

Die Hallimasch-Arten

Noch immer steht bei der Mehrzahl derer, welche Pilze kennenlernen wollen, eine ihrer Eigenschaften im Vordergrund: der Speisewert. Demzufolge wird bereits der Anfänger in der volkstümlichen Pilzkunde auf den überall häufigen Hallimasch als Speisepilz stoßen. Jeder kennt ihn.

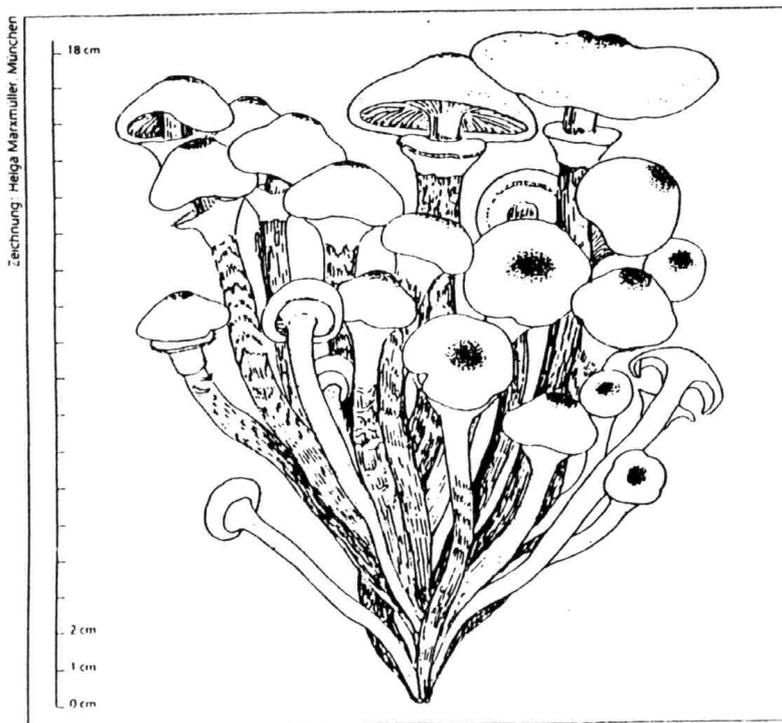
Der Wald- und Obstgartenbesitzer begegnet dem Hallimasch mit anderen Augen. Häufig ist dieser Pilz die Ursache für absterbende Bäume. Meist geschwächte oder kränkelnde, gelegentlich auch offenbar gesunde jeden Alters können dem Parasiten zum Opfer fallen. Andererseits tritt er auch als harmloser Saprophyt auf. Hiermit liegt bereits ein Fingerzeig vor, daß die unterschiedlichen Auswirkungen auf unterschiedlich virulente und somit mehrere Hallimasch-Arten zurückgehen, wie in jüngerer Literatur beschrieben. Das neue Artenkonzept scheint dem Rechnung zu tragen und beschreibt ein unterschiedliches ökologisches Verhalten dieser Arten. Ihre spezifische Pathogenität unter Freilandbedingungen ist jedoch bisher unzureichend bekannt. Ein Grund liegt darin, daß die Fruchtkörper der einzelnen Arten nicht einfach zu unterscheiden sind. Zur genauen Bestimmung der Myzelien sind Kreuzungstests im Labor notwendig.

Nähert man sich der lang bekannten "Pilzart" aus wissenschaftlichem Blickwinkel - und somit möglichst objektiv-kritisch - wird man zur Kenntnis nehmen müssen, daß sich die Spezialisten einig sind: Den Hallimasch gibt es nicht. Vielmehr wird die "Sammelart" jetzt in 5 Einzelarten aufgespalten. Um zu diesen neuen Erkenntnissen zu gelangen, vor allem um überzeugende Beweise für Artabgrenzungen zu finden, mußten umfangreiche Untersuchungen durchgeführt werden, darunter aufwendige Kulturversuche.

In Europa werden in der Gattung *Armillaria* heute insgesamt 7 Arten unterschieden. Die frühere Sammelart *Armillaria mellea* senso lato (beringt) wird aufgespalten in *Armillaria mellea* (Honiggelber Hallimasch), *A. gallica* (Wandelbarer H.), *A. cepistipes* (Keuliger H.), *A. ostoyae* (Dunkler H.), *A. borealis* (Nördlicher H.). Hinzu kommen die ringlosen Arten *A. tabescens* (Scop.:Fr.) Emcl. (Ringloser H.) und *A. ectypa* (Fr.) Herink (Moor-H.), die jedoch im allgemeinen keine phytopathologische Bedeutung haben und zudem wegen ihrer Seltenheit vielfach zu den Rote-Liste-Arten zählen.

Zurück zum Thema Speisewert: Längst hat sich herumgesprochen, daß er nicht jedem gut bekommt, auch wenn man die strengen Kochvorschriften beachtet. Die weit verbreiteten und häufig massenhaft auftretenden Pilze verlocken den Speisepilzsammler, doch über kurz oder lang meiden ihn die meisten. **D. Nierhaus-Wunderwald** (1994) schreibt, alle Hallimasch-Arten seien roh ungenießbar. Der Honiggelbe Hallimasch, der besonders an Laubholz außerhalb des Waldes gefunden wird und bei Zimmertemperatur einen aufdringlichen Geruch entwickelt (Geruchsprobe; nach Camembert riechend laut **Romagnesi**), sollte auch im gekochten Zustand nicht gegessen werden. Alle anderen Hallimasch-Arten wären blanchiert (Wasser wegschütten!) genießbar und getrocknet als Gewürzpilz verwendbar.

Dagmar Nierhaus-Wunderwald hat in Zusammenarbeit mit **Helga Marxmüller** erst kürzlich (1994) ein Merkblatt erstellt, aus dem die äußeren Unterscheidungsmerkmale der neuen Arten zitiert werden, ergänzt durch die Zeichnungen **Marxmüllers** und einigen von ihr getroffenen Änderungen.



Armillaria mellea (Vahl: Fr.) Kummer - Honiggelber Hallimasch

Hutfarbe (Hut jung): dunkelgelb bis oliv mit dunkelbrauner bis schwärzlicher Mitte.

Hutfarbe (Hut aufgeschirmt): honiggelb, goldgelb bis zitron, ocker oder oliv, seltener braun; Mitte meist sehr dunkel bis schwärzlich, Rand gelb bis weiß; Hut mehr oder minder schmierig.

Hutschuppen: sehr klein, oft wie bestäubt; gelb bis braun; vergänglich.

Stiel: lang, schlank; allmählich nach unten verjüngt bis zugespitzt, da Stiele meist unten gebündelt; jung: gelbliche Bepuderung, oft in Zickzackmuster aufbrechend oder unterhalb des Ringes wenige häutige Fetzen.

Ring: weiß oder gelblich mit gelber Außenseite; meist trichterförmig verlängert; häutig; dauerhaft, selbst noch im Herbar nach Jahren sichtbar!

Fruchtbildung: Juli bis November.

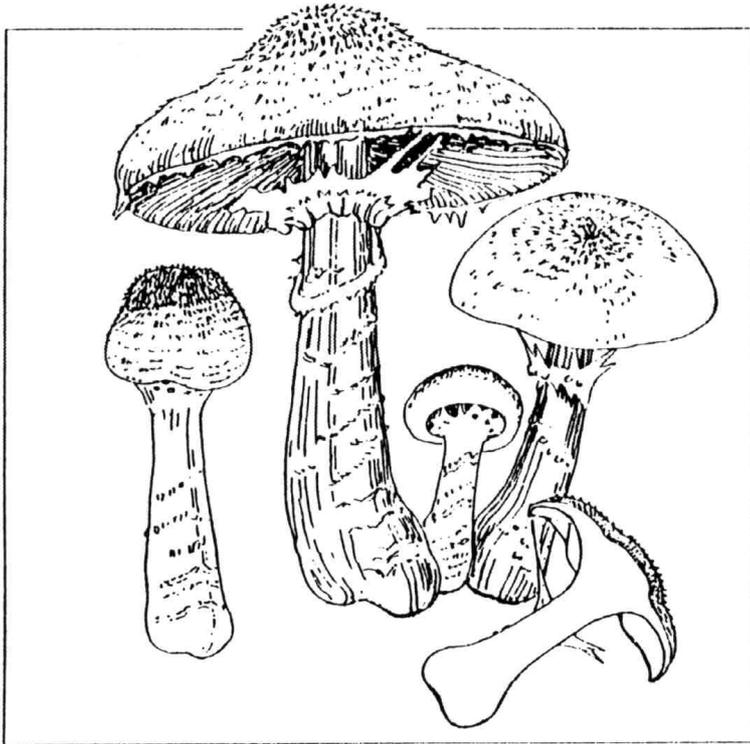
Vorkommen: in Mittel- und Südeuropa: eine eher wärmeliebende Art, befällt große Anzahl verschiedener Wirtsbäume,

besonders Laubgehölze (oft an Obstbäumen oder Weinstöcken), seltener an Nadelholz; an Stöcken und lebenden Bäumen. Laub- und Mischwälder.

Pathogenität: in manchen Gegenden sehr aggressiver Primärparasit, manchmal auch Saprophyt.

***Armillaria gallica* Marxmüller et Romagnesi - Wandelbarer Hallimasch**

Zeichnungen: Helga Marxmüller, München



non *A. bulbosa* (Barla) Velenovsky

Hutfarbe (Hut jung): fleischig- bis ockerbraun mit dunkelbrauner Mitte. Hut jung halbkugelig.

Hutfarbe (Hut aufgeschirmt): fleischrötlich bis hell ockerbraun, auch gelb oder graubraun; Mitte meist etwas dunkler braun, seltener mit zentral begrenztem Fleck.

Hutschuppen: mittelgroß bis groß, doch nicht breit, seltener klein; meist gleichmäßig bis zum Rande verteilt; gelb, ocker, braun oder grau; ± ausdauernd.

Stiel: knollig, oft nur zylindrisch; kräftig; mit ockerfarbenen, gelben oder grauen Flocken, meist mehrmals gebändert

Ring: weiß, Unterseite oft lebhaft gelb; mit gelben bis ockerfarbenen, seltener grauen Schuppen; Schleier sternförmig aufreißend; vergänglich. Oft viel Ringsubstanz.

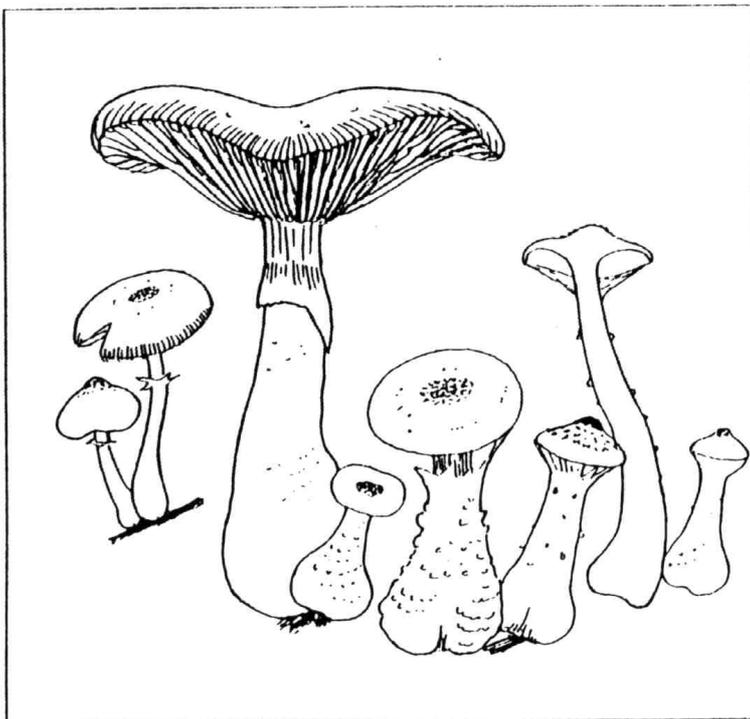
Fruchtbildung: Juli bis Dezember

Vorkommen: meist an Laubholz, seltener an Nadelholz; an Stöcken; am Boden unter Laubbäumen oder in einiger Entfernung von diesen. Laub- und Mischwälder,

Parks und Obstgärten. In Mittel- bis Südeuropa vorwiegend im Flachland, sehr selten über 800 mNN.

Pathogenität: Saprophyt; selten Schwäche- oder Sekundärparasit.

***Armillaria cepistipes* Velenovsky - Keuliger Hallimasch**



Hutfarbe (Hut jung): gelblichbraun oder grau-braun mit schwärzlichem Buckel. Hut jung ± konisch.

Hutfarbe (Hut aufgeschirmt): blaßgelblich bis hellgrau auch fleischfarben oder gelb, Mitte mit auffälligem, kleinem, runden, dunkleren Fleck.

Hutschuppen: klein, vorwiegend im Zentrum; dunkelbraun, ocker, grau oder gelb; vergänglich (außer in der Mitte).

Stiel: zylindrisch mit ± ausgeprägter knolliger Basis; oft geschwungen, jung: gelblich bepudert oder mit kleinen, vergänglichen, gelben bis graubraunen Flocken.

Ring: weiß, Unterseite z. T. weiß bis gelblich, seltener mit grauen Schüppchen am Rand; schleierartig; vergänglich. Relativ wenig Ringsubstanz.

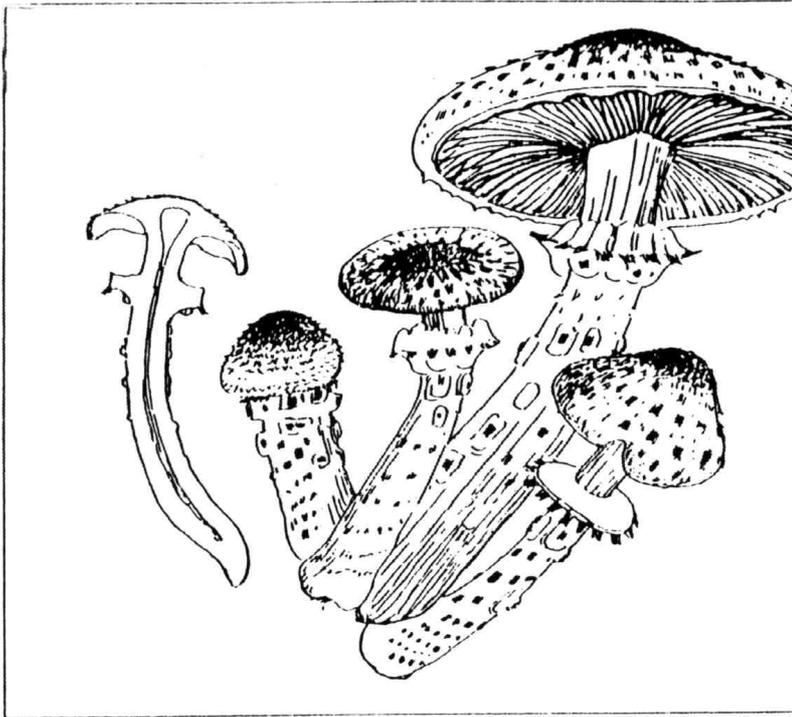
Fruchtbildung: September bis Dezember.

Vorkommen: weniger häufig; vorwiegend an Nadelholz, aber auch an Laubholz, vor allem im Gebirge (600 mNN bis zur Waldgrenze): oft an morschen Stöcken oder Stämmen; nicht selten an toten Ästen und Zweigen (Reisighaufen). Nadel-, Misch- und Laubwälder. Finnland

bis Südeuropa.

Pathogenität: Saprophyt; weniger parasitisch als *A. gallica*; Sekundärparasit.

***Armillaria ostoyae* (Romagnesi) Herink - Dunkler Hallimasch**



= *A. obscura* (Schaeffer) Herink

Hutfarbe (Hut jung): dunkel, Mitte schwärzlich, rötlich bis violettbraun.

Hutfarbe (Hut aufgeschirmt): rötlich braun, Mitte dunkelbraun. Meist ohne gelblichen Ton.

Hutschuppen: groß, derb, meist breit; Buckel oder zentrale Zone dicht filzig, dunkelbraun bis schwarzbraun, meist regelmäßig angeordnet, gegen den Rand lockerer; bei Laubholzformen heller bis gelblich; ± dauerhaft.

Stiel: zylindrisch, ohne verdickte Basis (außer bei Trockenheit!), mit braunweißen, breiten Flocken, seltener weiß gebändert mit ganz kleinen dunklen Flocken.

Ring: weiß, ± blaßrötlich an der Oberseite; oft dickwattig; Rand mit dunklen dreieckigen oder ± rechteckigen Schuppen eingefäßt; Unterseite oft mit braunen Flocken; nur kurze Zeit beständig.

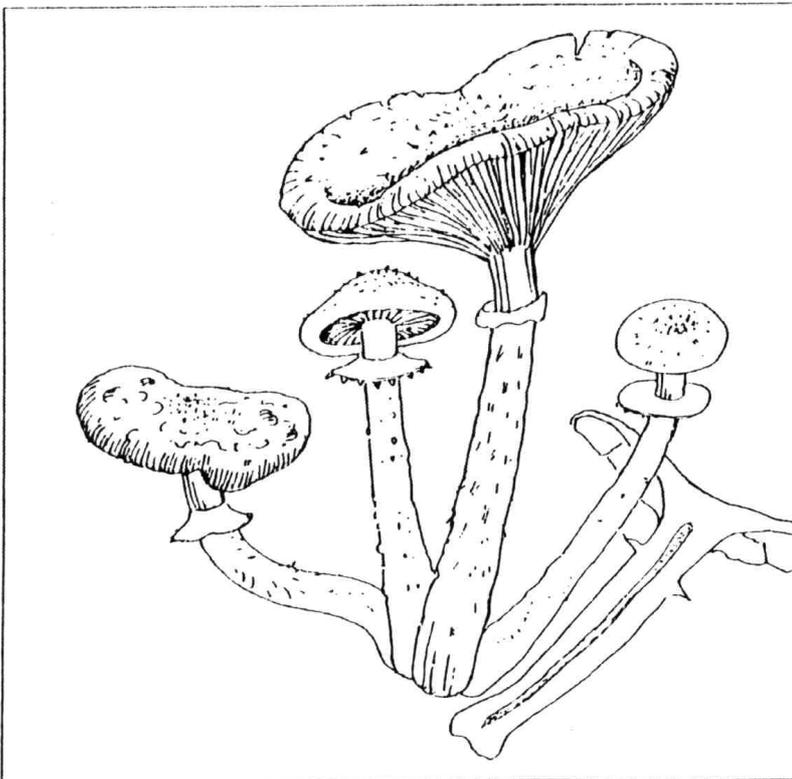
Fruchtbildung: Ende September bis November (ganz selten früher)

Vorkommen: in ganz Europa häufig; besonders an Nadelholz, auch an Laub-

holz in Nadelholznähe (dann Formen oft größer mit wollig-gekämmten helleren Hutschuppen, ähnlich wie bei *A. gallica*; doch die Ringumrandung gibt Aufschluß); an Stöcken und Wurzeln; auch an lebenden Bäumen. Nadel- und Mischwälder.

Pathogenität: Primärparasit; häufig, aber auch Kernfäuleerreger; tötet Bäume jeden Alters; Saprophyt.

***Armillaria borealis* Marxmüller & Korhonen - Nördlicher Hallimasch**



Hutfarbe (Hut jung): gelb bis ocker oder fleischbraun, Mitte kaum dunkler.

Hutfarbe (Hut aufgeschirmt): hellgelb bis ockerbräunlich, Mitte fast gleichfarben.

Hutschuppen: klein bis mittelgroß, in Gruppen ungleich verteilt, am Rand meist fehlend, ocker bis gelb oder braun; vergänglich.

Stiel: zylindrisch oder zur Basis leicht verjüngt; mit vergänglichen ockerfarbenen bis gelben (seltener braunen) Flöckchen oder mit weißen Faserflocken.

Ring: weiß; Rand und Unterseite mit gelben, ocker, seltener bräunlichen Schuppen; filzig-wattig; begrenzt beständig.

Fruchtbildung: Juli bis September; erscheint fast immer früher als *A. gallica*, *A. cepistipes* und *A. ostoyae*!

Vorkommen: Nadel- und Laubholz; meist an Stöcken, seltener an noch stehenden, fast abgestorbenen Bäumen. Misch- und Laubwälder (bes. in Kaltluftzonen wie z. B. Gebirgstälern). Im Norden (Finnland) weit verbreitet, bis jetzt nicht in Südeuropa nachgewiesen.

Pathogenität: überwiegend Saprophyt, gelegentlich auch Kernfäuleerreger an Fichte.

Nach **Nierhaus-Wunderwald** ist zu beachten: "Eine sichere Bestimmung der meisten Arten ist nur im Labor möglich. Trotzdem erlauben Fruchtkörpermerkmale in vielen Fällen eine Diagnose: Der Honiggelbe Hallimasch (*A. mellea*) ist immer gut erkennbar an seinem büscheligen Wuchs und dem häutigen Ring am Stiel. Der Dunkle Hallimasch (*A. ostoyae*) kann an seiner rötlichbraunen Hutfarbe, den auffälligen Hutschuppen und dem wattigen Ring ebenfalls relativ gut im Feld angesprochen werden. Gelegentlich können aber hellere Formen auftreten, die vom Nördlichen Hallimasch (*A. borealis*) kaum zu unterscheiden sind. Hier kann das frühere Erscheinungsdatum der Fruchtkörper des Nördlichen Hallimaschs Hinweise auf die Art geben. Die Unterscheidung zwischen Fruchtkörpern des Gelbschuppigen Hallimaschs (*A. gallica*) und des Keuligen Hallimaschs (*A. cepistipes*) ist sehr schwierig. Einen Hinweis kann allenfalls der Fundort geben, da der Keulige Hallimasch vorwiegend in höheren Lagen vorkommt." Statt Gelbschuppiger Hallimasch ist der Name Wandelbarer Hallimasch zutreffender und somit geeigneter (**Marxmüller**, brieflich).

Im Merkblatt werden zudem die typische Rhizomorphenbildung - 1-5 µm dicke, meterlange, im Querschnitt kreisrunde, braunschwarze, verzweigte Stränge -, die Infektionsarten (Rindenparasit [=Kambiumkiller], Kernfäuleerreger, Wurzelkontakte zwischen gesunden und befallenen Bäumen, Wundparasit), Befallsmerkmale und vorbeugende Maßnahmen behandelt.

Ergänzend weist **H. Marxmüller** (brieflich) darauf hin, daß *A. mellea* die Typusart ist und daß die Fruchtkörpergrößen der einzelnen Arten recht variabel sind. Beispielsweise muß *A. borealis* nicht unbedingt größer werden, als die restlichen Arten, wie man anhand der Maße in den Zeichnungen meinen könnte. Die Literaturliste enthält ihre bisherigen Veröffentlichungen über *Armillaria*.

Diskussion mit Helga Marxmüller

Seit vielen Jahren stehen wir in Kontakt, seien es Begegnungen auf Pilzkongressen oder die inzwischen umfangreiche Korrespondenz. So werden wir das vertrauliche Du auch bei dieser Befragung beibehalten. Du bist, liebe Helga, als Malerin weithin bekannt, in der Pilzwelt als Mykologin mit den Schwerpunkten Ascomyceten, Täublingen und eben den Hallimasch-Arten. In besonderer Erinnerung blieben mir neben vielen anderen die herrlichen Pilzbilder über Pezizales in Deiner Ausstellung auf der Dreiländer-Tagung in Luzern 1980, in der Zeit, wo meine Bearbeitung dieser Gruppe immer deutlicher zum Spezialgebiet wurde. Deine mykologischen Kontakte erstrecken sich weltweit, enge und fruchtbare Zusammenarbeit gibt es mit vielen Fachleuten im Ausland.

*Nach dieser kurzen Vorstellung bitte ich Dich als Spezialistin über Hallimasch-Arten einige, zum Teil auch kritische Fragen zu beantworten. In diesem Zusammenhang sind Deine taxonomischen und nomenklatorischen Arbeiten über die beringten *Armillaria*-Arten in Zusammenarbeit mit **K. Korhonen** (Helsinki) und **H. Romagnesi** (Paris) von 1977 - 1991, von 1988 - 1990 die forstbiologische Tätigkeit an der Universität München im Rahmen eines EG-Forschungsprojekts, in Zusammenarbeit mit **O. Holdenrieder** (ökologische Studien über *Armillaria* mit Hilfe von Kulturen: Kreuzungstests und Klonstudien), ab 1990 Vorarbeiten zur jüngst erschienenen Publikation (1994) über die Kulturmorphologie der *Armillaria*-Arten zu erwähnen.*

Wenn eine sichere Bestimmung der meisten Arten nur im Labor möglich ist, was kann dann der Feldmykologe noch ausrichten? Wie weit sind die makroskopischen Merkmale oder ökologischen Besonderheiten sicher bei einer Bestimmung? Können letztlich wissenschaftlich exakte Bestimmungen nur noch mit Hilfe von Kulturversuchen erbracht werden?

Der Feldmykologe kann durchaus *Armillaria*-Arten bestimmen! *A. ectypa*, der ringlose Moorhallimasch, *A. tabescens*, ebenfalls ohne Ring, sowie die beringte *A. mellea* sind recht gut von den anderen Hallimasch-Arten abgegrenzt und ohne große Schwierigkeiten makroskopisch zu erkennen. Bei *A. mellea* kann man außerdem das Nichtvorhandensein von Schnallen an der Basidienbasis unter dem Mikroskop nachprüfen (Kongorot!). Alle anderen beringten Arten haben Schnallen. Außerdem kann der Feldmykologe anhand der unterschiedlichen Ringbeschaffenheit die beiden Gruppen *A. ostoyae* / *A. borealis* sowie *A. gallica* / *A. cepistipes* auseinanderhalten. (Dies natürlich nur bei frischen, unbeschädigten Exemplaren, denn wenn der Ring bereits am Stiel anliegt und nicht mehr halskrausenartig absteht, kann man leicht *A. borealis* mit *A. gallica* verwechseln.)

Gelegentliche Bestimmungsprobleme können innerhalb der genannten Gruppen auftreten. Typische Exemplare sind durchaus erkennbar. Am leichtesten, etwa in gut 80% der Fälle läßt sich *A. ostoyae* identifizieren. *A. borealis* kann man als eine "helle *ostoyae*" ohne dunkle, betonte Mitte und ohne die braunen, regelmäßig angeordneten dunklen Schuppen bezeichnen. Nun gibt es aber helle *ostoyae* und dunkle *borealis* oder *ostoyae* mit spärlichen Schuppen, die ausnahmsweise nicht bis zum Rand gehen und nicht breit sind. Auch haben wir einmal in Bordeaux in den Landes eine total gelbe *ostoyae* gefunden, obwohl diese Art meistens ohne jeglichen gelben Ton in braun auftritt! (Die Schuppen können ab und zu gelblich bis oliv sein). Alle beteiligten *Armillariaspezialisten* waren höchst erstaunt und hätten

diese Kollektion sicher fehlbestimmt. Ferner gibt es Laubholzformen von *A. ostoyae*, die ganz groß werden können, welche wollig-faserige, eher dünne, gekämmte Schuppen bilden, wie sonst nur *A. gallica*. Diese Laubholzformen habe ich anfanglich öfter fehlbestimmt, doch habe ich gelernt, sie anhand der von *A. gallica* unterschiedlichen Ringbeschaffenheit zu unterscheiden. *A. borealis* ist im großen Ganzen weniger variabel als *A. ostoyae*, ein meist schlanker, eintönig durchgefärbter Pilz mit am Stiel ± herablaufenden Lamellen, also mit ± clitocyboidem Habitus.

In der Gruppe *gallica / cepistipes* gibt es weitaus öfter sogenannte "Zwischenformen". *A. gallica*, der wandelbarste Hallimasch überhaupt, ist variabler als *A. cepistipes*. Nahezu jede Kollektion von *A. gallica* ist anders! Auch kann diese Art in manchen Fällen ganz wie *cepistipes* aussehen. (Wir sagten: "sich als *cepistipes* verkleiden!") In einem solchen Fall kann wirklich nur ein Kreuzungsversuch entscheiden.

Ansonsten sind die Standortbedingungen eine große Hilfe. Im Flachland (Frankreich oder Deutschland), wo *A. cepistipes* praktisch nie fruktifiziert, ist ein Hallimasch mit schleierartigem Ring in 99% der Fälle *A. gallica*. Im Gebirge, oberhalb 1000m (an Tanne oder Erle), wird man es fast immer mit *A. cepistipes* zu tun haben (Lamellen ± am Stiel herablaufend!).

Wichtig ist noch zu wissen, daß die Schleiersubstanz bei *A. gallica* meistens üppiger ausgeprägt ist als bei *A. cepistipes*, mit Fetzen und Gürtelungen am Stiel und oft leuchtend gelben Farben. Doch gibt es eben auch spärliche Formen, bei denen man durchaus in Zweifel kommen kann. Eine gewisse Fehlerquote ist auch bei anderen Pilzarten unvermeidbar.

Für wissenschaftliche Zwecke sind Kreuzungstests unerläßlich. Hier bestehen andere Vorgaben.

- Überwiegend handelt es sich dabei um Projekte, die zu einem Bericht bzw. einer Publikation führen, in der alle Daten dokumentiert sind.
- Dazu werden - zumindest im forstbotanischen Bereich - hunderte von Proben entnommen. (Beispielsweise testeten wir bei dem Projekt *Armillaria* 88/89 über 600 Kollektionen.)
- Proben von Fruchtkörpern sind nicht immer im besten Zustand. (Man nimmt, was man kriegt!) Beim Transport können Ring oder Stiel zahlreicher Exemplare beschädigt werden. Oft fehlt die Zeit, so viele Fruchtkörper eingehend makroskopisch zu analysieren.
- Zudem werden auch Myzelien in Holz und Rhizomorphen gesammelt, die man sowieso nicht makroskopisch bestimmen kann.

In den Kreuzungstests werden alle Aufsammlungen gleich behandelt. Sie bieten eine relativ sichere Bestimmungsmöglichkeit. Eine makroskopische "Vorbestimmung" ist aber auch hier von Nutzen, zum Beispiel läßt sich dadurch die Anzahl der Gegenproben bei den Tests reduzieren.

Wie wurden die Kulturversuche durchgeführt, wie wurden sie ausgewertet?

Bei den Kreuzungs- bzw. Kompatibilitätstests gibt es 2 Möglichkeiten:

1. Man kreuzt Einspormyzelien mit haploiden Testern.
2. Man kreuzt diploide Myzelien mit haploiden Testern (Bullertest).

Die Einspormyzelien erhält man, indem man einen Frischpilz etwa 10 - 20 Sekunden in eine Petrischale mit Nährboden (Agar agar und Malzextrakt je 2% in Wasser autoklaviert) absporen läßt, so daß nur wenige Sporen ausfallen. Mit einer an der Spitze etwas heruntergebogenen Glaspipette werden am nächsten Tag einzelne Sporen, die bereits ausgekeimt haben, unter dem Mikroskop (spiegelverkehrt) oder unter der Binokularlupe aus dem Medium mitsamt einem Stück Nährboden herausgestochen und auf neue Agarplatten geblasen oder gesetzt. Jede einzelne Spore bildet ein weißes, haploides Myzelium, das man wegen Infektionsgefahr erneut in Petrischalen mit sauberem Medium abimpfen muß. Wenn das weiße Myzelium eine Größe von 1 - 4 cm Durchmesser erreicht hat, sticht man mit Pipette oder Skalpell ein 2 - 4 mm (Seitenlängen) großes Stück aus dem Rand des Myzeliums und pflanzt es auf eine neue Platte, auf die ein ebenso großes Stück des Testers gesetzt wurde. Der Abstand zwischen den beiden Impfstücken beträgt 1 - 2 mm, sie können sich aber auch berühren.

Diese Arbeitsschritte werden keimfrei, meist in einer Impfkammer durchgeführt. Im Einzelfall geht es mit etwas Übung auch ohne eine Kammer. Dann darf im Arbeitszimmer die Luft nicht aufgewirbelt werden. Die Geräte (Pipettenspitze, Impfnadel) werden mit Alkohol desinfiziert, dann kurz in Aceton getaucht und abgeflammt.

Unsere Tester sind Einzelsporisolate von verschiedener geographischer Herkunft und wurden von **J.J. Guillaum** in Clermont-Fernand, Forschungslabor der I.N.R.A., höchst mühevoll selektiert.

Wegen genetischer Besonderheiten muß ein zu testender Unbekannter

1. mit allen 5 Arten
2. mit mindestens 3 genetisch unterschiedlichen Testern pro Art

gekreuzt werden. Bei einer Schale pro Test sind somit 15 Petrischalen für eine unbekannte Kollektion notwendig. Durch Beeimpfung einer Platte mit 3 Testern, die jeweils mit dem unbekanntem Isolat konfrontiert werden, kann man die Anzahl der Petrischalen für eine Bestimmung auf 5 reduzieren.

Bei den Bullertests werden die Kreuzungen genauso angelegt. Das zu testende Material wird nicht aus einzelnen Sporen, sondern aus dem Pilzfleisch, aus dem weißen Fächermyzel in Holz oder aus Rhizomorphen isoliert, b.z.w. herausgeschnitten. Da die Infektionsgefahr größer ist, muß wiederholt abgeimpft werden, solange bis sauberes Material garantiert ist. Oft wird am Anfang ein "Antischimmelpilz"-Selektivmedium benutzt. Die Interpretation der Bullertests ist in der Regel schwieriger, daher wird jeder Test doppelt ausgeführt. Somit werden 30 bzw. 10 Petrischalen für eine unbekannte Kollektion notwendig.

Die Auswertung wird vorwiegend makroskopisch vorgenommen; eine erste Beurteilung erfolgt nach 14 Tagen, die endgültige nach 4 Wochen. Auch die Unterseite der Schale ist zu beachten, da die Myzelien hier besonderen Aufschluß geben. Grob zusammengefaßt läßt sich erkennen, ob die beiden Myzelien nahtlos zusammenwachsen oder nicht. Ist dies der Fall, handelt es sich um die gleiche Art. Bildet sich eine Trennungslinie zwischen ihnen, werden sie als "nicht kompatibel" bezeichnet und gehören 2 verschiedenen Arten an.

Bestimmte Verfärbungen sind weiterhin für die Auswertung wichtig:

- Zwei weiße, haploide Myzelien dergleichen Art werden beim Zusammenwachsen diploid und braun, wenn sie genetisch unterschiedlich sind.
- Bei den Bullertests sind die Tester weiß, die diploiden Myzelien aber braun. Bei negativem Resultat sind die Farben Braun und Weiß erkennbar, bei positivem Testergebnis verfärbt sich der Tester.

Kommen 2 Myzelien einer Art zusammen, die genetisch nicht verschieden sind, dann ist das Resultat der Kreuzung negativ. Daher müssen mehrere selektierte Tester verwendet werden, welche genetisch verschieden sind. Wenn bei Kreuzungen mit 3 verschiedenen Testern eine negativ und zwei positiv ausfallen, ist der Test insgesamt als positiv zu bewerten. Probe und Tester gehören dann derselben Art an.

Kommen wir zur Nomenklatur: Ist nunmehr die Diskussion über die Hallimasch-Arten abgeschlossen, stehen die europäischen Arten aus Deiner Sicht fest oder verbleiben - wie eigentlich die Regel - ungelöste Fragen?

Ich hoffe, schon allein der zahlreichen Forscher wegen, die mit diesen Arten arbeiten müssen, daß die nomenklatorische Diskussion über den "Hallimaschkomplex" abgeschlossen ist. Zumindest habe ich mir wirklich die größtmögliche Mühe gegeben, dies zu erreichen. Doch mit den sich stets ändernden Nomenklaturregeln wandelt sich auch die Nomenklatur selbst. Neue Methoden, mit denen man Herbarmaterial eingehender untersuchen könnte, könnten eventuell zu anderen taxonomischen Resultaten führen. (was ich aber nicht glaube!) Zudem wäre es vielleicht möglich, weitere Arten zu finden, beispielsweise im wenig untersuchten Mittelmeerraum.

*Wie gelang die Entdeckung von *Armillaria borealis* Marxmüller & Korhonen?*

Durch Kreuzungstests hat der finnische Forstbiologe **Kari Korhonen** (1978) 5 untereinander intersterile, beringte *Armillaria*-Arten nachgewiesen und somit entdeckt.

Eine in Finnland häufig vorkommende Art nannte er "Species A". Ich fand diesen Pilz und auch alle anderen Arten in Bayern (und anderen Gegenden) und konnte durch Zeichnungen, Aquarelle, Beschreibungen und mikroskopische Untersuchungen in 5 Jahren soviel von **Korhonen** getestetes Material zusammenbringen, daß es mir möglich war, eine makroskopische Abgrenzung zu erstellen. Anschließend erfolgte eine endlose Suche in der vorhandenen Literatur, um ein passendes Taxon für "Species A" zu finden. Doch alle etwa 50 - 60 Diagnosen waren entweder etwas anderes oder so unklar formuliert, daß man sie nicht deuten konnte. Deshalb wurde die Art unter dem Namen *Armillaria borealis* neu beschrieben.

*Warum wurden *A. bulbosa* und *A. obscura* als ältere Taxa ungültig und durch neue ersetzt?*

Seit der Neubearbeitung der Gattung "*Armillariella*" (= *Armillaria*) durch **Romagnesi** (1970 und 1973), dessen großes Verdienst es war, mehrere Arten darin zu erkennen, hießen alle mehr oder minder knolligen und mit einem schleierartigen Ring versehenen Kollektionen *Armillariella bulbosa*.

Wie schon angemerkt, wies **Korhonen** (1978) durch Kreuzungstests für Europa 5 beringte intersterile Arten nach, darunter 2 mit Knolle und Schleier. Er nannte sie "species B" (in Finnland weit verbreitet) und "species E" (in Finnland nicht fruktifizierend). Diese Art hatte er aus frischem Sporenpulver aus der Gegend um Paris von **Romagnesi** erhalten und isoliert.

Deshalb wurde die "species E" zunächst logischerweise *Armillariella bulbosa* genannt.

In der Folge stellte sich aber anhand zahlreicher getesteter Kollektionen der beiden Pilze heraus, daß "species B" in Mittel- und Südeuropa vorzugsweise im Gebirge (u.a. **Holdenrieder**, 1986), "species E" hingegen mehr im Flachland verbreitet ist.

Barla (:143, 1887 und pl. 22, 1888), der Autor des Namens *bulbosa* als *Armillaria mellea* var. *bulbosa* beschreibt eine montane Art vom Col de Turini, 1550 m hoch, unter Nadelbäumen. Das hervorragende Aquarell zeigt eindeutig **Korhonens** "species B". Der Epithet „*bulbosa*“ konnte also für die um Paris wachsende "species E" nicht mehr in Frage kommen.

Für "species B" fanden wir das 1920 von **Velenovsky** beschriebene Taxon "*Armillaria cepaestipes*" (in *Armillaria cepistipes* von uns korrigiert). Gemäß einer Regel des Nomenklaturkodex wird gefordert, daß einem Artnamen die Priorität über einen als Varietät beschriebenen Namen eingeräumt werden muß. Die ältere *Armillaria mellea* var. *bulbosa* Barla 1887 wurde von **Velenovsky** erst 1927 zur Art erklärt: *Armillaria bulbosa* (Barla) Velenovsky. Da beide Taxa dieselbe Art - nämlich **Korhonens** "species B" beinhalten, hat *A. cepistipes* den Vorrang.

Für die nunmehr namenlose "species E" wurde kein passendes älteres Taxon gefunden, deshalb wurde sie als *A. gallica* von uns neu beschrieben. Es stimmt, daß *A. gallica* früher als *Armillariella* oder *Armillaria bulbosa* bezeichnet worden ist, jedoch in r r t ü m l i c h e r w e i s e. Denn man konnte ja nicht wissen, daß es 2 knollige Arten gibt.

Demgemäß besteht keine Synonymie zwischen *Armillaria bulbosa* (Barla) Velenovsky und *A. gallica* sondern zwischen *A. bulbosa* und *A. cepistipes*.

Den Vorschlag *Armillaria obscura* als "nomen ambiguum" zu erklären haben **Termorhuizen** (1984), **Termorhuizen & Arnolds** (1987) sowie **Watling** (1987) erbracht. Einer ihrer Gründe war, daß **Jacob Christian Schaeffers** (1762) Tafel 74 in "Fungorum Icones..." nicht unbedingt einen Hallimasch darstellt. Es ist wahr, das Bild ist stilisiert und mit gutem Gewissen nicht identifizierbar. Ich habe mich ihrer Meinung angeschlossen. Es blieb also für **Korhonens** "species C" nur noch das neuere Taxon **Romagnesis** *Armillariella ostoyae* 1970, das 1973 von **Herink** in *Armillaria ostoyae* (Romagnesi) Herink umbenannt wurde.

Um zuletzt auch den Humor nicht zu kurz kommen zu lassen: Was hältst Du von dem Hallimasch als dem "gigantischsten Lebewesen" dieser Erde?

Das ist kein Witz, sondern es handelt sich um das Ergebnis einer absolut seriösen Arbeit, die von der Gruppe um **J.B. Anderson** in den Rocky Mountains durchgeführt wurde (**Smith**. et al, 1992).

Es handelt sich bei der gigantischen "*bulbosa*" (= *A. gallica*) um einen Klon, der mittels 2 verschiedener Methoden, zum einen Paarungen (diploid x diploid) zum andern molekularbiologische Analysen, ermittelt wurde und der eine Ausdehnung von 15 Hektar aufwies. Ein Klon ist ein Individuum, das aus der Kreuzung zweier Einzelsporen hervorgeht, die an den beiden Kompatibilitätsgenen verschiedene Allele tragen. Es bildet sich ein Myzelium, das sich vegetativ durch Rhizomorphen ausbreitet, das bei günstigen Bedingungen weiterwächst und jedes Jahr fruktifizieren kann. Man kann mit der Methode allerdings nicht feststellen, ob wirklich alle Teile dieses Myzels noch miteinander zusammenhängen. Sicher ist nur, daß dieser Pilz ursprünglich aus einer einzigen Infektion hervorgegangen und mehrere Jahrhunderte alt ist. Zum Klon zählen nicht die neuen Myzelien, die durch den Sporenwurf der Fruchtkörper entstehen und die nach der Paarung mit anderen Einspormyzelien wieder Fruchtkörper bilden können.

Wir haben selbst Klonanalysen durchgeführt. Unsere Klone waren aber meist kleiner als 50m und gingen nie über 180m Durchmesser hinaus.

Die Behauptung, dieser Riesenklon von Hallimasch sei das größte Lebewesen der Erde, stimmt nicht ganz. Für den *A. bulbosa*-Klon wurde angegeben: 10 000 kg Gewicht und 15 ha Ausdehnung bei einer genetischen Stabilität von über 1500 Jahren (**Smith**. et al, 1992). Traditionell führten der nordamerikanische Mammutbaum (fast 2 000 000 kg) und der Blauwahl (180 000 kg) die Listen an. Als tatsächlich größtes Lebewesen wird nun ein Klon der Zitterpappel (*Populus tremuloides*) im Westen der USA eingeschätzt, der 43 Hektar bedeckt mit 47000 Stämmen, was eine Biomasse von 6000 Tonnen ergibt (**Grant** et al, 1992).

Herzlichen Dank für diese Antworten! Ich denke, daß Du mit diesen umfangreichen und nicht selten aufreibenden Arbeiten Wesentliches zur besseren Kenntnis der Hallimasch-Arten geleistet hast, das in der mykologischen Welt gebührend zu würdigen bleibt.

Helga Marxmüller
Zehentbauernstr. 15
D-81539 München

J. Häffner

Dank

Herrn Prof. Dr. O. Holdenrieder, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Professur für Forstschutz und Dendrologie, ist für das Lesen des Manuskripts und für ergänzende Literatur zu danken.

Literatur

- GRANT, M. C., MITTON, J.B. & LINHART Y.B. Even larger organisms. *Nature* 360:216, 1992.
- GUILLAUMIN, J.-J., MOHAMMED, C., ANSELMINI, N., COURTECUISSÉ, R., GREGORY, S.C., HOLDENRIEDER, O., INTINI, M., LUNG, B., MARXMÜLLER, H., MORRISON, D., RISHBETH, A.J., TERMORSHUIZEN, A.J., TIRRO & VAN DAM, B. Geographical distribution and ecology of the *Armillaria* species in western Europe. *Eur. J. For. Path.* 23:321-341, 1993.
- HOLDENRIEDER, O. Beobachtungen zum Vorkommen von *A. obscura* und *A. cepistipes* an Tanne in Südbayern. *Eur. J. For. Pathol.* 16: 375-379, 1986.
- KORHONEN, K. Interfertility and clonal size in the *Armillariella mellea* complex. *Karstenia* 18:31-42, 1978.
- MARXMÜLLER, H. *Armillariella bulbosa* (Barla) Romagnesi. *Bull. Soc. Mycol. France* 96/4, Atlas, Pl. 221, 1980.
- MARXMÜLLER, H. & PRINTZ, P. Honningsvampe (Honey fungus). *Svampe* 5: 1-10 and 59-60, 1982.
- MARXMÜLLER, H. Etude morphologique des *Armillaria* ss.str. à anneau. *Bull. Soc. Mycol. France* 98/I: 87-124, 1982.
- MARXMÜLLER, H & BLANDIN, J. La déconcertante "Armillaire couleur de miel". *Bull. Sect. Mycol. de Plontorson* 4:11-20, 1982.
- MARXMÜLLER, H. *Armillaria cepistipes* Vel. var. *typica*. *Bull. Soc. Mycol. France* 99/3 Atlas, Pl.23 1, 1983.
- MARXMÜLLER, H. *Armillaria cepistipes* Vel. forma *pseudobulbosa* Romagn. & Mxm.. *Bull. Soc. Mycol. France* 99/3 Atlas, Pl.232, 1983.
- MARXMÜLLER, H. *Armillaria borealis* Marxmüller & Korhonen. *Bull. Soc. Mycol. France* 102/3, Atlas, Pl.244, 1986.
- MARXMÜLLER, H. Quelques remarques complémentaires sur les Armillaires annelées. *Bull. Soc. Mycol. France* 103/2: 137-156, 1987.
- MARXMÜLLER, H., HOLDENRIEDER, O. & MÜLLER, E.-D. Zur Verbreitung, Phänologie und Ökologie von *Armillaria mellea* s.l. in Südbayern. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 61: 115-134, 1990.
- MARXMÜLLER, H. Some notes on the taxonomy and nomenclature of five European *Armillaria* species. *Mycotaxon* 44(2): 267-274, 1992.
- MARXMÜLLER, H. Sur la morphologie du mycélium secondaire en culture chez les Armillaires annelées. *Bull. Soc. Mycol. France* 110(2): 43-80, 1994.
- NIERHAUS-WUNDERWALD, D. Die Hallimasch-Arten. Biologie und vorbeugende Maßnahmen. Merkblatt für die Praxis 21, 1994. Sonderdruck aus *Wald und Holz* 75,7:8-14, 1994. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (Zu beziehen bei: Bibliothek WSL, Zürcherstr. 111, CH-8903 Birmensdorf).
- PASSAUER, U. & MARXMÜLLER, H. Ein interessanter Pilzfund (Hallimasch) aus der Lurgrotte: *Armillaria cepistipes*. *Die Höhle* (Festschrift Hubert Trimmel) 35 3/4: 239-249, 1984.
- ROMAGNESI, H. Observations sur les *Armillariella* (1). *Bull. Soc. Myc. France*, 86:257-268, 1970.
- ROMAGNESI, H. Observations sur les *Armillariella* (2). *Bull. Soc. Myc. France*, 89:195-206, 1973.
- ROMAGNESI H. & MARXMÜLLER, H. Etude complémentaire sur les Armillaires annelées. *Bull. Soc. Mycol. France* 99/3: 301-324, 1983.
- SCHAEFFER, J.C. *Fungorum qui in Bavaria et Palatinatu circa Ratisbonam nascuntur icones nativis coloribus expressae*. Ed. 1. Vol. 1. 1762, Regensburg.
- SMITH, M.L., BRUHN, J.N. et ANDERSON, J.B. The fungus *Armillaria-bulbosa* is among the largest and oldest living organisms. *Nature* 256(6368):428-431, 1992.
- TERMORSHUIZEN, A. Taxonomie en oecologie van de geringde Europese Honigzwammen (*Armillaria mellea* (Val:Fr.) Kummer senso lato). Report Agricultural University Wageningen :1-103, 1984.
- TERMORSHUIZEN, A. & ARNOLDS, E. On the Nomenclature of the European species of the *Armillariella mellea* group. *Mycotaxon* 30:101-116, 1987.
- WATLING, R. The occurrence of annulate *Armillaria* species in northern Britain. *Notes Roy. Bot. Garden, Edinb.* 44:459-484, 1987.