidiomyceten betrifft, kann ich mich darauf beschränken, die Ergebnisse meiner diesbezüglichen Studien hier kurz zusammenzufassen:

Früher glaubte man, dass die Basidiomyceten von Pilzen mit schliesslich geteilten Basi-

dien abzuleiten sind. Die Ähnlichkeit zwischen Porlingen (*Polyporus*) und Röhrlingen (*Boletus*) bewog viele Systematiker, anzunehmen, dass die historische Entwicklung der Basidiomyceten, sobald diese nur die holobasidiale Form erreicht hatten, über *Thelephoraceen*,

Hydnaceen, Polyporaceen zu den Röhrenpilzen höheren Typs (Steinpilz etc.) führte. Die blattartige Ausbildung der Leisten von *Cantharellus* (die aber morphologisch nichts anderes sind als die Aussenseiten der Zweige primitiver, verzweigter Korallenpilze — *Clavariaceae*) führte viele Mykologen zu dem Schluss, dass hier eine Verwandtschaft mit ähnlich aussehenden Blätterpilzen, etwa *Hygrophoraceen* oder *Clitocybe*, vorliegen müsse. Weiter nahm man an, dass die beschleierte oder gar doppelt beschleierte *Agaricales* komplizierter gebaut, daher auf einer höheren Entwicklungsstufe befindlich sein müssten als die nackten Arten. Nichts lag nunmehr näher, als in der Beschleierung eine Art Vorstufe zur *Angiocarpie* der *Gastromyceten* zu sehen und demgemäss die letzteren als Deszendenten unserer Blätterpilze zu betrachten.

Heute ist in dieser Hinsicht eine ganz andere, teilweise entgegengesetzte Meinung zum Durchbruch gekommen. Als Vorläufer dieser Meinung kann man Brefeld, Bucholtz und Höhnelt anführen. Theoretisch ausgebaut wurden die modernen Ansichten von Lohwag, viel neues Material steuerten französische Mykologen bei, und 1936 wurde vom Verfasser dieser Zeilen erstmals ein System ausgearbeitet, das nicht von einer Ableitung der *Agaricales* von den *Cantharellaceen* und *Polyporaceen*, sondern von den *Gastromyceten* ausging.

Es ist tatsächlich selbst für einen Nichtspezialisten naheliegend, zu fragen: Welcher mysteriöse Einfluss mag wohl den « niederen » unbeschleierten *Boleten* « eingegeben » haben, dass ihre spätesten Nachkommen wegen Übergangs zur xerophytischen oder subterranean Lebensweise ihren Fruktifikationsapparat vorteilhafter im Innern des Fruchtkörpers anlegen würden und dass es daher ratsam sei, schon im Wald, bei Symbiose mit Waldbäumen, ein Velum zu bilden, das allmählich in eine Peridie übergehen werde? Gewiss, diese Frage ist grob drastisch gestellt, aber sie hilft, die Unsinnigkeit einer « Erklärung » darzutun, die in Wirklichkeit keine Erklärung ist, da das Velum für

Waldpilze keinerlei Vorteil bedeutet, sondern, wie Lohwag schon zeigte, eher den Sporenausfall behindert. Dagegen kann man mit einem sehr hohen Grad von Wahrscheinlichkeit das Velum von vielen *Agaricales* mit dem Blinddarm des Menschen vergleichen: Ein in Rückbildung begriffenes, weil funktionslos gewordenes Organ. Es lassen sich nicht weniger als sechs wissenschaftlich vollwertige und überzeugende Argumente dafür anführen, dass die weissporigen *Russulen* primitiver sind, systematisch tiefer stehen als die gelbsporigen, dass die Arten mit wohlausgebildeten *Dermatozystiden* höher stehen, als die mit verschiedenartigen Oberhauthaaren, etc. Nun sind gerade alle beschleierten *Russulen* nach diesem Gesichtspunkt primitiv (weissporig, ohne *Dermatozystiden*). Also nicht die höchsten Formen bilden sich allmählich in *Gastromyceten* um, sondern niedrige Formen besitzen hier ein Relikt, das ziemlich rasch abgebaut wird und schliesslich nur noch in Spuren oder gar nicht mehr erkennbar ist. Das Velum ist gewiss nicht ohne Zusammenhang mit der *Gastromycetenperidie*, aber nicht letztere ist ein modifiziertes Velum, sondern dieses ist ein Peridienrelikt. Ausserdem sei noch auf die *Sphärocystennester* bei *Russulaceen* verwiesen, die nur als ausgefüllte *Gastromycetenkammern* verstanden werden können.

Gibt es nun konkret « Brücken » zwischen *Gastromyceten* und *Agaricales*? Bucholtz hat als erster auf die Brücke *Elasmomyces* → *Russula* hingewiesen, was wir nach unseren heutigen Kenntnissen auf die Formel *Astrogastraceae* → *Russulaceae* bringen können. Malençon und Lohwag haben auf Zwischenformen zwischen *Gastromycetes* und *Boletaceen* hingewiesen. *Rhizopogon* ist morphologisch (Lohwag), parasitologisch (Heim) und pigmenttopologisch (Singer) nahe gewissen *Boleten*. *Chamonixia* kann als Ausgangspunkt der gestreiftsporigen *Boleten* (*Boletellus* = *Boletogaster*) betrachtet werden und *Gastroboletus* Lohwag (aus China) ist zweifellos als Vorstufe der eigentlichen *Boletaceae* zu

betrachten. Endlich haben meine Untersuchungen an *Galeropsis*, einem Gastromyceten der Steppenflora Südosteuropas und Asiens, erwiesen, dass hier nur wenig Differenzen gegenüber den tropisch-amerikanischen *Cyttarophyllum*-Arten vorliegen, die wiederum von Heim in die Nachbarschaft von *Conocybe* (= *Galera* p. p.) und *Bolbitius* gestellt werden, also zu dem ganzen Komplex der *Cortinariaceae* überleiten. Was die *Coprinaceae* betrifft, so kennen wir schon lange Zwischenformen in *Xerocoprinus* (Afrika) und *Montagnites*. *Romagnési* zieht den Gastromyceten *Richoniella* zu den rot-eckig-sporigen Blätterpilzen, den *Rhodogoniosporaceae*. Was die *Amanitaceae* betrifft, so könnte man, was freilich noch hypothetisch ist, an *Torrendia*-artige Ahnen denken. Die *Tricholomataceen* dürften eine ähnliche Wurzel haben (nahe *Biannularia*). Für die *Lepioten* (wir fassen sie als *Leucocoprinaceae* zusammen, da sie Beziehungen zu den *Coprinaceae* zu haben scheinen) und die *Hygrophori* (*Hygrophoraceae*) muss der phylogenetische Anschluss noch offengelassen werden. Aber die angeführten Daten zeigen, dass sich hier ein System von Entwicklungsketten offenbart, das uns zeigt, wie wir uns die Phylogenie der *Agaricales* in grossen Zügen vorzustellen haben:

Sobald gewisse Zweige der Gastromyceten eine gewisse Organisationshöhe (den sog. einheitlichen Typus — Näheres siehe bei Lohwag —) erreicht haben, zeigen sie eine Tendenz, die Peridie von unten hutförmig zu öffnen und zu *Agaricales* zu werden. Diese Entwicklung setzt an verschiedenen Stellen des Gastromycetensystems an und ebendadurch erhalten wir die Handhabe einer natürlichen Einteilung der *Agaricales* in Unterordnungen oder Familien, wobei jede Familie monophyletisch von einem Gastromycetentyp abgeleitet werden muss.

Es wäre lächerlich, zu behaupten, dass uns dies im gegenwärtigen Stadium der Mykologie schon endgültig gelungen wäre oder schon

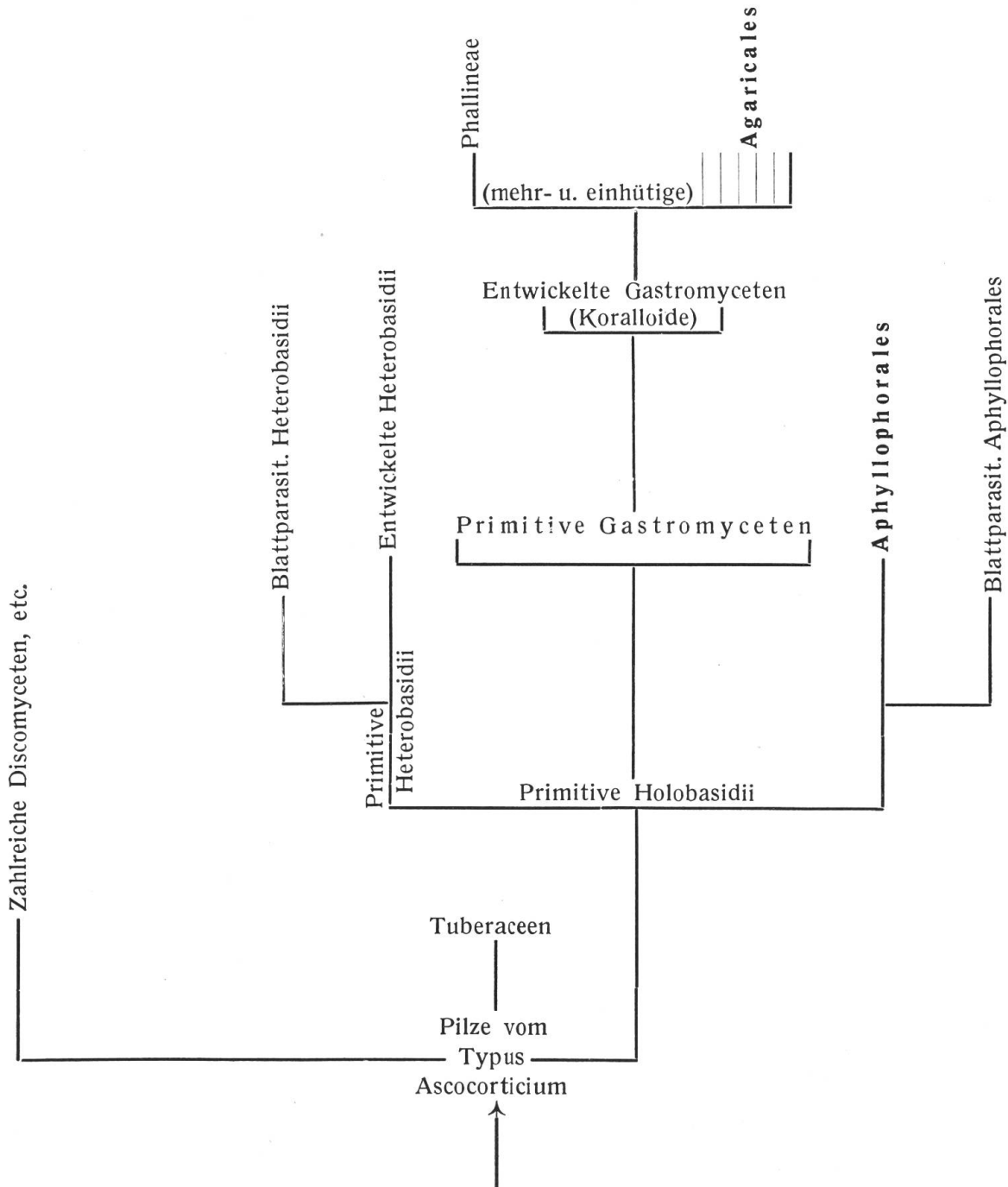
gelingen könnte in einer für alle Familien wissenschaftlich beweisbaren und bis ins Kleinste augenfälligen Form. Wer das erwartet, weiss nicht, dass die beschreibende Mykologie alljährlich noch eine Reihe von aufschlussreichen Schlüsselformen neu entdeckt oder doch durch moderne entwicklungsgeschichtliche, anatomische, chemische und cytologische Untersuchungen für den Systematiker auswertbar macht. Man soll aber daraus nicht folgern, dass ein neues System keine Daseinsberechtigung hat, bevor jede Einzelheit als ausdrücklich bewiesen gelten kann. Dürfen wir die klar umrissenen und heute wohl kaum mehr, selbst in den Einzelheiten strittigen Gruppen, wie die *Russulaceae*, nicht anerkennen, weil wir über die *Leucocoprinaceae* weniger wissen? Und wo sollen wir diese letzteren anschliessen, falls wir nicht eine Hypothese zulassen wollen, über deren mögliche Vergänglichkeit wir uns völlig im klaren sind? Die alten Systeme genügen heute in keiner Weise mehr und bei ihnen stehenzubleiben, hiesse den Fortschritt der Wissenschaft nicht nur leugnen, sondern auch hindern.

Natürlich ginge es weit über den Rahmen dieser kleinen Arbeit hinaus, alle Argumente, die für und gegen die Grundlagen unseres Systems sprechen, hier zu diskutieren. Ich verweise deshalb auf meine schon oben erwähnte ausführliche Arbeit «Das System der *Agaricales*» (1936, *Ann. Myc.* XXXIV. n° 4/5, p. 286 ff.). Ich möchte nur auf ein Argument verweisen, das inzwischen gegen eine Verwandtschaft von Gastromyceten und *Agaricales* arggeführt worden ist (Gilbert 1937): die symmetrische Sporenform bei *Gautiera* (wohl auch *Chamonixia*), den *Astrogastraceae* u. a. Gastromyceten und die axiale Asymmetrie der *Boletellus*- und *Russulaceen*spore. Es scheint mir jedoch sehr plausibel, dass eine Entwicklung von dem symmetrischen zum asymmetrischen Typ hier derjenigen vom *angiocarpen* (oder fast *angiocarpen*) zum *pseudo-angiocarpen*, *hemi-angiocarpen* und *gynnocarpen* Fruchtkörper parallel gegangen ist. Bei *Russulaceen* konnte

Heim 1938 sogar auffallende und sehr interessante Zwischentypen feststellen.

Doch wollen wir uns zunächst nicht zu sehr in Einzelheiten verlieren: Des leichteren Verständnisses halber lasse ich zum Abschluss

der phylogenetischen Erörterungen ein Schema folgen, das in grossen Zügen die heutige Vorstellung über die Descendenz der Basidiomyceten wiedergibt und zwar in der Form, wie ich sie mir vorstelle:



Nun zur Taxonomie. Die Einteilung der in obigem Sinn aufgefassten höheren Einheiten des Agaricales-Systems in Gattungen ist eine Frage, die den praktischen Mykologen, den Floristen und Geobotaniker ausserordentlich interessiert, weil von ihr die Benennung der

Pilze, mit denen er zu arbeiten hat, und die leichtere oder schwerere Bestimmbarkeit aufs engste verknüpft ist. Auch spielt für viele wissenschaftliche Untersuchungen, vor allem Kreuzungsversuche, physiologische Arbeiten usw., der Grad der Verwandtschaft zweier



Formen eine ausserordentliche Rolle. Und den Grad der Verwandtschaft drückt in einem natürlichen System u. a. die Gattungszugehörigkeit aus.

Bei den Agaricales und Aphyllophorales (das heute sinnlos gewordene Wort Hymenomyceten will ich absichtlich nicht gebrauchen) stand es mit dem Bestimmen der Gattung und der Festlegung des Verwandtschaftsgrades bis vor kurzem, in manchen Einzelheiten auch noch bis zum heutigen Tag, ziemlich schlecht. Jeder Agaricales-Kenner wird bestätigen, dass infolge des unleugbaren Schematismus des Fries'schen Systems (manche nennen die gleiche Eigenheit «Übersichtlichkeit» und «Konsequenz») die Bestimmung der Spezies mitunter leichter ist als die des Genus (sofern man die üblichen Schlüssel, etwa bei Ricken, zugrunde legt). Viele Merkmale sind so relativ, dass es vom guten Willen und Augenzudrücken des Bestimmenden abhängt, ob er zu der «richtigen» oder zu der «falschen» Gattung kommt. Der Unterschied zwischen *Collybia* und *Marasmius*, *Panus* und *Pleurotus*, *Tricholoma* und *Clitocybe*, *Tricholoma* und *Collybia*, *Tricholoma*, *Clitocybe* und *Pleurotus*, *Galera* und *Naucoria*, *Hypholoma* und *Psathyra* ist derart fliessend, dass man zu den verschiedensten Resultaten kommen kann. Andererseits kann jeder Fachmann mit einigermaßen ausgeprägtem systematischem Gefühl bestätigen, dass die Verwandtschaft von «*Paxillus*» giganteus mit *Paxillus involutus* viel weniger plausibel ist als die mit «*Clitocybe*» candida. «*Collybia*» inolens hat viel mehr gemein mit den hygrophanen *Clitocyben* und *Tricholoma*-arten als etwa mit *Collybia dryophila*. Und «*Inocybe*» echinata ist viel eher eine kleine *Lepiota* vom amianthina-Typus als eine wirkliche *Inocybe*. Die beringten Arten vom *Naucoria-pediades*-Typus (*praecox*), vom *Galera-hypnorum*-Typus (*marginata*), vom *Hebeloma*-Typus (*radicosa*), werden alle zu *Pholiota* gepresst, wie das auch das Schicksal von «*Pholiota*» spectabilis war, einer beringten Art der *Sapineae*-Gruppe der Fries'schen

Flammula. Die meisten dieser Unsicherheiten und Fehler resultieren aus der Überbetonung eines oder weniger, in Wahrheit zweit- oder dritrangiger Unterscheidungsmerkmale (wie z. B. der Ring eines darstellt). Es war daher nötig, neue und schärfere Merkmale ausfindig zu machen, deren Gesamtheit eine Gattung charakterisieren kann. Solche Merkmale sind der Keimporus (schon von Patouillard ausgewertet), die Struktur der Hutoberhaut (schon von Fayod verwendet), die Feinstruktur der Sporenmembran (von Fayod, besonders aber von Heim und Kühner herangezogen), das Verhalten der Sporenmembran gegen Jod (von Kühner und Maire studiert), dann vor allem der Bau der Lamellentrama (seit Fayod von grösster Bedeutung), die Verteilung (und Typisierung!) der Cystiden auf Lamellen und Deckschichten, die Aufnahmefähigkeit der Membranen gegen verschiedene Färbemittel, chemische Makro- und Mikroreaktionen, Basidienform, besonders Länge, Art der Pigmentierung, ontogenetische Einzelheiten, Anwesenheit von Schnallen, etc.

All diese Dinge rufen bei denen, die gewöhnt sind, Makromyceten ohne Mikroskop oder mit irgendeinem Trockensystem ohne Färbemittel und Mikroreaktionen in Quetschpräparaten zu untersuchen, einen leichten Schrecken hervor. Leider ist es aber eine heute unbestreitbare Tatsache, dass die methodische Bestimmung einer Agaricales-Gattung (auch -Art!) ohne hohe mikroskopische Technik unmöglich geworden ist. Erst wer sich durch eigene Studien oder durch lange Beobachtungen in der Natur unter Anleitung eines erfahrenen Kenners jenen berühmten «Blick» für das verwandtschaftlich oder spezifisch Zusammengehörige angeeignet hat, kann eine Bestimmung ohne Berücksichtigung der oben angeführten Merkmale in vielen Fällen vornehmen. Beispiel: Um *Limacium russula* nicht für *Tricholoma* zu halten, mag bei vielen ein gefühlsmässiges Verstehen des «Typs *Limacium*» genügen; die methodische Bestimmung kommt um die Festlegung der bilateralen

Trama und der langen Hygrophoraceen-Basidien nicht herum. Noch mehr gilt dies für die Exsiccatenbestimmung. Ob ein Pilz vom Collybia-Typus zäh oder schmierig war, lässt sich kaum noch sicher feststellen. Die Untersuchung der Hutdeckschicht, der Jodempfindlichkeit von Sporen und Trama, die Feststellung des Cystidentyps und ihrer Verteilung gibt jedem, auch dem im Exsiccatenbestimmen weniger geübten, eine schlüssige Antwort auf die Frage: Marasmius, Mycena, Collybia, Ondemansiella, Heliomyces? oder was sonst immer für eine Gattung?

Da die Frage der Gattungszugehörigkeit einer Art keine rein praktische mehr ist (das war sie zur Zeit der künstlichen Systeme), wird die Bedeutung und das Gewicht, das man jedem Merkmal in einem konkreten Fall geben kann, stark vom phylogenetischen, d. i. theoretischen, Standpunkt aus beeinflusst. Ich glaubte daher, den Lesern dieser Zeitschrift nicht allein einen neuen Gattungsschlüssel vorsetzen zu sollen, sondern gab eingangs auch einen kleinen Einblick in die phylogenetische Theorie der Vergangenheit und Gegenwart, um so mehr als die heute wichtigen Unterscheidungsmerkmale vielfach auf der Suche nach neuen systematischen Zusammenhängen entdeckt wurden und nicht nur um die Bestimmung zu erleichtern.

Um aber jedem, der sich auf dem Gebiet der Agaricales betätigt, die Möglichkeit zu geben, sich in der Fülle der neuen Gattungseinheiten zurechtzufinden und das neue System der Agaricales in der Praxis zu erproben, füge ich einen Schlüssel der Gattungen bei, unter An-

gabe der wichtigsten europäischen Art(en) jeder Gattung. Wer sich für die Methodik interessiert, der sei auf allgemeine Schriften über Immersionsmikroskopische und Mikrotom-Technik hingewiesen, sowie auf folgende Literaturstellen:

Melzers Reagens und Feststellung der Amyloidität der Sporenmembran:

Melzer V. in Bulletin de la Société Mycologique de France 1924, p. 78.

Kühner, R. et Maire, R. in Bull. Soc. Myc. Fr. 1934, p. 10.

Kühner, R. in Le Botaniste XVI., 1926, Kapitel « Technique ».

Feststellung der « Plage » auf rauhen Sporen: Kühner, R. — Le Genre Galera, 1935, p. 35<sup>1)</sup>.

Erklärung der Begriffe, die die Tramastruktur bezeichnen und sich auf die Deckschichten beziehen:

Fayod, V. — Prodrome d'une Histoire Naturelle des Agaricinés, Ann. Scienc. Nat. 7. sér. 1889<sup>2)</sup>.

Lohwag, H. und Peringer, M. — Zur Anatomie der Boletaceae, Ann. Myc. XXXV., 1937, p. 295 ff.

Maublanc, A. — Les Champignons comestibles et vénéneux, Paris 1926—1927.

Näheres über Keimporus und Callus sowie über Laticiferen:

Heim, R. — Le Genre Inocybe, 1931, p. 18 ff., p. 44 ff.

Fayod, V. — l. c.<sup>2)</sup>.

Näheres über Pigmenttopologie:

Kühner, R. in Le Botaniste, XXVI., 1936.  
(Fortsetzung folgt.)

<sup>1)</sup> Diese Arbeiten enthalten zahlreiche Angaben, nicht nur über diesen Gegenstand, sondern auch zur zytologischen Technik, über Tramastruktur von Conocybe und Pholiotina, mit Abbildungen.

<sup>2)</sup> Klassisches Werk, noch heute in mancher Hinsicht grundlegend und unersetzlich.

## Goldhaltige Pilze.

Bisher waren die Pilze, wenn man von den giftigen und Krankheit verursachenden Vertretern absieht, eigentlich nur als geschätzte

Abwechslung in unserer Speisekarte gesucht. Durch die neuesten Forschungen zweier Wissenschaftler scheinen sich hierfür aber noch neue