

*Hebeloma*-Konzept\*

Von Rudolf Sandor

Ursprünglich hatte ich keinerlei Absicht, mich auf die Gattung *Hebeloma* zu spezialisieren. Erst durch gewisse mikro-anatomische Merkmale war ich besonders aufmerksam geworden: Beim Hutvertikalschnitt bemerkte ich in den tieferen Deckschichten zellige — d. h. mehr rundliche als langgestreckte — Gebilde, über die ich in der Literatur bis jetzt nirgends auch nur die geringste Andeutung finden konnte. Ich wandte mich daraufhin an den bekannten Schweizer Mykologen J. Favre, der mir (brieflich) das Vorkommen solcher zelligen Elemente bestätigte. Ich untersuchte weiter und fand bald einige Arten, bei denen dieses zellige Hypoderm fehlte. Zunächst dachte ich, man könne jetzt einfach die *Hebelomen* in solche mit und solche ohne zelliges Hypoderm einteilen. Leider ist dies aber — wie sich allmählich herausstellte — nicht ganz so einfach, weshalb ich hiermit meine Beobachtungen veröffentliche, um eine Klärung des Problems zu erreichen. Aus meinen Untersuchungen sind auch mehrere „neue“ Arten hervorgegangen (was aber nicht gleichbedeutend mit „unbekannten“ Arten ist!). Sie sollen hier vorerst nur erwähnt, bzw. provisorisch („ad int.“) gekennzeichnet sein.

Ich hatte — wie gesagt — nicht die Absicht, etwa eine Monographie zu schreiben, und habe deshalb bei den Hutdeckschichten bis jetzt nur die Epicutis und das Hypoderm bzw. die Subcutis untersucht — zumeist bei größeren, reifen Fruchtkörpern an irgendeiner Stelle, etwa zwischen Hutrand und -zentralzone. Für eine Spezialmonographie wäre es natürlich notwendig gewesen, den jungen, den halbreifen und den ausgereiften Fruchtkörper zu untersuchen und bei diesem wiederum die Rand-, Zentral- und Intermediärzone des Hutes. Ja, es wäre sogar noch erforderlich gewesen, jeweils alles auch noch beim feuchten und beim trockenen Hut zu beobachten. Meine Feststellungen können also höchstens erst gewisse Anhaltspunkte bieten.

Um es gleich vorwegzunehmen: Das System ist in der Hauptsache das gleiche geblieben, wie es von Kühner und Romagnesi in der „Flore analytique des Champignons supérieurs“ aufgestellt ist (wie es überhaupt an diesem Werk wohl nur wenig zu ändern geben wird!). Nur innerhalb der einzelnen Rubriken ergeben sich gewisse Umgruppierungen.

Untersucht man also die Hutdeckschichten der *Hebeloma*-Arten, so findet man zuoberst die verschleimenden Epicutis-Hyphen. Sie sind im wesentlichen bei allen Arten annähernd gleich: Schlank, durchschnittlich 2—5  $\mu$  dick, stark zu Verdickungen der Wände neigend und oft vollständig solid, öfter verzweigt, astartig gebogen, bisweilen gewunden, nicht selten mit Verdickungen, knotigen Anschwellungen etc. und stets mit sehr klaren Schnallen. In Rutheniumrot kann man weitere Unterschiede finden: So z. B. gibt es Arten, bei denen diese Hyphen einen stark färbbaren, körneligen Inhalt zeigen, und andere Arten, bei denen dieser Inhalt völlig fehlt. Auch das Auflösen und Zerfallen, das Verschleimen der Wände bzw. der ganzen Hyphen und noch manches andere ist in Rutheniumrot sehr gut zu beobachten. Man kann also bei den einzelnen Arten leicht charakteristische Unterschiede feststellen. Ob diese konstant sind, wird sich erst allmählich erweisen.

Als weitere, besonders typische Schicht folgt das Hypoderm bzw. Derm (Cutis und Subcutis). Das mögliche Vorhandensein einer differenzierten Cutis zwischen Epicutis und Hypoderm bzw. Subcutis soll hier vorerst nicht berücksichtigt werden. Die tiefere Deck-

\* Wir veröffentlichen dieses „Konzept“ trotz seiner vielen Provisorien und interimistischen Arten, die bekanntlich ohne lateinische Diagnosen nicht offiziell gültig sind. Wir hoffen jedoch, daß dem Abdruck dieser Studien im Rahmen unseres „Forschungs- und Erfahrungsaustausches“ eine rege und kritische Diskussion folgen wird, zu der wir alle *Hebeloma*-Kenner, insbesondere unsere Spezialisten von Métrod bis Schwöbel, hiermit aufrufen möchten. — Die Schriftleitung.

schicht also zeigt in der Mehrzahl der Fälle zellige, nicht selten sogar ziemlich rundliche und große Elemente und wird mehr oder weniger von „fadenförmigen“ Hyphen aus langgestreckten Abschnitten durchzogen. Die Membranen der zelligen Gebilde werden durch Kongorot relativ schwächer gefärbt als die normalen Hyphenwände (z. B. der Trama), durch Rutheniumrot relativ stärker. Sie haben also eher die Konsistenz der verschleimenden Epicutishyphenwände. Dieses zellige Hypoderm ist bei der „Skalp“-Durchsicht (Sicht durch die abgezogene Huthaut oder durch einen Tangentialschnitt) in den meisten Fällen unterm Mikroskop vollständig unkenntlich und wird erst beim Vertikalschnitt deutlich, wie dies oft auch bei anderen Gattungen der Fall ist. (Leider ist ein Vertikalschnitt durch die schlüpfereige Deckschicht nicht ganz so einfach. An gefrorenem Material läßt er sich leichter ausführen!) Manchmal ist ohnehin die zellige Struktur nicht typisch ausgeprägt und nicht ganz leicht zu erkennen. Borax-Toluidinblau erleichtert die Suche ganz außerordentlich! Meist jedoch ist eine rein hyphige bzw. zellige Struktur ohne jede Schwierigkeit kenntlich.

Es gibt also Arten ohne zelliges Hypoderm, und zwar sind dies nach meinen Beobachtungen bis jetzt immer Arten mit tränender Lamellenschneide oder Stielspitze. Am ausgeprägtesten hyphig fand ich das Hypoderm (das in diesem Falle Subcutis heißen muß!) bei derjenigen Art, deren Lamellen am stärksten tränen: *Heb. crustuliniforme* sensu Kühner-Romagnesi und Favre. Bei dieser Art fand ich noch eine weitere besondere Eigenheit: Die ganze (Cutis und ) Subcutis ist oft (nicht immer!) mit Luftblasen durchsetzt, was wohl von einer „spezifischen“ Raschwüchsigkeit des Fruchtkörpers herrührt, wenn besonders günstige Wachstumsbedingungen vorliegen. Nach der Entfernung dieser Luftblasen (durch leichtes Klopfen auf das Deckglas) verharren die Hyphen zunächst in ihrer Lage, so daß überall da, wo vorher Blasen waren, ein leerer Raum zurückbleibt. Die Hyphen zeigten sich durchschnittlich schlanker als bei den anderen Arten ohne zelliges Hypoderm, bei denen ich wiederum bis jetzt weder Luftblasen noch leere Zwischenzellräume entdecken konnte. Dagegen waren bei diesen anderen Arten eine starke Neigung der Subcutishyphen zu vermehrter Septenbildung sowie eine gewisse Neigung mancher Hyphenabschnitte zum Anschwellen zu beobachten. Bei *H. crustuliniforme* fügen sich vermutlich nach dem (natürlichen) Verschwinden der Luftblasen auch die Hyphen dichter zusammen, so daß die Leerräume schließlich ebenfalls verschwinden.

So ist es möglich, daß zellige und hyphige Strukturen hier ohne feste Grenzen ineinander übergehen. Es macht fast den Eindruck, als könnten sich die zelligen Elemente auf zweierlei Art bilden. Mehr weiß ich leider vorerst darüber nicht. Weitere Beobachtungen sind notwendig.

Eine andere Eigentümlichkeit zeigte *H. russulinum* ad int.: Hier war an den Zellen — großen, ausgesprochen rundlichen Gebilden — bei der Plasmolyse in nicht zu schwacher Kochsalzlösung eine Auflösung der Wände zu beobachten, was im optischen Schnitt etwa wie ein in mehrere Stücke zerbrochener Ring aussah. Bei den übrigen Arten wird das in diesem Falle aber auch kaum anders sein!

Aus alledem kann gefolgert werden, daß die Entstehung zelliger Elemente in den Hudedckschichten ebenso wie das Tränen der Hymeniumteile eine sekundäre Eigenheit ist — d. h., die Bildung solcher Zellen kann vielleicht unter gewissen Wachstumsbedingungen bei einer und derselben Art ausbleiben, oder diese Zellwände können sich sogar durch gewisse natürliche Einflüsse verschleimend auflösen. Es wäre also von besonderem Interesse, herauszufinden, ob es z. B. Arten mit ausgeprägt-zelligem Hypoderm gibt, deren Lamellenschneiden dennoch tränen.

Was die Sporen betrifft, so habe ich nicht viel Neues entdecken können. Vielleicht ist das Auftreten eines „Kallus“, einer mehr oder weniger differenzierten Sporen-Scheitelpapille, für die Systematik von etwas größerer Bedeutung, als ihm bisher beigemessen wurde. Möglicherweise steht die Kallusbildung mit einer ganz bestimmten Farbtönung der Lamellen im Zusammenhang.

Bei der Färbung der Sporenskulpturen mit Aluminiumsulfat-Kresylviolett sind ziemlich beträchtliche, wenn auch vermutlich nicht ganz konstante Unterschiede zu bemerken. Die

Spore selbst zeigt sich danach tongrau, gelbgrau, hellviolett etc.; die Skulpturen werden bald relativ schwach und langsam, bald rasch und kräftig gefärbt. Dabei kommt es z. B. vor, daß bei völlig glattwandigen Sporen nach einer gewissen Färbezeit ein intramembranäres *Cortinari*-Ornament erscheint (*H. inocybispora* ad int.) oder auch völlig ausbleibt (*H. mesophaeum* forma) bzw. erst nach langer Färbezeit zum Vorschein kommt. Wenn die Spore ein gallertiges „Pseudo-Perispor“ zeigt, wie dies z. B. bei Arten der Verwandtschaft von *H. sinapizans* Fr. ex. Paul. ss. Kühn.-Romagn. der Fall sein kann, so können unechte Ornamente (Falten oder Runzeln, die als farbige Linien erscheinen) entstehen. Ob sich bei der Skulpturfärbung durch Chromalaun-Gallaminblau ebenso auffällige Unterschiede herausstellen, konnte ich noch nicht genügend erproben.

Bei der Ceresschwarzfärbung der Sporen und Basidien (siehe Zeitschrift für Pilzkunde 23, Seite 33—35!) scheinen ziemlich beträchtliche Unterschiede herauszukommen. Es dürfte sich lohnen, das auszuprobieren.

Auch über die Marginalhaare (deren Vorhandensein eine Verwechslung mit den allermeisten ähnlichen *Phlegmacium*-Arten unmöglich macht!) kann ich nichts Neues berichten. Es soll aber nochmals darauf hingewiesen werden, daß es zwei Typen gibt: einen Haartyp mit einer bauchigen Anschwellung dicht unter- bzw. innerhalb der Lamellenschneide (oder diese nur knapp überragend) und einen anderen ohne diese Anschwellung, etwa in der Form einer schlanken Keule oder eines breiten Ausrufezeichens. Der letzte Typ überwiegt z. B. bei den Arten der Gruppe *Denudata* mit tränenden Hymeniumteilen.

Ein allgemeines Merkmal der Fälblinge ist bekanntlich das Vorkommen eines mehr oder weniger deutlichen Velums, besonders eines cortiniformen Velums. Dieser Fall dürfte noch nicht restlos geklärt sein. Es sieht nämlich so aus, als könnten manche Arten der Gruppe *Denudata* gelegentlich aus gewissen, noch unbekanntem Gründen eine Cortina ausbilden. Das Vorhandensein einer solchen ist also vielleicht nur für bestimmte Arten konstant, so daß einerseits nur die Möglichkeit, andererseits die Unfähigkeit des Fruchtkörpers zur Ausbildung eines cortiniformen Schleiers als spezifisch angesehen werden kann.

Sehr charakteristisch sind bei *Hebeloma* die Gerüche. Leider sind die diesbezüglichen Angaben meist überaus subjektiv. Ein bestimmter, immer wieder anzutreffender Geruch ist der nach Rettich; er ist ganz eindeutig und unverkennbar. Außerdem kommt häufig noch ein Kakaogeruch vor — kein mild-süßlicher Geruch nach gutem Kakao, sondern nur die streng-scharfe Komponente des Kakaogeruches, ein Geruch nach „schlechtem“ Kakao! Ferner gibt es einen Geruch, der etwa zwischen Rettich und Kakao steht, und noch etliche undefinierbare-würzige, schwächere Gerüche. Der Duft von *H. sacchariolens* und Verwandten wurde in der Literatur bereits oft und ausführlich beschrieben.

Wie jeder fortgeschrittene Pilzkenner erfahren mußte, sieht von vielen Fälblingsarten oft „eine genau wie die andere“ aus. Dazu kommt noch, daß die mikroskopischen Unterscheidungsmerkmale oft nicht eindeutig genug und „ohne feste Grenzen“ sind. Hier sind deshalb die makrochemischen Reaktionen wichtiger als bei vielen anderen Gattungen. Außer Guajak und Phenol, die ich seltener verwende, konnte ich eine ganze Reihe von Reaktiven ausprobieren. Als besonders geeignet habe ich gefunden:

1.  $\text{AgNO}_3$ : Bei einem Teil der Arten rosaliche, beim anderen nur grauliche bis braun-grauliche Anfangsreaktionen.
2. Sulfo-Formol: Bei einem Teil der Arten deutlich grüne Reaktionen, beim anderen negative, d. h. gar keine oder doch keine grünlichen Reaktionen.
3. Eine Art Kreuzungsreaktion  $\text{AgNO}_3$  + Sulfo-Formol (strichweise übereinandergezogen): Ziegelorange bis scherbenbraunocker. Scheint nur bei einigen Arten aufzutreten.
4. Ammoniak-Tyrosin: Schwarze Reaktionen, einerseits mit vorangegangenen rotbraunen Farben oder rotbraun reagierenden Teilen des Pilzes, andererseits ohne rotbraune Töne.
5.  $\text{Fe}_2\text{Cl}_6$ : Starke oder schwache Reaktionen mit grünlichen Tönen oder ohne solche.
6. Benzidin: Ziemlich verschiedene, meist relativ schwache oder nur ganz schwache und banale Reaktionen.
7. Starke Basen: Mit deutlich gelblichen Tönen im Hutfleisch oder ohne solche.

Eine ganze Anzahl anderer Reaktive blieb unwirksam oder wirkte nur schwach und unbedeutend. Anilin habe ich noch nicht erprobt.

Zu Bestimmungszwecken wird wohl das folgende System noch lange Zeit beibehalten werden (im wesentlichen das System von Kühner und Romagnesi):

- I. Bei der beginnenden Hutaufschirmung verbindet ein Schleier den Hutrand mit dem Stiel.
  - A. Glattsporige, an Stämmen oder deren Basen bzw. Wurzeln wachsende Arten: *Pholiota fusca* Quél. und *destruens* Brond. könnten hierher gestellt oder doch hier gesucht werden. Hut und Stiel zeigen Schuppen, die manchmal mehr oder weniger verschwinden.
  - B. Arten mit warzig-punktierten (gelegentlich auch glatten) Sporen, meist erdbewohnend. Das cortiniforme Velum parziale ist mehr oder weniger flüchtig.
    - a) Eine robuste Art mit Cheilocystiden und kleinen Sporen. Hut nicht schmierig . . . . . *Cortinarius pseudocrassus* Joss.
    - b) Mit anderen Merkmalskombinationen . . . . . Gruppe I. *Indusiata*
  - C. Eine glattsporige Art, die Affinitäten zu *Inocybe* zeigt *Heb. inocybispora* ad int.
- II. Bei der beginnenden Hutaufschirmung ist kein Schleier erkennbar. Stiel ohne Ring oder Cortinaspurèn (Ausnahme: *Heb. Rickenianum* nov. nom.) Gruppe II. *Denudata*
- III. Eine Art mit abweichend (hellpurpur bis rötlich) gefärbtem Sporenpulver und ebensolchen Lamellen. Mikroanatomisch ziemlich sicher auch noch mit anderen Abweichungen Gruppe III. *Porphyroloma*
- IV. Eine Art, die oft zu *Pholiota* gestellt wurde, da sie einen ausgebildeten, dauerhaften Ring und schuppigen Stiel besitzt . . . . . Gruppe IV. *Myxocybe (radicosa)*

Die Arten sind hier nur der Vollständigkeit halber sämtlich aufgeführt, zum Teil sind sie mir unbekannt. Wo nichts über die Struktur des Hypoderms bzw. der Subcutis angegeben ist, konnte ich diese noch nicht näher untersuchen.

Abkürzungen: kl. = klein; mi. = mittelgroß; gr. = groß; Lam. = Lamellen; Bas. = Basidien; Sp. = Sporen; ASK = Aluminiumsulfat-Kresylviolett; Chr.G. = Chromalaun-Gallaminblau; SF = Sulfo-Formol.

### I. *Indusiata* Fries

1. Blasse, ziemlich dickfleischige Art, kl. bis mi.; Rettichgeruch. Lam. tränend (aber vielleicht nicht konstant). Nadelwald . . . . . *H. fastibile* Fr. ss. Lge.
2. Oft büschelig, kl. bis mi., Hut besonders stark schleimig, mit weißen Faserschuppen. Nadelwald, oft auf faulem Holz  
*H. glutinosum* Lindgr. ss. Ricken (= *fastibile* Fr. ss. Konr., Kühn.-Rom.?).
3. Fleischig, kl. bis mi., mit üppigem, meist spindelförmig-wurzelndem, stark weißwollig-flockigschuppigem Stiel. Geruch nicht rettichartig. Marginalhaare nicht keulenförmig, mit mehr oder weniger ampullenförmigen Basen. Buchenwald . . . *H. birrum* Fries
4. Kl., wenig schmierig, kurzstielig, schon im Mai erscheinend. Hut oft mit dunklen bis schwärzlichen Flecken. Stiel stark schwärzlich bräunend. Geruch stark, zwischen Rettich und Kakao. Sp. 11,2—14×6,3—6,5  $\mu$ . Marginalhaare flaschenförmig bis bauchig, oft mit finger- bis keulenförmigem Oberende. Bas. meist zweisporig (?). Zelliges Hypoderm vorhanden. Unter Pappeln . . . . . *H. praecox* ad int.

### Nr. 5 bis 9: Gruppe *Mesophaeum*

5. Schlank, kl. bis mi., mit besonders reichem Schleiervelum, das am Stiel meist als ausgeprägter Ringgürtel zurückbleibt. Lam. mit sehr konstantem fleischrosa Reflex. Geruch *Inocybe*-artig, unangenehm. Sp. unterm Mikroskop sehr blaß, ziemlich glatt  
*H. strophosum* Fries

6. Schlank, relativ langstielig, kl. bis mi., mit mehr oder weniger dunkel-braunscheibigem Hut, der oft weiße oder gelbliche („blonde“), bisweilen faserschuppige Cortinareste zeigt. Zelliges Hypoderm vorhanden. Chem.: Mit  $\text{Fe}_2\text{Cl}_6$  Huthaut graubraungrün bis schwärzlich, mit SF Hutfleisch grün, mit  $\text{AgNO}_3$  ohne Rosa. Spät, sehr häufig, oft herdenweise. Bildet etliche, ziemlich verschiedene Formen.
- H. mesophaeum* Fries ex Pers.
7. Dem Vorigen sehr ähnlich (Varietät). Hutdeckschicht neigt besonders stark zur Bildung ausgesprochen schwarzer Farben. Stiel oft kurz. Vielleicht identisch mit Nr. 4
- H. holophaeum* Fr. (= *mesophaeum* ss. Favre)
8. Schlank, relativ langstielig, kl. bis mi., mit sehr schwach ausgebildetem Cortinavelum. Hutrand meist besonders hell (bis weißlich). Unter Eschen, Erlen, Birken
- H. testaceum* Fr. ss. Lge.
9. Kl., im Frühjahr erscheinende Art des Dünensandes. Hut mit fuchsigem bis fast purpurnen Farben. Sp. ziemlich groß . . . . . *H. dunense* Corb.-Heim
10. Kl., blaß, mit wenig-dunklen, leicht tränenden Lam. und schwachem Geruch. Unter Buchen . . . . . *H. pumilum* Lange
11. Kl., ziemlich blaß, ohne rötelfalbe, orange oder gelbliche Töne. Hut mit sehr dickfleischigem, vorspringendem Buckel. Cortina sehr schwach entwickelt. Geruchlos. Sp. 9—13×5—7  $\mu$ . Marginalhaare meist mit verdicktem Oberende. Besonders in Hochmooren . . . . . *H. magnimamma* Favre
12. Kl. bis mi., steht *H. mesophaeum* nahe. Lam. mehr oder weniger rosa getönt, Stiel schlank und relativ lang. Schleiervelum stark entwickelt. Geruch schwach. Sp. unterm Mikroskop blaß, 9,5—13×5,5—7  $\mu$ . Marginalhaare mit zylindrischem Oberende. Schon ab Frühjahr . . . . . *H. versipelle* (Fr.) Gill. ss. Konr.-Mbl., non Ricken
- 12a. Varietät aus den alpinen *Dryas*- und Zwergweidentepichen. Ohne gelbliche oder rötelfalbe Töne, auch Lam. nicht rosa getönt. Marginella sehr deutlich und überstehend. Marginalhaare zuweilen mit etwas kopfigem Oberende.
- H. (versipelle var.) marginatulum* Favre
13. Größer, aber schlank. Cortina nicht stark entwickelt, aber zweifellos vorhanden. Stiel mehr oder weniger stark bräunend, sehr faserförmig (Fasern oft verdreht), seidig-glänzend, lang. Geruch rettichartig, nicht stark. Chem.: Mit  $\text{FeSO}_4$  Hutfleisch kräftig olivgraubraun. Sp. 8,4—9,6×4,8—6,4  $\mu$ . Bas. viersporig. Marginalhaare mit wenig verdicktem Oberende. Zelliges Hypoderm vorhanden. Mischwald.
- H. pseudo-elatum* ad int.
14. Kl. bis mi., dünnfleischig. Discus oft mit schleimigen Wärzchen und bisweilen runzelig. Lam. zimtrötlich, schließlich kastanienbraun. Marginalhaare mit gelbem Saft gefüllt. Laubwald, Brandstellen. . . . . *H. punctatum* Fr. ss. Rick.

„Übergang“ zu *Inocybe*

(Auch *H. strophosum* Fr. ss. Ricken könnte hierher gestellt werden.)

15. Fleischartiger, kl. bis mi., ziemlich blaß, sehr wenig schmierig. Lam. blaß. Cortinavelum reich. Chem.: Mit  $\text{AgNO}_3$  Hutfleisch lilagrau; mit  $\text{Fe}_2\text{Cl}_6$  Huthaut rußfarben; mit SF +, aber schwach (grünlich). Sp. im Pulver sehr blaß, einzeln 9—10,2×5—6,2  $\mu$ , glatt. Durch Chr. G. kommt erst nach einiger Zeit ein vollständig in die Membran eingebettetes, teilweise sogar intrazelluläres *Cortinari*-Ornament zum Vorschein. Marginalhaare wie bei den anderen *Hebelomen*, aber öfter mit mehreren Körnern locker behaftet, die durch Anthracengrün ganz leicht angefärbt werden (bei weitem nicht so stark färbbar wie die Calciumoxalatkristalle bei *Inocybe*!). Hutepicutis normal wie bei den anderen *Hebelomen*. Zelliges Hypoderm vorhanden. Auf Humus, unter Coniferen. Kaum näher mit *H. mesophaeum* verwandt. . . . . *H. inocybispora* ad int.

II. *Denudata* Fries

Die hier vorgenommene Unterteilung ist noch ganz provisorisch.

A. Arten, die wahrscheinlich immer ein Hypoderm aus mehr oder weniger rundlichen Zellgebilden besitzen und deren Lamellen wahrscheinlich nie tränen

*Hypodermataria* mit Zwischensektion *Sinapizans*

B. Arten, die wahrscheinlich oft (immer?) ohne Hypoderm aus mehr oder weniger rundlichen Zellgebilden sind und deren Hymeniumteile bei feuchter Witterung meist mit bloßem Auge erkennbar tränen. . . . . *Subcuticulata*

A. *Hypodermataria*

a) Mit einer fast seidigen oder mehr reifähnlichen Schicht überkleidet — sei es am Hutrand (selten auf der ganzen Hutoberfläche) und am Stiel, sei es nur am Stiel oder nur am Hutrand — oder Stiel mit oberflächlichen (weißen) Schüppchen oder Hutrand — wenigstens anfangs — weißflockig oder filzig (Ausnahme: Nr. 20!).

16. Auf Brandstellen. Kl. bis mi., schlank, zäh. Discus sattfarbig. Zelliges Hypoderm nach tschechischen Autoren vorhanden. . . . . *H. anthracophilum* R. Maire

17. Mäßig mi., fleischig, sattfarbig mit mehr oder weniger rötlichen Beitönen, ziemlich nackt und kahl, Hutrand nur anfangs seidig. Lam. lange Zeit auffallend hell und blaß. Stiel abwärts verjüngt. Sporen auffallend schmal, fast spindelförmig,  $9-11 \times 4-5 \mu$ . Nadelwaldrand. . . . . *H. firmum* ss. Ricken  
(*H. firmum* ss. Fr. ist eine seither nicht mehr gefundene Art der *Indusiata* mit „evidenter Cortina“.)

18. Von *H. firmum* Ri. höchstwahrscheinlich spezifisch nicht verschieden. Bis Hypodermstruktur usw. von *firmum* bekannt sind, vorläufig als selbständige Art geführt: Gedrungen, mäßig mi.; Hut gebrannt-umbra mit mehr oder weniger starker Caputmortuum-Tönung bis dunkel-caputmortuum-lilabraun. Lange Zeit mehr oder weniger vollständig (!) blaßseidig überzogen und dadurch von weitem genau wie ein bereifter Täubling wirkend (Hutzentrum heller, ockerbräunlich-falb). Lam. lange Zeit sehr hell und blaß. Stiel abwärts verjüngt; Länge die Hutbreite nie überschreitend. Chem.: Mit  $\text{AgNO}_3$  Hutfleisch rosagrau; mit  $\text{Fe}_2\text{Cl}_6$  Lam. schmutzig-grünlichgrau; SF negativ. Sp. wie bei *firmum* Ricken. Hypodermzellen teilweise fast rein kugelförmig, mit deutlich farbigen Wänden (!), die in Kochsalzlösung auffallend dunkel werden etc. (siehe Einleitung!). Nadelwaldrand  
*H. (firmum var.) russulinum* ad int.

19. Dem Vorigen ähnlich, mit — besonders am Rand — wie bereiftem, sonst dunklem (bis kakaobraunem) Hut. Lam. dunkler, z. B. dunkel-milchkaffeebraun. Sp. ähnlich wie bei *firmum*. Nadelwald. . . . . *H. truncatum* ss. Moser

20. Der Bestimmungsgruppe nach zur nächstfolgenden Rubrik (b), der Verwandtschaft nach aber hierher gehörend: Gedrungen, wird etwas größer. Hut vollständig nackt und kahl. Lam. lange Zeit sehr hell. Stiel kurz. Im übrigen (auch Sporenmaße) wie *firmum* Ricken. Besonders an grasigen Stellen, z. B. Kiefernwald. . . . . *H. truncatum* ss. Lange

21. Dünnfleischiger, kleiner, blasser (mit wenigen rötlichen Beitönen), bald nackthütig. Lam. lange Zeit blaß, nicht tränend (!?), mit weißer, flockiger Schneide. Sp. unterm Mikroskop „rötlich“. Marginalhaare auffallend lang. . . . . *H. claviceps* ss. Ricken

22. Kleiner, blasser, kaum schmierig, mit langem, schlankem, von der Basis aus rostbraunem Stiel. Hut mit (mehr oder weniger fein-) filzig bleibendem Rand. Geruch schwach, oft seifenartig. Sp.  $9-11 \times 5-6 \mu$ . Marginalhaare mit keulenförmigem Oberende

*H. subsaponaceum* Karst. ss. Favre

23. Kleiner, kurzstielig, geruchlos. Zeigt oft etwas gelbliche Töne. Sp. unterm Mikroskop goldgelb oder ocker. In südlicheren Gebieten vom Spätherbst bis Vorfrühling

*H. hiemale* Bres.

b) Hut völlig nackt und kahl, höchstens mit flaumig-bereiftem Rand und höchstens die oberste Stielspitze kleiig-schuppig oder mehlig. Stielschuppen, wenn vorhanden, von andersartiger Bildung: aus den Hyphen der „Rinde“ bestehend.

24. Schlank, kleiner bis mi., mit penetrantem, süßlich-würzigem Geruch. Sp. sehr groß. An feuchten Plätzen . . . . . *H. sacchariolen* Quél.  
 25. Dem Vorigen ähnlich, vielleicht identisch. Hut oft mit rötlichen Flecken. Stiel mit fast wurzelnder, spindelförmiger Basis. Geruch „spirituös“. Sporenmaße ganz ähnlich wie bei *sacchariolen* Quél. Laubwald. . . . . *H. fusipes* Bres.  
 26. Kl. bis mi., oft mit dunklerem Discus, ohne rötliche Beitöne. Stiel mit auffallend langer und schlanker „Wurzel“. Sp. unterm Mikroskop bräunlichgelb. Rotbuchenwald.

*H. spoliatum* Fries

- 26a. Dem Vorigen ähnlich, aber oft mit rötlichen Beitönen (z. B. Hut fleischrosafalb). Lam. fast fleckig, aber nicht tränend. Sp. spindelförmig, unterm Mikroskop mit rötlichem Schein. Laub- und Nadelwald. . . . . *H. spoliatum* ss. Ricken  
 27. Kleiner bis mi., blaß; Lam. mit mehr oder weniger fleischrosa Reflex. Stiel höchstens subradicant oder ganz kurz „wurzeln“. Geruch aromatisch. Viehweiden, Fichtennähe.

*H. longicaudum* Fr. (= *H. circinans* ss. Konr.-Mbl.)

(Rickens *longicaudum* unterscheidet sich durch Mangel an fleischrosa und schokoladefarbenen Tönen in den Lam. sowie durch lange, keulenförmige Marginalhaare von 60—90×6—8  $\mu$ .)

28. Relativ sehr hartfleischig, dick, kann größer werden. Hut oft mit fleischrosa Beiton und anfangs mit rippig-gefurchtem Rand. Lam. zuerst mit rosalichem Beiton. Stiel kurz oder auch lang, nicht auffallend dick, oft etwas wurzelnd oder spindelförmig. Geruch schwach, nicht nach Rettich. Geschmack etwas bitterlich. Sp. mit Kallus. Marginalhaare kaum keulenförmig. Fichtendickungen. . . . . *H. edurum* Métr. (= *H. sinapizans* ss. Lge.)  
 29. Groß, auffallend dickfleischig, dickstielig, aber keineswegs hartfleischig. Mit Neigung zur Bildung schwärzlicher Pigmente (bei einer Form in Gestalt dunkel-braungrauer bis schwärzlicher Tupfen auf der Huthaut, bei der anderen in Gestalt von sehr früh dunklen, zuletzt bisweilen fast schwärzlich-bisterfarbenen Lam., was zum sehr blassen Hut kontrastiert). Stiel meist keulenförmig mit bis 3 cm dicker Basis, weder spindelförmig noch wurzelnd. Hutfleisch und Lam. oft mit leicht rosa Beiton. Geruch schwach, nicht nach Rettich; Geschmack mild. Chem.: SF negativ; „Kreuzungsreaktion“  $\text{AgNO}_3$  + SF positiv: Hutfleisch hell-ziegelorange bis scherenbraun-ocker. Sporenmaße wie bei *edurum*, Kallus vorhanden. Marginalhaare im vorragenden Teil fingerförmig-kopfig-keulenförmig. Zelliges Hypoderm vorhanden. Sonst ähnlich wie *edurum* (Stielbasis stark und dunkel bräunend, Hutrand rippig). Mooslose Fichtendickungen. Nicht selten.

*H. eupastum* ad int.

30. Groß, weichfleischig, mit deutlich farbig getöntem Discus. Hutrand knapp gefurcht, zuletzt geschwungen-gewunden. Geruch angenehm, nicht nach Rettich. Geschmack schließlich mehr oder weniger bitterlich. Sp. größer. Marginalhaare (im vorragenden Teil?) sehr dünn, mit stark verdicktem Oberende. Nadelwald.

*H. sinuosum* ss. Konr.-Mbl. non Ricken

31. Kleiner bis mi., schlank, nicht dickfleischig, blasser, ohne Rötel-Beitöne. Wächst zuweilen in kleinen Büscheln (Stielbasen durch eine weiße Watte verbunden). Hut mit braunen Sprenkeln oder Tupfen und mit rippigem Rand. Lam. relativ dunkel, schon früh bräunlich. Stiel mit braunen Tupfen und von der Basis aus bräunend. Geruch aromatisch; Geschmack bitterlich. Chem.: SF negativ;  $\text{AgNO}_3$  ziemlich schwach, ohne Rosa. Sp. 9,6—10,2×5—5,5  $\mu$ , mit Kallus. In ASK grauviolettlich und Skulptur gut gefärbt (stellenweise sogar ein Ornament mit einigen Netzmaschen!). Marginalhaare im vorragenden Teil fingerförmig. Zelliges Hypoderm vorhanden.

*H. subfasciculatum* ad int.

32. Mi., mit auffallend gr., vorspringendem Bückel. Hutform wie bei gewissen *Hydrocyben* oder *Dermocyben*, auch mehr ins Bräunliche und Ockerliche gehend als andere Fällblinge; auffallend hygrophan (auch im fleischigen Buckel!). Lam. zuletzt oft dunkelfleckig, aber nicht tränend. Stiel von der Basis aus bräunend und auf Druck etc. rostfleckig (anderes Braun!). Geruch angenehm würzig, nicht rettichartig; Geschmack mild, würzig. Chem.: SF negativ; mit NaOH Hutfleisch sofort deutlich gelblich (rasch ausblassend). Sp. unterm Mikroskop gelblich-tongrau, 10,2—12,8 × 4,8—6,4  $\mu$ . Marginalhaare im vorragenden Teil fingerförmig. Zelliges Hypoderm vorhanden. Rotbuchenwald, an offenen Plätzen, in gedrängten Haufen, fast büschelig. . . . . *H. hydrocephalum* ad int.
33. Kleiner bis mi.; Hut oft *Inocybe*-ähnlich, z. B. rundkegelförmig-geschweift; mehr bräunlich-ockerfals als rötelfals. Lam. blaß. Stiel mit Andeutung einer gerandeten Knolle (!) und oft mit fast isoliertem Markstengel in der Höhlung. Geruch schwach, zwischen Rettich und Kakao. Chem.: SF schwach +; mit AgNO<sub>3</sub> Hutfleisch grau; mit Fe<sub>2</sub>Cl<sub>6</sub> Lam. braungrünlich-dunkelgrau. Sp. 13,8—14,7 × 6,7—7,5  $\mu$ . In ASK hell gelblich-tonfarben und Skulptur wenig dunkel gefärbt. Marginalhaare im vorragenden Teil keulenförmig, mit groben Körnern besetzt. Epicutishyphen ungleich, mit starken Verdickungen, kurzen Abschnitten etc. Zelliges Hypoderm vorhanden. Eichenwaldrand. . . . . *H. medullaestipes* ad int.
34. Ziemlich kl., schlank, blaß, ohne Röteltöne. Hutrand bräunend. Huthaut vollständig abziehbar. Geruch und Geschmack unbedeutend. Sp. 11,2—12,4 × 5—6  $\mu$ , sehr oft mit Kallus. Skulptur durch Chr. G. gut gefärbt. Basidien oft wurstförmig. Marginalhaare in Büscheln und Bündeln, im vorragenden Teil keulenförmig. Das zellige Hypoderm ist sogar beim „Skalp“ ganz klar kenntlich. Bemerkenswerterweise zerreißt die Pellicula beim Abziehen nicht. Buchenwald auf Sandboden. Ganz ähnlich *nudipes* Fr. . . . . *H. pelliculosum* ad int.

Zwischensektion *Sinapizans* (Nr. 35—38)

Arten neigen oft mehr als die anderen Fällblinge zu Orangetönen (Orangefalbbraun, Kupferorangefals etc.). Hüte auch bei Wachstum an tiefschattigen Plätzen kräftig farbig. Lam. tränen, mit bloßem Auge betrachtet, wahrscheinlich nur bei sehr feuchter Witterung. Ein Hypoderm mit mehr oder weniger zelligen Gliedern ist wohl meistens, aber vielleicht nicht immer vorhanden (noch nicht genau untersucht).

35. Gr., dickfleischig. Hut mit Röteltönen. Lam. ohne Rosaton. Stiel schuppig-bänderig (zum Teil durch das Velum!), mit bis 3 cm dicker Basis; typisch mit einem Hutfleisch-Zapfen, der in die Stielhöhlung hineinragt. Geruch stark nach Rettich oder rohen Kartoffeln. Sp. oft mit Scheitelpapille, gr., relativ breit. . . . . *H. sinapizans* Fr. ex. Paul. ss. Kühn.-Romagn.
36. Ziemlich gr., fleischig. Hut mehr bräunlich. Stiel weißflockig-schuppig, mit weißkleiner Spitze und bräunender Basis, zwiebförmig-knollig bis regelrecht gerandet-knollig (!). Cortiniformes Velum vollständig fehlend. Chem.: SF + (Hutfleisch blaßgrün); mit Fe<sub>2</sub>Cl<sub>6</sub> Lam. schmutzig olivgraulich; mit Ammoniak-Tyrosin Huthaut schwärzend, Hutfleisch zuerst bräunlich. Sp. 9,6—11,2 × 6,2—6,5  $\mu$ , oft mit einer gallertigen, mehr oder weniger höckerig-wulstigen Hülle aus eingetrockneten Hymeniumtränen, die die Skulpturfärbung verzögert. Marginalhaare im vorragenden Teil höchstens schwach keulenförmig. Fichtenwald; Sommer. . . . . *H. aestivum* ad int.
37. Durch Orangetöne nicht unähnlich *Limacium pudorinum* ss. Quél. bzw. *glutiniferum* ss. Ricken. Ziemlich gr.; Lam. mit bräunlichen, oft orangebräunlichen Flecken. Stiel fast wie bei *aestivum*, mit knolliger bis fast gerandet-knolliger Basis, diese oft von einem locker angewachsenen Häutchen (das anscheinend ursprünglich mit dem Hymenium oder Hymenophor zusammenhing) umhüllt, sonst glatt und kahl; oft mit auffallend orange getönten Tupfen, die Madengänge ähnlich). Cortina fehlt! Geruch nicht nach Rettich-



- komponente; Geschmack nicht ganz mild. Chem.: Mit SF und  $\text{Fe}_2\text{Cl}_6$  fast wie bei *aestivum*; mit Ammoniak-Tyrosin Huthaut schwärzend, Lam. zuerst schön rotbraun. Sp. etwa wie bei *aestivum*, auch mit Gallerthöckern etc. Marginalhaare etwa wie bei *aestivum*. Buchenwald; Sommer . . . . . *H. pudorinum* ad int.
38. Zeigt ein „sehr ausgeprägtes, faserig-häutiges Velum, das deutliche Spuren zurückläßt“. Relativ sehr groß. Hut „fuchsigfalb“. Lam. mit auffallend gelblichem Ton; nicht tränend. Stiel üppig, großschuppig, fast beringt, mit Zapfen in der Höhlung wie bei *sinapizans* ss. Kühn.-Romagn. Geruch streng, fast rettichartig. Sp. groß, aber breiter und kürzer als bei *sinapizans* ss. Kühn.-Romagn. Laubgebüsch.  
*H. Rickenianum* nov. nom. (= *H. sinuosum* Ricken, non Konr.-Mbl.)

### B. *Subcuticulata*

Die Marginalhaare sind in der Regel hymeniumwärts zu einem langen, schlanken Stielchen verjüngt und zeigen meist nirgends eine stärkere Rumpferdickung (Ausnahme: Nr. 41).

39. Ziemlich gr., oft bleich, mit lange Zeit bleichen, besonders stark tränenden Lamellen und tränender Stielspitze. Stiel nicht faserschuppig, höchstens flockig. Geruch mehr oder weniger rettichartig. Chem.: SF negativ; mit  $\text{AgNO}_3$  Lam. dunkelgrau; mit  $\text{Fe}_2\text{Cl}_6$  ohne grünliche Töne; mit Benzidin (ohne Eisessig) Hutfleisch lange Zeit schmutzig-honig-gelblich. Sp. oft fast mit Kallus,  $11,3-12 (-14,5) \times 5,2-6 (-7) \mu$ . Marginalhaare  $65-80 \times 8-10 \mu$  (oben). Subcutishyphen ziemlich regelmäßige,  $4-8 \mu$  dick. Fichtenjungwald, an grasig-moosigen, offeneren Plätzen.

*H. crustuliniforme* Fr. ex Bull. sensu restricto

- 39a. Zwergform aus den alpinen *Dryas*- und Zwergweidentepichen. Lam. anfangs weniger blaß. . . . . *H. crustuliniforme* var. *alpinum* Favre
40. Ebenso groß, noch bleicher und heller als *H. crustuliniforme*. Lam. weniger tränend. Stiel meist mehr oder weniger keulenförmig. Geruch kaum nach Rettich. Chem.: Mit  $\text{FeSO}_4$  Hutfleisch sehr rasch olivlich-schmutzfarben; mit SF Huthaut schmutzig-grün-gelblich. Sp.  $10-11,2 \times 5-5,7 \mu$ , mit verjüngtem Scheitel. Marginalhaare büschelig, oft kopfig, bis  $48 \mu$  vorragend, Enden  $7-9 \mu$  dick. Epicutishyphen dünner als bei *crustulini-forme* und oft korkzieherartig gewunden. Subcutishyphen dicker ( $8-16 \mu$ ). Mischwald.  
*H. crustulinoides* ad int.

41. Ziemlich gr., dickfleischig, etwas mehr bräunlich-scherbengelblich. Hutrand gerippt, schließlich oft gewellt, gelappt etc. Lam. ziemlich blaß, mit braunen Sprenkeln. Stiel ungleichdick (bis 3 cm), bisweilen mit fast häutigen Schuppen (fast wie Gürtelfetzen), auf Druck und Reiben stärker bräunend. Fleisch an der Luft oft schwach bräunend. Geruch angenehm, nicht rettichartig; Geschmack bitterlich. Chem.: Mit  $\text{FeSO}_4$  alle Hutteile bald graugrünlich; mit Phenol Hutfleisch bald dunkelbräunlich-weinrotpurpurn. Sp.  $9,4-10 \times 4,8-5,6 \mu$ , mit verjüngtem Scheitel. Marginalhaare kaum keulenförmig, selten sogar etwas bauchig,  $48-60 \times 4-6 \mu$ . Subcutis ziemlich „wirr“ (!); Hyphen  $6-16 \mu$  dick, oft kurzgliedrig. Rotbuchegebüsch. . . *H. pseudo-sinuosum* ad int.
42. Ziemlich kl., schlank, hell und bleich. Lam. ziemlich blaß, nur leicht tränend. Fast geruchlos. Geschmack bitterlich. Rotbuchenwald.

*H. nudipes* Fr. (= *H. longicaudum* ss. Lange)

43. Kl., schlank, mit sattfarbigem (mehr oder weniger rotbräunlichem) Discus. Geschmack bitterlich. Sp. groß. Subcutishyphen  $4-12 \mu$  dick. Auf Sumpf- oder Moorboden, z. B. unter *Salix*. . . . . *H. pusillum* Lange
44. Kl., schlank, mit etwas bisterfarbiger Hutmitte und filzig-flockigem, mehr oder weniger gefurchtem Rande. Stiel flockig. Nicht bitter. Epicutishyphen meist mit keulenförmigen Terminalsegmenten. Auf Moorboden unter Kiefern und Birken. . *H. belodes* Favre

III. *Porphyroloma* R. Maire

45. Kleiner bis mi., von hellen, hübschen Farben. Lam. rötlich-inkarnat oder inkarnatgrau, dann purpurbraun. Cortinavelum sehr flüchtig, unscheinbar.

*H. sarcophyllum* Peck (= *P. porphyrosporum* R. Mre. = *Heb. versipelle* ss. Ricken?) Ricken gibt für seine Art Sporen mit rötlichem Inhalt an. Abweichend sind aber der mehr gelblich getönte Hut und der fast wurzelnde Stiel. Auch Killermann gibt für *versipelle* gelbe Farbtöne an (sogar für die Lam.!), ferner „Sporen mit Keimporus“ (gemeint ist wahrscheinlich ein Kallus).

IV. *Myxocybe* Fayod

46. „Pholiotoiden“ Art mit Ring und bräunlichen Schuppen. Konsistenz kompakter und elastischer als bei den typischen *Hebelomen*. Chem.: Mit AgNO<sub>3</sub> Rosatöne im Hutfleisch (bräunlich-lilarosa etc.); SF negativ; mit verdünnter Jodjodkalilösung eine grünlichgraue Aura um die Tupfstelle. Sporen durch ASK stark gefärbt, ihre Skulptur weniger deutlich gefärbt. Epicutishyphen typisch *Hebeloma*-artig, aber auffallend regelmäßig (Hypoderm nicht untersucht). Laubwald, mit einer langen „Wurzel“ tief eingesenkt.

*M. radicata* (Fr. ex Bull.) Ricken

***Mutinus Ravenelii* (Bk. et Cart.) Ed. Fischer bei Hamburg?**

Von Ingeborg Friederichsen\*

Am 27. 6. 1960 legte mir Herr Lüttjohann, Betriebsassistent am Staatsinstitut für Allgemeine Botanik Hamburg, einige Exemplare einer Hundsruete vor, die von *M. caninus* (Huds.) Fr. aus den Wäldern um Hamburg wesentlich abwichen. Die Pilze waren in einem Kleingartengelände in Overwerder gefunden worden, einem Teil der Marschlande oberhalb Hamburgs. Sie wuchsen dort am Rande eines sandigen, grasigen Weges, etwa 30 m von der Elbe entfernt.

Farbe, Geruch und Standort waren deutlich anders als bei *M. caninus*. Wie bei diesem war die kurze sporentragende, unperforierte Spitze scharf vom übrigen Receptaculum abgesetzt. Aber die Farbe der runzeligen Spitze unter der olivgrünen Gleba war nicht orangerot, sondern leuchtend himbeerrot. Auch das Receptaculum zeigte diesen Farbton, wenn auch nicht so intensiv wie die Spitze. Es war jedoch bedeutend stärker gefärbt als bei *M. caninus*, dessen Receptaculum meistens nur etwas orange-gelblich bis ockerlich getönt ist. Michael (1919, Abb. 339) bringt eine farblich gute Wiedergabe der Hundsruete so, wie sie in der Hamburger Umgebung anzutreffen ist. Die papierchromatographische und spektralphotometrische Untersuchung des himbeerroten Pigmentes der Pilze von Overwerder zeigte, daß es sich bei diesem im wesentlichen um Lycopin handelt. Der Farbstoff von *M. caninus* dagegen stellt nach den Untersuchungen von Engel und Friederichsen (1958) ein Gemisch von wenigstens zwei Carotinoiden dar, nämlich von Lycopin und  $\beta$ -Carotin. Damit findet der auffallende Farbunterschied zwischen den beiden Pilzen seine Erklärung.

*M. caninus* aus der Umgebung Hamburgs hat immer einen Geruch, der an Isobuttersäure oder Schweißfüße erinnert. Er kann nur aus der Nähe wahrgenommen werden. Der Pilz von Overwerder dagegen stinkt ekeleregend nach Menagerie oder Raubtieren. Das weist deutlich auf verschiedene Geruchsstoffe in den beiden Pilzen hin.

\* Aus dem Staatsinstitut für Allgemeine Botanik und dem Botanischen Garten Hamburg.