

Die Erstbeschreibung von *Coronophora gregaria* geht auf Libert zurück (Plant.Crypt.Arduennens), wo er den Pilz *Sphaeria gregaria* nannte. Bei Tulasnes erscheint er als *Calosphaeria verrucosa f. albicola* (Sel.Fung.Carp.II:113), bei Nitschke als *Calosphaeria gregaria* (Pyr.Germ.I:103). Was eine mögliche Nebenfruchtform betrifft, berichtet nur Schröter (Die Pilze Schlesiens:453) über Versuche Brefelds, der aus Schlauchsporen Mycelien züchtete, an denen farblose, einzellige, ellipsoide Konidien von kugeligen Trägern abgeschnürt wurden.

#### Eingesehene Literatur:

- Deanis, R.W.G.(1976) - British Ascomycetes (Richmond)
- Fuckel, L.(1870) - Symbolae Mycologicae (Wiesbaden)
- Munk, A.(1953) - Danish Pyrenomycetes (Kopenhagen)
- Munk, A.(1952) - The System of the Pyrenomycetes - Dansk Botanisk Arkiv Bd.15 Nr.2 (Kopenhagen)
- Nannfeldt, J.A.(1975) - Stray Studies in the Coronophorales - Svensk Botanisk Tidskrift Bd.69 (Uppsala)
- Nitschke, Th.(1867) - Pyrenomycetes Germanici Bd.1(1) (Breslau)
- Schroeter, J.(1908) - Die Pilze Schlesiens (Breslau)
- Wehmeyer, L.E.(1973) - The Pyrenomycetes Fungi (Univers.of Georgia)
- Winter, G.(1888) - Ascomyceten - Rabenhorst's Kryptogamenflora I (Leipzig)

## DIE BESCHÄFTIGUNG MIT PEZIZALES (EIN ESSAYISTISCHER ERFAHRUNGSBERICHT IM UMGANG MIT OPERCULATEN ASCOMYCETEN) 4. TEIL

Jürgen Häffner  
Rickenstr. 7  
D(W)5248 Mittelhof

### 4. METHODIK

#### A. SAMMELN, FELDARBEIT

Gehört das Sammeln zu den Ur Tätigkeiten des Menschen? Neben der Überwindung von Gefahren und der Kommunikation miteinander dürften das Sammeln und Jagen zu den Grundüberlebenstrieben des Urzeitmenschen gehört haben. Mir scheint, die Jagd verkörpert das gewaltsame, vernichtende, besitzergreifende, besiegende Element, das Sammeln ist eine der friedlicheren Methoden des Überlebens. Natürlich gibt es längst pervertierte Formen des Sammelns, die vor äußerster Aggression nicht zurückschrecken, sowohl vor körperlicher, als noch viel mehr und überall verbreitet vor geistiger Gewalt und Vergewaltigung! Versuchen wir, allein die friedlichen Formen des Sammelns zu bewahren.

Friedfertigkeit und Ursprünglichkeit des Sammelns drohen leicht in Vergessenheit zu geraten, wenn es zum Vollerwerb wird. Freilich kann professionelles Sammeln aus lauterer Absicht und Anständigkeit heraus, unermüdlich und mit wachem Geist betrieben, gerade so höchstes Niveau erreichen. Dann wird aus dem ursprünglichen Überlebenstrieb die Grundlage für ordnende Erkenntnis und für ein tieferes Verständnis der Welt.

Was hat Pilzesammeln mit Überlebenstrieben oder wissenschaftlicher Erkenntnis zu tun? Warum werden Pilze überhaupt gesammelt? Es gibt genügend Gegenden, wo die Bewohner auf die Pilze als Nahrungsmittel dringend angewiesen sind. "Wer sammelt denn schon Pilze? Bei uns nur die Vertriebenen!", so habe ich mehr als einmal meine urwesterwälder Nachbarn reden hören. Merkwürdig bleibt, daß die Westerwälder trotz vieler Hungersnöte und Armut in Ihrer Geschichte, den Pilzen gegenüber skeptisch blieben. Heutzutage dürfte der Pilzsammler überwiegend von zu erwartender Gaumenfreude getrieben werden. Wie weit dabei noch Urtriebe wirken, ist kaum zu sagen. Wo Nahrung in Fülle zur Verfügung steht, wird Pilzesammeln zum Zeitvertreib. Dennoch - glaube ich - lassen sich viele anstecken von der Spannung des Suchens, erwarten überraschende Funde, lieben den Kitzel der Entdeckerfreude. Die Freiheit und Ungebundenheit in der Natur wird zugleich gesucht, das Entfliehen aus einer fest genormten und stressigen Umwelt. Da werden sie wieder etwas wach, die Urtriebe. Die Sehnsucht nach dem verlorenen Paradies hört nie ganz auf.

Wer etwas weiter gekommen ist, einiges Neues herausgefunden hat - für sich selbst oder mit wachsender Kenntnis für die Pilzkunde - , zählt zu den Menschen, welche das Staunen über die wunderbare Vielfalt dieser Welt nicht verloren haben. Aus Pilzjägern werden Pilzsammler und zu guter Letzt Pilzschützer - eine gigantische Entwicklung! Die Besten haben ihren Überlebenstrieb "kultiviert" und entwickeln den Überlebenswillen des Egos zum Überlebenseinsatz für die bedrohte Schöpfung.

Letztlich hat menschliche Kultur mit der Gestaltung des Daseins noch immer das Überleben zum Ziel. Sie gleicht einer selbstgemachten, künstlichen Hülle mit allen möglichen, ständig bereitgestellten lebenserhaltenden Systemen, sündhaft ange-

trieben durch eine gigantische Verschwendung an nicht recyclebarer Energie. Die Kultur erreicht ihren Tiefpunkt, wo es statt um das Überleben der vielen Menschen - die es immer schwerer haben, einen wirklichen Sinn in ihrem Dasein zu entdecken - um bloße Annehmlichkeiten und Vergünstigungen geht. Sie erreicht ihren Höhepunkt, wo sie sich mit dem Überleben aller Formen des Lebens beschäftigt. Dazu gehören die mykologischen Lebensformen, welche unverzichtbar im Kanon der Organismen existieren. Um dem Zerfall von Schöpfung entgegen zu wirken, braucht es die besten Geister, Menschen deren Antriebe und Ziele vom Verstand beherrscht auf die ganze Vielfalt des Lebens ausgerichtet sind. Der Mykologe setzt sich einen winzigen Bereich so gesehener Lebens zur Lebensaufgabe. Vom Ganzen her ein winziger Ausschnitt, ist es für den einzelnen noch immer eine überfordernde Fülle von Lebensformen.

Am Anfang steht das Sammeln, alles beginnt damit. Jede Wanderung, jede Exkursion wird zur spannenden Entdeckungstour. Feldarbeit macht Spaß, führt zur Vollkraft des Lebens! Man ist draußen, man ist in der Natur. Man wird Teil der Natur. Entdeckt aufs Neue, was der Mensch überwunden zu haben glaubt. Du verläßt sozusagen das humane Gefängnis, den Bereich gesellschaftlicher Zwänge.

### a1. Vollständige Aufsammlung

Einen Pilz kann man sehr verschieden sammeln. Immer wieder mußte ich die Frage beantworten: "Wie nehme ich die Pilze heraus?" Die Absicht der Speisepilzsammler ist klar. Sie wollen die Pilze möglichst so entfernen, daß im nächsten Jahr im Umfeld wieder geerntet werden kann. Immerhin hilft dieser Egoismus den Pilzen beim Überleben. Rausreißen, Abschneiden, vorsichtiges Abdrehen? Wie geht man richtig vor? Am besten man läßt den Pilzfruchtkörper gänzlich ungestört wachsen und verzichtet auf das Speisepilzsammeln in der bedrohten Natur.

Aus dieser Sicht bedenkenwert und leider doch unverzichtbar, muß das wissenschaftliche Sammeln von anderen Gesichtspunkten bestimmt sein. Man benötigt die vollständige Aufsammlung zum Erfassen aller wichtigen Merkmale, also alle Teile des Pilzes möglichst unverändert. Zur Beschreibung muß man den gesamten Organismus kennen, in seiner gesamten Entwicklung. Bei Pezizales ist es fast immer möglich, sie überhaupt nicht anzufassen. Man schneidet oder gräbt sie mit der umgebenden Substratscholle aus und packt nur das Substrat an. Vorsichtiges Befreien von übermäßigem Substrat erfordert etwas Geschick und - wie fast bei allen pilzkundlichen Arbeiten - eine ruhige Hand.

Mich schmerzt noch immer die Reaktion des sachverständigen Publikums, als ich in einem Lichtbildvortrag der Deutschen Mykologischen Gesellschaft das gesamte Spektrum der Formenvielfalt seltener Helvellen zeigte mit Dias, die 20, 30 Fruchtkörper abbilden, nahezu die Gesamtheit eines fruktifizierenden Mycels. Unterschwelliges, bassiges Murmeln, ablehnendes Gegurre des zurückschreckenden Plenums. Alles vollständig entnommen! Es schmerzt, weil die Reaktion zeigt, daß die Zuhörer das richtige Empfinden haben. Und doch, wie kommt man zu einem umfassenden Ergebnis, wenn man nicht die gesamte Variabilität und Entfaltungsvielfalt eines Organismus kennt?

Ob man mir abnimmt, daß ich nur soviel "Material" entnehme, wie eine sichere Bestimmung erfordert? Das setzt jedoch voraus, daß man die zu bestimmende Art eigentlich schon in- und auswendig kennt. Wo ist das schon der Fall? Wieviel Zeit muß man sich mit einer einzigen Pflanze beschäftigen haben, bis man sie wirklich kennt? Einiges Blättern in Bilderbüchern, einige Minuten bis Stunden in vielleicht vorhandener ernsthafter Pilzliteratur, tagelanges Erfassen der Merkmale und Beschaffen der Spezialliteratur, jahrelanges Beobachten und Vergleichen - das sind die Abstufungen. In der Gattung *Helvella* blieb kein anderer Weg. Der Formenreichtum hat zu vielen nicht akzeptierbaren Arten geführt. Behauptete Merkmalsunterschiede gibt es dann nicht, sie spiegeln die Variabilität einer Art. So müssen zwingend alle möglichen Formen erfaßt werden mit exaktem, wissenschaftlichem

Beleg.

Wieviel man sammelt, hängt von der Zielsetzung ab. Wenn möglich, sollten zumindest einige Apothecien bis zum Vergehen wachsen können. Der Wissenschaftler muß erlaubt sein, forschen zu können. Sie darf nie soweit gehen, daß sie ein Vorkommen absolut erforscht - und gleichzeitig ausgerottet hat!

### a2. Utensilien

Der traditionelle Pilzsammelkorb erfreut sich noch immer großer Beliebtheit, leicht und stabil, preiswert und geräumig, vor allem gut belüftet, erfüllt er seinen Zweck. Bei schwierigem Gelände oder bei Regenwetter zeigen sich die Nachteile. Im Dickicht fängt er Blätter, Nadeln, Zweige ein. Beim Klettern purzelt alles durcheinander, man hat die Hände nicht frei. Zusätzliches Gerät, etwa der Fotoapparat, läßt sich nicht gut verstauen. Hier hilft die schließbare Pilztasche zum Umhängen. Innenfächer trennen den unterschiedlichen Inhalt. Für die Pilze sind schließbare Schachteln enthalten. Jede Kollektion wird in einer eigenen Schachtel oder einem eigenen Fach untergebracht.

Neben einem Messer braucht der Pezizales-Sammler gelegentlich eine Gartenschere für Zweige und eine kleine Handsäge für stärkeres Holz. Handliche Kleinst-Metallsägen erfüllen ihren Zweck. (Einige schwören auf ihr "Schweizer-Vielfach-Messer"). Oft können Pinzetten hilfreich sein. Unverzichtbar ist die Lupe mit mindestens zehnfacher Vergrößerung. (Über den Gebrauch siehe a5), Notizbuch, Alu-Folie, zusätzliche Plastiktüten runden die Ausrüstung ab. Für die Pezizales-Suche benötigt man kaum Reagenzien im Feld.

### a3. Verpackungen

Pezizales sind überwiegend klein- bis mittelgroß. Entsprechend reichen mittlere bis kleine Schachteln oder entsprechende Fächer bei Kästen. Wesentlich bei den meist brüchigen, leicht zerstörbaren Pilzchen sind die Schutzmaßnahmen bei der Lagerung in den Schachteln. Ich ziehe angefeuchtetes Moos oder Laubblätter als polsterndes Verpackungsmaterial der Alu-Folie meist vor. Bei schwierigeren Wanderungen, etwa mit Kletterstrecken dazwischen, bietet die Metallfolie besseren Schutz. Die Pilzproben sollten sich nicht oder nur minimal in der Schachtel bewegen können. Bei mehrtägigen Wanderungen ist eine Numerierung der Funde ratsam. Gute Erfahrung habe ich mit vorbereiteten Nummerzetteln gemacht.

### a4. Transport

Verpackt, wie im vorher gehenden Abschnitt beschrieben, dürften die Kollektionen weitgehend unbeschädigt die Mikroskopierräume erreichen. Bei sofortiger Bearbeitung entfallen weitere Vorkehrungen. Erfahrungsgemäß verlaufen mikroskopische Untersuchungen meist mehrtägig. Im Kühlschrank halten die Proben erheblich länger. Allerdings kommt es dabei gelegentlich bei extrem langer Kühldauer zu verändertem Wachstum. Müssen die Kollektionen verschickt werden, ist besondere Sorgfalt nötig. Hier bewährt sich angefeuchtetes Moos zur Polsterung besonders gut, natürlich können mäßig angefeuchtete Papierhandtücher auch den Zweck erfüllen. Zum Posttransport braucht man sehr stabile Schachteln, deren Deckel man am besten mit Tesafilm verklebt. Die Post geht mitunter wenig zimperlich um mit unseren Kostbarkeiten. Oft erhalte ich kleinere Pezizales bei gutem Zustand in verklebten Filmdöschen.

### a5. Feldlupe

Gelegentlich ist belustigend zu beobachten, wie man sich mit der starken Feldlupe abmüht. Der Umgang mit ihr fordert etwas Übung. Einige kleine Tricks können sehr hilfreich sein. Die Hand, welche die Lupe hält, wird mit dem Handballen fest an die Wange gedrückt. So wackelt nichts! Die Lupe selbst wird wie ein Brillenglas so

nahe wie möglich an das beobachtende Auge geführt. Hier werden die meisten Fehler gemacht. Oft hält man sie weit vom Auge entfernt über das liegende Objekt. Aber erst wenn sie so nahe wie möglich am Auge ist, kann man ihre Auflösung richtig nutzen. Die zweite Hand hält das Objekt (oder die Pinzette mit dem Objekt). Ihre Handinnenseite wird dem Handrücken der Lupenhand angepreßt, welche durch die Wange gestützt wird. So vermeidet man erneut Verwackelungen. Jetzt kann man das Objekt zwischen Daumen und Zeigefinger millimetergenau von der Lupe wegführen, bis die optimale Vergrößerung erreicht ist. Nicht vergessen, starke Vergrößerungen fordern viel Licht. Günstiges Sonnenlicht muß auf das Objekt fallen können.

## B. HABITUS

Unter Habitus versteht man die Gesamtheit der mit bloßem oder durch die Lupe unterstütztem Auge sichtbaren oder mit sonstigen Sinnesorganen erfassbaren Merkmale, kurz die Makromerkmale, noch anders ausgedrückt die Tracht. In E. Kajans Pilzlexikon liest man: Form, Gestalt, Aussehen, Erscheinungsbild; Summe aller charakteristischen, äußerlich erkennbaren Merkmale. Das Wörtchen äußerlich darf nicht allzu streng genommen werden. Die Farbe des Fleisches im Bruch, der austretende Milchsafte sind ebenfalls Beispiele habitueller Merkmale.

### b1. Vergängliche Habitus-Merkmale

Die Gefahr vergänglicher Habitus-Merkmale ist bei *Pezizales* etwas geringer als bei vielen anderen Pilzgruppen. Schnelle Veränderungen, wie zum Beispiel rasche Farbumschläge, flüchtige Gerüche, sind selten. Zudem erlauben die zumeist schwächlichen Vertreter einen völlig geschützten Transport in kleinen Schächtelchen wie zuvor beschrieben. Dabei bleiben die Habitus-Merkmale erhalten. Unverändert und unberührt im Substrat sitzend kann man sie zuhause unter der Stereolupe richtig sehen und erfassen.

Nach der Entdeckung in der Natur folgt die eigentliche Entdeckung unter einer guten Stereolupe (und in der nächsten Stufe unter dem Mikroskop). Die überwiegend kleinen Organismen geben nur so ihre subtilen Habitus-Merkmale preis. In der feuchten Kammer - ein beliebiges, verschließendes Schächtelchen - sind sie in der Regel über Stunden, im Kühlschrank über mehrere Tage nahezu unverändert haltbar. Allerdings können sich bei dieser Aufbewahrung ungewöhnliche Wachstumsvorgänge ereignen, welche zu auffälligen Veränderungen führen. Rascher vergänglich sind leuchtende Apothecienfarben, sie stumpfen ab oder ändern sich im Farbton um einige Nuancen. Typische Gerüche sind eher die Ausnahme.

## C. ÖKOLOGIE

Die unmittelbaren Standortbedingungen sind genauestens aufzunehmen. Nach eigener Erfahrung wird hier allzuoft geschludert. Es wird eifrig eingesammelt, aber man vergißt oder kümmert sich nicht um die Begleitflora, das Substrat, die Bodenbeschaffenheit, die Feuchtigkeit, das Mikroklima. Wie oft erhalte ich Zusendungen ohne ausreichende ökologische Daten! Während man die Meßfischblattnummer (MTB) oder die Höhenmeter später auf der Karte nachschlagen kann, müssen ökologische Daten sofort festgehalten werden.

Beste Erfahrungen habe ich mit einem handlichen (15,5 x 10,7 cm) "Pilz-Tagebuch" gemacht, das in jede Sammeltasche, notfalls in den Anorak paßt. Hierin werden alle Funde kurz unter fortlaufender Nummer registriert (die Nummer wird später die Fungar-Nummer im Laborjournal). Bei ausgedehnten, mehrtägigen Exkursionen dienen vorbereitete Zettelchen mit fortlaufenden Nummern bereits der exakten Registrierung der Kollektionen, sie werden am Fundort zu dem Fund in der Schachtel

hinzugegeben. Unter einer solchen Nummer können stichwortartig oder mit Kürzel die Öko-Daten vermerkt werden.

Da mag jeder seine eigene Methode haben. Immerhin habe ich zur Zeit 7 Tagebücher, welche alle Funde mit vielen Notizen und Skizzen seit über einem Jahrzehnt enthalten. Einige Jahre benutzte ich im Gelände ein kleines Diktaphon, solange bis die Technik ihren Geist aufgab. Auch das mag praktisch sein und wird gern angewendet. Andere schwören auf ihre "Zettelwirtschaft". Ankreuzbare Listen - von Spezialisten für spezielle Feldarbeit zusammengestellt - erwiesen sich für meine Arbeit als wenig praktikabel; was nicht bedeutet, daß man dies nicht auch erfolgreich einsetzen kann.

Eine andere Möglichkeit, ökologische Daten zu sichern, besteht darin, daß man mit der Kollektion zusammen Pflanzen- oder Substrattelle einsammelt. Ein Blättchen oder Zweiglein des benachbarten Baumes, des begleitenden Krautes, ein Holzstückchen vom Boden, ein Moospflänzchen und so fort wird miteingepackt. So kann man Unbekanntes nachbestimmen und Bekanntes sicher zuordnen.

Nun wird es sehr streng und man sollte sich dabei einen erhobenen Zeigefinger vorstellen: Kollektionen mit unvollständigen Fundangaben sind nichts wert! Die Zeit lohnt nicht, die man dafür opfert, wenn ein Fund sich nicht wissenschaftlich korrekt zuordnen läßt!

Unverzichtbare Funddaten: Artnamen (oder Arbeitsname), Land, Bundesland, nächste Stadt/nächster Ort, Geländebezeichnung, Funddatum, Ökologie, Finder ("leg.": mit abgekürztem Vornamen), Bestimmer ("det.": mit abgekürztem Vornamen). Weitere Notizen wie erfaßte Makro- und Mikromerkmale sind nicht zwingend gefordert, aber meist sehr hilfreich.

## D. MIKROSKOPIEREN, LABORARBEIT

### d1. Vorbilder, Erfahrungen

Es war ein langer Weg in der Geschichte der Feldmykologie, bis sich das Mikroskop als unverzichtbar durchgesetzt hat. Einer der in Deutschland wichtigen Wegbereiter war **Adalbert Ricken**, der Pfarrer in der Rhön. In keiner seiner Beschreibungen fehlen die Mikromerkmale. Seine mikroskopischen Messungen sind verlässlich, bis heute gültig. In den überwiegenden Fällen hat er die Mikromerkmale selbst gemessen. Fremd übernommene Maße wurden als solche gekennzeichnet.

Ihm, für mich ein leuchtendes Vorbild und Lehrer in persönlicher Lebensweise und umfassender Ausdauer bei wissenschaftlicher Arbeit, dürfte wohl sein Schöpfergott im Mensch und Pilz begegnet sein. Ich stelle mir vor, wie er am frühen Sonntagmorgen zwischen Predigt und Pilzbeschreibung hantierte. Da den gleichermaßen guten wie einfüßig-beharrlichen Röhner im Visir, dort den gleichermaßen eindeutigen wie in Einzelheiten abweichenden Röhrling. Daneben das damalige, strenge Nüchternheitsgebot der katholischen Kirche: Vor der Eucharistie durfte man nicht essen. Selbe Eigenherapie führte ihn - nach Angaben der Augenzeugen - zum Schnupftabak. War es der Schnupftabak, der ihn befähigte, unendlich zu arbeiten? Offenbar kein Mittel ohne "Nebenwirkungen": Er verlor den Geruchssinn. Damit schlug die Stunde seiner Haushälterin Fräulein **Selpel**. Sie roch für ihn. Und wahrscheinlich verdanken wir ihr einige "kunstfertige" Angaben, etwa: "riecht oft unangenehm-stark nach frischem Mehl" (*Clitopilus prunulus*) oder "riecht stark erdartig" (*Cystoderma carcharias*), "riecht im trockenen Zustande stark wie das bekannte Kaffee-Surrogat, genau wie *helvus* (Fr.), in frischem Zustand gänzlich geruchlos" (*Lactarius camphoratus*). Wenn ihm auch, dem verehrten **Adalbert Ricken**, der Geruch versagt blieb (Vorsicht bei Angaben wie

"geruchlos"), das Mikroskopieren der Arten war ihm selbstverständliche Notwendigkeit, unverzichtbar (Siehe Z. f. Pilzk. 37(1-4), 1971. Beiträge zum 50. Todestag von A. Ricken).

In meiner "mykologischen Sturm- und Drangzeit" traf ich auf **Johann Stangl**. Keiner der mir damals bekannten Mitglieder - man verzeihe mir diese subjektive Sicht, wo sie nicht stimmt - der Deutschen Gesellschaft für Pilzkunde (wie sie noch hieß) arbeitete zu diesem Zeitpunkt so intensiv und ausdauernd mit dem Mikroskop und dem Zeichentubus wie er. Ihm, dem polternden Geist mit großem, warmem Herzen, verdanke ich erste Erfahrungen im Zeichnen von Mikros. Ihm durfte ich gelegentlich auf Tagungen zuschauen. So wie er wollte auch ich ausgerüstet sein. Dies gelang in der Folge. So wie er wollte ich zeichnen können. Ihm zugeschickte *Inocyben* meiner Umgebung wurden von ihm determiniert oder revidiert, stets begleitet von Kopien seiner Mikrozeichnungen. Bald konnte ich ihm Mikrotafeln meiner *Inocyben*-Bearbeitungen schicken. Erst später begriff ich, warum er unvermittelt etwas frostiger mir gegenüber wurde. Ich begriff, als mit der Zuwendung zur Gattung *Helvella* meine *Pezizales*-Epoche anbrach und somit der Ausstieg aus den *Basidiomyceten* sich vollzog. Da war **Johann Stangl** wieder der alte, hilfsbereite und liebenswerte mykologische Freund. Kurz vor seinem Tod trafen wir uns noch einmal in Schwäbisch Gmünd. Unvergesslich bleibt mir unser gutes Vieraugengespräch in meinem Hotelzimmer. Ich trauerte mit den Pilzfreunden um ihn. Mit seiner im positiven Sinn verstandenen "Besessenheit" unermüdlich und stundenlang zu mikroskopieren, scheint er mich "angesteckt" zu haben.

Weitere Lehrer und Vorbilder sind zu nennen. **Helmut Schwöbel** zeigte Präparier- und Färbetechniken auf Tagungen. Bei persönlichen Begegnungen konnte ich ihm Stunden und Tage assistieren. An ein Kolloquium mit Professor **Moser** in Graz denke ich zurück, an Begegnungen mit Dr. **Maas Geesteranus**. Dem austüfelnden Autodidakten im Land an der Sieg am Fuß des Westerwalds wurden wesentliche Impulse geschenkt...

Einsames und gemeinsames Mikroskopieren wurde zur täglichen Routine. Gemeinsames Mikroskopieren im eigenen kleinen Labor zählen zu den Highlights. Zuerst mit **Heinrich Lücke**, **German Kriegelsteiner**, Dr. **Helmut Waldner**, später mit zahlreichen weiteren Mykologen stand bei gemeinsamer Arbeit das Mikroskop im Mittelpunkt. Auf Tagungen wurde der Mikroskopiererraum zum wichtigsten Treffpunkt.

Hier gibt es keine Zweifel. Eine in die Tiefe gehende Beschäftigung mit der Pilzkunde setzt ständiges Mikroskopieren voraus. Ohne Mikroskop kann der größere Teil der Pilzarten nicht sicher bestimmt werden. Insbesondere gilt dies für die Beschäftigung mit *Pezizales*. Hier ist das Mikroskop ein absolutes Muß.

Zudem sind die Mikromerkmale der *Pezizales* außerordentlich vielfältig, sehr häufig von bezaubernder Ästhetik. Man taucht mit dem Blick ins Mikroskop in eine neue Welt ein. Man wandert über Mikrolandschaften von größtem Reiz. Wahrscheinlich war es die Faszination dieser wundersamen Vielfalt an Formen und Farben, welche mich zum Studium der *Pezizales* am stärksten motivierte. Sie hält unvermindert an.

## d2. Optik und Ausrüstung

### d2a. Kosten

Der Griff in den Geldbeutel ist leider unvermeidlich. Bei Neuanschaffung ist ein vernünftiges Gerät etwa ab 3000.- DM zu bekommen, bestausgestattete Forschungsmikroskope überspringen leicht die 20000.-DM-Grenze. (Einige Ratschläge um Kosten zu sparen: Gelegentlich kommen billigere, gebrauchte Mikroskope mit guter Optik in den Fachhandel oder werden am Gebrauchtwarenmarkt angeboten. Vor

einem Kauf sollte man einen Kenner das Gerät prüfen lassen. Ein bekanntes Versandhaus bietet ein "Russisches Forschungsmikroskop" an ausgestattet mit einer qualitativ brauchbaren Optik, welches mit Binokular und Kreuztisch um 1000.-DM kostet).

### d2b. Minimalausrüstung

Neben dem eigentlichen Mikroskop wird mikroskopisches Zubehör benötigt. Objektträger und Deckgläschen, Mikrobesteck (Rasierklänge, Skalpell, Präpariernadel, Pinsel...), einige Reagenzien (Wasser, Lactophenol, Baumwollblau, Lugol, Melzer, ammoniakalische Kongorotlösung; siehe Kapitel 4.G.) sind unverzichtbar.

### d3. Mikropraxis

Was **Bruno Erb** und **Walter Matheis** in dem Kosmos-Handbuch "Pilzmikroskopie" (Stuttgart, 1983) zusammengestellt haben, vermittelt präzises Wissen verbunden mit langjähriger mikroskopischer Praxis und ist mit Nachdruck zu empfehlen, im Grunde unumgänglich für jeden ernsthaften Newcomer in Sachen Pilzmikroskopie - und selbst für den fortgeschritteneren Mikroskopiker eine Fundgrube. Wer zu den hier angeschnittenen Aussagen im lockeren Plauderton mehr erfahren möchte, findet in diesem Buch Weiterführendes.

### d3a. Auflösungsvermögen, Numerische Apertur

Nicht nur Jugendliche (wie ich es am Gymnasium ständig erlebe), auch das Gros der nichtmikroskopierenden Bevölkerung glaubt, das Wichtigste am Mikroskop sei die Vergrößerung. Sie meinen, je stärker es vergrößert, desto besser sei es. Weit gefehlt! Das Wichtigste ist die Auflösung bzw. das Auflösungsvermögen. Ein Dia mit einer Breite von 36 mm läßt sich mit entsprechenden Projektoren spielend leicht auf 3,60 m vergrößern, was bereits einer hundertfachen Vergrößerung entspricht. Es ist nur eine leere oder auch formelle Vergrößerung. Das heißt, wenn die Runzeln im Gesicht eines Menschen nicht auf dem Dia in Originalgröße zu sehen sind, erscheinen sie auch nicht bei noch so großer Vergrößerung. Daher können wir die "Spielzeugmikroskope" der Supermärkte (nicht selten auch beim Optiker um die Ecke angeboten) schnell vergessen. Die Hersteller lügen zwar nicht, wenn sie mit fantastischen Vergrößerungen werben. Die Auflösung aber wird glattweg verschwiegen. Dazu gibt es keine Angaben. Die billigsten Geräte, so schätze ich, welche tausendfach vergrößern, lösen nichtmal hundertfach auf und vergrößern den Rest leer. Ganz abgesehen davon, daß auch die restliche Ausstattung mangelhaft ist.

Optik mit Qualität beginnt da, wo auf den Objektiven (dem Linsensystem unmittelbar über dem zu beobachtenden Objekt) neben der Vergrößerung (4x, 10x, 20x, 40x, 60x, 100x) die Numerische Apertur angegeben ist. Bei den für Pilzmikroskopie wichtigsten Objektiven 40x steht die Zahl 0,65, bei 100x (Ölimmersion) die Zahl 1,25 bei einer modernen Optik. Ohne weiter auf optische Gesetzmäßigkeiten einzugehen, gilt folgende Regel: Multipliziert man die Apertur mit 1000, erhält man die Vergrößerung mit der Grenze der echten Auflösung. Beim 40er Objektiv ist dies somit 650fach, bei der Ölimmersion 1250fach. Benutzt man ein 20faches Okular (Linsensystem am Auge) erhält man eine Vergrößerung von  $40 \times 20 = 800$ fach oder  $100 \times 20 = 2000$ fach. Im ersten Fall wird 150fach leer weitervergrößert, im zweiten sogar 750fach. Dies bedeutet, bis etwa 650fach (bzw. 1250fach) wächst die Auflösung mit, danach nicht mehr. Konkret schafft ein erstklassiges 40er Objektiv gerade noch eine Trennung zweier Punkte mit einem Abstand von  $0,42 \mu\text{m}$ , ein Ölimmersionsobjektiv von  $0,22 \mu\text{m}$ .

Eine Scheinvergrößerung von 2000fach bedingt zwar eine Vergrößerung des kleinsten aufgelösten Details, bewirkt aber zugleich eine größere Unschärfe dieses De-

tails, zusätzlich Nachteile wegen der verringerten Tiefenschärfe. Für die Beobachtung mit dem Auge oder für die Photographie ist somit ein 12,5faches Okular optimal. In einem Fall bringen auch leere Vergrößerungen gelegentlich Vorteile - und zwar beim Zeichnen der Mikromerkmale mit einem Prismenlichtteiler (Zeichentubus, Abbescher Zeichenapparat). Vergrößerte Konturen lassen sich leichter mit dem Zeichenstift nachfahren, etwa bei winzigen Sporen.

Bei normalem Licht ist mit 1250fach die Grenze der Auflösung des Lichtmikroskops erreicht. Weiter geht es nicht wegen der Wellenlänge des Lichts. Die Lichtwellen werden "breiter", als die Objektabstände. Ein erläuterndes Beispiel: Legt man eine gespreizte Hand auf ein Papier und streut feinen Sand darüber, werden die Umrisse der Hand auf dem Papier erkennbar. Nimmt man jedoch Kieselsteine, bilden sich keine Konturen mehr ab; sie sind zu grob. Über 1250fache Vergrößerung hinaus werden die Lichtwellen zu "grob".

### d3b. Beleuchtung

Mit Grauen denke ich an die Anfangsjahre meiner Pilzmikroskopie zurück. Ein einfaches Schulmikroskop stand zur Verfügung mit mittelmäßiger Optik, Spiegel und Monokular (einäugig). Mit dem Spiegel mußte das Licht einer Tischlampe in den Kondensor (lichtsammelnde Linse mit Blende unter dem Mikroskoptisch) gelenkt werden. Über Stunden mußte ich ein Auge zukneifen und den Hals verrenken, um von oben in den Tubus zu schauen. In diesen Jahren wurde mein Augenlicht stark geschädigt. Nebenbei, auch die leistungsstarken, gut ausgerüsteten Geräte, wie sie mir seit knapp 2 Jahrzehnten zur Verfügung stehen, strengen die Augen aufs Äußerste an, wenn man täglich mehrere Stunden damit arbeitet. Mit chronisch brennenden Augen ist leider zu rechnen. Die hinzugekommene Arbeit am Computermonitor verstärkt zusätzlich die Reizung des Sehapparats.

Die eingebaute Beleuchtung eines gut gerüsteten Mikroskops bietet ausreichend Helligkeit für die hochvergrößernde Ölimmersion. Zu bedenken ist, daß besondere Beobachtungsmethoden - wie etwa Phasenkontrast - eine größere Helligkeit benötigen. Mikrofotographie erfordert große Helligkeit. Die Lampe im Lampenhaus des Mikroskops kann nie zu stark sein, ist aber oft zu schwach.

Eingestellt wird die sogenannte Köhlersche Beleuchtung. Dabei wird die Glühwendel der Lampe in die Ebene der Kondensorblende abgebildet. Auf diese Weise wird das Bildfeld gleichmäßig ausgeleuchtet - für die Photographie unerlässlich. **Erb** und **Matheis** verraten, wie man sie prüfen kann. Man schiebt ein weißes Papier unter die Kondensorblende und schaut von unten, ob die Glühwendel abgebildet wird.

### d3c. Binokular, Weitfeldokulare

Binokulare bieten beiden Augen einen Schrägeinblick. Zwei Tuben sind vorhanden mit einem Okularpaar. Sie lassen sich auf den richtigen Augenabstand einstellen. Man blickt mit beiden Augen hindurch und schiebt die Tuben so lange zusammen, bis die Bilder beider Augen zu einem zusammenfallen.

Zum ermüdungsfreien Arbeiten benötigt man ein Binokular. Langfristig verhindert es Augenkrankheiten. Durch beide Augen betrachtet, gewinnt das Bild merklich an Deutlichkeit.

Echtes Breitwandkino ist noch immer viel eindrucksvoller als der Bildschirm des "Heimkinos". Vergleichbar ist der Unterschied zwischen Okularen und Weitfeldokularen. Letztere ermöglichen ein stark vergrößertes Blickfeld.

### d3d. Kreuztisch und sonstige Ausrüstungen

Ein Kreuztisch wird auf dem Mikroskopiertisch des Mikroskops montiert und gestattet das millimetergenaue horizontale und vertikale Verschieben des Objektträ-

gers. Er wird sehr einfach mit 2 Schrauben mit Normabstand befestigt. Fast alle Mikroskop-Fabrikate können einen genormten Kreuztisch verwenden. Zu einem Preis von etwa 100.-DM läßt er sich nachrüsten.

Bei der Ausrüstung des eigenen Mikroskops sollte folgendes berücksichtigt werden: Benutzt man eine Zeicheneinrichtung und ist zum Beispiel Rechtshänder, braucht man zum Zeichnen die freie Rechte. Dann sollten sowohl die Feineinstellung der Bildschärfe (in der Regel beidseitig bedienbar) als auch die Bedienung des Kreuztischs links angebracht sein.

### d3e. Zeicheneinrichtung

Die Zeicheneinrichtung des Mikroskops ist zum Erfassen und Darstellen maßstabsgetreuer Mikromerkmale nahezu unverzichtbar. Einfache Spiegel- und Projektionsverfahren scheitern in der Regel wegen zu geringer Helligkeit oder wegen manueller Probleme. Eine spezielle Optik - leider nur von führenden Mikroskopherstellern für Forschungsmikroskope gebaut und recht teuer - bietet bessere Abhilfe. Man legt ein Papier neben das Mikroskop unter den seitlich abstehenden Tubus der Zeicheneinrichtung und beleuchtet es möglichst hell mit einer Tischlampe. Der geöffnete Zeichentubus läßt ein Bild entstehen von Zeichenhand, Stift und Papier im Innern des mikroskopischen Strahlengangs. Dieses Bild wird dem mikroskopischen Bild überlagert. Schaut der Betrachter bei geeigneter Mischbeleuchtung durch das Binokular, sieht er das Mikropräparat und darüber seine draußen arbeitende Zeicheneinrichtung. Er kann nun die Mikrostrukturen mit feinem Bleistift nachfahren, immer ins Mikroskop schauend.

Was zur Technik des Zeichnens wichtig ist, folgt im Kapitel Mikros.

### d3f. Photographieren durch das Mikroskop.

Jetzt kommt es besonders auf die Objektive an. Planachromate sind zu empfehlen. Sie verhindern Farbbränder an Konturen durch unterschiedliche Beugung der Farbanteile des Lichts oder Mitte/Rand-Unschärfen. Beklagenswert ist an diesen Spitzenerzeugnissen der Optikerkunst der damit verbundene Preis.

Überhaupt gehen professionelle Ausrüstungen auf diesem Gebiet ins Geld. Ein zusätzlicher Fototubus ist kaum zu umgehen. (Es geht auch ohne, jedoch sehr mühsam und umständlich). In seinem Inneren ist ein Fotookular vorhanden (Notfalls verzichtbar: Mit Hilfe von Zwischenringen lassen sich verschiedene Kameraabbildungen erzielen). Auf den Fototubus wird ein passender Adapter der Kamera aufgesetzt. Sehr schwierig ist die Schärfereinstellung an der Mattscheibe der Spiegelreflexkamera, zumindest braucht man einen sehr hellen Spiegel. Bessere Konditionen bieten Vergrößerungsokulare, aufgesetzt auf den Kamerasucher. Bei perfektionierten Einrichtungen sorgt eine eigene Optik für Übereinstimmung der Bildschärfe beim Blick durchs Binokular und bei der Kamera. Erschütterungsfreie Kameraauslöser steigern erneut die Qualität. (Leider fehlt hier das nötige "Kleingeld", so muß ich mit der Mattscheibe und zur Dämpfung der Schwingungen mit einem Drahtauslöser vorlieb nehmen).

(wird fortgesetzt)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [APN - Mitteilungsblatt der Arbeitsgemeinschaft Pilzkunde Niederrhein](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [10\\_1992](#)

Autor(en)/Author(s): Häffner Jürgen

Artikel/Article: [DIE BESCHÄFTIGUNG MIT PEZIZALES \(EIN ESSAYISTISCHER ERFAHRUNGSBERICHT IN UMGANG MIT OPERCULATEN ASCOMCETEN \) 4. TEIL 103-111](#)