DIE BESCHÄFTIGUNG MIT PEZIZALES (EIN ESSAYISTISCHER ERFAHRUNGSBERICHT IM UMGANG MIT OPERCULATEN ASCOMYCETEN). 6. TEIL

Jürgen Häffner
Rickenstr. 7
D-57537 Mittelhof

5. ERFASSEN UND SICHERN VON MERKMALEN (II): 5C. DIE BEARBEITUNG VON EXSIKKATEN.

5C1. EINLEITENDES

Alle Lebensformen sind dem Zeitdruck unterworfen. Schon immer. Globale und lokale Vorgegebenheiten fördern die eine Lebensform, werfen die andere zurück.

Derzeit entfaltet sich humanes Leben ohne jeden Zweifel mit großem Abstand am erfolgreichsten. Bedeutet dies eine neuerliche evolutionäre Revolution? Verursacht das Erlöschen oder der radikale Rückgang "alter" Lebensformen und die allgegenwärtige Ausweitung humaner Lebensstrukturen einen weiteren fundamentalen Evolutionsschritt? Bereitet sich Neues vor im Bereich der evolutionären Zukunft? Etwa die Weiterentwicklung der Säuger zu einer neuen, rein biologisch verstandenen "Überklasse"? Ist der Jetztmensch eine solche Übergangsform?

Aussichten oder Chancen sind nicht kalkulierbar, entziehen sich jeder Vorhersage. Derartige Gedanken sind reine Spekulation, einfach Gedankenspiele. Aber sie sind erlaubt und "denkbar".

Der Jetztmensch (Er nennt sich selbst "Homo sapiens") könnte genausogut eine dekadente Einbahnstraße darstellen, die sich "überzüchtet" alsbald selbst erledigt, welche - sachlich ausgedrückt - allmählich (oder plötzlich) retardiert.

Keiner von uns wird "in seinem Leben" eine Antwort erfahren. Denn hier sind Prozesse angesprochen, die sich in Jahrzehntausenden bis Jahrmillionen vollziehen. Doch müssen sich auch kleinste Schritte ereignen, die Mikroevolution.

Jede Zeit formt ein völlig "anderes" Leben. Wenn wir so (zutiefst) bewundernd auf "uralte" Lebensformen schauen und (schaudernd vor Verzückung) sagen, diese gibt es schon seit soundsoviel Jahrmillionen, machen wir uns etwas vor. Sie haben nicht überlebt, weil sie die Alten geblieben sind, sondern (stets und immer wieder!) weil sie uralte Überlebensstrategien, archaische Lebensäußerungen aufs Sparsamste an die neuen Bedingungen anzupassen wußten, immer wieder eine Nische zum Überleben fanden. Das vollzog sich niemals ohne (wenn auch noch so unauffällige, weil energiesparende) Veränderungen. Zum Beipiel: Die

ältesten Schildkröten sind aus dem Trias bekannt geworden und leben somit bereits seit 180 Millionen Jahren auf der Erde. Heutige Schildkröten haben noch viel von ihren alten Vorfahren bewahrt, aber es sind "modernste Versionen".

Dementgegen haben "humane Formen" den exstremsten (unter allen Lebensformen absolut äußersten) Einsatz von gespeicherter (nicht selbst erzeugter) Energie gewagt. Sie beuten vorhandene Energien in äußerster Radikalität bis zur Erschöpfung aus. Solches Leben gab es nie zuvor. Die Dinos waren in den extremsten Formen gewaltige Energiepakete, die Giganten unter ihnen haben gewaltige Massen und Energien in sich selbst vereinnahmt. So übermäßig viel, daß ihre Weiterentwicklung im Zusammenhang damit abbrach. Sie haben niemals Energien nach außen verpulvert, wie sich das der Mensch um etliche Zehnerpotenzen gesteigert wie selbstverständlich erlaubt.

Trauernd beklagen wir den galoppierenden Rückgang der Vielfalt des Lebens, ohnmächtig, uns selbst zu bremsen.

Wo nur möglich, sammeln Biologen alle erkennbaren und auffindbaren Strukturen des Lebens. Nicht nur die gegenwärtigen, auch unbekannte vergangene werden gesucht und entdeckt, falls sich ihre Spuren im Wettlauf gegen die Zeit und dem absoluten Vergehen eingegraben haben in die Materie, wenn sie etwas hinterlassen haben. Doch wieviel mag "spurlos" verschwunden sein? (Wenn die Behauptungen stimmen, daß täglich (!) über 160 Organismen auf der Erde aussterben, die meisten, bevor sie erfaßt und untersucht wurden, wird deutlich, daß dieser Wettlauf längst verloren ist. Von Moral und Verantwortung - in meinen Augen ist diese Entwicklung eine Ungeheuerlichkeit, ein Greuel - zu reden, scheint sinnlos. Eher schon mag ein Hinweis auf die "ungeheueren Verluste" an Verdienstmöglichkeiten "zünden").

Darüber hinaus - ebenso unabänderlich - können wir Leben selbst niemals sammelnd bewahren. Alles was wir mitnehmen - in Käfigen, Botanisiertrommeln oder Kästchen -, untersuchen und beschreiben, stirbt über kurz oder lang. Was bleibt, sind tote Hüllen des entwichenen Lebens und die Erinnerung an beendete Lebensäußerungen. Körperteile eines pilzlichen Organismus zum Beispiel, die ihrem Lebensraum entnommen wurden, verlieren sofort "an Leben", in der Folge "all ihr Leben". Selbst Keimzellen, in denen die Fähigkeit schlummert, Leben aufs neue entstehen zu lassen, können nur innerhalb eines geeigneten Lebensraumes und bestimmter Fristen wieder erwachen.

In der Natur erneuert sich das Leben aus sich. Es ist - wie schon anfangs behauptet - niemals völlig identisch mit vergangenem, weder in seinen Formen und Gestalten, noch in seinen Handlungen und Vorgängen. Absolut niemals werden in der Natur identische Reproduktionen erzeugt - etwa wie die stupiden Massenproduktionen der Industriegesellschaft - sondern stets "Weiterentwicklungen", jedes Individuum ist - zumindest bisher - ein Unikat. Klonierung oder Genmanipulationen und Ähnliches scheinen auch in diesem Punkt die Natur im Sinne von Natürlichem zu verdrängen. Schon ist der Kerngedanke - jedes Individuum sei eine Weiterentwicklung - in Frage gestellt. Dennoch gilt - zumindest noch derzeit - daß jede Population einer Art "einen großen Schatz an Werkzeugen zur Weiterentwicklung" besitzt.

Für den Systematiker ergibt sich eine klare Konsequenz: Eine Art ist niemals etwas Abgeschlossenes oder Bleibend-Fest-Umgrenztes. In sei-

nem "Ordnungsgebäude", dem taxonomischen System, erlaubt er sich verkürzend die "Mikroevolution" (kleinste, schwer erfaßbare Evolutionsschritte) auszuklammern und so zu tun, als wäre eine Art klar umgrenzt. Tatsächlich treten die Merkmale in den Generationenfolgen, den Keimbahnen, niemals völlig identisch, oft deutlich verändert auf. In diesem Sinne ist auch der Mensch keine gleichbleibende Art. Es wäre zu einfach, nur von äußerlichen Veränderungen auszugehen - etwa die Kleinwüchsigkeit der Menschen in früheren Jahrhunderten im Vergleich zu den "Riesen" der Jetztzeit -, man kann mit organischen Weiterentwicklungen auch tiefgreifendere, etwa seelisch-geistige Änderungen erwarten.

Was ist Natur? Vielleicht auch: Urgrund des Lebens, innerster und tiefster Antrieb aller Wesen, ewig gesuchtes Ziel derselben, letztendlich eine den Wesen unergründbar gebliebene Gesamtlebenskraft.

Wenn sich Leben immer weiter entwickelt und dabei verändert, macht es dann einen Sinn, Vergangenes und (doch) Vergehendes zu studieren? Wenn wir das Leben selbst nicht fassen können, nur seine Äußerungen und toten Hüllen, warum befassen wir uns dann immer intensiver und eingreifender damit? Einerseits verbirgt sich dahinter der uralte Menschheitstraum, die gewaltigste Macht an sich zu reißen und Herr über Leben und Tod zu werden, die Sucht nach Unsterblichkeit. Andererseits auch die Sehnsucht des Menschen, selbstlos im friedlichen Dialog "alles Nächste" zu lieben und zu erhalten, als Paradoxon sogar den "natürlichen Wandel" - somit verändernde Entwicklung - zu unterstützen.

Wer Keimzellen manipuliert oder Gene, mag sich der Hybris hingeben, das Leben zu beherrschen. Er mag sich als Schöpfer neuen Lebens fühlen. Er vergißt, daß er lediglich Bestehendes verändert. Wer dazu den Mut hat, mag selbst davon "ganz gut leben", erreicht vielleicht sogar, daß einige andere "besser leben". Kann er das Leben selbst verbessern?

Wissenschaft fühlt sich zu derartigen Praktiken legitimiert wie zum unverzichtbaren Recht auf Forschung selbst.

Das Endresultat dieser Eingriffe kennt niemand. Ist der Mensch das Werkzeug der Natur, mit dessen Einsatz sie sich selbst erneuert? Gibt sie deswegen einen Teil ihrer Geheimnisse dem Menschen preis, weil darin Zukunft liegt? Oder ist das, was wir Fortschritt nennen, ein blindes, wirres, zufälliges Spiel - und Zukunft lediglich Verlust von Gegenwart? Ist zuletzt die Fiktion von Leben selbst eine trügerische Hoffnung, ein einge-"bild"-eter Menschheitstraum von in Wahrheit wirr wabernden Chaosenergien?

5C2. EXSIKKATENSAMMLUNGEN.

Die großen Herbarien - aus mykologischer Sicht Fungarien - verfügen über einen immensen Fundus. Sie bergen unwiederbringliche Schätze der Natur. Es handelt sich um staatlich betriebene Einrichtungen, in der Regel gegründet und verwaltet durch eine Universität, insbesondere durch die biologische Fakultät. Gleichermaßen sind es Museen, welche bemüht sind, die Vielfalt der Organismen zu erfassen und zu dokumentieren. Daneben existieren zahlreiche private Fungarien von sehr unterschiedlicher Bedeutung. Private Sammlungen haben erst dann eine bleibende wissenschaftliche Bedeutung, wenn sie die Voraussetzungen der staatlichen Fungarien erfüllen und letztendlich allgemein anerkannten Sammlungen eingegliedert werden können.

Sie bergen "eingefrorene Formen" sich weiterentwickelnder "Arten". Exsikkate sind - im Sinne der Vorrede - "tote Hüllen des Lebens", "generative Häutungen" einer (meist vieljährigen) Keimbahn. Dramatisierend beschrieben, ein in der Regel durch den Bearbeiter gewaltsam vom Leben in den Tod befördertes Lebewesen, "eingefroren" in einem bestimmten Momentanzustand seiner Entwicklung.

Im Falle der Pilze sind diese haltbar gemachten Reste oder Übrigbleibsel allerdings lediglich Fruchtkörper, also einzelne Organe des Gesamtorganismus Pilz, zudem vom Pilz selbst auf baldiges Vergehen angelegt, sozusagen recyclbares Verpackungsmaterial für empfindliche, aber in ungeheuren Massen auf Verlust produzierte Keimzellen.

Derartige Anmerkungen sind keineswegs Ausdruck einer herabwürdigenden Haltung. Ganz im Gegenteil! Wie schon geschrieben, werden Exsikkate als unwiederbringliche Schätze der Natur hoch geschätzt, trotz der ebenso unbestrittenen Nachteile gegenüber dem "Frischpilz". Sie mögen vielleicht zeigen, daß grundsätzliche, klärende oder sinngebende Erklärungen unserer Handlungsweisen nur schwerlich zu finden sind. Gefundene oder eingebildete erweisen sich in der Regel als utopistisch oder rein pragmatisch - wie etwa die Utopie von der Beschreibbarkeit einer Art.

5C3. GRUNDSÄTZLICHES ZUM UMGANG MIT EXSIKKATEN.

Wissenschaftliche Praxis kommt nicht umhin, Pilze anhand eines Exsikkates (oder alkoholisch konservierte Kollektionen) zu erfassen.

Wieweit können diese getrockneten oder sonstwie konservierten Reste pilzlichen Lebens noch Auskunft geben über das Lebewesen Pilz selbst?

5C3a. DIE VITAL-TAXONOMIE.

Eindrucksvoll hat **H.-O. Baral** in den letzten Jahren beschrieben, wie subtile mikroskopische Merkmale verloren gehen beim "toten" Pilz oder sich verändern im Moment des "Absterbens". Besonders leicht veränderliche Zellinhalte wie Guttulen, Vakuolen oder sonstige Organellen können schwinden, schrumpfen oder ineinander fließen. Der Einsatz aggressiver Reagentien oder Färbemittel löst besonders stark derartig degenerierende Prozesse ein. Im extremsten Fall gestattet nur das "Lebendmerkmal" eine sichere Trennung unterschiedlicher Arten, bei inoperculaten Ascomyceten offensichtlich durchaus relevant. Die logische Konsequenz ist - gemäß **Baral** -, die engagierte Forderung der Vital-Taxonomie. Er selbst praktiziert sie vorbildlich. Zum Beispiel ist er einer der ersten und letzten im Mikroskopierraum bei mykologischen Tagungen, unermüdlich mikroskopierend und notierend. Das Erfassen der Vitalmerkmale vorhandener Funde ist wichtiger, als die Teilnahme an der nächsten Exkursion mit neuem unbestimmtem - und so oft unbearbeitet vergehendem - Material. Wo irgendwie möglich, sollten Mikromerkmale zuerst am "lebenden" Pilz ohne aggressive Lösungsmittel oder sonstige Reagentien studiert werden.

5C3b. DIE UNVERZICHTBARE BEARBEITUNG VON EXSIKKATEN.

Bei aller Würdigung dessen kommt man am Exsikkat und damit an der Bearbeitung und Erfassung turgeszensloser (= "toter") Zellen nicht vorbei. Bei den hier zu behandelnden *Pezizales* kann aus historisch-taxonomischen, praktischen und methodischen Gründen nicht auf das Exsikkat verzichtet werden. Zudem scheinen hier taxonomisch relevante Differenzen zwischen Vital- und Exsikkatenmerkmalen seltener aufzutreten (Aber es gibt sie bereits in mehreren Fällen).

Ein praktischer Fall verdeutlicht einen der Gründe für die Unverzichtbarkeit von Exsikkaten: Im Sommer 1986 befand sich Prof. **J. Poelt** auf Exkursion in Nepal. Es gelangen zahlreiche Pilzfunde, darunter auch *Pezizales*-Kollektionen. Sie wurden, zunächst un- oder annähernd bestimmt exsikkatisiert und im Herbarium des Botanischen Instituts der Universität Graz aufbewahrt. Durch glückliche Umstände wurden sie 1993 dem Autor zur Bestimmung zugesandt. Derzeit ist die Vermutung schon recht stichhaltig, daß eine noch unbeschriebene Art enthalten ist. Eine gültige Veröffentlichung ist in Arbeit. - Es ist die Regel, daß auf speziellen Mykoreisen in schwer erreichbare Gebiete eine komplette Bearbeitung des Frischmaterials an Ort und Stelle unmöglich ist. Zwingend ist der Pilzforscher auf eine geeignete Methode der Konservierung angewiesen. Wiederum wäre von Vorteil, Makro- und Mikromerkmale am Frischpilz zu erfassen und sie mit Makro- und Mikrofarbfotos exakt zu dokumentieren. Doch dies ist in vielen Fällen nicht durchführbar, das Exsikkat der einzige Ausweg.

Einen anderen, schwerwiegenden Grund bietet der historisch-taxonomische Aspekt: Erstbeschreibungen sind anhand des hinterlegten Typusmaterials rezent verifizierbar. Moderne Bearbeitungen ergeben Merkmale, die den Altmeistern häufig noch nicht zugängig waren. Oft gibt erst die Typusnachuntersuchung klärende, taxonomische Sicherheit. Sie muß stets am Exsikkat (oder sonstiger Konserve) durchgeführt werden. Hinzu kommt, daß die Würdigung der Arbeiten des Entdekkers oder Erstbeschreibers nicht aufgegeben werden sollte. Pilzkulturen können nur sehr begrenzt Abhilfe schaffen. Solange der "lebende Pilz" nicht haltbar ist, kann die Taxonomie niemals auf Exsikkate verzichten.

Einige unverzichtbare, notwendige Untersuchungsmethoden lassen sich nur bei turgeszenslosen Zellen durchführen - beispielsweise die in der nächsten Folge beschriebenen Gewebevergleiche (Plectenchym, Excipulum) oder speziellen Färbemethoden. Sie führen zu taxomomisch entscheidenden Resultaten, die eine Untersuchung in reinem Wasser nicht erbringen kann.

Selbst in den - vermutlich seltenen - Fällen, wo man lediglich durch Vitalmerkmale imstande ist, zwei unterschiedliche Arten zu trennen, sind Exsikkatbearbeitungen als Ergänzung sinnvoll. Möglicherweise bieten zukünftige Untersuchungsmethoden neue Resultate.

5C4. DIE BEARBEITUNG VON EXSIKKATEN
5C4a. HERSTELLUNG UND AUFBEWAHRUNG VON EXSIKKATEN.

Zur Haltbarmachung von Pilzen zu wissenschaftlichen Zwecken ist allgemein das Trocknen üblich.

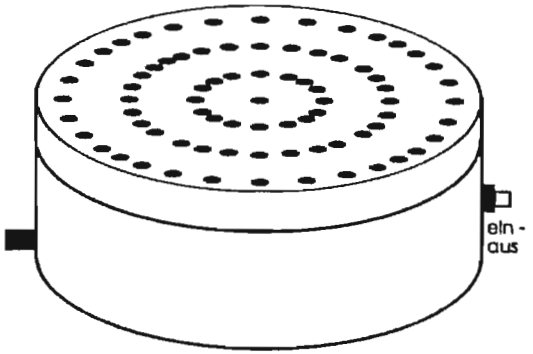
Die einfachste und sehr zuverlässige Trocknung ermöglicht der sogenannte Dörrex. Das Gerät - ursprünglich zum Trocknen und Haltbarmachen von Obstscheiben und -ringen erdacht - ist in der Mykologie weit verbreitet. Der Autor benutzt ein unverwüstliches Schweizer Modell, das einst von **Breitenbach** und **Kränzlin** vermittelt wurde. Inzwischen besitzen modernere Geräte zusätzlich eine elektronische Schaltung, welche die Hitze reguliert. Im Prinzip hat sich nichts geändert: Im blechernen Heizraum befindet sich ein ringförmiger Heizstab, der aufglüht. Die erzeugte Hitze erwärmt die Luft, welche aufsteigt und einen Aluminiumpropeller kreisen läßt zur gleichmäßigen Verteilung der Heißluft. Auf den offenen Lufterhitzer lassen sich nahezu beliebig viele siebartige Bleche stapeln, auf deren Drahtsieben die Pilzproben zum Trocknen ausgelegt werden. Der entstehende Turm fördert die Kaminwirkung, die Heißluft strömt nach oben und nimmt die Feuchtigkeit der Pilze mit sich.

Wichtig ist der gute Abzug der Heißluft. Allenfalls im geöffneten Backofen herrschen ähnliche Bedingungen, in abgeschlossener Heißluft werden die Proben gekocht oder gebacken, statt getrocknet.

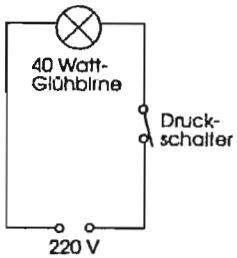
Vielfältige Ersatztrockenvorrichtungen sind in Verwendung. Nur selten erreichen sie eine einwandfreie Trocknung. In der Regel mangelt es an dem notwendigen Abzug der feuchten Heißluft. Daher trocknen die Kollektionen zugleich faulend und nicht wieder aufquellbar verbackend. So wird versucht, über Heizkörpern oder Glühlampen zu trocknen. Bei Sonne setzt man die Kollektionen der Hitze im Innern des Autos hinter der Windschutzscheibe aus. Die Ergebnisse sind kaum brauchbar.

Dennoch gibt es Eigenkonstruktionen mit erstklassigen Ergebnissen und deutlichen Vorteilen. Immerhin zieht der echte Dörrex im Betrieb 400 Watt (- so der eigene). Im Dauerbetrieb kommt eine stattliche Stromrechnung zustande! Häufig findet man nur kleinere bis winzige Mengen zu trocknender Apothecien von *Pezizales*. Hier reicht eine leicht zu bastelnde und mit wenigen Kosten verbundene Ersatzlösung mit ca. 40 Watt. Seit Jahren funktioniert der "Minidörrex" des Autors einwandfrei. Das Herzstück ist eine 40 Watt-Glühbirne. Sie erzeugt genügend Hitze, um auf dem Deckel einer leicht veränderten Keks- oder Gebäckdose einwandfreie Exsikkate zu erhalten.

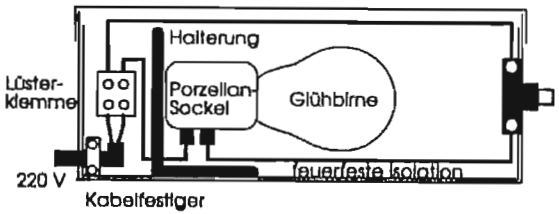
Die Bastelanweisungen gehen aus den Abbildungen hervor. Die Blechdose ist überall leicht und nahezu kostenlos erhältlich (zum Beispiel gefüllt mit leckerem Buttergebäck aus Dänemark in einer überall eingerichteten Ladenkette...). Ihr Blechdeckel mit ca. 19 cm Durchmesser wird vielfach siebartig durchbohrt (Anstelle einer Bohrmaschine reicht sogar schon ein Dorn zum Durchstechen des dünnen Blechs). Darauf werden die Pilzkollektionen zum Trocknen gelegt. Im Innern der Dose wird die Heißluft durch die Glühbirne erzeugt. Großer Sorgfalt bedarf es bei der Verlegung der elektrischen Teile, da 220 V benutzt werden. Stromführende Teile müssen sicher isoliert sein gegenüber dem Außenblech und den Zonen größerer Hitze. Zur feuerfesten Isolation wurde an den Innenwänden Asbestfolie angebracht. Heutzutage sollten gesundheitlich unbedenklichere Ersatzstoffe verwendet werden. Nach der Montage wird einfach der durchsiebte Deckel aufgedrückt - und der "Minidörrex" kann in Betrieb gehen (Beim Austausch der Glühbirnen Stecker ziehen!).



Exsikkator



Schaltplan



Zur Warnung sollten folgende Erfahrungen nicht verschwiegen werden. Der Betrieb elektrischer Geräte sollte stets kontrolliert werden. Der geeignete Ort der Aufstellung muß bedacht sein. Was ist zu beachten, um Zimmerbrände zu vermeiden? Ein ganz anderer Punkt betrifft die eigene Gesundheit. In einem konkreten Fall hat ein Pilzfreund ein ähnliches, selbstgebasteltes Gerät (mit einer 15 bis 25 Watt-Birne) in seinem Arbeitsraum aufgestellt und ständig - Tag und Nacht - betrieben. Zudem schlief er in diesem Raum. Über die Jahre stellten sich ernsthafte Krankheiten ein, welche unzweifelhaft im Zusammenhang standen mit dem Einatmen der "Pilzluft".

Bei Pilzkongressen mit umfangreichen Kollektionen werden meist mehrere große Dörrex-Geräte benötigt, das Mitnehmen des (etwas sperrigen und unhandlichen) Trockners wird sinnvoll. Bei Pilzreisen mit Hotelunterkunft wird er bereits problematisch. Wegen des hohen Stromverbrauchs ist eine Anmeldung bei der Hotelleitung empfehlenswert. Der "Minidörrex" dürfte weitgehend unproblematisch sein. Er kann auch auf dem Campingplatz bei Stromanschluß betrieben werden. Wer "Natur pur" sucht auf speziellen "Mykoreisen", hat keinen ausreichenden elektrischen Strom zum Trocknen zur Verfügung. Hier hat sich ein "Reisedörrex" für besondere Situationen einigermaßen bewährt.

Angeregt dazu wurde der Verfasser durch einen mündlichen Bericht von Dr. **Maas Geesteranus** über seine Indienreise. In tropisch-feuchter Wildnis mußte er selbst ein Trockengerät basteln. Wie er das im einzel-

nen zustande brachte, blieb nicht in Erinnerung. Also galt es, eine eigene Konstruktion zu "erfinden".

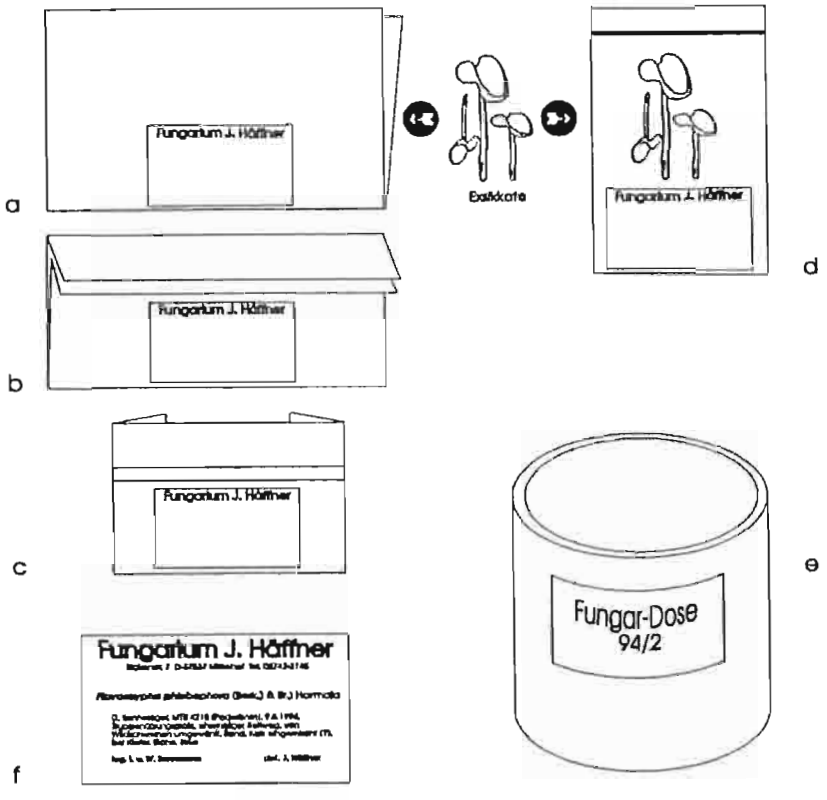
Erste Versuche mit Teelichtern schlugen fehl. Sie brannten zu kurz und unregelmäßig. Besser gelang das Trocknen mit 24-Stunden-Sturmlichtern. Sie sind besser bekannt als "Ewige Lichter" in Friedhofsleuchten. Man erhält sie in jeder Drogerie relativ preiswert. Von ihnen lassen sich genügend im Auto (für "Primitivstmodelle" sogar im Rucksack) mitnehmen.

Der primitivste "Trockenofen" (für Rucksackreisende) läßt sich mit wenigen Handgriffen aus einer leeren, von Papier befreiten Konservendose herstellen. Dazu darf der Deckel nicht ganz aus- und abgeschnitten werden. Er trägt als "Ofenplatte mit Heißluftschlitzen" - in etwas Alufolie eingebettete - Pilzkollektionen. Im Doseninneren entzündet man das Sturmlicht. Es wird 24 Stunden lang kleine Mengen trocknen. Aber das Wichtigste darf nicht vergessen werden: In die Blechwand unmittelbar über dem Boden der Konservendose stanzt man (z.B. mit dem Taschenmesser) ringsum genügend Löcher, damit das entstehende Kohlendioxid abfließen und neuer Luftsauerstoff zufließen kann. Bei Sturm werden Steine drumherum gepackt, bei Regen Plastikfolie darüber gespannt (Vorsicht bei offener Flamme im Biwak!).

Beim verbesserten "Sturmlicht-Minidörrex" ist der Bastelfreund aufgerufen, eine Konstruktion mit der Keksdose auszuklügeln.

Die getrockneten Kollektionen sind ständig bedroht durch Tierfraß oder Fäulnis wegen Feuchtigkeit. Leidvolle eigene Erfahrungen zeigten die erstaunlichen Überlebenskünste bestimmter Pilzkäfer. Einmal wurde ein Exsikkat nach über einem Jahr wieder aus der Blechdose genommen. Es war nahezu vernichtet und durchsetzt von äußerst aktiven, winzigen, farblosen Käferchen. Zum Glück war die Plastikfolientüte zugeschweißt, so daß sie nicht in Nachbarproben vordringen konnten. In anderen Fällen, wo Exsikkate in Papiertüten oder in mehr oder weniger offenen Schächtelchen lagerten, muß Luftfeuchtigkeit eingedrungen sein und hat die Proben verfaulen lassen. Wertvolles Korsikamaterial war absolut verloren. Ausreichende Trocknung und das Einschweißen in Plastiktüten, aber auch die modernen Plastiktüten mit Verschlußfalz, Lagerung in fast dichten Blechdosen und warmen, trockenen Kellerräumen haben bisher weitere "Katastrophen" verhindert. - In den großen Herbarien werden Exsikkate auf verschiedene Weise gesichert. Sie führen von Zeit zu Zeit Nachtrocknungen durch. In anderen Fällen werden Exsikkate tiefgefroren gelagert. Von Vergiftungen der Proben - früher gang und gebe - wird wohl mehr und mehr abgesehen wegen der allgemeinen Gefahr.

Ein besonderes Trockenverfahren hat **H. Lücke** in Anlehnung an **Hallermeier** häufig und erfolgreich praktiziert. Dabei werden kleine Pilzchen mit Hilfe hygroskopischer Substanzen entwässert, vor allem mit Blaugel (Silicagel). Wer ein hochwertiges optisches Instrument kauft, findet in der Verpackung ein Säckchen mit grobkörnigem Inhalt. Das ist meistens ein Silicagel, welches die Feuchtigkeit der Luft aufnimmt und das Rosten verhindert. Diese preiswerte Trockensubstanz ist beliebig oft verwendbar. Sie ist blau gefärbt, wenn sie wasseranziehend wirkt. Hat sie Wasser aufgenommen, färbt sie sich rosa um. Im Backofen (oder auf dem Dörrex) kann ihr Wasser wieder ausgetrieben werden, wobei sie sich erneut blau färbt. Die Pilzfruchtkörper werden mit Blaugel in Plastikfolie eingeschweißt und in die Gefriertruhe gelegt. Alle



Exsikkate werden überwiegend in gefalteten Papiertüten herbarisiert. Die Figuren a bis c zeigen, wie ein Blatt zu einer (einigermaßen) schließenden Tüte gefaltet wird. Meist werden die getrockneten Apothecien jedoch nicht ungeschützt in die Tüte gelegt, sondern in zusätzlichen Tüten, Folien oder Kästchen geschützt. Moderner und praktischer sind Plastiktüten (Fig. d) mit einem Plastikeinschnappverschluß. Sie sind nicht nur durchsichtig, sie lassen sich auch beliebig oft öffnen und schließen. Der Autor zieht es vor, Exsikkate mit einem Folienschweißgerät völlig in Plastikfolie einzuschweißen und in eine zusätzliche Plastiktüte mit Fundzettel einzubetten. Die so geschützten Kollektionen werden in einer weitgehend wasserdichten Blechdose (Fig. e) gelagert. Welche Angaben der beigefügte Fundzettel enthalten sollte, zeigt beispielhaft Fig. f.

zwei, drei Wochen wird das Blaugel solange erneuert, bis es nicht mehr rosa wird. Der Wechsel des Blaugels muß schnell erfolgen, die Pilzprobe darf nicht auftauen. Am Ende des Verfahrens sind die Fruchtkörper gefriergetrocknet, wobei sie in erstaunlicher Weise Form und Farben behalten. Denn das Blaugel kann auch gefrorenes Wasser mit der Zeit entziehen. Leider eignen sich nur kleine Pilzfruchtkörper dazu. Bei gefriergetrocknetem Material ist das Aufquellen und Bearbeiten nur noch eingeschränkt möglich. Oft werden einzelne Zellen beim Trocknungsprozeß zerrissen. Die gefriergetrockneten Präparate eignen sich gut für Dauer-Pilzausstellungen (Pilzmuseen).

Die beschriebene einfache Gefriertrocknung kann durch professionelle Gefriertrocknungsmethoden ohne Zweifel weiter verbessert werden. Die physikalischen Grundlagen sind verhältnismäßig einfach. Dazu muß die Gefriertrocknung im Unterdruck durchgeführt werden. Je stärker das Vakuum, desto niedriger "siedet", besser verdampft Wasser. Schließlich läßt sich auch gefrorenes Wasser direkt verdampfen oder sublimieren. Apparativ ist im Gegensatz zur Theorie der Aufwand sehr groß. Dr. **Hallermeier**, ein verstorbener Kölner Mykologe, muß bereits in den fünfziger, sechziger Jahren erfolgreich in diese Richtung experimentiert haben. Seine gefriergetrockneten Großfruchtkörper haben sich in erstaunlicher Weise bis heute erhalten, sehen noch immer fast wie frisch aus. Sie sind im Pilzmuseum Bad Laasphe zahlreich ausgestellt. Möglicherweise könnten moderne Gerätschaften mit effizienteren Wirkungsgraten noch bessere Ergebnisse erzielen. Unseres Wissens werden derartige Versuche nicht weiter betrieben.

5C4b. SONSTIGE METHODEN ZUR HALTBARMACHUNG: FLÜSSIGKONSERVIERUNG.

Daneben werden konservierende Flüssigkeiten - wie Ethanol oder Propanol - angewendet. In fest verschlossenen, etikettierten Behältern - zumeist Gläsern - halten sich die Pilzaufsammlungen in Alkohol sehr gut (Vorsicht: leicht entflammbare Flüssigkeiten!). Das heißt, die ursprünglichen Formen von Zellen und Zellverbänden bleiben - im Gegensatz zu getrocknetem Material - weitgehend erhalten, allerdings gehen in der Regel die Farbpigmente und -lösungen verloren, welche sich herauslösen oder sonst wie verschwinden. Daher müssen derartige Makromerkmale zuvor festgehalten werden, entweder im genormten Farbbild oder durch Angabe der exakten Farbstufen mittels genormter Farbatlanten. Der Autor benutzt KORNERUP, A. & WANSCHER, J.H. Taschenlexikon der Farben. 1963 Zürich/Göttingen (1975, 2. unveränderte Auflage, 1981, 3. unveränderte Auflage) und - bevorzugt - KÜPPERS, H. DuMont's Farbenatlas. 1978, Köln.

Die Vorteile liegen in der schnellen, unkomplizierten Anwendungsweise. Auf Reisen können Funde augenblicklich gesichert werden, wenn das Trocknen problematisch ist. Ferner lassen sich sofort rasch vergängliche Fruchtkörper erhalten. Gute Ergebnisse liegen vor zum Beispiel mit empfindlichen Tintlingen (*Coprinus*) oder Faserlingen (*Psathyrella*). Mit einer gewissen Verwunderung wird zur Kenntnis genommen, daß diese Methode kaum angewendet wird. Am idealsten ist die Durchführung beider Konservierungsmethoden zugleich für eine Kollektion: Trocknen und Flüssigkonservierung.

Einbettungen in glasklare Epoxiharze sind bei robusten Arten - zum Beispiel Gasteromyceten - möglich. Da jedoch bei den üblichen Verfahren beim Aushärten Wärme frei wird, verlieren empfindliche Arten ihr originales Aussehen (keine eigenen Erfahrungen).

Echte mikroskopische Dauerpräparate von Pilzen lassen sich nur sehr aufwendig herstellen. Die Verfahren dazu werden in der Regel nur im Spezialiabor Anwendung finden können. Bescheidene eigene Versuche mit einem Normalmikrotom über Alkoholstufen, Einbettung in Paraffin zum Schneiden, erneute Alkoholstufen, Einfärbungen und Einbettung in Klarlacke (Entellan) wurden wegen hohem Zeit- und Materialaufwand aufgegeben. Langzeitpräparate, immerhin über Wochen und Monate haltbar, sind jedoch für vergleichende Arbeiten in der Pilzmorphologie

unverzichtbar. Sie sind verhältnismäßig einfach herstellbar und werden beim Kapitel Reagentien im nächsten Teil behandelt.

5C4c. VORBEHANDLUNG ZUM WIEDERAUFQUELLEN VON EXSIKKATEN.

Hierbei ist ein äußerst schonendes Vorgehen von allergrößter Wichtigkeit! Im Sinne der Vitaltaxonomie verbieten sich aufs strengste "gewaltsame" Methoden, bei denen aggressive Chemikalien Anwendung finden. Sie führen leicht zum Verlust von Feinstrukturen, Artefakte können sich bilden, vorgetäuschte Strukturen, die rein künstlicher ("Un-") Natur sind.

Beispielsweise verzichtet der Autor nahezu völlig auf aggressive Aufquellen wie beispielsweise verdünnte Kalilauge oder das Aufkochen mit spezifischen Reagentien bei der Herstellung von Schnitten. (Weitere Untersuchungsmethoden - etwa Karminophilie, Darstellung spezifischer Hyphenstrukturen oder Kernfärbungen - fordern die Anwendung aggressiver Chemikalien oder Hitze. Aber sie werden erst im Anschluß am möglichst einwandfrei aufgequollenen Präparat durchgeführt). Zum Aufquellen der *Pezizales*-Exsikkate eignet sich am besten Leitungswasser, daneben destilliertes und/oder entspanntes Wasser. Unterschiedliches Quellverhalten bei Verwendung von Leitungswasser oder destilliertem Wasser wurde bisher nicht festgestellt, wohl aber bei Verwendung von entspanntem Wasser. Letzteres dringt leichter ein und verstärkt dadurch den Quellungsvorgang ohne deutliche Zerstörungen.

Zunächst haben sich Erfahrungswerte über die Zeitdauer der Aufquellung angesammelt. Winzige Apothecien mit Durchmessern bis ca. 1cm benötigen zum Aufquellen einige Stunden bis etwa einen halben Tag. Befinden sie sich länger als einen Tag im Wasser, droht der Zerfall der Strukturen. Größere oder strenger getrocknete Proben brauchen einen ganzen Tag oder - im Extrem - mehrere Tage; sie halten mehrere Tage in Wasser untergetaucht durch.

Präparativ am schwierigsten läßt sich uraltes Typusmaterial behandeln. Die bisher schwierigste Aufquellung war bei **Persoons** Typusmaterial seiner "*Peziza depressa*" (heute *Pachyella castanea*) von 1822 zu meistern (beschrieben in RHEINL.-PFÄLZ. PILZJ. 2(2):128-129, 1992). Das seinerseits 170 Jahre alte Exsikkatenfragment bestand aus völlig miteinander verklebten Hyphen, die sich kaum mehr aufquellen ließen. Erst das Aufquellen über 48 Stunden mit Leitungswasser und Entspannungsmittel (Agapon, Sacroplus oder handelsübliche Spülmittel) erbrachten teilweise noch auswertbare Schnitte.

Häufig spannen sich die excipularen Zellen nicht mehr zu ursprünglicher Form auf. Kugelige oder angulare Zellen behalten irregulär-wellige Außenwände, Schichtungen bleiben gefältelt - ähnlich geographischer Auffaltungen der Gesteinsschichten. Dennoch lassen sich durch Extrapolation die Quellvorgänge zu Ende denken und die ursprünglichen Formen und Verläufe annähernd vorstellen.

5C4d. QUETSCHPRÄPARATE

Üblich und weit verbreitet ist das Quetschpräparat. Ein winziges Pilzfragment wird in Wasser - oder andere Flüssigkeiten - eingebracht, ein Deckgläschen aufgelegt und dann derartig aufgedrückt, daß sich das

Fragment ausbreitet. Eigene Erfahrungen ergaben, daß das Quetschen mit Hilfe des zerbrechlichen Deckgläschens gut mit einem Radierstift (eine Art Bleistift, in der die Mine durch festes Radiergummi ersetzt ist) gelingt, am besten aber mit dem Ende eines feinen Pinsels, dessen Holz man mit einem Bleistiftspitzer anspitzt (ähnlich einem Zahnstocher).

Mit etwas Glück und Erfahrung zerbrechen oder zerreißen die Mikrostrukturen in einer günstigen Weise und zeigen sich dem Mikroskopiker ausgebreitet, einschichtig. (Vom Elend des "deckglasmordenen Sandkörnchens" soll gar nicht allzulang geklagt werden). Unter überwiegendem, völlig zerstörtem "Mikroschrott" befinden sich dann auch meist einige gut erhaltene Mikroorgane bzw. -zellen. Insbesondere Sporen bleiben meist erhalten und können leicht erfaßt werden. Subtilere Zellen - etwa Zystiden bei Basidiomyceten oder komplette Asci, Paraphysen - sind schon schwieriger zu finden, da selten unzerstört herausgequetscht.

Dieser Nachteil der Methode liegt auf der Hand. Noch schwerwiegender wiegt der zweite Nachteil: Man weiß nicht, wie die Mikrostrukturen ursprünglich im Zusammenhang miteinander standen. Der Vorteil der Methode liegt in der raschen, unkomplizierten Präparation durch Quetschen.

5C4e. SCHNITTE

Bei intensiverem Erfassen der Mikrostrukturen sind Schnitte unumgänglich. Frischpilze lassen sich in der Regel am günstigsten, Exsikkatenmaterial erst durch Vorbehandlung (Wässern, Aufquellen) schneiden.

Bereits in Kapitel 5B1 wurden die Mikromerkmale beschrieben, die durch einen Schnitt erfaßt werden können, nicht aber, wie sich Schnitte erfolgreich durchführen lassen.

Als Präparationsbesteck werden Nadel, feine Pinzette und Rasierklinge benötigt, ferner einige weitere Materialien wie feiner Pinsel, saugfähiges Papier, Holundermark oder Styropor. Die einfache Rasierklinge ist leider immer weniger im allgemeinen Gebrauch; es lohnt, einen kleinen Vorrat anzuschaffen. Der Umgang mit der Klinge erlernt sich schnell. Einige haben sich schützende Halter gebastelt, andere zerbrechen sie zu schmalen Ersatzskalpellen.

Diese Minimalausrüstung ist für jedermann erschwinglich. Sie kann verbessert werden. Besonderes handwerkliches Geschick hat **G. Marson** entwickelt, der sich aus Nägeln oder Stiften in Handarbeit ein vorzügliches Mikropräparationsbesteck mit winzigen Dimensionen geschliffen hat. Echte Skalpelle aus dem Operationssaal sind bestens geeignet, unter vielfachen Formen der Klingen ist die optimale wählbar. Gute Erfahrungen wurden mit einer Federstahlpinzette erzielt. Der Federstahl ist so elastisch, daß Pilzfragmente beim Zupacken nicht zerquetscht werden.

Bekannt und verbreitet sind einfache Handschnitte. Ein Stückchen Holunder oder ein Styroporblöckchen werden eingeschnitten. In den Schnitt legt man das passend geschnittene Pilzfragment wie einen Gegenstand, den man mit den Backen einer Flachzange packt. Die Backen aus Holunder oder Styropor werden leicht von Hand zusammenge-

drückt oder mit einem gespannten Gummiring zusammengehalten. Mit alter Rasierklinge wird dieser "Sandwich" vorne von oben nach unten angeschnitten. Das Pilzfragment liegt - einer Wurstscheibe ähnlich - dazwischen. Nun lassen sich mit neuer, scharfer Klinge feinste Scheibchen abhobeln. Zwischen Holunder- oder Styroporhälften wird die dünne Pilzwand quer mitgeschnitten. Sie läßt sich mit einem feinen Pinsel in einen Wassertropfen (oder ein Reagenz) auf dem Objektträger übertragen. Mit einiger Übung kommt man zum Ziel. Leider stumpft die Rasierklinge schnell ab und nur scharfe Klingen bringen ausreichende Resultate. Die Klinge darf nicht sägend hin- und herbewegt werden, sie muß in einem gleichmäßigen Schnitt durchgezogen werden. Setzt man den Schnitt leicht schräg, kommt es am Schnittende zu ausreichend dünnen, bzw. zu völlig ausdünnenden Bereichen.

Die Verwendung einer Stereolupe ist empfehlenswert, nahezu unverzichtbar. Erst unter der Lupe sieht man die winzigen Schnitte und die geschnittenen Partien des Apotheciums richtig. Ein gutes Präparierbesteck erlaubt freie Handschnitte. Jetzt kann man in der Regel sogar auf Holunder oder Styropor verzichten. Bei 20facher Vergrößerung lassen sich Schnitt und Schnittdicke kontrollieren. Mit Pinzette oder Nadel wird das Pilzfragment festgehalten, mit der anderen Hand erfolgt der Schnitt mittels Klinge oder Skalpell. Auch hier gilt: Übung macht den Meister. Erste Mißerfolge sollten nicht entmutigen.

Zur eigenen Arbeit wird seit vielen Jahren ein Gefriermikrotom benutzt. Es ermöglicht einwandfreie Schnitte in relativ kurzer Zeit. Das Mikrotom wird so befestigt, daß der Gefriertisch mit der Stereolupe eingesehen werden kann. Der Gefriertisch (ein Peltier-Element) kühlt mit Hilfe von elektrischem Strom oberseits auf ca. -30 °C ab, unterseits erhitzt er sich so stark, daß eine ständige Wasserkühlung notwendig wird. Auf den Gefriertisch selbst wird mit dem Pinsel ein Wassertropfen aufgebracht, das Pilzstückchen eingetaucht und in die richtige Schnittstellung gebracht. Von Hand wird es so lange in dieser Stellung gehalten, bis der Wassertropfen zu Eis gefriert und das Pilzfragment einschließt und anhaften läßt. Nun wird es fest und in gefrorenem Zustand in beliebiger Schnittdicke (am Mikrotom einstellbar) Scheibchen für Scheibchen abgehobelt. Jedes Scheibchen kann mit dem Pinsel auf einen Objektträger übertragen werden. So viele Scheibchen werden gewonnen, wie für einwandfreies Erfassen der Merkmale benötigt werden. Am günstigsten sind bei *Pezizales* Schnittdicken zwischen 30 und 150 μm, sie müssen also nicht allzu dünn sein. Auf diese Weise kann man selbst aus millimetergroßen Apothecien zahlreiche Präparate herstellen. Bei idealem Resultat wird eine Apothecienhälfte in weit über 20 lückenlose Schnitte total zerlegt.

Gelingt eine schnelle Übertragung mit dem Pinsel auf den Objektträger, gelangt das Fragment noch gefroren in das Einbettungsmedium - und taut völlig unzerknittert und fehlerfrei auf. Übung und Glück und wohl etwas Geschick müssen zusammenkommen.

Es zählt zum Schönsten, was ein "Pezizologe" erleben kann, wenn es - bei Apothecien mit kleineren Durchmessern - gelingt, eine vollkommen sauber und exakt geschnittene Scheibe längs und diametral durch die gesamte Apothecienmitte vom Stiel bis zum Apothecienrand von etwa 100 μm Dicke zu erhalten. Nur so zeigt sich das Innere des Fruchtkörpers in seinem ganzen Aufbau - und oft von erlesen harmonischer und vollendeter Struktur. Die Gesamtschau der Zellen in einzelnen Entwicklungsstadien gibt in vielen Fällen die Möglichkeit, Wachstums-

vorgänge zu rekonstruieren. Man lernt besser verstehen, wie das Lebewesen Pilz lebt.

Einen Pilz bestimmen zu können, heißt noch lange nicht, einen Pilz zu kennen. Bestimmen ist oft eine Reduktion der Gesamtmerkmale auf einige festgelegte "Katalogmerkmale".

(wird fortgesetzt)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: APN - Mitteilungsblatt der Arbeitsgemeinschaft Pilzkunde Niederrhein

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 12_1994

Autor(en)/Author(s): Häffner Jürgen

Artikel/Article: DIE BESCHÄFTIGUNG MIT PEZIZALES (EIN ESSAYISTISCHER ERFAHRUNGSBERICHT IN UMGANG MIT OPERCULATEN ASCOMCETEN) 6. TEIL 130-143