

- 24 An Espen (Zitterpappeln, *P. tremula*) .. *T. johansonii* Sadeb.  
 24\* An Weißpappeln (*P. alba*) ..... *T. rhizomorpha* Johans.

Anmerkung der APN-Schriftleitung:

Ein Farbbild von *Taphrinaalni* De Bary befindet sich in:  
 PACIONI, G. (1982) - Das neue BLV-Pilzbuch, S. 428, Nr. 351.

### Austernseitling

Nicht meerumspült  
 ist seine Muschel  
 nicht voll Geruch  
 von Schlick und Tang

Der alten Buche  
 ist er zugesellt  
 die dunklen Schalen  
 bergen Waldesduft

Braungraue Hüte  
 stapeln sich zuhauf  
 aufglänzen sie  
 im sterbenden Jahr

MARIA GRÜN WALD

## DIE BESCHÄFTIGUNG MIT PEZIZALES (EIN ESSAYISTISCHER ERFAHRUNGSBERICHT IM UMGANG MIT OPERCULATEN ASCOMYCETEN) 5. TEIL

Jürgen Häffner  
 Rickenstr. 7  
 D-57537 Mittelhof

### 5. ERFASSEN UND SICHERN VON MERKMALEN

#### EINLEITENDES

Warum nimmt man immer wieder alle seine Sinne zusammen und benutzt darüber hinaus zahllose weitere Hilfen, um einen Pilz "wahrzunehmen"?

**Wahrnehmung** - ein Begriff strotzend von eingebildeter humaner Überlegenheit: Als müßte was auch immer erst durch einen Menschen hergenommen werden, um wahr zu werden. Umgekehrt ein Begriff, welcher aufs Feinste die humane Realitätsstützigkeit (Nur was soll, darf sein.) entlarvend dokumentiert: Erst was unsereiner aufnimmt, wird unsereiner wahr...

In diesem Sinne werden Pilze von der Allgemeinheit vielfach überhaupt nicht wahrgenommen, nicht bemerkt, selbst wenn sie ins Auge fallen, nicht erkannt. Umgekehrt: Wie ist es nur möglich, daß es Menschen gibt, die ein Leben lang tagtäglich Pilze anschauen wollen? Und zwar ganz bewußt. Um möglichst alles wahrzunehmen, was dieser Organismus erkennen läßt. Bis ins Subtilste hinein. Gemeint sind die Spezialisten unter den Mykologen, welche stets auf der Suche sind nach prägnanten Merkmalen, welche scheinbar absolut sicher das eine Lebewesen von dem anderen unterscheiden.

**Merkmal** - noch so ein Wort, welches humanes Denken demaskiert: Von allen ins Unendliche gehenden Einzelheiten eines stets komplexen Ganzen "merkt man sich" die eine "aufgefallene" Struktur, das Mal. Höchst interessant, was uns ein Ethymologie-Wörterbuch (Der Große Duden) über das Wort **Mal** verrät: "Durch Verlärbung, Erhöhung oder Vertiefung sich abhebende Stelle, Zeichen, Markierung. *Meil* (mittelhochdeutsch, althochdeutsch) - Fleck, Zeichen, Befleckung, Sünde, Schande. *Mail* (gotisch) - Runzel. *Mole* (englisch) - Leberfleck, Muttermal. Diese verwandten Wörter entspringen zusammen mit anderen aus indogermanischen Sprachen der Sprachwurzel *mei* - sudeln, beschmieren. Zum Vergleich: *miainein* (griechisch) - besudeln, beflecken. Die neuhochdeutsche Form *Mal* entwickelte sich aus der Vermischung des mittelhochdeutschen *mæl* (Fleck, Zeichen; Befleckung, Sünde Schande) mit dem mittelhochdeutschen *mal* (Zeit(punkt), Malzeit - das Mal; Zeichen, Fleck, Punkt, Markierung, Ziel -malen). Es spielt eine wichtige Rolle in Zusammensetzungen: Denkmal (ohne Datum), Wundmal (16. Jahrh.), Muttermal (16. Jahrh.), Merkmal (17. Jahrh.), Mahnmal (20. Jahrh.)."

Damit ist sogleich eine erste, noch vorläufige Antwort gegeben: Man schaut einen Pilz genau an, um die Merkmale des Pilzes zu erfassen. Nach dem Vorhergegangenen handelt es sich somit zunächst um vereinzelte "Auffälligkeiten", "Ausartungen", "Ausformungen", welche festgehalten werden. Sie sagen noch wenig aus über den pilzlichen Organismus selbst.

Zum Vergleich können wir etwa feststellen, ein Auto ist rot gespritzt und läuft auf

vier Rädern. Folgefragen drängen sich auf: Warum ist es rot lackiert? Weil es damit auffälliger wird im Verkehr. Weil der Besitzer durch Signalfarben auf sich aufmerksam machen möchte. Die Antworten sind spekulativer Natur, können stimmen oder nicht, lassen sich erahnen, nicht beweisen, nicht gegenbeweisen. Schon hier zeigt sich: Humane Lebensäußerungen bis hin zu Handlungsmotiven lassen sich mehr oder weniger erfüllen, empfinden und schließlich artikulieren bei allem Vorbehalt - schließlich ist man selbst Mensch!

Bei dem fremden Lebewesen Pilz haben wir keine Vorgaben, keine "Erfahrungen", keine "Übersetzer". Um so mehr bleiben erkennbare pilzliche Merkmale "Zufälligkeiten, Auffälligkeiten". Wie im Grunde lächerlich ist es, zu behaupten, ein Pilz habe einen "Hut" oder einen "Stiel" oder "Blätter", er sei ein "Becherling"... und so fort! Hinter jedem Wort verbirgt sich Vermenschlichendes. - Vergessen wir schnell diese Eselsbrücken und machen uns deutlich: Solche Worte sind Fachbegriffe, mykologische Termini für etwas völlig Neues, Andersartiges, Unbekanntes.

Nun wird eine zweite, noch immer vordergründige, dennoch sinnvolle Antwort möglich auf die Frage, warum man sich einen Pilz genau anschaut? Um die Pilze voneinander zu unterscheiden und sie in ein ordnendes System zu stellen. Die prinzipielle Zufälligkeit des erfaßten Merkmals läßt rasch erkennen, daß ein solches humanes System die Pilze zuerst unzulänglich und vorläufig erfaßt, nie vollständig erfassen kann, jedoch Schrittchen für Schrittchen besser.

Gelingt nun eine tiefgründigere Antwort? Ich möchte mir einen Pilz genau anschauen, um diesen Organismus, um diese Lebensform besser zu verstehen, mehr davon erahnen, welche Lebensäußerungen ablaufen, wie sich äußerst fremdartiges "Leben" abspielt. Das geschieht zunächst völlig sachlich und zweckfrei. Schließlich ergeben sich gewisse Einsichten, zum Beispiel die Erkenntnis, daß diese Lebensformen zu schützen sind zum Erhalt des Gleichgewichts des gesamten Lebens.

Sie wollen nun endlich wissen, wie man einen Pilz genau anschaut? Oder umgekehrt, sie wissen wie man das macht - und blättern gelangweilt weiter? Verzeihen sie einen gewagten Vergleich: Soviele verschiedene Pilzkundler ich auch erlebt habe (und es sind sehr viele!), jeder hat seine eigene "Anmache". Mit ähnlich verschiedenen Haltungen und Stimmungen, wie sich Menschen begegnen, nähern sie sich auch dem Pilz. Die Palette reicht von zerquetschender Gleichgültigkeit bis zur himmelstürmenden Faszination. Da kommt mir ein Pilzfreund in den Sinn, dem es niemals gelang, einen Pilz aufzunehmen, ohne ihn zu zerbrechen. Ein anderer taucht aus der Erinnerung auf, der dies so vorsichtig und zärtlich tat, wie man es kaum der geliebten Frau inniger erweisen kann. - Verzeihen sie bitte, wenn ich sie etwas aufs Glatteis geführt haben sollte? Ich kann ihnen nicht verbindlich sagen, wie man einen Pilz genau anschaut. Methodische, technische Praktiken wurden angesprochen im Kapitel 4Bb1 (Vergängliche Habitus-Merkmale).

Zwei letzte Wortbilder sollen verdeutlichen, wie durch unterschiedliche Techniken höchst unterschiedliche Qualitäten bezogen auf die Aussagekraft eines erfaßten Merkmals herauskommen. Im schulischen Biologieunterricht in Unter- und Mittelstufe erlebe ich immer wieder Schüler, die sich begeistert melden: "Gestern habe ich einen Pilz gesehen, der ist oben so..." Es folgt eine halbkreisförmige Bewegung der geschlossenen Handfläche. Dann fährt er fort: "... und braun. Welche Art ist das?" Er stutzt und scheint von meinen Fähigkeiten stark enttäuscht, wenn ich antworte: "Ich weiß es nicht, das können über tausend verschiedene Arten sein". An solche Schüler muß ich denken, wenn "Pilzkenner" Pilze "bestimmen" anhand einiger weniger (Makro-) Merkmale. Selbst bei trivialen Arten, die man gut kennt, bleiben derartige Bestimmungen letztlich fraglich. Sie mögen sehr oft tatsächlich zutreffen, sicher ist man nicht ohne gründliche Untersuchung. Dazu das zweite bildhafte Erlebnis: In den österreichischen Alpen entdeckte ich einen Wulstling, auf dem Hut überzogen mit einer hauchfeinen gelben Bereifung. Sowa hatte ich nie zuvor gesehen. Gelbschimmel war das nicht. Ich zeigte meinen vorsichtig verstauten Fund in Villach einem Pilzfreund. "Du hast einen schönen Fliegenpilz gefun-

den". Er gebrauchte ganz bewußt den deutschen Namen, was eigentlich unter Fachleuten verpönt ist, betonte das Wort schön und betrachtete mich mit einer Mischung aus Mitleid und Verachtung. Mir schoß die Schamesröte ins Gesicht und ich stammelte nur noch: "Aber die gelbe Bereifung?" Er zuckte nur mit den Achseln und wandte sich anderen zu. Irgendwo steckt dieser Pilz noch in meinem Fungar. Ich habe ihn nie untersucht. Was die gelbe Bereifung angeht, weiß ich noch immer keine Antwort.

Sie werfen mir menschenverachtenden Zynismus vor, welcher in diesen Zellen mit-schwingt? Das war nicht meine Absicht, zudem fühle ich mich einbezogen und zugehörig in alle Verantwortlichkeiten und Unsinnigkeiten dieses Wesens Mensch. Doch da gibt es schon eine revolutionäre Ader, die unaufhörlich in mir das Blut kreisen läßt: Wann machen wir uns auf und ersetzen die "Menschenrechte" durch die "Organismenrechte"? Wann wird einmal eine Verfassung beginnen mit dem Satz: "Alle Lebewesen sind vor dem Recht gleich..."? Wobei das Wort "Mensch" durch "Lebewesen" ersetzt wurde.

Welche Merkmale man erfaßt und in welcher Reihenfolge man sie in einer Beschreibung notiert, ist nicht absolut festgelegt. (Oft sind Beschreibungen beklagenswert knapp und unvollständig. Selbst Originalbeschreibungen können zu wenige Merkmale bieten und sind daher nicht eindeutig). Jedoch haben sich bestimmte Muster ergeben, die - einmal für sich aufgestellt - streng einzuhalten sind. Solche, wie sie sich bei der eigenen Arbeit bewährt haben, sollen vorgestellt werden.

## 5A. DIE MAKROS

Wie schaut man einen Pilz richtig an? Bei *Pezizales* ist in der überwiegenden Zahl der Funde die Verwendung der Lupe notwendig. Wichtige Merkmale geben sich erst ab ca. 10facher Vergrößerung zu erkennen. Der Lupenbereich im Aulicht zählt noch zu den makroskopischen Merkmalen. In früherem Kapitel (4Bb1) wurde beschrieben, wie man Pilze unberührt, also völlig unverändert und unbeschädigt ins Labor transportiert.

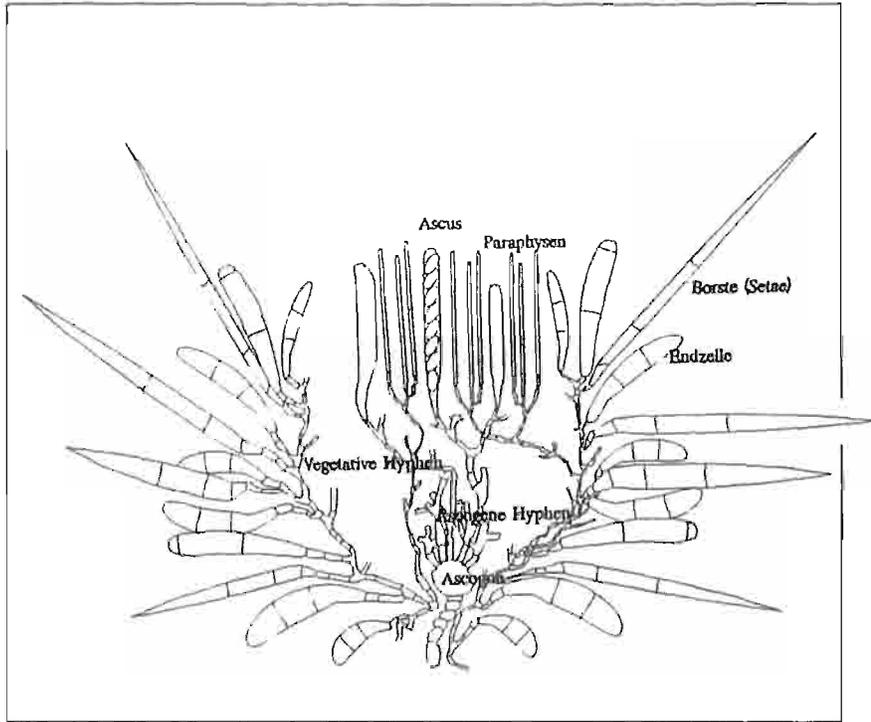
### 5A1. GESELLIGKEIT

*Pezizales* - wie andere Gruppen auch - können **einzelne, vereinzelte** und **gesellige** Fruchtkörper ausbilden. In allen Fällen gibt dieses Merkmal Auskunft über das Mycel, welches den Fruchtkörper austreibt. Es kann wegen ungünstiger Umweltbedingungen schwach ausgebildet sein oder im Gegensatz mächtig. Wesentlicher, taxonomisch relevanter sind genetische Vorgaben. Doch bevor zusehr Speklatives geäußert wird, müssen wir zugeben, daß wenig bekannt ist über das tatsächlich in freier Natur vorhandene Mycel; etwa wie weit das einzelne reicht, wie weit es mit anderen in Kontakt steht, wie lange es überdauert. Für Mykorrhizen hat die Forschung lebhaft eingesetzt, bei Parasiten - meist wegen der Nutzung des Wirts: Konkurrenz unter Parasiten... - ebenfalls, kaum bei Saprophyten. Im einzelnen sind die exakten Ursachen für die **Geselligkeit** - warum eine Art das Substrat mit Fruchtkörpern wie übersät bedeckt oder eben nur einzelne ausbildet trotz Nährstoffangebot - nicht oder wenig bekannt. Es fällt aber auf, daß die einzelne Art zum einen oder anderen neigt. Es scheint, Angaben zur Geselligkeit sind pragmatische Charakteristika.

### 5A2. DER FRUCHTKÖRPER - DAS APOTHECIUM

**Ascogene** (Ascus - schlauchbildendes Sporangium; gen - abstammend, entstehend) Lebensformen reproduzieren sich - neben anderen Entwicklungszyklen - durch Ausbildung spezifischer **Fruchtkörper**, auch **Carpophore** (carpo - Frucht; phor - tragend, haltend) oder speziell für Schlauchpilze auch **Ascocarp** genannt. Solche Fruchtkörper sind aus umhüllenden, "verpackenden", schützenden und "entsorgenden" (vegetativen) Hyphen aufgebaut und enthalten der Reproduktion

dienende Zellen und Organe, welche bei *Pezizales* allgemein einem Ascogon (weibliches Geschlechtsorgan) entspringen, welches seinerseits zahlreiche ascogene Hyphen austreibt, die als Abschluß die Sporen erzeugenden Asci ausformen.

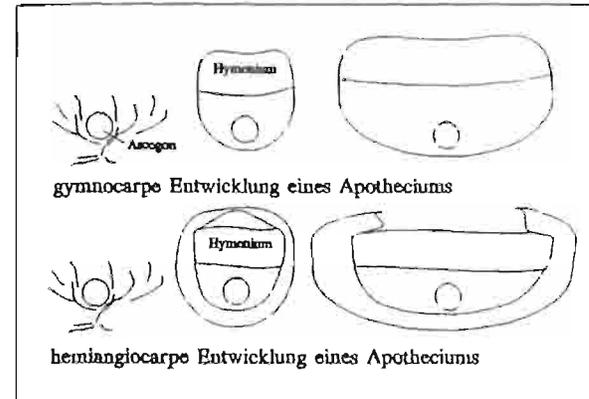


Die Fruchtkörper der *Pezizales* öffnen sich nahezu ausschließlich als Apothecien. Lediglich sehr primitive dungbewohnende "*Mikropezizales*" (z.B. *Trichobolus*, *Ascodesmis* etc.) weichen von dieser Entwicklung (Ontogenese) etwas ab. (Man wird sehen, wie lange es dauert, bis "findige Mykologen" genügend Wissen zusammengetragen haben, um solche Formen in eigene taxonomische Gruppen abzutrennen).

Apothecium ist eigentlich das griechische Wort für 'Behälter'. (Apotheken sind Gewerbetriebe für Herstellung und Vertrieb von Arzneien oder auch 'Behälter für Heilmittel'. Ist es nicht witzig, wie die vornehmen, verdienstheischenden Fachwörter ihrer Herkunft nach mehr als banal sind?...). In der Mykologie sind diese griechischen "Wortstämme" - wiederum - "Worthülse" für etwas völlig Eigenständiges geworden: Ein "Behälter", der "Reprozellen" (Keimzellen, Sporen) in spezifischer Weise entwickelt und freisetzt bei Schlauchpilzen.

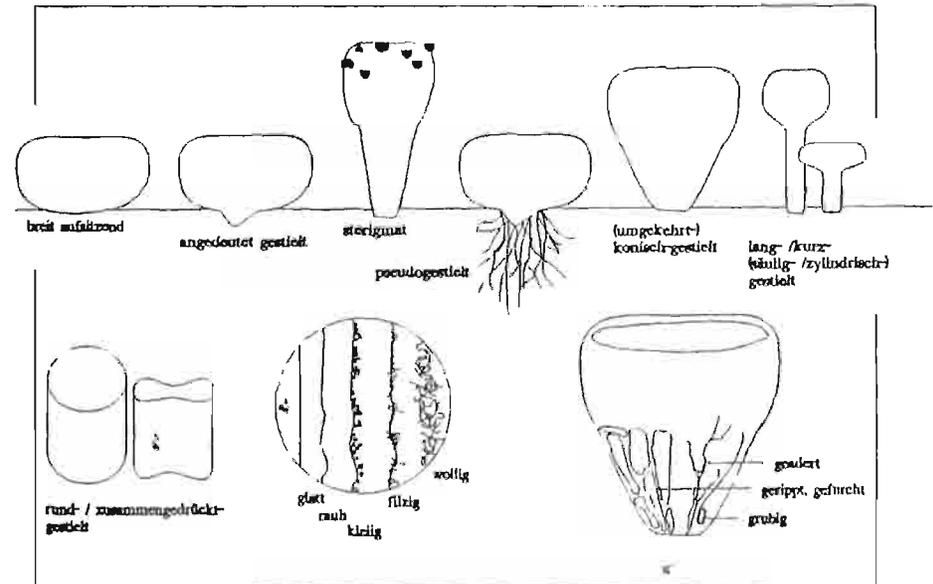
Ein Fruchtkörper formt und besitzt dann ein Apothecium, wenn sich seine reproduzierenden Elemente zu einem Becher oder zu einer Schüssel öffnen ("überbreites Ostiolum"). Neben weiteren spezielleren Abweichungen kann eine gymnocarpe oder hemiangiocarpe Entwicklung durchlaufen werden. Das Gymnocarp (gymnocarpes Apothecium) - folgt man z.B. Corner (1929), Gäumann (1964) - legt die fertile Schicht exogen (außen) an. Die Fruchtschicht wird demgemäß in allen Entwicklungsstadien frei, "nackt", ohne schützende Hüllschichten ausgebildet. Beim Hemiangiocarp wird die Anlage des Hymeniums zunächst im In-

tern (endogen, angiocarp) des Hyphengellechts begonnen. Doch während der Entwicklung reißt die Deckschicht früher oder später auf, die Fruchtschicht liegt breit frei bei der weiteren Ausreifung. (Das kann variieren mit fließenden Übergängen bis hin zu peritheciartigen Fruchtkörpern, wie sie die *Pyrenomyces* üblicherweise bilden).

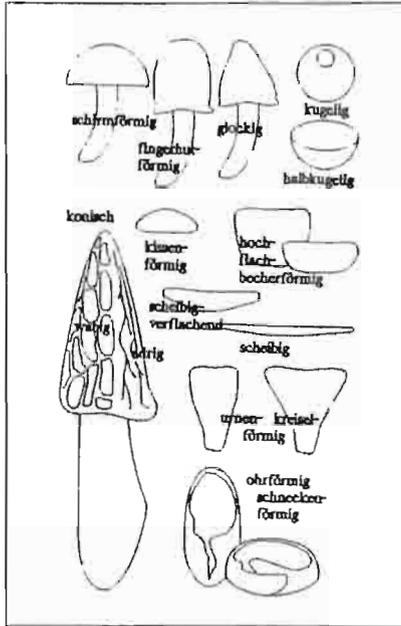


Fruchtkörper sind gestielt oder ungestielt. Die Fruchtkörperwand ("Fruchtkörperhülle", "Fruchtkörperinnenschicht", das "Fleisch" (Trama) ist an der Anwuchsstelle ins Substrat (Basis) deutlich ausgezogen-verlängert oder nicht wesentlich verdickt. Zahlreiche Übergangsformen und sonstige Stielmerkmale sind zu beobachten: breit (auf-)sitzend,

angedeutet gestielt - Basis zu einer undeutlichen Spitze ins Substrat hinein ausgezogen; pseudogestielt - dichter Mycelliz täuscht einen Stiel vor (z. B. sandbewohnende Arten); sterigmat - eigentlich sitzende, allenfalls angedeutet gestielte Arten bilden bei besonderem Mikroklima einen langen Stiel (siehe Häfner, *Persoonia* 14(1), 1992 + 15(2), 1993); (umgekehrt-) konisch-gestielt - der Stiel verjüngt sich gegen die Basis; lang- (säulig-, zylindrisch-, kurz-) gestielt; rund- (zusammengedrückt-) gestielt - den Stielquerschnitt betreffend; glatt- (rauh-, bestäubt-, filzig-, wollig-) gestielt - die Stieloberfläche kennzeichnend (Lupe!); gerippt-, gefurcht- (geadert-, grublig-) gestielt.



Wichtig ist die ursprüngliche und mit der Ausreifung sich verändernde Form des J. Gestielte Formen können **wablig, adrige bis glatte "Hüte"** ausformen von **schirmförmiger, glockiger, fingerhutförmiger, breit- und hochkonischer Form**; sitzende Formen sind **kugelig, halbkugelig, hoch-, flach- becherförmig, scheibig-verflachend, scheibig, urnen-, kreisel-, ohr-, schnecken-, kissenförmig**. Mit fortschreitender Reife ändern Fruchtkörper häufig ihre Gestalt. Regelmäßig kreisförmige oder becherförmige Apothecien werden **verbogen, lappig, schlagen um, reißen ein, werden Irregulär**. Bei geselligem Wachstum behindern sich die Apothecien gegenseitig und **verformen sich**.



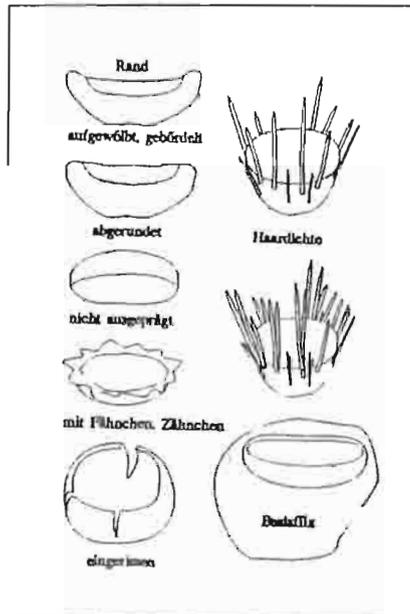
Die oberste Schicht eines Apotheciums ist das **Hymenium (=Hautfalte)** oder auch **Theclum**, die Fruchtschicht, die sporenbildende Schicht. Bei den makroskopischen Merkmalen beschreibt man unter **Hymenium** die Aufsicht auf dasselbe, die Farbe, Brillanz, Glätte oder Rauhgigkeit, Trockenheit oder Schleimigkeit, **Adern** oder **Falten, Maschen, Gruben oder Waben**, unter der Lupe **vorstehende Ascl.** Paraphysen oder **Seten**. Der **Rand** der Becherlinge ist besonders zu beachten. Häufig steht er deutlich ab, ist somit **aufgewölbt** oder **gebördelt**, im Gegenteil ist er **abgerundet**. Bei linsen-

(lentiformen) oder kissenförmigen Apothecien kann er **nicht ausgeprägt** sein. Unter der Lupe erweist er sich als **glatt, rau, behaart oder borstig, gepustelt oder kleilig**, häufig ändern sich die Farbtöne im Vergleich mit dem Hymenium. **Fähnchen oder Zähnnchen, Risse** kommen vor. Ganz ähnlich kann die (freie) **Außenseite** strukturiert sein. **Adern** oder **Furchen** setzen sich gelegentlich vom Stiel aus in die Außenseite fort. Bei Behaarung unterscheidet man die **Randbehaarung** von der **Behaarung** abwärts der Außenseite bis zur Basis. Die **Haardichte** ist von Bedeutung. Ein **Basisfilz** - falls vorhanden - wird wichtiges Merkmal.

**5B. MIKROS**

**5B1. DAS GESAMTE APOTHECIUM IM SCHNITT**

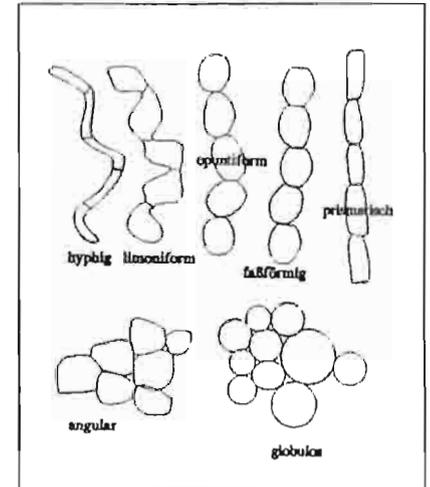
*Pezizales* geben erst unter dem Mikroskop Ihre Geheimnisse preis. Faszination und Routine wechseln sich



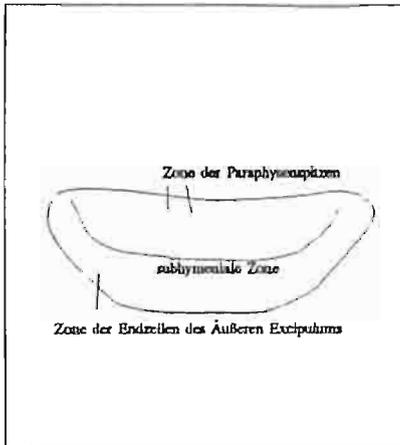
ab. So begeistert es sein mag, die Mikrostrukturen neuer, bisher nicht gekannter Arten zum erstenmal zu sehen, so lähmend und Disziplin fordernd mag es zugehen, wenn man zum Beispiel die hundertste *Scutellinia* mikroskopiert, weil unter 99 gleichen eine abweichende verborgen sein könnte.

Im Schnitt lassen sich die Schichtungen eines Fruchtkörpers erkennen. In zahlreichen Publikationen habe ich den inneren Aufbau zeichnerisch festgehalten, so daß hier einige knappe Angaben reichen mögen: Das **Hymenium** - bei den Mikromerkmalen im Vertikalschnitt und nicht in der Aufsicht wie bei den Makros erfaßt - entspringt dem **Subhymenium**. Diese Schichten sind eingebettet in das **Excipulum** ("Außenbecher"), welches seinerseits geschichtet ist in das **Mittlere Excipulum** und **Äußere Excipulum**. Gelegentlich kommen noch mehr Schichten oder Zonen vor, etwa in der Gattung *Peziza*, wenn eine **Mittlere Textura Intricata** im Mittleren Excipulum zwischen zwei ± (hyphig gemischt-) **angularen Schichten** verläuft. Häufig wachsen Hyphen in der Apothecienmitte stielartig ("Innenstiel") empor (siehe Ascogon, ascogene Hyphen), um an der oberen Grenze des Mittleren Excipulums nach allen Seiten (radiär) zum Apothecienrand hin umzubiegen. Dabei entstehen ± parallel zum Hymenium verlaufende Hyphenbündel, die als **Medulla** (scheibige Markschrift) bezeichnet werden.

Die Scheingewebeschichten (Prosenchym, Plectenchym, Pseudoparenchym = Scheingewebe, unechtes Gewebe bei den Fruchtkörpern höherer Pilze durch Verflechtung, Verklebung und Verwachsung) formen sich aus unterschiedlichen Zellketten und -verzweigungen. Handelt es sich um schmale, langgestreckte, ± rundsäulige Zellen, nennt man sie **hyphig**, anlehnend an die typischen Hyphen (Pilzfäden) des eigentlichen Pilzorganismus, dem Mycel (Pilzgeflecht). Von diesem "Grundbauplan" weichen die Zellketten bei der Entwicklung (Ontogenese) des Carpophors ab, wo sie sich "aufblähen" zu **limoniformen** (zitronenförmigen), **opuntiformen** (von *Opuntia*, Feigenkaktus) oder **faßförmigen** wenn die ursprünglichen Septen als Einschnürungen bestehen bleiben - zu **prismatischen, angularen** oder **globulosen**, wenn auch sie sich verändern.



So verschieden geformte Zellketten lagern sich zusammen, wobei gewisse Tendenzen mehr oder weniger deutlich werden. Anlehnend an **van Brummelen** (1967; A world-monograph of the genera *Ascobolus* and *Saccobolus*) kommen bei *Pezizales* 3 Texturen häufig vor: **Textura Intricata** (unregelmäßig verbundene Hyphen, verlaufen in alle Richtungen, mit Interzellularräumen), **Textura angularis** (polyhedrale, viellächig-gewinkelte Zellen, isodiametrisch, ohne Zellularräume), **Textura globulosa** (Kugelzellen, isodiametrisch, mit deutlichen Interzellularräumen). Gibt es Übergänge, wird z.B. **Textura angularis/globulosa** angegeben. Bei *Peziza* beobachtet man eine **hyphig untermischte Textura angularis**. Seltener kommen weitere vor: **Textura prismatica** (± rechteckig-längsgestreckte Zellen, mit oder ohne Interzellularräumen), **Textura epidermoidea** (Hyphen verlaufen verbogen in alle Richtungen, jedoch mit anliegenden Wänden und somit ohne Interzellularräume), **Textura obilata** (± englumige, parallel verlaufende Hyphen mit dicken, zusammenhängenden Wänden, ohne Interzellularräumen) oder **Textura porrecta** (weiltumige, parallel verlaufende Hyphen, mit dünnen, nicht zusammenhängenden Wänden, mit Interzellularräumen) und andere.



Pigmente (in Geweben gelöster oder körneliger Stoff mit Eigenfarbe) werden angetroffen im Innern der Zelle, in der Wand, der Zelle aufgelagert. Gelegentlich werden sie durch Zellketten, den Lactiferen, transportiert, erkennbar an der Umfärbung. Typische Farbzonen stellen sich ein: Zone der Paraphysenspitzen, subhymeniale Zone, Zone der Endzellen des Äußeren Excipulums und weitere spezifische. Sellen sind die Ascosporen gefärbt.

## 5B2. BEHAARUNG

Wiederum bedient man sich mit dem Begriff "Haar" eines vergleichenden Lehnworts aus dem humanen

Erfahrungsbereich. An Haare gewohnt, werden abstehende Hyphen ebenfalls als Haare bezeichnet. Die mykologische Bedeutung des Terminus Haar ist demgemäß eine fachspezifische. Die vom Apothecium abstehende Hyphe kann sich in zahlreichen Typen in sehr variabler Weise zum Haar differenzieren.

Während den reproduzierenden Organen traditionell und naturgemäß bei Artbeschreibungen besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde, kam der mikroskopischen Ausstrukturierung der vegetativen Hüllhyphen im allgemeinen weniger Beachtung zu. Das ist durchaus verständlich, da Fortpflanzungsorgane verlässliche, zum Ursprung der Art führende Merkmale ergeben. Dennoch bieten auch die Hüllhyphen verlässliche, morphologische Eigentümlichkeiten, welche artkennzeichnend sein können. Insbesondere mit diesen Merkmalen habe ich mich seit Jahren besonders beschäftigt und das eine oder andere Neue entdeckt (beziehungsweise "Unterlassungen" der "Altmeister"...). Haartypen lassen sich vielfältiger untergliedern, als dies bisher in der Pezizalogie geschehen ist. Einen Ansatz dazu habe ich in den bisherigen Publikationen gegeben. Hier folgt eine vorläufige Zusammenfassung.

Die Übergänge von den Hyphen über "Hyphenhaare" zu Haaren und Borsten sind - wie schon geschrieben - äußerst vielfältig. Beginnen wir mit der sterilen Außenseite des Apotheciums, welche sich frei über dem Substrat erhebt. Sie ist glatt - und somit unbehaart - wenn alle Endzellen des Äußeren Excipulums auf gleicher Höhe enden. Häufig büscheln sich Endzellen und stehen leicht bis pyramidal vor, die Außenseite wird **rauh, flaumig / fein behaart (pubescent), filzig (tomentos) bis zottig (villos)**. Immer handelt es sich um Hyphenbüschel, welche die Entwicklungsstufe einer anfänglichen, noch nicht echten Behaarung erreichen. Es kommen pyramidal vorgeschobene Endzellen ohne feste Zusammenschlüsse in Hyphenketten vor von meist  $\pm$  kugelförmiger Gestalt, welche dann makroskopisch als "Warzen", "Pusteln" aufgefaßt werden. Dabei können Endzellen abschilfern. Je nach Größe der ablösenden Zellen ist die Außenseite bestäubt oder klebrig. Die Grenze zwischen "Warze" und "Haar" ist unscharf.

Erst einzeln abstehende Hyphen können als **echte Haare** aufgefaßt werden. Doch auch hier sind die Übergänge fließend. Zum Beispiel kommt es in der Gattung *Peziza* häufig zu nasigen Ausstülpungen der Endzellen, in der Weiterentwicklung zu hyphigem, abgerundetem, aber noch stets unseptiertem Auswuchs. Schließlich werden eine oder wenige Septen eingezogen. Graduell entsteht die "haarartige Hyphe" oder auch das "Hyphenhaar". Echte Haare wachsen vereinzelt und deutlich längsgestreckt aus einem Gewebe (Äußeres Excipulum) hervor. Sind sie dementgegen unregelmäßig verbogen und kurvig (primitiveres Entwicklungssta-

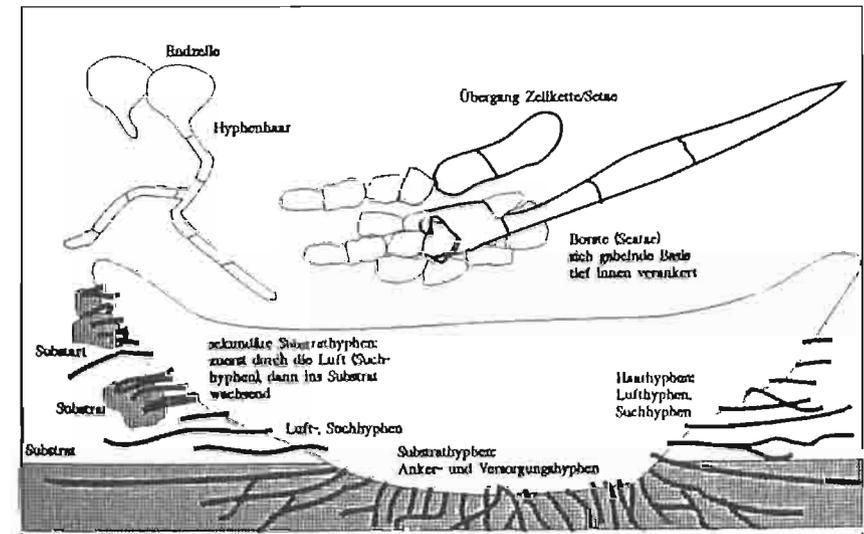
dium?), zugleich lang, ist ein Fruchtkörper **wollig behaart**. (Übergänge zu einer sehr lockeren äußeren *Textura intricata* kommen vor. Aus "Haaren" wird ein "Filz"). Solche verbogenen Haare, die nicht einfach gerade absteigen, können zum Beispiel als ein "Grundhaartyp" aufgefaßt werden.

Die Typisierung läßt sich in Bezug auf weitere Merkmale präzisieren. Tendenzen von verbogenen zu geraden, geknickten, zwei- oder vielschenkigen Haaren sind zu beobachten; dazu sind sie weich und biegsam bis steif oder leicht brüchig. Sie wachsen schmal, breit bis bauchig; sie können sich lanzettartig verjüngen. Ihre Spitzen sind abgerundet, spitz oder nasig, gekrümmt, verbogen, keulig, kopfig, verästelt bis irregulär. Je dickwandiger sie ausgebildet sind, desto mehr sind sie als **Borsten (Seten)** aufzufassen. Die Septenzahl ist von Bedeutung. Zusätzlich können Pigmente vorkommen; häufig gelb, gelbbraun, rotbraun, schwarzbraun, schwarz, seltener andere Farbtöne. Einige Haare sind besetzt mit körneligen Auflagen oder verklebendem Schleim.

Steife, borstige Haare erreichen in der Regel in der Nähe des Apothecienrandes ihre größte Länge und werden als **Randhaare** beschrieben. An der Außenseite abwärts bleiben die Haare meist kürzer und werden zunehmend seltener. Hierbei ist auf die "Haardichte" zu achten.

Die **Verankerung im Äußeren Excipulum** bietet weitere typische Merkmale. Im einfachsten Fall - schon genannt - entspringen hyphige Haare den Endzellen, somit ganz außen. Sie können jedoch auch tiefer innen im Äußeren Excipulum "wurzeln". Insbesondere kräftige Borsten werden zusätzlich verankert durch wurzelartige Gabelung der Setenbasis. Die Zahl und die Ausformung der Gabelungen sind von Bedeutung. Die Vertreter der Gattung *Scutellinia* und nahestehender Gattungen können als ein Höhepunkt der Ausdifferenzierung von Haaren bei *Pezizales* angesehen werden.

In überaus zahlreichen (allen?) Gattungen der *Pezizales* (z.B. *Pachyella*, *Miladina*, *Byssonectria*, *Aleuria*, *Humaria* etc.) führte die Auswertung der Mikrotomschnitte zu "Hyphenhaartypen", welche in der Literatur höchstens andeutungsweise erwähnt, jedoch nicht im Gesamtzusammenhang beschrieben wurden. Viele Beobachtungen morphologischer Veränderungen an Fruchtkörpern in feuchter Kammer führten zu einem erklärenden, etwas spekulativen Modell.



In diesem Modell werden **Substrathyphen** und **Lufthyphen** (= Hyphenhaare) von den **Hüllhyphen** unterschieden. Wo *Pezizales* dem Substrat aufsitzen, durchwuchern sie es mit Hilfe der **Substrathyphen**. Diese vegetativen Hyphen, die Substrathyphen also, sind bei der Ausbildung des Ascogons spärlich, später massenhaft vorhanden. Sie wachsen nicht "nach oben" (zur freien Luft), um als **Hüllhyphen** den Außenbecher zu bilden (sowie Paraphysen mit ganz neuen Funktionen), sondern zurück "nach unten" ins Substrat hinein. Gemäß Ihrer Funktion werden sie zu **Nähr-** und **Ankerhyphen**. Durchdringen sie das Substrat weit, zum Teil oberirdisch, kommt ein **Pseudostiel** oder ein **Basalfilz** vor. Von einem **Subiculum** (Mycelmatte) sollte man bei *Pezizales* nicht reden. Denn damit ist ein  $\pm$  eigenständiges Hyphengeflecht gemeint, das zuerst als schichtartiger Filz vorhanden ist und aus dem sich dann später Fruchtkörper entwickeln. Meines Wissens kommt eine solche Entwicklung bei *Pezizales* nicht vor. Vielmehr wachsen die **Substrathyphen** zusammen mit den restlichen vegetativen Hyphen.

Dabei können die Funktionen offensichtlich je nach Bedarf geändert werden. Werden per Zufall ernährnde Substratpartikel nachträglich auf die frei Außenseite aufgelagert, entspringen den Endzellen rasch neue, gebüschtelte Substrathyphen.

Oft müssen mikroskopisch kleine Höhlen, Spalten, Zwischenräume überwunden werden, wenn das Substrat der Apothecienbasis nicht eng aufliegt. Die Substrathyphen durchlaufen in solchen Fällen zuerst die Luft, bis sie ins Substrat eintauchen. Viele Arten sind dazu fähig, solche Hyphen sehr weit "hinauswachsen" zu lassen als **Luft-** oder **Suchhyphen**. Im allgemeinen sind die **Luft-** oder **Suchhyphen** in Basisnähe am längsten und häufigsten; werden kürzer, nehmen ab in Richtung Rand. Da sie vereinzelt  $\pm$  "abstehen", bilden sie einen eigenen Haartyp. Meist sind es hyaline, verbogene, schmale, an der Spitze abgerundete Hyphenhaare. Doch kommen auch Weiterentwicklungen vor. Etwa in der Gattung *Humaria* bilden die beiden Haartypen (dickwandige, braun gefärbte Borstenhaare und hyaline Luft- und Suchhyphen) alle erdenklichen Übergänge (Sie sind teilweise sogar körnelig, wobei sie möglicherweise - wie sonst die Paraphysen - den Organismus von physiologisch ungünstigen Substanzen entsorgen?).

Echte Haartypen - zunehmend steife, zugespitzte, dickwandige, pigmentierte - erfüllen eindeutig Schutzfunktionen gegen mechanische oder klimatische Bedrohungen. Bei *Scutellinia* und Nachbargattungen legen sich bei ungünstigen Verhältnissen die Seten zur Apothecienmitte hin um ("Schlafstellung"), verschließen somit schützend das Hymenium. Umgekehrt öffnen sie sich weit nach außen bis auf den Boden hinunter, wenn die äußeren Bedingungen für den Sporenschub günstig sind.

### 5B3. HYMENIALE STRUKTUREN

Die Beschreibung der **Ascusform** und **-größe** sowie der **Ascosporenform** und **-größe** gehört zum Standard jeder Dokumentation.

Einige präparative Erfahrung fordert die Erfassung der Ascusbasis. (Gelegentlich sieht man Mikrozeichnungen, wo Ascusbasen überhaupt nicht gezeichnet werden. Der Zeichner ist ehrlich! Viel häufiger werden Basen erfunden oder man zeichnet irgendwo ab. Gesehen hat man sie in diesen Fällen nicht. Sie sind ins Subhymenium eingebettet und erst erkennbar, wenn man sie isoliert). Die Ascusbasen der *Pezizales* sind **aporrhynch** (einer einfachen Septierung entsprungen und daher einfach gestaltet) oder **pleurohynch** (durch ursprüngliche Schnallenbildung leicht bis stärker gegabelt).

Die Ascusspitze ist durch ein **Operculum** (Deckelchen) verschlossen, Kennzeichen der *Pezizales*, welche demgemäß auch **operculate Ascomyceten** heißen. (Ausnahmen sind selten, z.B. *Ascozonus*). Verschiedene **Operculum-Typen** wurden elektronenmikroskopisch untersucht und beschrieben (Brummelen, J. van, Chadefaud, M., Samuelson, D.A. u.a. Erst jüngst beschrieb van Brummelen die

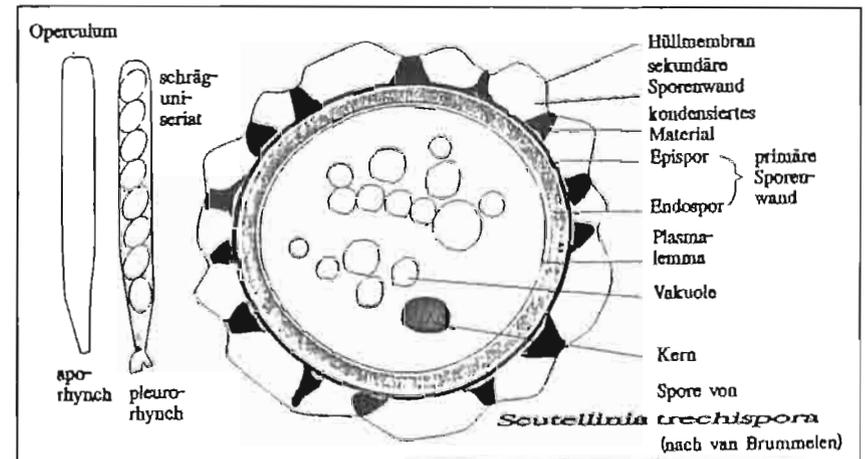
Ultrastruktur des Ascus und der Sporenwand bei *Scutellinia*; Persoonia 15(2):129-148, 1993). Der Ascus reagiert auf Jod bei den einzelnen Arten verschieden. Jodpositive Ascii blauen an der Ascusspitze im Operculum-Bereich oder sogar die Wand, teilweise oder ganz bis zur Basis herab. Dextrinoide Ascii verfärben sich mit Jod (**Melzer**) tiefbraun. Jodnegative zeigen kaum eine Veränderung.

Reife Ascii stehen bei praktisch allen *Pezizales*-Gattungen bei Reife  $\pm$  vor, besonders auffällig in den Gattungen *Ascobolus*, *Saccobolus*. Sie variieren somit erheblich in Ihrer Länge und Breite.

Die Zahl der **Ascosporen** pro Ascus (überwiegend 8) und ihre Lage (reihige Anordnung) wie **schräg-uniseriat** (schräg in einer Reihe liegend) sind wichtig. Zur Größe werden mindestens 10 reife, normalentwickelte Sporen vermessen, bei Gegebenheit mit und ohne Ornament. Man sucht für diese Messungen die kleinsten und die größten Sporen. **Sporenwand** (einschließlich **Epispor**, **Perispor**; **Schleimhüllen**), **Sporeinhalt** (Beschaffenheit der Guttulen, Zellkerne) und **Sporenorament** (in lactophenolischem Baumwollblau unter Ölimmersion) sind genauestens zu ermitteln. Gelegentlich kommen **Keimschläuche** oder **Sekundärkonidien** vor. Wesentlich ist die **Sporenfarbe** (bis hin zur Farbe des **Sporenpulverpräparats**, das auch bei *Pezizales* in feuchter Kammer gelingt).

Die **Paraphysen** - vegetative Hyphen - umhüllen die Ascii mit schützender oder entsorgender Funktion (Pigmentabsonderungen). Zusätzlich werden sie zu "Platzhaltern", wenn abgeschossene Ascii zusammenfallen. Sie können bei Ausreifung oft erheblich breiter werden. Gelegentlich blähen sich die Zellen auf ganzer Länge faßförmig auf, werden **moniliform**. Zu suchen ist nach **Paraphysenverzweigungen**, welche an der Basis, in der Mitte, oben oder auf ganzer Länge selten bis zahlreich vorkommen können. Variabel treten die **Paraphysenspitzen** auf, sind **gerade**, **gebogen**, **hockeyschlägerartig gekrümmt**, **irregulär verformt**, **fädig**, **keulig**, **kopflig**. Im Innern der Paraphysen werden hyaline bis typisch gefärbte **Tropfen (Grana)** angetroffen. Pigmente, Schleime treten bisweilen an den Spitzen aus und verkleben sie. Einmal schließen sie mit den Ascusspitzen ab, zum anderenmal stehen sie weit vor.

Beim Übergang vom Hymenium in das Äußere Excipulum (innerster Randbereich) trifft man nicht selten auf typische **Übergangsformen** zwischen Paraphysen und Zellketten des Äußeren Excipulums.



(wird fortgesetzt)

In diesem Modell werden **Substrathyphen** und **Lufthyphen** (= Hyphenhaare) von den **Hüllhyphen** unterschieden. Wo *Pezizales* dem Substrat aufsitzen, durchwuchern sie es mit Hilfe der **Substrathyphen**. Diese vegetativen Hyphen, die Substrathyphen also, sind bei der Ausbildung des Ascogons spärlich, später massenhaft vorhanden. Sie wachsen nicht "nach oben" (zur freien Luft), um als **Hüllhyphen** den Außenbecher zu bilden (sowie Paraphysen mit ganz neuen Funktionen), sondern zurück "nach unten" ins Substrat hinein. Gemäß ihrer Funktion werden sie zu **Nähr-** und **Ankerhyphen**. Durchdringen sie das Substrat weit, zum Teil oberirdisch, kommt ein **Pseudostiel** oder ein **Basalfilz** vor. Von einem **Subiculum** (Mycelmatte) sollte man bei *Pezizales* nicht reden. Denn damit ist ein  $\pm$  eigenständiges Hyphengeflecht gemeint, das zuerst als schichtartiger Filz vorhanden ist und aus dem sich dann später Fruchtkörper entwickeln. Meines Wissens kommt eine solche Entwicklung bei *Pezizales* nicht vor. Vielmehr wachsen die **Substrathyphen** zusammen mit den restlichen vegetativen Hyphen.

Dabei können die Funktionen offensichtlich je nach Bedarf geändert werden. Werden per Zufall ernährnde Substratpartikel nachträglich auf die frei Außenseite aufgelagert, entspringen den Endzellen rasch neue, gebüschelte Substrathyphen.

Oft müssen mikroskopisch kleine Höhlen, Spalten, Zwischenräume überwunden werden, wenn das Substrat der Apothecienbasis nicht eng aufliegt. Die Substrathyphen durchlaufen in solchen Fällen zuerst die Luft, bis sie ins Substrat eintauchen. Viele Arten sind dazu fähig, solche Hyphen sehr weit "hinauswachsen" zu lassen als **Luft-** oder **Suchhyphen**. Im allgemeinen sind die **Luft-** oder **Suchhyphen** in Basalnähe am längsten und häufigsten; werden kürzer, nehmen ab in Richtung Rand. Da sie vereinzelt  $\pm$  "abstehen", bilden sie einen eigenen Haartyp. Meist sind es hyaline, verbogene, schmale, an der Spitze abgerundete Hyphenhaare. Doch kommen auch Weiterentwicklungen vor. Etwa in der Gattung *Humaria* bilden die beiden Haartypen (dickwandige, braun gefärbte Borstenhaare und hyaline Luft- und Suchhyphen) alle erdenklichen Übergänge (Sie sind teilweise sogar körnelig, wobei sie möglicherweise - wie sonst die Paraphysen - den Organismus von physiologisch ungünstigen Substanzen entsorgen?).

Echte Haartypen - zunehmend steife, zugespitzte, dickwandige, pigmentierte - erfüllen eindeutig Schutzfunktionen gegen mechanische oder klimatische Bedrohungen. Bei *Scutellinia* und Nachbargattungen legen sich bei ungünstigen Verhältnissen die Seten zur Apothecienmitte hin um ("Schlafstellung"), verschließen somit schützend das Hymenium. Umgekehrt öffnen sie sich weit nach außen bis auf den Boden hinunter, wenn die äußeren Bedingungen für den Sporenabschub günstig sind.

### 5B3. HYMENIALE STRUKTUREN

Die Beschreibung der **Ascusform** und **-größe** sowie der **Ascosporenform** und **-größe** gehört zum Standard jeder Dokumentation.

Einige präparative Erfahrung fordert die Erfassung der Ascusbasis. (Gelegentlich sieht man Mikrozeichnungen, wo Ascusbasen überhaupt nicht gezeichnet werden. Der Zeichner ist ehrlich! Viel häufiger werden Basen erfunden oder man zeichnet irgendwo ab. Gesehen hat man sie in diesen Fällen nicht. Sie sind ins Subhymenium eingebettet und erst erkennbar, wenn man sie isoliert). Die Ascusbasen der *Pezizales* sind **aporhynch** (einer einfachen Septierung entsprungen und daher einfach gestaltet) oder **pleurorhynch** (durch ursprüngliche Schnallenbildung leicht bis stärker gegabelt).

Die Ascusspitze ist durch ein **Operculum** (Deckelchen) verschlossen, Kennzeichen der *Pezizales*, welche demgemäß auch **operculate Ascomyceten** heißen. (Ausnahmen sind selten, z.B. *Ascozonus*). Verschiedene **Operculum**-Typen wurden elektronenmikroskopisch untersucht und beschrieben (**Brummelen, J. van, Chadefaud, M., Samuelson, D.A.** u.a. Erst jüngst beschrieb **van Brummelen** die

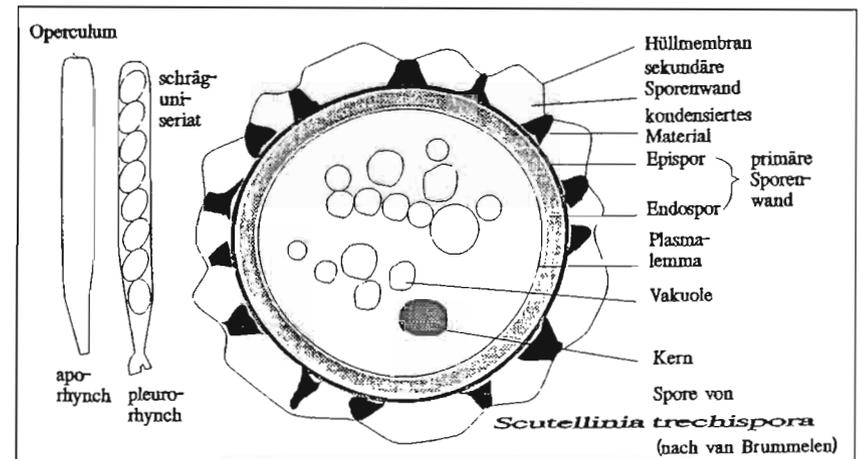
Ultrastruktur des Ascus und der Sporenwand bei *Scutellinia*; *Persoonia* 15(2):129-148, 1993). Der Ascus reagiert auf Jod bei den einzelnen Arten verschieden. Jodpositive Ascus blau an der Ascusspitze im Operculum-Bereich oder sogar die Wand, teilweise oder ganz bis zur Basis herab. Dextrinoide Ascus verfärben sich mit Jod (**Melzer**) tiefbraun. Jodnegative zeigen kaum eine Veränderung.

Reife Ascus stehen bei praktisch allen *Pezizales*-Gattungen bei Reife  $\pm$  vor, besonders auffällig in den Gattungen *Ascobolus*, *Saccobolus*. Sie variieren somit erheblich in ihrer Länge und Breite.

Die Zahl der **Ascosporen** pro Ascus (überwiegend 8) und ihre Lage (reihige Anordnung) wie **schräg-uniseriat** (schräg in einer Reihe liegend) sind wichtig. Zur Größe werden mindestens 10 reife, normalentwickelte Sporen vermessen, bei Gegebenheit mit und ohne Ornament. Man sucht für diese Messungen die kleinsten und die größten Sporen. **Sporenwand** (einschließlich **Epispor**, **Perispor**; **Schleimhüllen**), **Sporeinhalt** (Beschaffenheit der **Guttulen**, Zellkerne) und **Sporenornament** (in lactophenolischem Baumwollblau unter Ölimmersion) sind genauestens zu ermitteln. Gelegentlich kommen **Keimschläuche** oder **Sekundärkonidien** vor. Wesentlich ist die **Sporenfarbe** (bis hin zur Farbe des **Sporenpulverpräparats**, das auch bei *Pezizales* in feuchter Kammer gelingt).

Die **Paraphysen** - vegetative Hyphen - umhüllen die Ascus mit schützender oder entsorgender Funktion (Pigmentabsonderungen). Zusätzlich werden sie zu "Platzhaltern", wenn abgeschossene Ascus zusammenfallen. Sie können bei Ausreifung oft erheblich breiter werden. Gelegentlich blähen sich die Zellen auf ganzer Länge faßförmig auf, werden **moniliform**. Zu suchen ist nach **Paraphysenverzweigungen**, welche an der Basis, in der Mitte, oben oder auf ganzer Länge selten bis zahlreich vorkommen können. Variabel treten die **Paraphysenspitzen** auf, sind **gerade**, **gebogen**, **hockeyschlägerartig gekrümmt**, **irregulär verformt**, **fädig**, **keulig**, **kopfig**. Im Innern der Paraphysen werden hyaline bis typisch gefärbte **Tropfen (Grana)** angetroffen. Pigmente, Schleime treten bisweilen an den Spitzen aus und verkleben sie. Einmal schließen sie mit den Ascusspitzen ab, zum anderenmal stehen sie weit vor.

Beim Übergang vom Hymenium in das Äußere Excipulum (innerster Randbereich) trifft man nicht selten auf typische **Übergangsformen** zwischen Paraphysen und Zellketten des Äußeren Excipulums.



(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: 1993

Band/Volume: [11\\_1993](#)

Autor(en)/Author(s): Häffner Jürgen

Artikel/Article: [DIE BESCHÄFTIGUNG MIT PEZIZALES \(EIN ESSAYISTISCHER ERFAHRUNGSBERICHT IN UMGANG MIT OPERCULATEN ASCOMCETEN \) 5. TEIL 113-123](#)