

Über Pilzsoziologie*).

Von Karl Höfler, Wien.

Die Pilzsoziologie ist eine junge Disziplin. Während über Systematik und Autökologie der Pilze ein umfassendes und zeitlich weit zurückreichendes Schrifttum besteht, ist die Zahl der Arbeiten über Synökologie der Pilze und deren Soziologie — im modernen Sinne — noch gering. Dies haben Haas (1952) in seinem Referat über Pilzkunde und Pflanzensoziologie auf der Tagung der Österreichischen Mykologischen Gesellschaft in Fritzens und Wm. Bridge Cooke (1953) in seinem vorzüglichen Sammelreferat über Soziologie und Ökologie der Pilze mit Nachdruck betont. Aber das Interesse am Gegenstand ist allgemein und in verschiedenen Ländern unabhängig erwacht: die Zahl der Mitarbeiter steigt stetig an.

Jakob Lange, der Systematiker und Autor des klassischen Tafelwerkes über Blätterpilze hat 1923 auf wenig Seiten aus seinen vegetationskundlichen Erfahrungen einiges mitgeteilt und Anregungen gegeben, die auch bei uns in Österreich (Friedrich, Leischner-Siska) auf fruchtbaren Boden gefallen sind. Man verdankt sodann Haas (1932) die erste auf breiter Beobachtungsgrundlage ruhende pilzgeographisch-vegetationskundliche Studie, worin die Zuordnung der Pilze zu verschiedenen Waldgesellschaften auf verschiedener geologischer Unterlage (in Trias und Jura von Württemberg) erfaßt wird. Bald folgt in England (Oxford und Haslemere) eine Reihe von Arbeiten von Wilkins und seiner Schule (1937—1946) mit ökologisch-soziologischer Zielsetzung. Um 1936 setzen unsere Wiener Beiträge ein (Friedrich 1936—42, Leischner-Siska 1939, Höfler 1938).

Noch hatten die Autoren in den verschiedenen Ländern voneinander nichts gewußt. Erst einige Jahre nach dem Weltkrieg hat man von verschiedener Seite die einschlägige Literatur gesammelt und in wertvollen Referaten verarbeitet, von denen die von Cooke (1948, 1951, 1953) und Hueck (1953) hervorgehoben seien. In Cooke's jüngerer Arbeit reicht die Literaturübersicht bis zu den Anfängen (Polton 1788) zurück: Zuerst wurden Beziehungen der Pilze zum Bodensubstrat (seit Ferry 1887), dann solche zu Waldtypen (Maire, Dumée u. Lutz 1901, Boudier 1901, Scharfetter 1908) untersucht, viel später erst nach Art moderner Pflanzensoziologie auch das Verhältnis der Pilze zur gesamten Pflanzengesellschaft, worin sie gedeihen, und die Beziehungen von Pilz zu Pilz.

*) Vortrag, anlässlich der Wiener Mykologentagung gehalten in der Allg. Versammlung der Zool.-Bot. Gesellschaft am 5. Okt. 1955. Eingeladen waren die Österr. Mykologische Gesellschaft und die Teilnehmer der Tagung.

Gibt es nun heute in der Mykosoziologie ein einheitliches Arbeitsprogramm wie etwa in der Pflanzensoziologie dasjenige Braun-Blanquet'scher oder Du Rietz'scher Prägung? Ein solches gibt es nicht und die Zeit ist für ein Programm, das Anspruch erhöhe, alle Mitarbeiter zu verpflichten, noch nicht reif. Steht doch die Vegetationssystematik, die ein solches Programm unentbehrlich macht, beim heutigen Erfahrungsstand noch nicht im Vordergrund. So ist einheitliche Zusammenarbeit aller an der mykologischen Vegetationsforschung interessierten Forscher nicht anzustreben, — so sehr uns allen auch Gemeinschaftsarbeit im Interesse einzelner Aufgaben erwünscht erscheint.

Es sind gewisse Grundfragen noch voll im Fluß, die sich auch auf die Aufnahmetechnik und Darstellung des Beobachteten auswirken müssen. Solche Grundfragen betreffen 1. das Verhältnis der Pilze zur grünen Vegetation und 2. das Verhältnis von Pilz zu Pilz.

Alle Pilze sind heterotroph, sie brauchen direkt oder indirekt organische Nahrung, die von der grünen, autotrophen Pflanze erzeugt wird. Die Pilzvegetation ist daher eine abhängige Pflanzengesellschaft.

Man kann nun die Pilze der höheren Vegetation unterordnen und sie bei den Aufnahmen der Liste der Gefäßpflanzen, Moose und Flechten anschließen. Oder man kann die Pilzgesellschaften gesondert neben den Blütenpflanzengesellschaften, denen sie angehören, behandeln und wenn nötig benennen.

Den letzteren Weg habe ich nun (1938) vorgeschlagen und zunächst aus methodischen Gründen, als erster gefordert. — Die Pilze sind abhängige Gesellschaften: Sie sind als Kleingesellschaften an bestimmte Vegetationsschichten der Großraumgesellschaften (Buchen-, Fichtenwald), zu der sie gehören, gebunden und stellen für sich soziologische Individuen dar, nicht anders als die Moosgesellschaften, die Epiphyten-Vereine (Ochsner 1928, Cain 1938) usw.

Als Großraumgesellschaften, auf die wir Bezug nehmen, dienen uns die Braun-Blanquet'schen Assoziationen und Verbände. Die Kleingesellschaften werden von Braun-Blanquet in der neuen Auflage seiner Pflanzensoziologie (1951, S. 112, 120) zwar nur relativ kurz behandelt, aber als soziologische Einheiten anerkannt. Sie können 1. an bestimmte Großraumgesellschaften fest gebunden sein und nur in ihrem Rahmen auftreten oder sie können 2. übergreifen, d. h. in zwei oder mehr Großraumgesellschaften ihr Fortkommen finden. Dadurch allein, meine ich, wird die selbständige Beschreibung der Kleingesellschaften als soziologischer Individuen gerechtfertigt.

Nach Braun-Blanquet (l. c. S. 125) können auch gut entwickelte Kleingesellschaften unter nahe übereinstimmenden Außenbedingungen in mehreren Großgesellschaften als abhängige Vegetationseinheiten auftreten: „Gewisse Rindenhafter oder Baumstrumpfpfgesellschaften, z. B. erscheinen in verschiedenen Waldassoziationen, welchen sie beizuordnen sind. Ihre Fassung und systematische Einordnung hat jedoch unbeeinflußt von dieser Beiordnung zu erfolgen.“

Weiter können, ja pflegen in einer Großraumgesellschaft und auch in einem Assoziationsindividuum mehrere Pilz-Kleingesellschaften aufzutreten, die man meist gesondert bearbeiten wird. Auch diese Möglichkeit ginge verloren, wollte man die Pilzliste nur einfach der Autotrophenliste anschließen.

Für unsere Wälder als höchst organisierte Pflanzengesellschaften habe ich 1938 vom Standpunkt des Gesellschaftsgefüges folgende Arten des Abhängigkeitsverhältnisses von Pilz und Gehölz unterschieden:

1. Parasitismus ¹⁾,
2. Saprophytismus der Pilze an Pflanzenleichen (Strünken und toten Stämmen),
3. Saprophytismus am Abwurf (Laub, Zweiglein, Nadelstreu) bei biologischer Indifferenz,
4. lose Bindung der Pilze der peritrophen Mykorrhiza (J a h n 1934, 1935) an den lebenden Baum,
5. feste ernährungsphysiologische Symbiose, — ektotrophe und endotrophe Mykorrhiza ²⁾.

Damit ist auch ein Schema für die Fassung der Kleingesellschaften gegeben. Die Bodenpilze (3—5) von den holzbewohnenden Pilzen (1—2) zu trennen, hat sich mir z. B. beim Studium der Aspekte (H ö f l e r 1954) als notwendig erwiesen, denn diese beiden Gesellschaften zeigen eine völlig verschiedene Rhythmik der Fruchtkörperbildung. Ähnliches wird für die an Abwurf (3) lebenden Hutpilze und Kleinpilze zu gelten haben.

Es bedeutet also nicht dasselbe, ob man aus der Gesamtpflanzenliste, die sich bei der Aufnahme einer Großraumgesellschaft ergibt, die Pilzliste heraushebt und damit einen „systematisch umschriebenen Sektor“ aus der Gesamtvegetation herausholt, oder ob man im Sinne des Gesagten Pilzkleingesellschaften als Vegetationseinheiten erfaßt.

Mein Vorschlag, die Pilzgesellschaften gesondert zu behandeln, hat von mehreren Seiten Zustimmung, auf mancher Seite auch Ablehnung gefunden. H u e c k ist für ein solches Vorgehen eingetreten. Er sagt (1953, S. 99): „On the basis of theoretical considerations it is argued, in agreement with Höfler c. s., that the community of higher Fungi, in the present stage of investigation, must be studied independently and not as

¹⁾ K. L o h w a g (1954) schlägt mit Recht vor, daß allgemein bei pflanzensoziologischen Aufnahmen der grünen Vegetation auch parasitische Pilze mit berücksichtigt werden sollten, im besonderen solche, die als Krankheitserreger oder Holzzerstörer wirtschaftlich von Bedeutung sind.

²⁾ Das Mykorrhizaprobem ist eines der wichtigsten und ist physiologisch wohl am gründlichsten bearbeitet. Beim Vortrag wurden Lichtbilder gezeigt, welche die Bindung der Mykorrhizapilze als Symbionten an gewisse Waldbäume zeigen. Bekanntlich wird die Bindung von Pilzen an gewisse Baumarten nicht allein aus gemeinsamem Vorkommen erschlossen, sie kann vielmehr durch Syntheseversuche von Pilzmyzel und Keimling experimentell bewiesen werden (M e l i n 1936, 1946). Wir hören aus Schweden, daß Melin beschäftigt sei, mit modernen Methoden der Anwendung radioaktiver Isotopen den Stoffaustausch zwischen Baum und Pilz exakt zu erfassen.

part of a known association of higher plants.“ Er hebt andererseits mit Recht hervor, daß die Bezeichnung der Pilze als abhängiger Gesellschaften nicht so verstanden werden dürfe, daß die Pilze im Gesellschaftsgefüge des Waldes als Heterotrophe von geringer Bedeutung wären; denn ein Wald ohne Pilze und Bakterien würde bald zugrundegehen am eigenen unverarbeiteten Humus. „Thus we arrive at the conclusion that autotrophic and heterotrophic plants must be considered as a bi-enity in which the components are like two poles, fundamentally different, often antagonizing each other, yet indissolubly united. The separate study therefore of communities of Fungi and of higher plants each according to their own peculiarities must necessarily, in a later stage of investigation, lead to a synthesis of both aspects of the plant-community“ (l. c. S. 97).

Nun einiges zur Aufnahmetechnik. Hier macht sich der Einfluß der pflanzensoziologischen Schulen geltend, aus denen die Autoren hervorgegangen sind. Wer von Braun-Blanquet ausging, arbeitet mit Probestflächen homogener grüner Vegetation. Morton Lange (1948) verwendet nach Art der skandinavischen Schule Probestflächen von 1 m² und legt 100 solche über sein Untersuchungsgebiet aus. Die Engländer (Wilkins, Parker-Rhodes u. a.) legen Zickzacklinien oder Trajekte durch den zu untersuchenden Wald.

In unseren Arbeiten (Höfler, Friedrich, Leischner-Siska) wurden zum Zweck quantitativer Aufnahmen homogene Quadrate von 10 × 10 m abgesteckt und mit gut sichtbarer Leine umspannt. Bald hat sich aber gezeigt (Höfler 1938, S. 614), daß damit der Minimalraum im Sinne Braun-Blanquet's nicht erreicht wird. Schon Haas (1932) hatte dies erkannt, er hat mit Quadraten von 100, 150 oder 200 m Seitenlänge gearbeitet. Leischner-Siska (1939), deren Aufnahmen aus der Umgebung von Salzburg aus demselben Jahre 1937 stammen wie meine 1938 mitgeteilten Aufnahmen aus dem Wienerwald, hat Dauerquadrate von 10 × 10 m verwendet, dazu aber die außerhalb im selben homogenen Bestandesindividuum vorkommenden Pilze berücksichtigt. So wird einerseits ein begrenzter Raum in gut definierter Weise untersucht, andererseits der aus dem Nichterreichen der Minimalfläche folgende Fehler vermieden. Ich halte dieses Vorgehen auch noch heute für berechtigt, wenn die Untersuchung der Pilze aus wohldefinierten Waldgesellschaften beabsichtigt ist; nur daß die Flächen, zumal für Nadelwald-Assoziationen, doch größer zu wählen wären. Je größer die Probestfläche, umso vollständiger wird der Artbestand in der Einzelfläche erfaßt, desto schwerer durchführbar wird aber die quantitative Erfassung, die Zählung oder gar Wägung der Fruchtkörper.

Wie früher (1938) ausgeführt, hat bei Pilzaufnahmen — gegenüber dem Aufnahmeverfahren der grünen Vegetation, das in der kombinierten Schätzung von Abundanz und Deckungsgrad besteht — an Stelle des Deckungsgrades die Bestimmung der Individuenzahl und des Gewichtes zu treten. Denn der Deckungswert der Pilzfruchtkörper bleibt stets gering und der der im Boden vorborgehenden Myzelien, auf den es ankäme, läßt sich

nur vermutungsweise schätzen, niemals exakt erfassen. Ich zählte und wog die Pilzfruchtkörper im 100 m²-Quadrat und berücksichtigte bei der Verwendung der *Abundanz*- (Häufigkeits-)symbole beide Werte in gleicher Weise. Dem entspricht die Berechnung des geometrischen Mittels $\sqrt{n \cdot g} = n^{1/2} \cdot g^{1/2}$, wo *n* die Individuenzahl und *g* das Gewicht der Fruchtkörper bedeutet. Ungleiche Berücksichtigung beider Größen fände in der allgemeinen Formel $n^x \cdot g^y$ ihren Ausdruck, wobei der Exponent *x* von $\frac{1}{2}$ verschieden, aber $x + y = 1$ ist.

Wiederholt ist gegen dieses Verfahren eingewendet worden, daß die Durchführung bei weitem zu kompliziert und für Aufnahmезwecke unnötig zeitraubend sei (z. B. Hueck l. c. S. 86), — oder daß wir, auf wienerisch ausgedrückt, auf Spatzen mit Kanonen schießen. — Ich bin da wohl mißverstanden worden. Die in meiner Ausgangsarbeit 1938 mitgeteilten Abundanzzahlen hatten den Zweck, die Häufigkeitsangaben exakt zu definieren. Denn nur zu leicht verfällt man bei der Pilzaufnahme in den Fehler, die Abundanz relativ zu werten. D. h. bei spärlicherem Pilzwachstum bekämen die Arten, die relativ noch am reichlichsten, absolut aber nur in wenig Exemplaren pro Flächeneinheit wachsen, höhere Abundanzsymbole als dieselben Arten bei größerer Individuenzahl im reichen Maximalaspekt bekommen. Das Mengenverhältnis der Arten bleibt aber bekanntlich durchaus nicht das gleiche im Vollaspekt und in verarmten Aspekten (Trocken-, Kälte-, Restaspekte). — Auch ich pflege bei der praktischen Aufnahmearbeit die Abundanz zu schätzen und bediene mich keineswegs immer der Waage. Aber ich vermeide relative Wertung und glaube die Abundanzsymbole auf Grund langjährigen Gebrauchs, auch, wo ich bloß schätze, ähnlich wie 1938 definiert zu verwenden.

Übrigens erfordert die quantitative Wägung aller Pilze Zusammenarbeit mehrerer Beobachter bei den Aufnahmen und ist schon deshalb nur fallweise durchführbar. Liegen aber die Ergebnisse von Zählung und Wägung vor, so ist die Berechnung des Ausdruckes $\sqrt{n \cdot g}$ ein Leichtes. Man verwendet den Rechenschieber oder zieht eine mit dessen Gebrauch vertraute Person bei der Auswertung der Aufnahme heran. M. Lange (1948) wies mit Recht darauf hin, daß die quantitative Entnahme der Pilze in Dauerflächen die Myzelien schädigen und das Wachstum stören kann und auch deshalb zu vermeiden ist. Aus Dauerquadraten dürfen höchstens die zu Bestimmungszwecken nötigen Exemplare entnommen werden. Cooke bemerkt dazu, daß nur besonders erfahrene Floristen auf die Entnahme und die mikroskopische Nachbestimmung vieler Arten im Laboratorium verzichten können.

Die „Häufigkeit“ der Pilze nach der Individuenzahl allein, d. h. ohne Berücksichtigung der Größe und Masse zu beurteilen, halte ich nach wie vor für untunlich.

Wenn nicht spezielle Fragestellung zur Aufnahme ausgewählter Kleingesellschaften führt, so wird man in der Regel primär die Liste der gesamten Pilzfruchtkörper einer Probestfläche aufnehmen. Dann muß natür-

lich das Substrat, worauf die Pilze jeder Art standen, angegeben werden. Zur Bezeichnung des Substrates habe ich 1938 folgende Symbole vorgeschlagen: E = Erdboden, B = Blätter, Z = abgefallene Zweige u. kl. Äste, H = Holzreste im Boden, S = Baumstrünke. Peter (1951) schlägt in seinen für die Praxis sehr beachtenswerten Richtlinien folgende Angaben, die nach Bedarf erweitert werden können, vor: E = auf dem Erdboden, Ho = auf totem Holz, H = auf Humusboden, Hn = auf Nadelhumus, Hl = auf Laubhumus, M = auf Mist, K = auf Kalkboden, S = auf saurem Boden. Hueck (1953, S. 96) verwendet für internationalen Gebrauch statt der deutschen lateinische Termini: T = terra, F = folia, S = surculus (auf Abwurf wachsend), Tr = truncus (auf Stümpfen), H = herba (auf toten Kräutern), P = parasitus, E = excrementum. Erweiterte, für Groß- und Kleinpilzaufnahmen brauchbare Substratangaben verwendet Cooke (1955, S. 126).

Angaben über die grüne Begleitflora dürfen bei Pilzaufnahmen niemals fehlen. Darin sind sich wohl alle Autoren einig. Von besonderer Bedeutung ist die Kenntnis der Mooschicht.

Schwierig und ungeklärt ist die Bezeichnung der Soziabilität. Bei Leischner-Siska und anderen, auch noch bei Hueck, werden die Braun-Blanquet'schen, für Gefäßpflanzen üblichen Symbole 1—5 verwendet. Peter begnügt sich mit einer dreiteiligen Skala: 1 = einzelwachsend, 2 = in Gruppen wachsend, 3 = büschelig wachsend. Hueck fügt ein Symbol für Hexenringe hinzu und eine Bezeichnung dafür, daß die Art gemischt mit anderen auftritt. Darimont-Liege machte beim Pariser Internationalen Botanikerkongreß den Vorschlag, statt der Zahlen qualitative Symbole zu gebrauchen. Ich schloß mich in der Diskussion seinen Vorschlägen an. Leider ist Darimont's wertvolle Untersuchung, soweit mir bekannt, noch nicht veröffentlicht. Tatsächlich ist die Dispersion der Pilzfruchtkörper von der Lage und Ausdehnung der Myzelien abhängig. So wenig man dort, wo im Laubwald zahlreiche Kirschen unter einem Kirschbaum liegen, der Kirsche das Soziabilitäts-Symbol 4 oder 5 gegeben wird, sollten zahlreiche, einem Myzel entsprossene Pilze mit hoher Symbolnummer bewertet werden. Dies hat auch Hueck im Auge, wenn er mit dem zusätzlichen Symbol 1 (z. B. 2.31) ausdrückt, daß in einer Aufnahme fläche nur eine, wenn auch dichte Gruppe des betreffenden Pilzes begegnet, die anzeigt, daß sich zur Zeit nur ein Myzel im Fruchstadium befindet. An der schwierigen Frage der Myzelabgrenzung haben sich mehrere Autoren versucht (s. u.).

Was die Lebenskraft (Vitalität) betrifft, so verwendete ich den Exponenten ⁰ für kümmerliche Entwicklung, dazu den Exponenten ^A zur Kennzeichnung alter (absterbender oder vertrocknender) Pilzfruchtkörper. Nähere Präzisierung ist wünschenswert. Peter (1951) verwendet bei Pilzaufnahmen Zeichen für: 1. normales Wachstum (ausgefüllter Kreis), 2. erhöhtes Wachstum (Kreis mit Punkt in der Mitte), 3. vermindertes Wachstum (Kreis mit kleinem Kreis in der Mitte), 4. unvollständig entwickelt (leerer Kreis). — Um die Einstufung junger kompakter und alter

verwässerter Fruchtkörper richtig vorzunehmen, hat Frey-Sulzer (1943) in einer vorl. Mitteilung gefordert, statt der Frischgewichte die Trockengewichte der Pilzfruchtkörper zu bestimmen. Seine versprochenen ausführlichen Mitteilungen sind meines Wissens noch nicht erschienen. Gegenüber meiner Methode der Wägung der Pilze im Felde bedeutet die Nötigung, alle Pilzfruchtkörper ins Laboratorium einzubringen, eine wesentliche Erschwernis; andererseits wäre bei der Bestimmung des Ertrages gegebener Flächen (vgl. Bässler 1944) fallweise die Trockengewichtsbestimmung als Maß der Pilzmasse von Vorteil.

Soviel zur Methodik der Untersuchung analytischer Gesellschaftsmerkmale.

* * *

Wie die Pilze den einzelnen Pflanzengesellschaften, zunächst den Waldgesellschaften zuzuordnen sind, das ist wohl die älteste Fragestellung der pilzlichen Vegetationsforschung. Eine Reihe wertvoller Arbeiten liegt vor, viel mehr bleibt noch zu tun. Es kommt wohl vor allem darauf an, wieweit die Großraumgesellschaften, deren Pilzkomponente man untersucht, soziologisch wohl definiert sind. Allgemeine Bezeichnungen wie Föhrenwald oder Fichtenwald sagen wenig. Von den heimischen Waldassoziationen hat Leischner-Siska (1939) Buchenklimaxwälder (*Fagetum praealpinum*) in Hellbrunn bei Salzburg, Bässler *Castanea*-Wälder in der Pfalz, Pirk Eichen-Hainbuchenwälder in Hannover untersucht. Recht eindrucksvoll ist Pirk's Befund, daß die Zahl der Palzarten (135) die der Blütenpflanzen (86) wesentlich übertrifft³⁾. Es ist ihm gelungen, erstmalig die Bindung der Pilze an Subassoziationen (*Querceto-Carpinetum corydaletosum* und *asperulosum*) zu erfassen⁴⁾. Weitere umfangreiche, noch unveröffentlichte Tabellen beziehen sich auf weitere Waldgesellschaften in Nordwestdeutschland.

In Frankreich schließt z. B. Heinemann der Phanerogamen-Flora-Liste verschiedener Braun-Blanquet'scher Assoziationen die Liste dazugehöriger Pilze an.

Für die Schwarzföhrenwälder der Wiener Umgebung liegen orientierende Aufnahmen vor (Friedrich 1940, Höfler und Cernohorsky 1954, vgl. Sprongl 1951).

³⁾ Das gilt (nach meinen Beobachtungen im Raum um Bayreuth) in noch höherem Maß für die Pilze natürlicher und beforsteter Föhrenwälder auf Buntsandstein, Keupersandsteinen, Rhät. Das Gebiet ist seit Jahren von Rektor K. Kronberger mykologisch bearbeitet worden.

⁴⁾ Nachtragsanm.: Herr Koll. Pirk gewährt mir Einblick in Vegetationstabellen des *Vaccinium-Luzula*-Buchenwaldes, des reinen *Luzula*- und des *Oxalis-Luzula*-Buchenwaldes, des feuchten Traubeneichen-Birkenwaldes, des reinen Birkenbruchs und Erlen-Birkenbruchs, von *Plagiothecium*- und *Sphagnum*-Fichtenforsten. Überall ergaben sich Kennarten der kleinen Wald-Vegetationseinheiten und Trennarten gegenüber benachbarten Subassoziationen und Facies. — Bei solcher vegetations-systematischer Arbeit empfiehlt es sich, die Großpilze nicht als eigene Gesellschaft aus der Gesamtvegetation herauszuheben, sondern sie als formal gleichwertige Glieder neben die Blütenpflanzen und Moose zu stellen.

Wichtig und dankbar erscheint die mycologische Untersuchung natürlicher Fichtenwälder. Hier klappt eine Lücke im Schrifttum. Wir unterscheiden im Alpengebiet wie bekannt das *Piceetum montanum* Br. Bl. 1938 (= *Piceetum excelsae normale* Beger 1922) und das *Piceetum subalpinum* Br. Bl. 1938 (= *Pic. excelsae myrtilletosum* Beger 1922). Durch die Ramsau bei Schladming, bei 1100–1200 m am Südfuß des Dachstein gelegen, verläuft die Grenzlinie vom Kalk- und Silikat-Fichtenwald (letztere auf Werfener Schiefer). Dr. W. U r l hat mit mir zu Ende August 1955 einige Farbaufnahmen von Pilzen aus diesem Gebiet gemacht. Die Differential- und Charakterarten der *Piceeta* unter den Blütenpflanzen sind in der Literatur verzeichnet (vgl. B r a u n - B l a n q u e t, S i s s i n g und V l i e g e r 1939), sie finden sich im Gebiet typisch wieder. Wie steht es mit den Pilzen? Darüber liegen leider noch keine konsequenten Untersuchungen vor. In unseren Ostalpen wächst die Schneerose, *Helleborus niger*, nur auf Kalk und vermehrt die Zahl der Charakterarten des *Piceetum montanum*. Sie tritt in der Ramsau so reichlich auf, daß durch ihr Vorkommen (und anderseits durch das Auftreten des acidophilen Grases *Deschampsia flexuosa*) die Grenzlinie im Gelände scharf gezeichnet erscheint. Ein ebenso treuer Kalkanzeiger wie *Helleborus* ist nun unter den Pilzen *Lactarius scrobiculatus*. Er ist der häufigste Kalkpilz im Spätsommeraspekt. Von weiteren, auf Kalk gefundenen und für ihn eigentümlichen Pilzen photographierten wir u. a. *Tricholoma aurantium*, *Telamonia glandicolor* und *Clavaria aurea*, die ich vorlege. Der echte Reizker, *Lactarius deliciosus*, zeigte 1955 im Kalkgebiet ein Massenvorkommen, er ist aber bekanntlich minder bodenstet, überhaupt weitgehend euryök. Er erscheint gemein in den subalpinen Kalkgesellschaften, in anderen Gesellschaften kommt er mehr vereinzelt oder nur als Rarität vor; er ist keine „Trennart“, aber eine ganz gute Differentialart und nach modernen, von Schematismus freien Grundsätzen der Treuebestimmung (B r a u n - B l a n q u e t 1951, S. 96) als gesellschaftsfest bzw. -hold im Gebiet doch den Charakterarten des *Piceetum montanum* zuzuzählen.

Hier noch zwei Bilder, welche *Pangeolus campanulatus* auf Roßmist im Kalkfichtenwald und *Coprinus porcellanus* am gedüngten Wegrand zeigen, als Beispiel substratgebundener Pilze, den Gliedern übergreifender Kleingesellschaften, die natürlich nicht als Bürger des *Piceetum* beschrieben werden dürfen.

Über Silikatgestein von Pinzgauer Phylliten der Grauwackenzone fand sich am 28. VIII. (am Nordhang des Rettesberges) bei gleichen klimatischen Verhältnissen eine völlig verschiedene Pilzflora, von der ich Ihnen als Vertreter des Spätsommeraspektes *Hydrocybe angulosa*, *Lactarius vietus*, *Xerocomus badius* im Farbbild vorweise. So wie in Skandinavien in feuchter Lage der Nadelwald von *Sphagnum* überwuchert wird und die Fichten darin ertränkt werden (vgl. z. B. S c h i m p e r - F a b e r 1935, S. 1151, 1169), so finden sich hier in Nordlage in feuchten geneigten Mulden Massenvorkommen des Lebermooses *Mastigobryum trilobatum*, das dichte, wassergetränkte zusammenhängende Rasen bildet. Nur wenig kümmerliche Stämmchen von *Vaccinium myrtillus* stehen dazwischen. Von

Pilzen ragt in unseren Bildern *Xerocomus badius* und *Limacium olivaceoalbum* aus den Moosrasen, letzteres ein kennzeichnender Charakterpilz der Fichtenwälder auf saurem Gestein (vgl. Favre 1948, S. 178); er ist durch große Resistenz gegen Bodennässe ausgezeichnet, welche die Mycelien der meisten ringsum im Walde gedeihenden Pilze vom Standort ausschließt.

Moosige Wiesen in einem Bachtal sind trotz optimaler Feuchtigkeit pilzarm, entsprechend dem Satze Leischner-Siskas, daß das die pilzreichsten Stellen die an grünen Pflanzen ärmsten sind und umgekehrt.

Über die Autökologie der Pilzspezies, auch über ihr Vorkommen auf Kalk oder Urgestein bringt das systematisch-floristische Schrifttum viele Angaben, die in modernen Werken (Haas 1951/53, Schaeffer 1952, Moser 1955) reichlicher werden. Allein die Beschreibung der Pilzgesellschaften steht meist noch aus.

Besser als die Wälder des Voralpengebietes sind manche andere Großgesellschaften mykologisch untersucht, so vor allem die Hochmoore. Es ging da ganz so wie in der Blütenpflanzenökologie: Zuerst hat man extreme Lebensorte, Wüsten, Steppen, Moore untersucht, später erst unsere wenig extremen heimischen Wald- und Wiesenformationen.

Zwei klassische mykologische Arbeiten aus dem ersten halben Dezenium nach Kriegsende gelten den Hochmooren: Morton Lange's (1938) Studie aus Dänemark und Favre's (1948) Arbeit aus dem Schweizer Jura. Der Inhalt beider Arbeiten ist oft referiert worden. Eine hübsche Studie über die Pilzflora einiger Hoch- und Zwischenmoore Ost-Mecklenburgs von Kreisel (1954) schließt sich an. Favre behandelt auch die Pilze der an das Hochmoor grenzenden Wald- und Flachmoorgesellschaften.

Wir verfügen aus den Hochmooren der Ramsau — dem Schauplatz langjähriger algologischer Tätigkeit unseres Arbeitskreises — nur über orientierende Aufnahmen. Ich zeige einige Bilder vor. Seit Jahren war mir aufgefallen, daß *Lactarius helvus*, der gemeine Maggipilz sandiger Föhrenwälder in Mitteldeutschland, in der Ramsau nur im Hochmoor auftritt und da als kleinregionaler Charakterpilz gewertet werden müßte.

* * *

Nun einige Worte von wichtigen vegetationskundlichen Arbeiten aus dem fernerem Ausland und aus Übersee.

Nach Cooke's (1953) Referat haben Malançon (1938) die Pilze der Wälder im Atlas im Gebiet von Azrou, Slipp und Snell (1944) die Boletaceen verschieden alter Forste der *Thuja-Tsuga*-Zone im nördlichen Idaho und angrenzenden Washington, Murrill (1949) in Florida die unterschiedliche Pilzvegetation der *Pinus palustris*- und *P. taeda*-Wälder („high pine woods“) und der *P. canibacae*-Wälder („flat woods“) untersucht.

Parker-Rhodes, Prof. der Genetik an der Universität in Cambridge, hat sich 1948—51 eingehend mit den Pilzen von Skokholm Island, einer einsamen Insel an der Westküste Englands beschäftigt. Er gab (1951 a) eine physikalisch fundierte Theorie über die Möglichkeit und die Grenzen der Sporenverbreitung von Homobasidiomyceten durch den Wind.

Eine weitere, für uns wichtige Arbeit (1951 b) bringt neue Leitbegriffe für synökologische und ökologische Aufnahmen, die für das Studium der Konstanz des Auftretens von Pilzen in umgrenzten Gebieten bedeutsam werden können. P a r k e r - R h o d e s legt geradlinige Transsekte und beobachtet beiderseits alle Pilzindividuen, die innerhalb zweier Streifen von je 126 cm Breite stehen. Er erschließt auf Grund vierjähriger Beobachtung die Lage der Mycelien. Ein „locus“ ist ein Stück Substrat, groß genug, um ein fruktifizierendes diploides Mycel zu tragen, aber zu klein, um zwei Mycelien zum Fruchten kommen zu lassen. Die Zahl der loci der einzelnen Pilzspecies wird bestimmt. Daraus werden die „praevalenten“ Pilzarten ermittelt (der Ausdruck dominant wird für Gefäßpflanzen der Beobachtungsfläche vorbehalten); die restlichen „subvalenten“ Arten werden weiter in „preposites“ und „apposites“ unterteilt. Für 171 Pilzarten wird der „ecological status“ angegeben. In einer weiteren Arbeit (1952) wird die Anwendung einer statistischen Theorie (von K e n d a l l) auf die Populationen der auf Skokholm Island vorkommenden Pilzspecies versucht und die Besiedlungsgeschichte der Insel diskutiert.

Wm. B r i d g e C o o k e selbst (1955) hat jüngst eine große ökologisch-soziologische Untersuchung veröffentlicht, die in den Mittelstaaten in Eastern Washington und Umgebung durchgeführt wurde. Er hat die Pilze in 6 Großgesellschaften an je 3 räumlich weit getrennten Standorten, also in 18 Einzelbeständen drei Jahre lang eingehendst studiert. Wir wollen bei dieser Arbeit ein wenig verweilen.

Vorbildlich ist die ökologische Kennzeichnung von Klima und Boden bzw. Substrat. Es gibt dort im mittleren Nordamerika zwei regelmäßige Regenzeiten, getrennt durch trockene kalte Winter und trockene warme Sommer. C o o k e greift viel weiter als alle vor ihm in das Reich der Kleinpilze hinüber. Nicht weniger als 800 Pilzarten bezieht er in seine Studien ein. In umfangreichen Tabellen wird für jedes seiner 18 Assoziationsindividuen das Vorkommen oder Nichtvorkommen und das Substrat für jeden Pilz vermerkt. Wo Gattungen für das Gebiet noch nicht monographisch bearbeitet sind, die Spezies also noch nicht eindeutig anzugeben ist, tritt in vorbildlicher Weise die Herbarnummer an Stelle des noch unsicheren Speciesnamens (z. B. *Rhodophyllus* 19.782, *Lepiota* 21.219). So können spätere Bestimmungen in Nachtragspublikationen berücksichtigt werden.

Die Auswertung des gewaltigen Materials wird erst nur in kurzer Form gebracht. Bemerkenswert ist der geringe Konstanzgrad der Pilze. $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ der Arten (66—75%) sind nur in einem von den drei räumlich getrennten Assoziationsindividuen gesammelt worden; 16,7—23,3% erscheinen an zweien, an allen dreien nur 5,3—10,7%, und bei diesen handelt es sich um weit verbreitete Ubiquisten. — Als Treue (fidelity) wird der Grad, in welchem die Pilze auf eine Großgesellschaft bzw. Assoziation beschränkt sind, bezeichnet. Nur wenig Arten überschreiten die durch die Anthophytenvegetation gekennzeichneten Assoziationsgrenzen. Sehr anschaulich zeigt Fig. 1 den Perzentanteil der Pilze, die, in einer Assoziation gefunden, auch in benachbarte Assoziationen hinübergehen. Die allgemeine

Tendenz geht dahin, daß Bewohner xerophiler Gesellschaften (S. F.) auch in mesophile übergreifen, die mesophilen (G., D.) aber nur in viel geringerem Prozentsatz auch in den xerophilen zu leben imstande sind. Überaus verdienstlich ist die wohl erstmalige Vergleichsuntersuchung aller Moose und Flechten des Reviers (für Gefäßpflanzen lagen schon Untersuchungen von D a u b e m i r e 1942 f. vor): Die Moose erscheinen etwa ebenso treu, die Flechten noch treuer als die Pilze.

Die Dominanz von Pflanzen wird bei C o o k e nach der relativen Größe oder Masse der Sprosse, bezogen auf die Beobachtungsfläche, bemessen. Bei Pilzen tritt dafür die Masse der Fruchtkörper ein. Doch

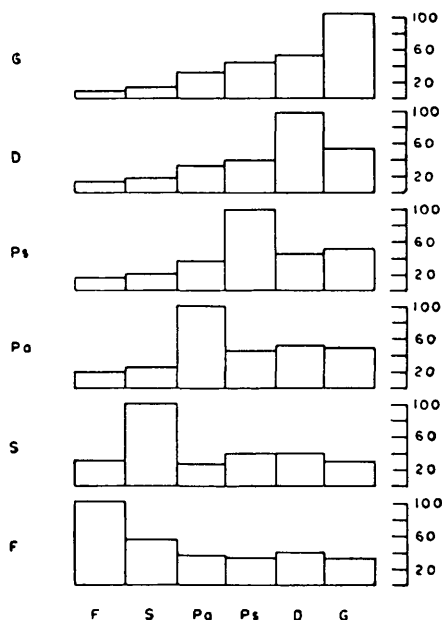


Fig. 1. Nach C o o k e (1955, S. 172). Perzentsatz der Pilze einer Assoziation, die auch in benachbarten Assoziationen gefunden wurden. — F = *Festuca-Symphoricarpus* Assoziation, S = *Symphoricarpus albus-Festuca* Assoziation, Pa = *Pinus ponderosa-Agropyron* Assoziation, Ps = *Pinus ponderosa-Symphoricarpus* Assoziation, T = *Pseudotsuga tazifolia-Physocarpus* Assoziation, G = *Abies grandis-Pachistema* Assoziation.

schreibt C o o k e einem solchen Maß mehr „physiognomische“ Bedeutung zu, da ja die Schätzung der Größe der Mycelien — so sehr sie z. B. auch in England im Vordergrund steht — doch weitgehend illusorisch bleibt. Nichtsdestoweniger bietet C o o k e in willkommener Weise erstmalig Zahlenwerte für die Fruchtkörper (Volumina in cm^3) aller Arten der einzelnen Pilz g a t t u n g e n. In keiner früheren vegetationskundlichen Arbeit sind derartige Summenwerte zur Kennzeichnung des „Pilzertrages“ der einzelnen Großgesellschaften geboten worden.

Die Phaenologie gestaltet sich in C o o k e's Untersuchungsgebiet relativ einfach. Die Frühlings- und Herbstflora ist verschieden. Nur etwa 10% aller Pilzarten fruchten im Frühling und Herbst, die anderen nur einmal. Mit der Seehöhe nimmt die Zahl der nur im Herbst fruchtenden Arten zu.

C o o k e hat mit dieser Untersuchung wohl die internationale Führung in der vegetationskundlichen Mykologie übernommen. Ich darf noch mitteilen, daß eine noch umfangreichere Arbeit von C o o k e über die Groß- und Kleinpilze von Mount Sasta in Nordkalifornien, die er 1936—51 untersucht hat, in der von Prof. P e t r a k redigierten, in Wien erscheinenden Zeitschrift Sydowia in Druck steht und wohl noch in diesem Jahr erscheinen wird.

* * *

Die letzten Angaben führen uns hinüber zu der wichtigen Frage der R h y t h m i k des Pilzwachstums und der P i l z a s p e k t e in unserer Heimat.

Der Mykologe ist stets primär auf die Aufnahme von Einzelaspekten angewiesen und diese geben nur einen Ausschnitt aus der Gesamtheit der am Standort in Mycelform lebenden Pilze wieder. Auch im Dauerquadrat erscheinen oft zur gleichen Zeit in verschiedenen Jahren ganz verschiedene Fruchtkörper. Die Fruktifikationsfolge der Pilze ist nicht wie das Blühen und Fruchten der meisten Anthophyten nur jahreszeitlich bedingt, sondern weitgehend abhängig von den klimatischen und edaphischen Verhältnissen und oft auch von der Witterung und dem Pilzwachstum der vorangegangenen Saison. F r i e d r i c h (1940) hat in seinen Untersuchungen zur Ökologie der höheren Pilze diese Dinge erstmalig auf breiter Basis behandelt. Von Europäern hat dann M o r t e n L a n g e in den Jahren 1942/44 die Aspektfolge der Hochmoorpilze eingehend beobachtet. Ich habe mich kürzlich (1954) mit dem Aspektbegriff auseinandergesetzt.

Wenn man bei soziologischen Aufnahmen der grünen Vegetation die vorhandenen Pilze mitnotiert und sie der Autotrophenliste anschließt, so ist es wichtig, sich über den vorliegenden Aspekt ein Urteil zu bilden. Selten wird man den Maximalaspekt erfassen. Mittelreiche und verarmte Aspekte sind häufiger. Ich unterscheide unter diesen letzteren nach dem ökologischen Faktor, der die jeweilige Auswahl fruchtender Arten aus dem gesamten Pilzbestand bestimmt: Trockenaspekte verschiedenen Grades und Kälteaspekte, Früh- und Spätaspekte. Nicht so leicht läßt sich beurteilen, ob „Restaspekte“ vorliegen. Wenn man beim Wandern im Gelände trotz günstiger herbstlicher Witterung die Wälder arm oder fast leer von Pilzen findet, dann ist die häufigste Ursache, daß die Pilze für die betreffende Saison schon abgefruchtet und sich in der Fruchtkörperbildung erschöpft haben; wenn sie früher im Jahr gefruchtet haben, so fehlen sie zur Zeit des sonstigen Maximalaspektes oder nur wenige späte Arten sind vorhanden. Für unsere Buchenklimaxwälder im westlichen Wienerwald hat F r i e d r i c h den *Russula*-Aspekt im Frühsommer, den *Lactarius vellereus*-Aspekt im trockenen Hochsommer, einen artenreichen Maximalaspekt im Früh-

herbst, sodann den *Limacium eburneum*-Aspekt im Oktober und den *Mycena*-Aspekt im feuchten Spätherbst unterschieden. Ich fand diese Folge oft bestätigt; fällt der Maximalaspekt später, so scheint der *Limacium*-Aspekt in der zweiten Oktoberhälfte entsprechend bereichert. — Im Buchenwald fruchten die Pilze um Wien früher als im Nadelwald, im allgemeinen fruchten sie in der Zeit vor dem Laubfall. Man mag darin vom Standpunkt des Gesellschaftsgefüges eine „Einpassung“ der Pilze (im Sinne von Scharfetter 1938) sehen. Denn wenn die Pilze von Laub überschichtet sind, besteht ja wenig Aussicht auf Sporenverbreitung mehr. Im *Pinus nigra*-Wald der Thermalalpen südlich von Wien liegt der Maximalaspekt später, meist in der ersten Novemberhälfte (Friedrich 1940, Höfler und Cernohorsky 1954).

In einer kurzen, inhaltsreichen Arbeit hat nun Friedrich (1954) die Folge der Pilzaspekte im Buchenwald um Salzburg (*Fagetum praealpinum*) aufgezeichnet. Der feuchtwarme Frühsommer des Jahres 1953 war für das Pilzwachstum besonders günstig (in Salzburg 208 mm Niederschlag im Juni, 245,5 mm im Juli, rege Gewittertätigkeit und hohe Luftfeuchtigkeit, vielfach über 80%). Schon Mitte Juni trat *Russula aurata* massenhaft auf (*Russula aurata*—*Collubia radicata*-Aspekt). Es folgte anfangs Juli der *Amanita rubescens*—*Lactarius piperatus*-Aspekt. Bald schwand die *Amanita*, sie war zu Ende Juli um Salzburg in keinem Stück mehr anzutreffen, während der Pfeffermilchling andauerte (*Lactarius piperatus*—*Russula foetens*-Aspekt). Im August folgten ein *Lactarius piperatus*-*Inocybe fastigiata*-Aspekt, sodann ein Inocyben—*Lactarius crobiculatus*-Aspekt. Schon Anfangs September war *Limacium eburneum* bestimmend (*L. eburneum*—*Lactarius vellereus*-Aspekt), zum Monatsende rückten zahlreiche Mycenen in den Vordergrund, mit ihnen *Inocybe geophylla*. Dieser *L. eburneum*—*M. epipterygia*—*L. geophylla*-Aspekt währte bis um den 10. Oktober, sodann gelangte *Hebeloma crustuliniforme* zur Massentwicklung und war mit *L. eburneum* aspektbestimmend. Der November war trocken, nach dem 15. Nov. bildete *Hebeloma* allein den spätherbstlichen Restaspekt.

Ich fand um Wien im selben Jahr 1953 im feuchten Juni den Frühaspekt mit *Russula cyanoxantha* und *Collybia platyphylla* im jungen Buchenwald um Rekawinkel über Flysch besonders üppig entwickelt, während im Kalkgebiet des südlichen Wienerwaldes um dieselbe Zeit in Buchenwäldern *Russula aurata* dominierte. Für die Praxis, für die Sammeltätigkeit des Publikums, sollten nicht nur Pilzarten, sondern auch Pilzaspekte empfohlen werden! Zu diesem Zweck sollten auch weitere Kreise von Pilzfreunden mit dem Aspektbegriff vertraut gemacht werden.

Wichtig ist Friedrich's (1954) Beobachtung, daß auch bei günstiger Witterung im Frühsommer eine Vorverlegung des herbstlichen Maximalaspektes nicht stattfand. Wenn sich stellenweise typische Herbstpilze fanden, so handelte es sich nur um Einzelgänger, niemals traten die Herbstpilze schon im Frühsommer aspektbildend auf. Selbst die später häufigsten Arten wie *Clitocybe laccata* und *Mycena pura* waren höchst selten

anzutreffen, desgleichen die Cortinarien, Tricholomen, Clavarien und Boviste. Friedrich bemerkt, daß der vorangegangene Herbst 1952 ein durchaus normales Pilzfruchten gebracht hatte, „also weder eine Erschöpfung noch erhöhte Potenz der Mycelien vorgelegen haben dürfte“.

Es wäre erwünscht, daß nach Friedrich's (1954) Vorschlag die Rhythmik des Pilzfruchtens innerhalb größerer Bezirke planmäßig studiert würde, eine Aufgabe, die freilich nur in Gemeinschaftsarbeit von Pilzfreunden zu lösen wäre. Zum gleichen Zeitpunkt wären die dominierenden Arten in verschiedenen Großgesellschaften, dazu die meteorologischen Daten in den einzelnen Beobachtungsorten zu registrieren. Die Beobachtungen wären in Übersichtskarten größerer Bezirke zusammenzufassen.

Weiter sei noch auf die wichtige Frage der Sukzessionen kurz hingewiesen. Die Sukzessionsforschung steht im Vordergrund der Pflanzensoziologie und bildet für viele Autoren deren zentrales Kapitel. Für die Pilze liegt erst noch wenig vor. An der Spitze stehen Moser's (1949 a, b) Arbeiten über die Folge der Pilzgesellschaften auf Brandstätten, welche nach den zahlreichen Waldbränden des katastrophalen Dürrejahres 1947 in Tirol beobachtet wurden. Binnen 1—4 Monaten begann das *Peziza*-Stadium, gekennzeichnet durch eine Anzahl Discomyceten. Ihm folgte in der Wiederbesiedlung durch Moose das *Funaria*-, diesem das *Bryum*-Stadium und weiter ein durch Nitratpflanzen gekennzeichnetes Stadium. Jedem sind etliche Pilzgesellschaften, die sich vornehmlich aus „Anthrakobionten“ zusammensetzen, zuzuordnen. Eine Studie von Pirk (1950) über Pilze in Moosgesellschaften auf Brandflächen berichtet über 50 Aufnahmen aus Deutschland, die sich meist auf das *Funarium hygrometricae* beziehen. — Auf Brandstätten sind die Pilze weit unabhängiger als sonst von der grünen Vegetation. Auch hier hat wieder ein extremer Lebensort zuerst die pilzsoziologische Bearbeitung angeregt.

Erst nur orientierend habe ich jüngst (1955) die Sukzessionen in jungen Fichtenaufforstungen im Raume um Bayreuth untersucht. Nach pflanzensoziologischer Terminologie bestimmt die wechselnde Pilzflora der Bodenschicht „Phasen“ der heranwachsenden Großgesellschaft Fichtenwald. Dagegen darf man von aufeinanderfolgenden „Stadien“ in bezug auf die Pilzkleingesellschaften selbst sprechen, welche mitsammen, wo sie sich gesetzmäßig ablösen, eine Serie („Kleinserie“) bilden (vgl. Braun-Blanquet 1951, S. 457 f.). Diese Stadien sind nun durch Differntialarten unterschieden, von denen z. B. etliche Mycenen künftig wohl als wirkliche Charakterarten der Pilzkleingesellschaften im Nadelbett junger Fichtenpflanzungen werden erfaßt werden können. Viele Arten (z. B. *Limacium olivaceoalbum*) erscheinen erst im älteren Wald.

Endlich noch ein kurzer Hinweis auf die Biocönosen, die sich in den Pilzfruchtkörpern finden. Im Großbiotop der Wälder gibt es zahlreiche Kleinbiotope, worin charakteristische Kleintiergesellschaften leben: Baumstrünke, Tierbauten, Tierlosung, Tier- und Pflanzenleichen. Die Pilze, wohl abgegrenzt, nährstoffreich und chemisch als Lebenssubstrat gut gekenn-

zeichnet, sind die häufigsten solcher Kleinbiotope besonderer Art. Sie sind nicht gleichartig besiedelt, sondern sie beherbergen artmäßig und soziologisch verschiedene Lebensgemeinschaften. Dies haben Scheerpeltz und Höfler (1948) für die Käfer auf breiter Beobachtungsbasis bewiesen. Auch die Besiedlungsfolge frischer, oligosaprober, meso- und holosaprober Pilze ließ schöne Gesetzmäßigkeiten erkennen. Manche Arten werden frisch besiedelt, etliche vornehmlich erst im fauligen Zustand. Bei einzelnen Pilzspezies hat sich die vollständige, dem Artbestand nach wechselnde Sukzessionsreihe der Käferbewohnerschaft ermitteln lassen. Jüngst hat dann Eisfelder (1955) in einer wertvollen biocönologischen Studie in der Zeitschrift für Pilzkunde die in den Pilzen vorkommenden Dipteren, zumal die Pilzmücken (Fungivoriden) studiert. Sie konnte aus 6710 von Mückenlarven befallenen Pilzfruchtkörpern (aus Mittelfranken) die Mücken herauszüchten und bestimmen.

Wir kommen zum Schluß. Wir sind noch nicht so weit, pilzsoziologische Studien aus verschiedenen Gebieten vergleichen zu können. Gestehen wir es nur, daß zumindest das veröffentlichte Beobachtungsmaterial nur in wenigen Fällen zur fruchtbaren Anwendung synthetischer Methoden im Sinne Braun-Blanquet's ausreicht. Von der Festlegung der Charakterarten und des charakteristischen Artverbandes, die hier wie überall das Ziel der Vegetationsforschung sein muß, sind wir noch recht weit entfernt. Hier tut vor allem auch gemeinsame Arbeit soziologisch interessierter Mykologen aus räumlich getrennten Gebieten not. Doch viele Einzelfragen sind schon mit Erfolg in Angriff genommen worden.

Wir freuen uns, daß ein hervorragender Mykologe, H. Haas, auf der Pilztagung in Fritzens sein Referat mit den Worten beschloß: „So sei denn zum Schluß dem Wunsche und der Hoffnung Ausdruck gegeben, die Mykologen möchten ihre Pilzkenntnisse nicht nur zur Suche von Raritäten und Novitäten oder zur Erweiterung und zum Ausbau der Systematik benutzen, sondern sie auch in den Dienst der Lösung jener Probleme stellen, welche uns die Vergesellschaftung und die Ökologie der Pilze aufgeben.“

Langsam und spät ist die pilzsoziologische Forschung in Fluß gekommen, aber stetig steigt das Interesse immer weiterer mykologischer Kreise an der Soziologie. Wir dürfen der jungen Disziplin eine gedeihliche Entwicklung in naher Zukunft voraussagen.

Literatur.

- Bässler, K., 1944 — Untersuchungen über die Pilzflora der Pfälzer Kastanienwälder. Mitt. d. Vereins Pollichia, N. F. Bd. XII, Kaiserslautern.
 Beger, H., 1922. — Assoziationsstudien in der Waldstufe des Schanfiggs. Jahrb. Nat. Ges. Graubünden 61.
 Bolton, J., 1788. — History of funguses growing about the vicinity of Huddersfield. 2 Vols. Huddersfield.
 Boudier, E., 1901. — Influence de la nature du sol et des vegetaux qui y croissent sur le developpement des champignons. Bull. Soc. Mycol. France 17, 55.
 Braun-Blanquet, J., 1951. — Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde, II. Aufl., Springer-Verlag Wien.

- Braun-Blanquet, J., Sissingh, G. und Vlieger, J., 1939. — *Prodromus der Pflanzengesellschaften*. Fasc. 6. Klasse der *Vaccinio-Piceetea*.
- Cain, S. A., 1936. — *Synusiae as a basis in plant sociological field work*. *Americ. Midland naturalist* 17, 3.
- Cooke, W. Bridge, 1948. — A survey of the literature on fungus sociology and ecology. *Ecology*, 29, 376.
- 1951. — Beetles and fungi. *Ecology*, 32, 560.
- 1953. — A survey of literature on fungus sociology and ecology II. *Ecology*, 34, 211.
- 1955 a. — Fungi, Lichens and Mosses in Relation to Vascular Plant Communities in Eastern Washington and Adjacent Idaho. *Ecological Monographs* 25, 119—180.
- 1955 b. — Fungi of Mount Shasta (1936—1951). *Sydowia*, Ser. II, 9, 94—215.
- Daubenmire, R. F., 1942. — An ecological study of the vegetation of southeastern Washington and adjacent Idaho. *Ecological Monographs* 22, 301.
- Eisfelder, J., 1955. — Die häufigsten Pilzbewohner. *Zeitschr. f. Pilzkunde* 1955, Nr. 18, 1 u. Nr. 19, 12.
- Favre, J., 1948. — Les association fongiques des hauts-mairais jurassiens et de quelques regions voisins. *Mat. pour la Flore Cryptogamique Suisse*, 10, 1—230.
- 1953. — La flore fongique des forêts du parc national suisse. *Bull. Soc. d. Naturalistes d'Oyonnax*, Nr. 7, 57.
- Ferry, R., 1887. — Espèces acicoles et espèces foliicoles. *Rev. Mycol.* 9, 42.
- 1892. — Espèces calcicoles et espèces silicicoles. *Rev. Mycol.* 14, 146.
- Frei-Sulzer, M., 1943. — Vorschläge zur quantitativen Erfassung der Pilze in der Biocoenologie. *Ber. Geobot. Forschungsinst. Rübel, Zürich* 1943, 113.
- Friedrich, K., 1936. — Zur Ökologie der höheren Pilze. *Ber. d. D. Bot. Ges.* 54, 386.
- 1937. — Desgl. II. *Ebenda*, 55, 419.
- 1940. — Untersuchungen zur Ökologie der höheren Pilze. *Pflanzenforschung*, Heft 22. G. Fischer, Jena.
- 1942. — Pilzsoziologische Untersuchungen in den Ötztaler Alpen. *Ber. d. D. Bot. Ges.* 60, 218.
- 1954. — Untersuchungen zur Aspektfolge der höheren Pilze. Ein Beitrag zur Pilzvegetation Salzburgs. *Sydowia*, 8, 39.
- Haas, H., 1932. — Die bodenbewohnenden Großpilze in den Waldformationen einiger Gebiete von Württemberg. *Beih. Bot. Centralbl. Abt. B* 50, 35—134.
- 1951/53. — Pilze Mitteleuropas. *Speisepilze I. Speisepilze II und Giftpilze*. Stuttgart.
- 1953. — Pilzkunde und Pflanzensoziologie. *Zeitschr. f. Pilzkunde* 1953, Nr. 13, 1.
- Höfler, K., 1938. — Pilzsoziologie. *Ber. d. D. Bot. Ges.* 55, 602.
- 1954. — Über Pilzaspekte. *Vegetatio*, Vol. V/VI, 373.
- 1955. — Zur Pilzvegetation aufgeforsteter Fichtenwälder. *Sydowia* 9, 246.
- Höfler, K., und Cernohorsky, T., 1954. — Pilzexkursion auf den Mödlinger Frauenstein. *Verh. Zool.-Bot. Ges. in Wien* 94, 159.
- Hueck, H. J., 1953. — Myco-sociological methods of investigation. *Vegetatio*, IV, 84.
- Jahn, E., 1934. — Die peritrophe Mykorrhiza. *Ber. d. D. Bot. Ges.* 52, 463.
- 1935. — Die peritrophe Mykorrhiza II. Zur Physiologie und Biologie der Begleitpilze. *Ebenda* 53, 847.
- Kreisel, H., 1954. — Beobachtungen über die Pilzflora einiger Hoch- und Zwischenmoore Ost-Mecklenburgs. *Wiss. Zeitschr. d. Univ. Greifswald*, Jg. III, math.-nat. Reihe Nr. 4/5, 291.

- Lange, Jakob, 1923. — Studies in the agarics of Denmark, V. Ecological notes. Dansk. Bot. Arkiv 4, 1.
- 1935—41. — Flora Agaricina Danica I—V. Copenhagen.
- Lange, Morten, 1948. — The agarics of Maglemose, a study on the ecology of the agarics. Dansk. Bot. Arkiv. 13, 1.
- Leischner-Siska, E., 1939. — Zur Soziologie und Ökologie der höheren Pilze. Untersuchung der Pilzvegetation in der Umgebung von Salzburg während des Maximalaspektes 1937. Beih. Bot. Centralbl., Abt. B, 59, 359.
- Lohwag, K., 1954. — Pflanzensoziologie und Mykologie. „Angewandte Pflanzensoziologie“. Veröff. d. Kärntner Landesinstituts in Klagenfurt. Festschr. Aichinger 1, 332.
- Maire, R., Dumée, R. et Lutz, L., 1901. — Prodrome d'une flore mycologique de la Corse. Bull. Soc. Mycol. France, 4, 179 f.
- Malançon, G., 1938. — L'horizon mycologique, automnal des forêts du Moyen-Atlas dans la région d'Azrou. Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc 18, 62.
- Melin, E., 1936. — Methoden der experimentellen Untersuchung mykotropher Pflanzen. Abderhaldens Handb. d. biol. Arbeitsmeth., Abt. XI, Teil 4, 1015.
- 1946. — Die Mykorrhiza-Symbiose der Waldbäume. Acta Soc. Helvet. Sc. Nat. 126, 26.
- Moser, M., 1949 a. — Über das Massenaufreten von Formen der Gattung *Morchella* auf Waldbrandflächen. Sydowia 3, 174.
- 1949 b. — Untersuchungen über den Einfluß von Waldbränden auf die Pilzvegetation. Sydowia 3, 336.
- 1955. — Die Röhrlinge, Blätter- und Bauchpilze. (Agaricales und Gastromycetales), 2. Aufl. Kl. Kryptogamenflora, hgg. von H. Gams, Band II b. G. Fischer, Verl. Stuttgart.
- Murrill, W. A., 1949. — Terrestrial basidiomycete fungi of the Florida high pine woods. Ecology 30, 377.
- Ochsner, F., 1928. — Studien über die Epiphytenvegetation der Schweiz. Jahrb. d. St. Gallener Naturwiss. Ges.
- Parker-Rhodes, A. F., 1951 a. — The basidiomycetes of Skokholm Island, V. An elementary theory of anemophilous dissemination. New Phytologist 50, 84.
- 1951 b. — The basidiomycetes of Skokholm Island, VII. Some floristic and ecological calculations. New Phytologist 50, 227.
- 1952. — The basidiomycetes of Skokholm Island, VIII. Taxonomic distributions. New Phytologist 51, 216.
- Peter, J., 1951. — Pilzaufnahmen für Floristik und Soziologie. Schweizer. Zeitschr. f. Pilzkunde 29, 156.
- Pirk, W., 1948. — Zur Soziologie der Pilze im Querceto-Carpinetum. Zeitschr. f. Pilzkunde 21, p. 11—20. (Desgl. 1944. — Beilage z. 14. Rundbrief d. Zentralstelle f. Veg.-Kartierung.)
- 1950. — Pilze in Moosgesellschaften auf Brandflächen. Arb. aus d. Zentralstellen f. Vegetationskartierung.
- Schaeffer, J., 1952. — *Russula*-Monographie. „Die Pilze Mitteleuropas“, Bd. 3, Verl. Klinkhardt, Bad Heilbrunn OBB.
- Schärer-Bider, W., 1955. — Die Mykologentagung in Wien 1955. Schweizer. Zeitschr. f. Pilzkunde 33, 172.
- Scharfetter, R., 1908. — Eine Pilzausstellung am Staatsgymnasium in Villach, nebst Bemerkungen zur Ökologie der höheren Pilze. Carinthia 2, 106.
- 1938. — Das Pflanzenleben der Ostalpen. Verl. Deuticke-Wien.
- Scheerpeltz, O. und Höfler, K., 1948. — Käfer und Pilze. 351 S. Verl. f. Jugend u. Volk, Wien.
- Schimper, A. F. W. — von Faber, F. C., 1935. — Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Verl. G. Fischer, Jena.

- Slipp, A. W. and Snell, W. H., 1944. — Taxonomic-ecologic studies of the Boletaceae in northern Idaho and adjacent Washington. *Lloydia* 7, 1.
- Sprongl, K., 1951. — Beiträge zur Pilzflora des Gaadener Beckens in Niederösterreich. *Sydowia* 5, 135.
- Williams, A. B., 1936. — The composition and dynamics of a beech-maple climax community. *Ecological Monographs* 6, 318.
- Wilkins, W. H., Ellis, E. M. and Harley, J. L., 1937. — The ecology of the larger fungi. I. Constancy and frequency of fungal species in relation to certain vegetation communities particularly oak and beech. *Ann. Appl. Biol.* 24, 703.
- Wilkins, W. H., and Harris, G. C. M., 1946. — The ecology of the larger fungi. V. An investigation into the influence of rainfall and temperature on the seasonal production of fungi in a beechwood and a pinewood. *Ann. Appl. Biol.* 33, 179.
- Wilkins, W. H., and Patrick, S. H. M., 1939. — The ecology of the larger fungi. III. Constancy and frequency of grassland species with relation to soil types. *Ann. Appl. Biol.* 26, 25.
- 1940. — The ecology of the larger fungi. IV. The seasonal frequency of grassland fungi with special reference to the influence of environmental factors. *Ann. Appl. Biol.* 27, 17.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1955

Band/Volume: [95](#)

Autor(en)/Author(s): Höfler Karl

Artikel/Article: [Über Pilzsoziologie 58-75](#)