

H. P. MOLITORIS

Pilze in Medizin, Folklore und Religion¹

Mit 13 Abbildungen und 7 Tabellen

Zusammenfassung

Pilze spielen in der Menschheitsgeschichte, in Folklore, Legenden und Religion, eine wichtige Rolle als Nahrung, Sucht- und Heilmittel. Nach einer kurzen Einführung in die Natur der Pilze, den faszinierenden Lebewesen zwischen Pflanze und Tier, wird ein historischer und medizinischer Überblick gegeben, beginnend mit den frühesten Nachweisen und ergänzt durch Abbildungen aus alten und neuen Quellen. Wichtige Beispiele werden veranschaulicht durch Hinweise auf ihre Rolle als Nahrung oder Gift, in Medizin, Folklore und Religion, beginnend in der Vergangenheit, über die Gegenwart zur Zukunft.

In der Vergangenheit wurden bis in das Mittelalter Pilze in der ostasiatischen und in der westlichen Medizin – neben ihrer Bedeutung als Nahrungsmittel – vorwiegend frisch oder getrocknet als „Droge“ eingesetzt, wie dies in Text und Bild aus den berühmten Kräuterbüchern der „Väter der Botanik“ hervorgeht. Zusätzlich wurden sie entsprechend der Medizintheorie der „Signaturlehre“ als Heilmittel nach ihrer Form und Farbe verwendet.

Die gegenwärtige Bedeutung von Pilzen in der Medizin wird anhand einiger Beispiele erläutert, wobei die frühere „Droge“ durch aus den Pilzen gereinigte, aktive Substanzen ersetzt wird, die zunehmend biotechnologisch produziert oder sogar (bio)synthetisch hergestellt werden. Nach wie vor sind Pilze aber noch lebendig in Folklore und Legende als „Hexenier“, „Hexenringe“, in Kinderbüchern und als Glücksbringer.

Für die Zukunft wird gezeigt, dass Pilze auch hier eine zunehmende Bedeutung zu erwarten haben, insbesondere in Medizin und Biotechnologie aufgrund ihrer Stoffwechsel-eigenschaften und Syntheseprodukte. Sie werden also in Medizin, Legenden und Folklore überleben und uns dabei an längst vergangene Zeiten erinnern.

¹ Herrn Professor Dr. Hanns Kreisel, Greifswald, zu seinem 70. Geburtstag gewidmet

Summary

Mushrooms in medicine, folklore and religion

Mushrooms have played an important role in human history as food, as poison, as medicine, in folklore, legends and religion. All these areas are intimately interrelated. After a short introduction into the nature of mushrooms or “Toadstools”, representing fascinating organisms between the kingdom of plants and animals, a historical and medical review is given, supplemented by pictures from old and new origins, starting with the earliest sources where mushrooms appeared. Whenever possible, pictures or names of mushrooms are followed by anecdotes on their role as food or poison, in medicine, folklore and religion. This starts with mushrooms in the past, goes on to the present and leads to their possible significance in the future.

In early history, until medieval times, mushrooms – beside being used as food – were used in medicine primarily as fresh or dried “drug”, as it is shown in the famous herbals of the “fathers of botany”, such as FUCHS and MATTHIOLUS in Germany or TURNER or GERARD in England, where mushrooms are described, pictured and their uses in medicine and folklore evaluated. In addition, mushrooms were used in these times as medicaments also just by their form and colour following the “doctrine of signatures”.

The present significance of mushrooms and their applications in medicine are given by a number of examples, where the former “drug” is replaced by the purified active substances, which increasingly are produced biotechnologically or even are biosynthesized. Still mushrooms are lively in folklore as “witches eggs”, “fairy rings”, fortune bringers or in other connotations such as children rhymes.

Finally, it will be shown that mushrooms also in the future are expected to have an increasing importance, particularly in medicine and biotechnology by their unique biosynthetic capabilities and metabolic products. They therefore should survive also in legends, myth and folklore, often reminding us to long bygone times.

1. Pilze – Biologie, Habitat, Namen, Farbe, Form, Lebensdauer

1.1 Definition

Pilze sind eine der am wenigsten bekannten Gruppe von Lebewesen. Von der geschätzten Gesamtzahl von etwa 1,5 Millionen Arten sind nur etwa 100.000 Arten wissenschaftlich gültig beschrieben. Da sie kein Chlorophyll (Blattgrün) besitzen, sind sie nicht in der Lage durch Nutzung der Sonnenenergie Bau- und Nährstoffe aufzubauen, sind also auf den Abbau fremder, organischer Substanz angewiesen. Ihre Lebensweise ist daher sehr unterschiedlich, von saprophytisch (Abbau toter, organischer Substanz), über parasitisch auf Pflanzen oder Tieren, bis symbiotisch in Lebensgemeinschaften mit anderen Organismen. Während man sie früher zu den Pflanzen zählte, erkennt man ihnen heute meist ein eigenes Reich zu, das zwischen dem der Pflanzen und Tiere angesiedelt ist. In ihrer Beziehung zum Menschen sind sie sowohl nützlich (Nahrung, Stoffwechselprodukte, Remineralisierung organischen Materials) wie auch schädlich (Gifte, Krankheitserreger, Abbau von Materialien).

Im Rahmen dieser Arbeit werden fast ausschließlich Makromyceten behandelt, d. h. Pilze, die Fruchtkörper bilden, die mit dem unbewaffneten Auge sichtbar sind. Auch können in diesem Überblick jeweils nur ein oder wenige Beispiele für jede behandelte Kategorie erwähnt werden.

1.2 Vorkommen

Das Auftauchen von Pilzen wurde früher (nicht ganz zu Unrecht) in den Zusammenhang mit Donner und Regen und in die Nachbarschaft von Schlangen und Baumwurzeln gestellt (Abb. 1; aus dem berühmten Kräuterbuch des MATTHIOLUS, 1560[?], cit. nach ROLFE & ROLFE 1925) und es wurde ihnen eine Verwandtschaft mit den Göttern nachgesagt, da sie ohne (sichtbare) Samen entstünden.

Über ihre weite Verbreitung hat bereits vor über 100 Jahren der berühmte englische Mykologe M. C. COOKE (1884) geschrieben: „To say that fungi may be found everywhere, would not perhaps be always literally true; but to say where they are not to be found, under any circumstances, would be puzzling.“



Abb. 1

Vorkommen von (giftigen) Pilzen zusammen mit giftigen Reptilien nach einem mittelalterlichen Holzschnitt (MATTHIOLUS 1560[?], aus ROLFE & ROLFE 1925, Fig. 70)

1.3 Namen

GERARD (1633) hat in seinem Kräuterbuch bereits für zahlreiche Länder eine Reihe von Namen für Pilze angegeben, wovon die Bezeichnung „toadstool“ (= Krötensessel) besonders hübsch ist, wie aus der dem bekannten Buch von RAMSBOTTOM entnommenen

Fotoserie hervorgeht (Abb. 2; RAMSBOTTOM 1972).

Viele Pilze, besonders die bekannten Speise- oder Giftpilze, besitzen oft eine verwirrend hohe Zahl von volkstümlichen Namen, teils sogar mehrere in ein und derselben Gegend, was die wissenschaftliche Arbeit mit Pilzen sehr erschweren kann.

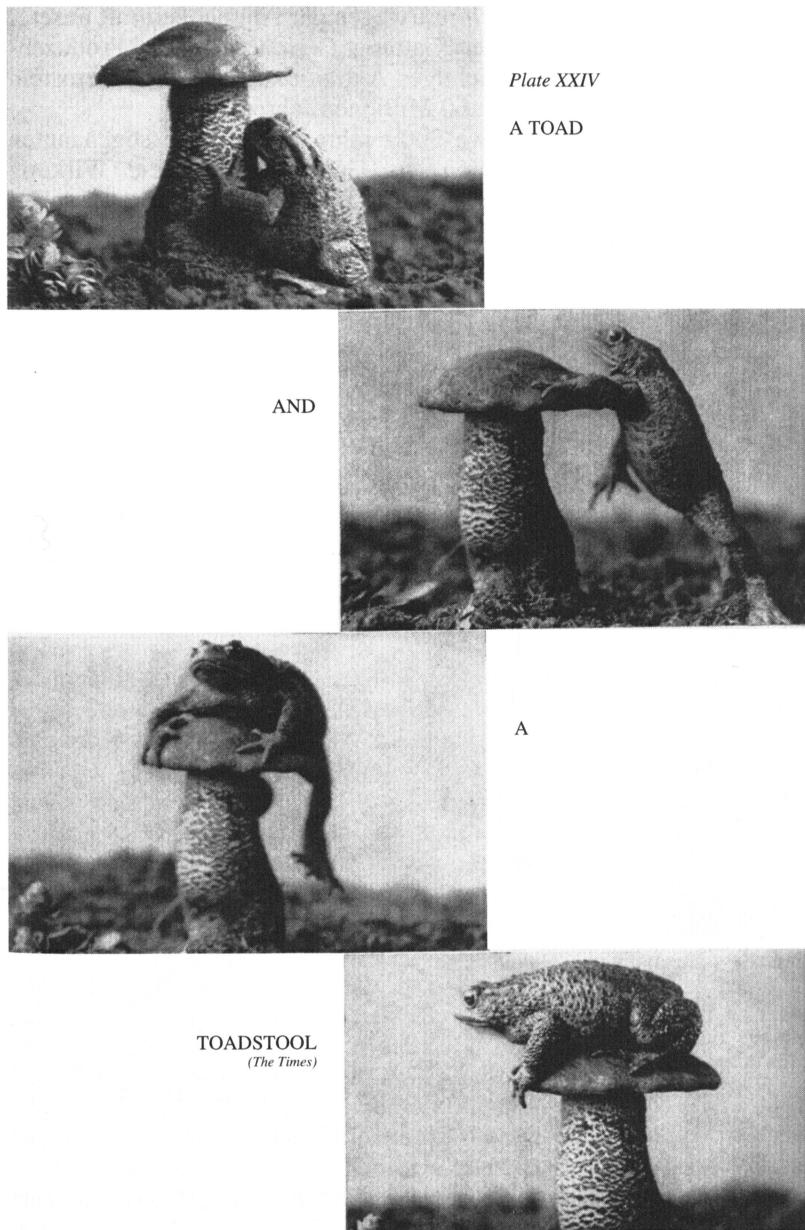


Abb. 2
Pilze als Krötensessel („toadstool“) (aus RAMSBOTTOM 1972, Plate XXIV)

1.4 Farbe, Form und Lebensdauer

Während Pilze wegen ihrer vorwiegend zarten, vergänglichen Struktur und ihrer meist recht geringen Größe erst relativ spät wissenschaftliches Interesse erregten, haben sie doch recht früh Beachtung im Volksglauben, in Mythen, Religion und in der Volksmedizin gefunden, da ihre sehr unterschiedlichen Formen, Farben, Gerüche und Vorkommensweisen Aufmerksamkeit erregten.

Einige Beispiele sollen dies zeigen, wie der enorme Durchmesser eines Exemplares von *Rigidoporus ulmarius* (SOW.: FR.) IMAZEKI, einem auf Ulmen vorkommenden Pilz.

Oder der durch seinen Gestank und seine Form bekannte *Phallus impudicus* L.: PERS., die Stinkmorchel, die sich innerhalb weniger Stunden von einem plötzlich am Waldesboden auftauchenden eiartigen Gebilde

(dem „Hexenei“ des Volksmunds) bis zur vollen charakteristischen Fruchtkörperform entwickelt und dann genauso schnell wieder vergeht (Abb. 3).

2. Pilze in der Geschichte

Die ältesten erhaltenen Pilze liegen uns als Fossilien vor. So stammt das in Abb. 4. (HIRMER 1927) dargestellte Exemplar von *Penicillites* (wegen der Ähnlichkeit mit unserer rezenten Gattung *Penicillium*, dem Produzenten wichtiger Antibiotika), aus dem Bernstein vor ca. 60 Millionen Jahren.

Etwa 3000 Jahre alt sind die sogenannten Pilzsteine aus Guatemala, die die Wirkung halluzinogener Pilze symbolisieren sollen (Abb. 5).

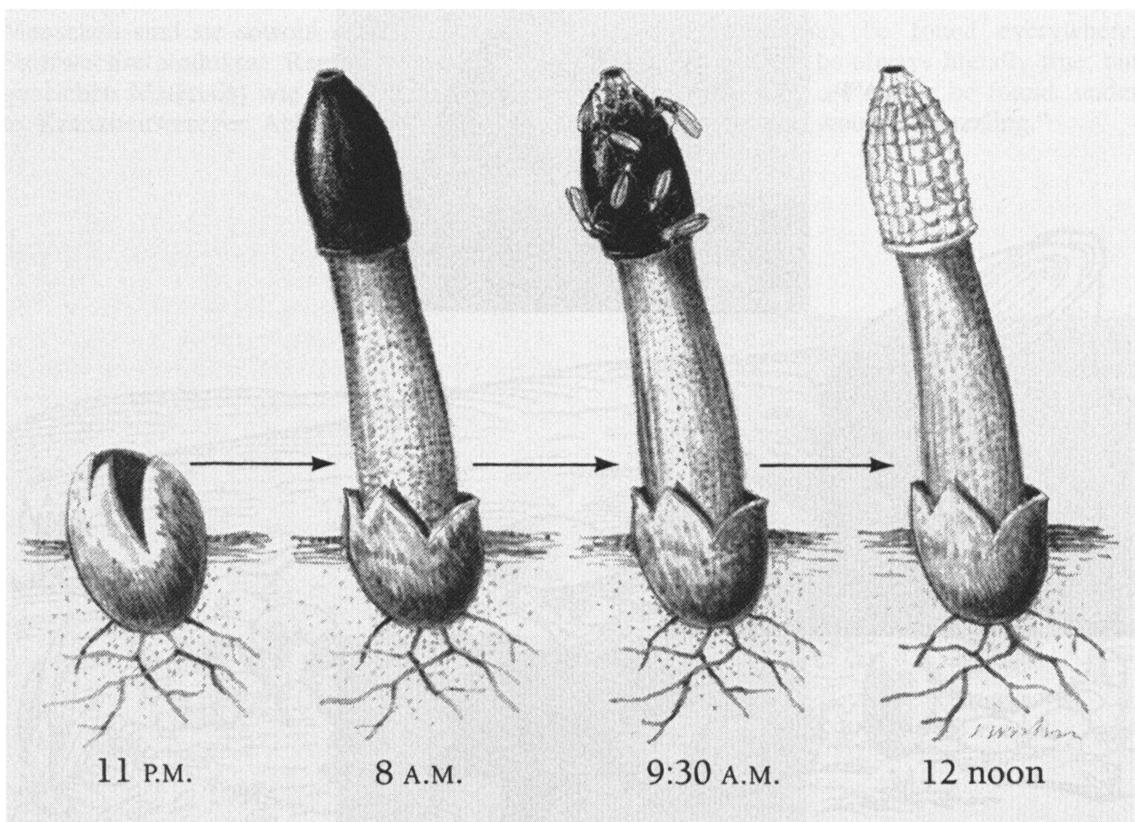


Abb. 3

Entwicklung der Stinkmorchel (*Phallus impudicus* L.: PERS.) innerhalb von 12 Std. vom „Hexenei“ bis zum ausgebildeten Fruchtkörper (aus SCHÄCHTER 1997, Fig. 9.3)



Abb. 4
Penicillites curtipes BERK., ein im ostpreußischen Bernstein (ca. 60 Mio. Jahre) konservierter *Penicillium*-ähnlicher Pilz (aus HIRMER 1927, Fig. 101)

Amanita caesarea (SCOP.: FR.) PERS., der Kaiserling (Abb. 6), war ein bei den Römern außerordentlich geschätzter Speisepilz, den sich nur Kaiser (sic!), Reiche oder Adelige leisten konnten.

Dies geht auch aus einem Epigramm MARTIALS, eines römischen Dichters des 1. Jahrhunderts n. Chr. hervor, der die Wertschätzung für Speisepilze folgendermaßen beschreibt: „Silber und Gold, Mantel und Toga kann man leicht missen, schwer ist es aber, auf Pilze zu verzichten“ (cit. nach LELLEY 1997).

Andererseits wurde jedoch auch die tödliche Giftwirkung von *Amanita phalloides* (VAILL.: FR.) LINK, dem Grünen Knollenblätterpilz, zu verbrecherischen Zwecken eingesetzt. So soll der römische Kaiser Claudius (gest. 54 n. Chr.) damit von seiner Gattin Agrippina ermordet worden sein.

In der Tabelle 1 sind einige klassische Quellen aufgelistet, in denen Pilze bereits als Nahrung oder als Giftquellen erwähnt wurden. Auf einen Teil dieser Namen gehen unsere heutigen wissenschaftlichen Bezeichnungen zurück, so der Terminus „Mykologie“, abgeleitet von $\mu\kappa\epsilon\sigma$, oder die Gattungen *Peziza* oder *Agaricus* abgeleitet von $\pi\epsilon\zeta\varsigma$ bzw. $\alpha\gamma\alpha\pi\kappa\omega$.

3. Pilze in Folklore, Sage und Religion

3.1 Vergangenheit

Dunkelgrüne, plötzlich auftretende, kreisrunde Ringe im Gras, mit oder ohne Pilzfruchtkörper, wurden im Volksmund „Hexenringe“ genannt, da man glaubte, dass hier in der Nacht, besonders bei Vollmond, die Hexen und Elfen ihre



Abb. 5
Ca. 3000 Jahre alte „Pilzsteine“ aus Guatemala
(Originalaufnahme MOLITORIS)

Tänze aufführten, wie es in der Abbildung 7 gezeigt wird (RAMSBOTTOM 1972).

Amanita muscaria (L.: Fr.) HOOK., der Fliegenpilz, tritt als einer unserer schönsten Pilze häufig in Folklore, Mythus und Abergläuben auf. So identifizierte der amerikanische Ethnomykologe R. G. WASSON in seinem Buch „Soma. Divine mushroom of immortality“ (1968), aufgrund seiner altsprachlichen Studien den Fliegenpilz in den Jahrtausende alten indischen Veden als das „Soma“, das Elixier des ewigen Lebens und der ewigen Glückseligkeit, und belegt dies durch eine Reihe eindrucksvoller Fotos des Pilzes mit den entsprechenden Zitaten aus der altindischen Schrift.

Bekannt in der Kunstgeschichte ist auch der „Fliegenpilzbaum“, der in der mittelalterlichen Kapelle von Plaincorault (1291) in Frankreich anstelle des „Baumes der Erkenntnis“ zwischen



Abb. 6
Amanita caesarea (SCOP.: Fr.) PERS., der Kaiserling
(aus SABATIER & BECKER 1986: 19)

Eva und Adam steht, und dessen Bedeutung umstritten ist.

Im fernöstlichen Bereich hat der baumbewohnende Lackporling, *Ganoderma lucidum* (Fr.) P.KARST., als „Ling Shi“ in China, beziehungsweise „Reishi“ in Japan, eine Jahrtausende zurückreichende Bedeutung als Kultgegenstand und in der Medizin, wie die klassische Keramik aus China (Abb. 8; WILLARD 1990) belegt.

Auch *Phallus impudicus* L.: PERS., die bereits erwähnte Stinkmorchel, hat ihrer penisartigen Form wegen einen traditionellen Platz in japanischen Tempeln, wo sie den Wunsch nach Kindern bei kinderlosen Paaren erfüllen soll.

Und schließlich noch ein Beispiel aus dem westlichen Kulturbereich. Dort werden

Tabelle 1
Pilze als Nahrung, Medizin oder Gift im klassischen Schrifttum

PILZ	HIPPO-KRATIS 4. Jh. vor Ch.	THEO-PHRAST 3. Jh. vor Ch.	DIOSCO-RIDES 1.Jh. n. Ch.	SCRI-BONIUS 1. Jh. n. Ch.	PLINIUS 1. Jh. n. Ch.
<i>Fomes fomentarius</i> (L.: FR.) KICKX Echter Zunderschwamm	Mykes (μυκες)				
<i>Langemannia gigantea</i> (BATSCH: PERS.) ROSTK. Riesenbovist, „Bubenfist“			Pezis (πεζις)		
<i>Laricifomes officinalis</i> (VILL.: FR.) KOTL. & POUZAR Lärchenporling				Agaricum	
<i>Tuber</i> sp. Trüffel				+	Ceraunium
<i>Amanita muscaria</i> (L.: FR.) HOOK. Fliegenpilz					+
<i>Agaricus bisporus</i> (LGE.) SINGER Kulturchampignon				+	
<i>Claviceps purpurea</i> (FR.) TUL. Mutterkorn					+
<i>Morchella esculenta</i> (L.: FR.) PERS. Speisemorchel					+



Printed at London by Thomas Cotes, and are to be sold by Francis Grove, at his shop on Snow-hill, where the

Plate VIa (left). Cover of chap-book showing fairy folk dancing, the sexes alternate with their backs to the centre where Robin Goodfellow also foots it.

b (above). Seger's illustration of his "Fungus Anthropomorphos" (cf. Plate 34), the face of the mannikin is seen in the top left specimen.

Abb. 7
„Hexenringe“ oder der Tanz der Elfen und Feen (aus RAMSBOTTOM 1972, Plate VI a, b)



Abb. 8
Chinesische Gottheit mit Ling Chi, *Ganoderma lucidum* (Fr.) P.KARST. (aus WILLARD 1990, Fig. 1)

seit Jahrtausenden halluzinogene Pilze wie *Psilocybe mexicana* HEIM („Teonanacatl“ ≡ „Fleisch der Götter“) als Mittler zwischen dem Menschen und der Gottheit verehrt und in mythischen Kulten eingesetzt, wie die bereits erwähnten Jahrtausende alten Guatimaltekischen „Pilzsteine“ (s. Abb. 5) oder die Abbildung aus einem mittelalterlichen spanischen Codex (Abb. 9; aus OTT & BIGWOOD 1977) zeigen.

3.2 Gegenwart

Diese schamanischen Riten reichen in Mittelamerika bis in die Jetzzeit hinein, wie WASSON (1968) in seinen ethnomykologischen Untersuchungen zeigen konnte, denn die erst

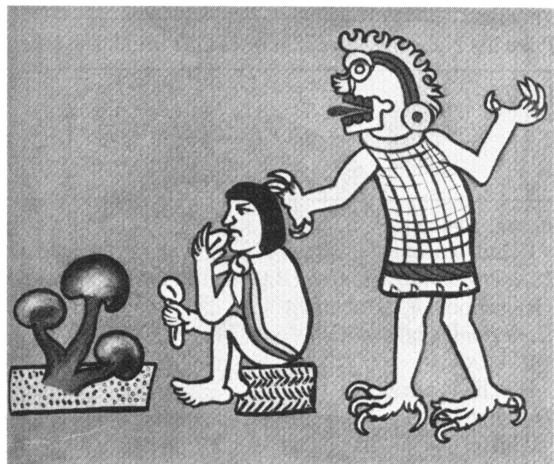


Abb. 9
Psilocybe sp. oder Teonanacatl („Fleisch der Götter“), die heiligen Pilze der mexikanischen Indianer, in ihrer Wirkung dargestellt in einem mittelalterlichen spanischen Codex (aus OTT & BIGWOOD 1977: 29)

vor kurzem verstorbene mexikanische Schamanin Maria Sabina und ihre Anhänger haben diese Handlungen bis in die Gegenwart durchgeführt und weit über ihr Land hinaus bekannt gemacht.

Wiederum ist es der Fliegenpilz, *Amanita muscaria* (L.: FR.) HOOK., der auch heute noch die vielleicht wichtigste Rolle im Volksglauben spielt, beispielsweise als Glücksbringer in verschiedensten Formen (Abb. 10; BAUER et al. 1991).

So wie R. G. WASSON in dem bereits erwähnten Werk „Soma“, einem Pilz eine wichtige Rolle im religiösen Bereich in der Vergangenheit zuschreibt, gibt es dazu eine Parallele aus der Gegenwart, wo J. M. ALLEGRO (1971) in seinem umstrittenen Werk „Der Geheimkult des Heiligen Pilzes“ den Ursprung der christlichen Religionen auf einen Pilzkult zurückführt.

Und schließlich zeigt uns ein Blick in die Literatur, dass Pilze jetzt und wohl auch in der Zukunft eine Rolle spielen werden, wie die Science Fiction Romane „Wenzels Pilz“ (KEGEL 1997) oder „Pilzmenschen vom Mars“ („Mushroom men from Mars“) (STANTON, ohne Jahresangabe) zeigen, wo auf der Titelseite der Außerirdische einem Bovist ähnelt (Abb. 11).

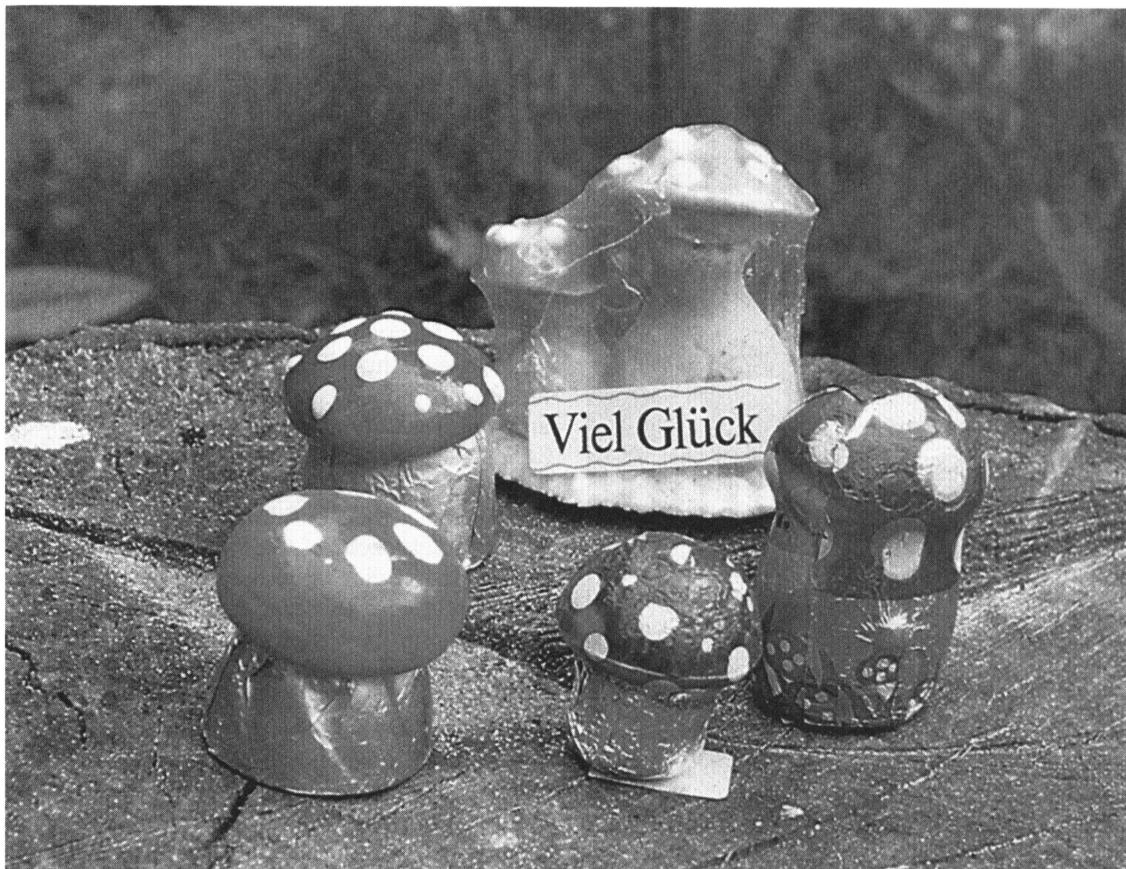


Abb. 10
Das Fliegenpilz-Motiv als Glücksbringer (aus BAUER et al. 1991: 86)

4. Pilze in der Medizin

4.1 Vergangenheit

Im fernöstlichen Kulturbereich, besonders in China und Japan, bilden seit Tausenden von Jahren Nahrung und Medizin eine Einheit und Pilze spielen dabei eine wichtige Rolle. Im westlichen Bereich ist die Tradition der Pilze dagegen sehr viel kürzer. Nach der holistischen Philosophie der traditionellen Chinesischen Medizin (TCM) wirkt der gesamte Pilz als Einheit auf die Gesamtheit des menschlichen Organismus, während in der traditionellen westlichen Medizin (TWM) schon relativ früh versucht wurde, spezielle Krankheiten mit bestimmten Pilzen oder deren Teilen beziehungsweise Extrakten zu behandeln.

Dementsprechend ist in der Tabelle 2 für einige der wichtigsten Heilpilze der Vergangenheit ihr Einsatz und der Name der Droge nach der östlichen oder westlichen Heiltradition angegeben.

Claviceps purpurea (FR.) TUL., der Mutterkornpilz, etwa wurde sowohl nach der östlichen wie auch der westlichen Tradition als Heilpilz in verschiedenen Bereichen eingesetzt. Außerdem waren seine im Sklerotium enthaltenen Alkaloide im Mittelalter für die größten Vergiftungsepidemien (Ergotismus gangränosus und Ergotismus convulsivus) mit vielen Tausenden von Opfern verantwortlich.

Cordyceps sinensis (BERK.) SACC., ein Insekten pathogener Pilz, und *Ganoderma lucidum* (FR.) P.KARST., der Glänzende Lackporling, sind praktisch nur in der östlichen

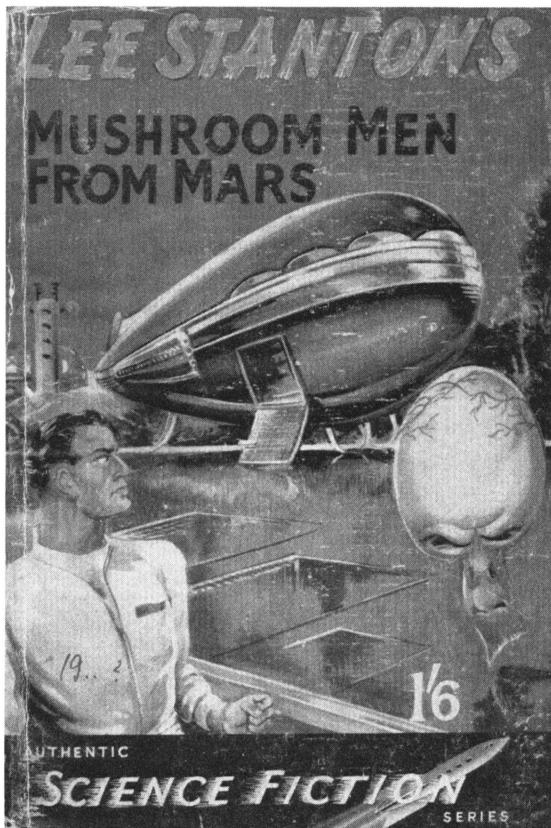


Abb. 11
Bovist-artige „Außerirdische“ in einem Science Fiction Roman (STANTON, ohne Jahresangabe, Titelblatt)

Tradition und zwar als Allheilmittel (panacea, cure-all) bekannt und berühmt, während verschiedene halluzinogene Arten von *Psilocybe* nur im westlichen Bereich, vor allem in Mittelamerika, Bedeutung hatten.

Zurückgehend auf PARACELSUS (THEOPHRASTUS BOMBASTUS von Hohenheim, 1493–1541), dem berühmten mittelalterlichen Arzt, entwickelte GIAMBATTISTA PORTA (1539–1615) eine Heiltheorie, die „Signaturlehre“, die nach dem lateinischen Prinzip „similia similibus curantur“ besagt, dass eine Pflanze, ein Tier oder ein Mineral, das einem Leiden oder erkrankten Organ in Farbe, Form oder Struktur ähnelt, auch zu dessen Heilung geeignet sei. Dementsprechend wurden verschiedene Pilze eingesetzt, wovon Tabelle 3 einige Beispiele gibt.

Tabelle 2

Pilze als Heilpflanzen in der Vergangenheit
Einsatz in der traditionellen Chinesischen (TCM) oder traditionellen Westlichen Medizin (TWM)

PILZ	TCM	TWM	Name der Droge
<i>Amanita muscaria</i> (L.: Fr.) HOOK. Fliegenpilz		+	Agaricus muscarius
<i>Claviceps purpurea</i> (Fr.) TUL. Mutterkorn	+	+	Secale cornutum
<i>Cordyceps sinensis</i> (BERK.) SACC. Puppenkernkeule	+		„Pflanze-im-Sommer-Wurm-im-Winter“
<i>Fomes fomentarius</i> (L.: Fr.) KICKX Echter Zunderschwamm	+	+	Fungus chirurgorum
<i>Ganoderma lucidum</i> (Fr.) P.KARST. Glänzender Lackporling, Ling Chi (China), Reishi (Japan)	+		Allheilmittler (cure-all-fungus), (China)
<i>Langemannia gigantea</i> (BATSCH: PERS.) ROSTK. Riesenbovist	+	+	Fungus chirurgorum
<i>Laricifomes officinalis</i> (VILL.: Fr.) KOTL. & POUZAR Lärchenporling	+	+	Fungus laricis
<i>Psilocybe mexicana</i> HEIM Magic mushroom	Mexiko		Teonanacatl („Fleisch der Götter“)
<i>Trametes suaveolens</i> L.: Fr. Anstromete	+		Fungus salicis
<i>Ustilago maydis</i> (DC.) CORDA Maisbrand	+	+	

Tabelle 3

Pilze als Heilpflanzen in der Vergangenheit
Einsatz in der traditionellen Westlichen Medizin nach der „Signaturlehre“

PILZ	Name der Droge	Einsatzgebiet
<i>Auricularia auricula-judae</i> (Fr.) SCHROET. Judasohr, „Ooge Schwümmli“	<i>Fungus sambucinus</i>	Entzündungen (Augen)
<i>Elaphomyces cervinus</i> (L.) SCHLECHT. Hirschtrüffel, „Hirschbrunst“	<i>Fungus cervinus</i>	Aphrodisiakum
<i>Fistulina hepatica</i> (SCHAEFF.: Fr.) WITZ. Leberreischling	—	Leberleiden
<i>Phallus impudicus</i> L.: PERS. Stinkmorchel	<i>Fungus virilis</i>	Aphrodisiakum

Da *Fistulina hepatica* (SCHAEFF.: Fr.) WITZ., der Leberreischling, ein holzbewohnender Porling, in Form und Farbe einer Leber gleicht, wurde er entsprechend der Signaturlehre natürlich gegen Leberleiden eingesetzt. Oder *Phallus impudicus* L. ex PERS., die mehrfach erwähnte Stinkmorchel wurde dementsprechend als Aphrodisiakum benutzt. Auch *Elaphomyces cervinus* (L.) SCHLECHT., die Warzige Hirschtrüffel, ein unterirdisch wachsender Pilz, dessen Fruchtkörper den Hoden der Hirsche gleichen sollen, wurde schon im frühen Mittelalter als Aphrodisiakum eingesetzt. So beschreibt ST. HILDEGARD, Äbtissin eines Benediktinerklosters am Rhein, die Wirkung dieses Pilzes in ihrem berühmten Buch „Physica“ (ca. 1150) folgendermaßen: „... soll auf den Samen der Hirschen wachsen und eine Natur haben, die ehelichen Werke und Wollust zu reizen“.

4.2 Gegenwart

4.2.1 Medizinischer Einsatz noch gelegentlich in Volksmedizin, Homöopathie

Da die Hirschtrüffel in entlegenen Gegenden bis heute noch in der Tiermedizin gelegentlich als Aphrodisiakum eingesetzt wird, kann dieser Pilz gut die Überleitung zu dem Abschnitt über den Einsatz von Pilzen als Heilmittel in der Gegenwart bilden. Dabei werden einige Pilze nur noch gelegentlich, in wenigen Gebieten, in der Volksmedizin oder in der Homöopathie eingesetzt. Einige von ihnen sind in Tabelle 4 mit ihrem aktiven Prinzip und dem Einsatzgebiet aufgeführt.

Mit der Homöopathie ist dabei eine weitere Medizin-Theorie aufzuführen, die von dem

deutschen Arzt HAHNEMANN (1755–1843) an der Wende zum 19. Jahrhundert entwickelt wurde und letztlich auf ein von PARACELSUS im Mittelalter formuliertes Prinzip zurückgeht, das besagt: „Nichts ist Gift, allein die Dosis macht, dass ein Ding kein Gift sei“. Demnach wurden und werden sogar Extrakte des tödlich wirkenden Knollenblätterpilzes, *Amanita phalloides* (VAILL.: Fr.) LINK, in entsprechenden Verdünnungen („Potenzen“) gegen verschiedene Erkrankungen eingesetzt.

Auch *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) KICKX, der Zunderschwamm, oder *Piptoporus betulinus* (BULL. ex Fr.) P.KARST., der Birkenporling, finden sich noch als Heilmittel, letzterer weit verbreitet in Russland.

4.2.2 Medizinischer Einsatz häufig, auch in klassischer Medizin (Tab. 5)

Im fernöstlichen Kultur- und Medizinbereich findet *Cordyceps sinensis* (BERK.) SACC., die Puppenkernkeule, das klassische pilzliche Allheilmittel der chinesischen traditionellen Medizin, auch heute noch weit verbreiteten Einsatz (Abb. 12) und ist gleichzeitig eine der teuersten Pilzmedizinen.

Ähnliches gilt für *Ganoderma lucidum* (Fr.) P.KARST mit seinen vielfältigen Einsatzgebieten, selbst wenn er nicht so teuer ist wie vorgenannter Pilz.

Trametes versicolor (L.: Fr.) PILÁT, der Schmetterlingsporling mit seinem Stoffwechselprodukt „PSK“ und *Lentinus edodes* (BERK.) SING., der als Shiitake sehr geschätzte Speisepilz mit seinem Inhaltsstoff „Lentinan“, beides Polysaccharid-Substanzen, nehmen derzeit einen hohen Stellenwert unter

Tabelle 4

Pilze als Heilpflanzen in der Gegenwart
Einsatz nur gelegentlich, in Volksmedizin, Homöopathie

PILZ	Wirksames Prinzip	Medizinisches Einsatzgebiet
<i>Amanita muscaria</i> (L.: Fr.) HOOK Fliegenpilz	Ibotensäure und andere	Ödeme, Diureticum, Hallucinogen, ZNS-Beschwerden, Rheumatismus
<i>Amanita phalloides</i> (VAILL.: Fr.) LINK Grüner Knollenblätterpilz	Amanitine Phalloidine Antamanid	ZNS-Beschwerden, Gynäkologie, Epilepsie, Gegengift
<i>Auricularia auricula-judae</i> (Fr.) SCHROET. Judasohr	Polysaccharide	Infektionen (z. B. Auge)
<i>Elaphomyces cervinus</i> (L.) SCHLECHT. Hirsch-Trüffel, „Hirschbrunst“	?	Aphrodisiakum (Veterinärmedizin)
<i>Fomes fomentarius</i> (L.: Fr.) KICKX Echter Zunderschwamm	Polysaccharide, Sterole	Blutstillung, Blasenerkrankungen, Gynäkologie
<i>Inonotus obliquus</i> (L.) PILÁT Schillerporling	Polysaccharide, Inotodiol und andere	Krebs (Ost-Europa) und andere
<i>Langermannia gigantea</i> (BATSCH: PERS.) ROSTK. Riesenbovist	Calvacin, Calvatin	Blutarmut, Blutstillung, Hauterkrankungen, Gynäkologie
<i>Lycoperdon</i> spp. Stäubling	Calvatsäure	Blutstillung, Entzündungen
<i>Phallus impudicus</i> L. ex PERS. Stinkmorchel	Glucomannane	Aphrodisiakum (Veterinärmedizin)
<i>Piptoporus betulinus</i> (BULL. ex Fr.) P.KARST. Birkenporling	Polyporensäure C, „Tinctura betulini“	Krebs, Antibiotikum, Fiebermittel
<i>Polyporus mylittae</i> COOKE & A.MASSAL. Black-fellows-bread	Polysaccharide	Wurmerkrankungen (Veterinärmedizin)

Tabelle 5

Pilze als Heilpflanzen in der Gegenwart
Einsatz häufig, klassische Medizin

PILZ	Aktives Prinzip	Medizinisches Einsatzgebiet
<i>Claviceps purpurea</i> (Fr.) TUL. Mutterkorn	Mutterkorn-Alkaloide (Ergometrin, Ergotamin, Ergotoxin), Lysergsäure, LSD	Gynäkologie, Geburtshilfe, ZNS-Beschwerden, Herz-Kreislauf, experimentelle und therapeutische Psychiatrie
<i>Cordyceps sinensis</i> (BERK.) SACC. Puppenkernkeule	Cordycepin	Allheilmittel (Cure-all-fungus, China), Krebs, Tonikum
<i>Ganoderma lucidum</i> (Fr.) P.KARST. Glänzender Lackporling, Lingh Chi, Reishi	β-Glucane, Triterpene, Ergosterol	Allheilmittel (Cure-all, panacea), (Krebs), Tonikum, Immunmodulator
<i>Laricifomes officinalis</i> (VILL.: Fr.) KOTL. & POUZAR Lärchenporling	Agaricin	Asthma, Bitterstoff, Laxans, Nachtschweiß
<i>Lentinus edodes</i> (BERK.) PEGLER Shii-take	β-Glucane, „Lentinan“, Eritadenin, Ergosterol	Krebs, Antivirus, Tonikum, Immunmodulator
<i>Trametes versicolor</i> (L.: Fr.) PILÁT Schmetterlingsporling	Polysaccharid-Peptide, „PSK“, Sterole	Krebs, Antivirus, Entzündungen und Anderes

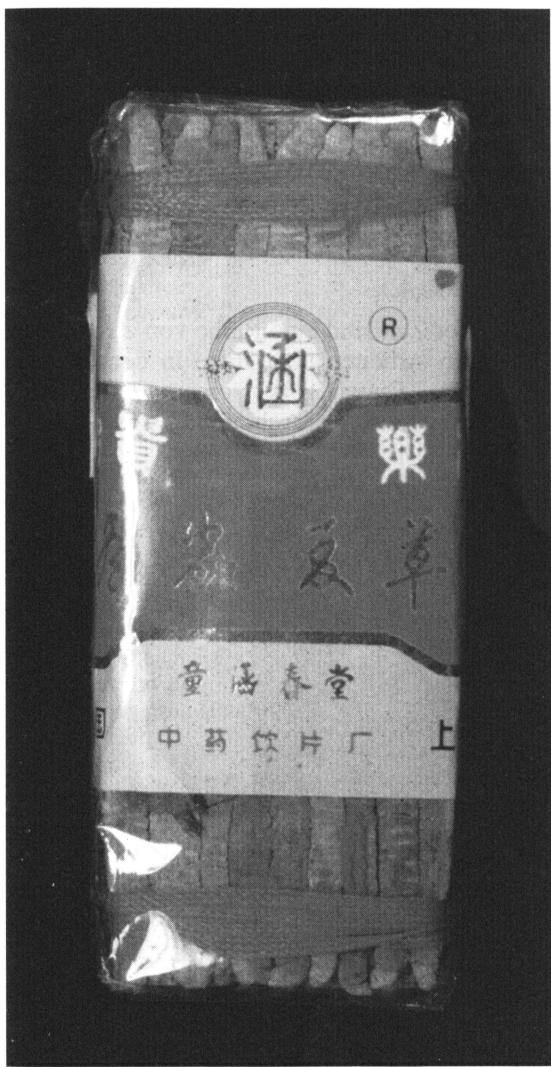


Abb. 12
Chinesische Pilzmedizin („Dong Chong Xia Cao“) aus Fruchtkörpern von *Cordyceps sinensis* (BERK.) SACC. (Originalaufnahme MOLITORIS)

den in Japan meistverkauften Antikrebsmitteln ein.

Während im östlichen Bereich der gesamte Pilz teilweise bis heute als Heilmittel eine wichtige Rolle spielt, gelangen im Westen zunehmend nur noch gereinigte und standardisierte Extrakte oder Stoffwechselprodukte und deren Abkömmlinge zum Einsatz. Dies ist in besonderem Maße bei *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. der Fall, dessen Alkaloide in den verschiedensten medizinischen Bereichen verstärkt zum Einsatz kommen (Tab. 5).

Generell jedoch spielen die Makromyceten heute in der Medizin eine viel geringere Rolle als früher. Nach Wert, Menge, Einsatzgebieten und medizinischer Bedeutung haben nunmehr die Fungi imperfecti (Deuteromycetes) mit den aus ihnen gewonnenen Medikamenten wie den Antibiotika (Penicilline, Cephalosporine, Lovastatine) oder Immunsuppressiva (Cyclosporine) den Großpilzen (Makromyceten) den Rang abgelaufen. Blickt man jedoch in die Zukunft, so sieht das Bild anders aus, dort werden auch die Fruchtkörper bildenden Pilze (Ascomyceten, besonders aber Basidiomyeten) wieder eine größere Rolle spielen, wie die Untersuchungen der letzten Dekaden nahelegen und wie im Folgenden gezeigt wird.

4.3 Zukunft

4.3.1 Entwicklungstrends

Wie schon angedeutet, hat sich bereits seit längerem eine Entwicklung beim Einsatz von Pilzen in der Medizin etabliert, die dahin geht, anstatt des gesamten, frischen oder getrockneten Pilzes, nur Teile, vor allem aber gereinigte Extrakte oder Stoffwechselprodukte einzusetzen und zwar gezielt gegen bestimmte Erkrankungen. Damit können eine Reihe unerwünschter Nebenwirkungen vermieden werden, die Wirkstoffe sind rein, exakt dosierbar und in entsprechender Darreichungsform auch definiert haltbar.

Für die Gewinnung der Pilzbiomasse wird zunehmend die Fermentier-Technologie eingesetzt, die ebenfalls billiger, besser zu kontrollieren und schneller ist, vor allem, da in weiten Bereichen die Ausbildung von Fruchtkörpern nicht erforderlich ist. Dabei wird zunehmend die Gentechnologie verwendet, bei der die gewünschte genetische Information aus dem – häufig nur langsam, teuer und kostspielig kultivierbaren – Herkunftsorganismus (hier ein höherer Pilz) in einen in dieser Hinsicht günstigeren (Mikro-) Organismus überführt und dort exprimiert wird.

Neue Screeningmethoden und -strategien erlauben gezieltere Untersuchungen und einen schnelleren, billigeren und größeren Testdurchsatz.

Dabei wird auf neue medizinische Zielbereiche untersucht wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, infektiöse Erkrankungen wie HIV

oder Hepatitis, Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes, Erkrankungen des Zentralnervensystems wie Alzheimer oder auch Immunsuppressiva.

Pilzgruppen aus neuen Habitaten, aus neuen ökologischen Nischen, werden in Untersuchungen einbezogen, so z. B. marine Pilze, die bisher physiologisch kaum erforscht sind (G. JONES 1998). So wurde bei einer der ersten Untersuchungen in *Halocyphina villosa* E.KOHLM. & KOHLM. (Abb. 13), einem der wenigen winzigen marinen Basidiomyceten, ein wirkungsvolles Antibiotikum (Siccayne) gefunden. Es stellte sich allerdings heraus, dass

es bereits von einem terrestrischen imperfekten Pilz (*Helminthosporium siccans* DRECHSLER) bekannt war.

Auch der marine Ascomycet *Leptosphaeria oraemaris* LINDER produziert mit Culmorin ein starkes gegen Pilze wirksames Antibiotikum, das zumindest im Pflanzenschutz gute Aussichten auf einen erfolgreichen Einsatz hat.

4.3.2.1 Beispiele

In neuerer Zeit sind eine Reihe von zusammenfassenden Arbeiten über Pilze in der Medizin erschienen. Einige geben einen Gesamtüberblick, teilweise einschließlich historischer

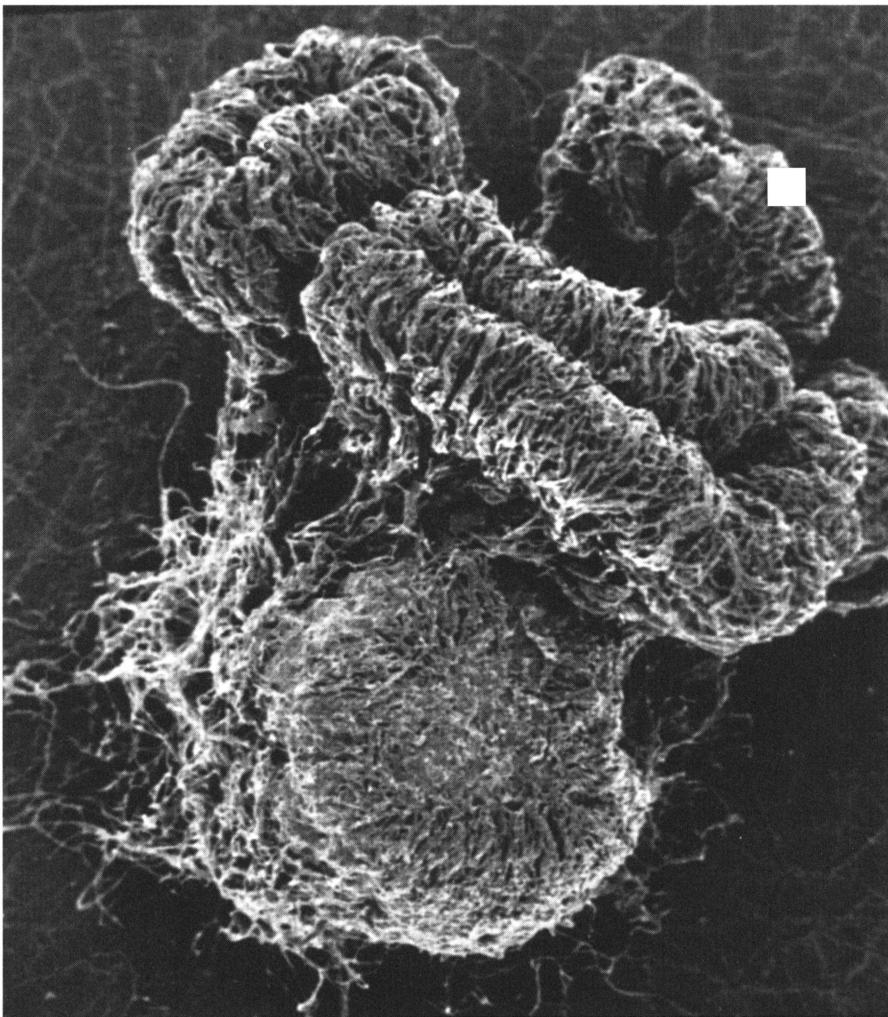


Abb. 13
Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Mehrfachfruchtkörpers des marinen Basidiomyceten *Halocyphina villosa* E.KOHLM. & KOHLM. (Originalaufnahme S. BREUER)

Tabelle 6

Pilze als Heilpflanzen in der Zukunft

Die aussichtsreichsten Pilze und ihre medizinischen Einsatzgebiete nach positiven klinischen Tests, basierend auf erfolgreichen *in-vitro* und *in-vivo* Versuchen

PILZ	Medizinisches Einsatzgebiet									Pilzteil/wirksames Prinzip		
	a-t	a-v	a-e	zns	c-r	i-m	l-n	res	g-i	h-k	HIV	
<i>Armillaria mellea</i> (VAHL.: FR.) KUMM. Hallimasch				+				+				Sesquiterpene z. B. Armillarin, Armillarin
<i>Claviceps purpurea</i> (FR.) TUL. Mutterkorn				+								Alkalioide (Ergotamin, Ergotoxin, Ergometrin)
<i>Cordyceps sinensis</i> (BERK.) SACC. Puppenkernkeule	+	+			+	+	+	+		+		FE, ME/β-Glucane, Sterole, Cordycepin
<i>Ganoderma capense</i> (LLOYD) TENG Lackporling							+					ME
<i>Ganoderma lucidum</i> (FR.) P.KARST. Glänzender Lackporling		+	+	+	+	+	+	+	+	+		FE, ME, SP Ganoder-Säuren, Triterpene, Ergosterol
<i>Grifola frondosa</i> (DICKSON: FR.) S.F.GRAY Klapperschwamm	+		+			+	+		+	+	+	FB, ME β-Glucane, Grifolan, Grifolin, Ergosterol
<i>Grifola umbellata</i> (PERS. ex FR.) PILÁT, Eichhase	+					+	+	+				Polysaccharide, Ergosterol
<i>Hericium erinaceus</i> (BULL.: FR.) PERS. Igel-Stachelbart	+											FB, ME Polysaccharid- Peptide, Erinacine
<i>Inonotus obliquus</i> (FR.) PILÁT Schiefer Schillerporling	+											Polysaccharide, Triterpene, Betulin, Inotodiol, Obliquol, Trametenol Säuren
<i>Lentinus edodes</i> (BERK.) PEGLER Shii-take	+	+			+	+		+	+		+	FB, ME β-Glucane (Lentinan), Ergosterol, Eritadenin
<i>Schizophyllum commune</i> FR., + Spaltblättling							+					FE/Polysaccharide (Schizophyllan)
<i>Trametes versicolor</i> (L.: FR.) PILÁT Schmetterlingsporling	+		+	+	+	+	+		+		+	FE, ME β-Glucane (PSK = „Krestin“), Coriolan, Polysaccharid- Peptide, Ergosterol
<i>Tremella fuciformis</i> BERK., Silberrohr	+						+	+	+	+		FE, ME Polysaccharide, Sterole (Ergosterol)

Medizinisches Einsatzgebiet

a-t = Antitumor

a-v = Antivirus

a-e = Anti-Entzündung

zns = Zentralnervensystem

c-r = Cholesterol-reduzierend

i-m = Immunomodulierend

l-n = Leber, Niere

res = Respirationstrakt

g-i = Gastro-intestinal

h-k = Herz-Kreislauf

HIV = Aids

Pilzteil/wirksames Prinzip:

FE = Fruchtkörper-Extrakt

ME = Myzel-Extract

SP = Sporenpulver oder Extrakt

Tabelle 7
Weitere Pilze als Kandidaten für Heilmittel in der Zukunft
Breite des Spektrums medizinischer Einsatzgebiete von Pilzen basierend auf positiven klinischen Befunden nach erfolgreichen *in-vitro* und *in-vivo*-Test

Aspekte (MOLITORIS 1978, 1994; CHANG et al. 1993; STAMETS 1993; HOBBS 1995; LELLEY 1997), einige befassen sich vor allem mit fernöstlichen Pilzen und ihren Einsatzgebieten (BO & BAU 1980; KOBAYASHI 1983; YING et al. 1987; YANG & JONG 1989; VAIDYA & LAMROOD 2000), andere zeigen vor allem die neuesten Entwicklungen im westlichen Bereich auf (CHAPUIS 1984a, b, 1985a, b; LINDEQUIST et al. 1990; BLASCHEK et al. 1998; CHANG & BUSWELL 1999; ANKE & STEGLICH 2000).

Ausgewählte Ergebnisse neuerer Untersuchungen zum medizinischen Einsatz von Pilzen und ihrer Stoffwechselprodukte in der Medizin werden hier in zwei Tabellen zusammengefasst. In Tabelle 6 werden die aussichtsreichsten pilzlichen Kandidaten vorgestellt, die in einer Vielzahl von wichtigen medizinischen Einsatzgebieten aufgrund vorhergehender *in-vitro*- und *in-vivo*-Versuche mit Tieren in anschließenden klinischen Tests (meist im ostasiatischen Bereich) Erfolg versprechende Ergebnisse erzielten. Allerdings muss hier eingeschränkt werden, dass die Mehrzahl dieser klinischen Tests bislang nicht allen Anforderungen moderner klinischer Untersuchungsmethoden (Kontrollen, Blindtest, Doppelblindtest) entsprechen. Dennoch geht aus der Liste hervor, dass eine ganze Reihe von Makromyceten wie *Ganoderma lucidum* (FR.) P.KARST., *Grifola frondosa* (DICKS.: FR.) S.F.GRAY, *Lentinus edodes* (BERK.) PEGLER und *Trametes versicolor* (L.: FR.) PILÁT aussichtsreich für eine Vielzahl von medizinischen Einsatzgebieten erscheinen.

In der letzten Tabelle (Tab. 7) schließlich soll in einer weiteren Auswahl die Breite des Spektrums zukünftiger medizinischer Einsatzgebiete für Makromyceten und deren Stoffwechselprodukte bei wichtigen Erkrankungen wie Alzheimer oder Diabetes bis hin zu mehr exotischen Indikationen wie Sommersprossen oder Höhenkrankheit gezeigt werden. Auch für diese Daten liegen bereits positive klinische Ergebnisse (mit den oben genannten Einschränkungen) vor.

Interessant für die in den beiden letzten Tabellen dargestellten Ergebnisse ist vor allem, dass die Mehrzahl der aufgeführten Makromyceten bereits in der traditionellen chinesischen wie auch der traditionellen westlichen Medizin zu Heilzwecken eingesetzt wurden. Das sollte

unserer heutigen Generation, die sich auf den Einsatz hochspezialisierter Methoden und Geräte verlässt, Respekt vor unseren Vorfahren abnötigen, die prinzipiell ähnliche Ergebnisse rein empirisch erzielt haben.

Danksagung

Mein Dank gilt zahlreichen Kollegen, die mir ihre – teilweise unveröffentlichten – Publikationen und Manuskripte zu Verfügung stellten und zahlreichen Autoren und Verlagen für die Genehmigung zur Reproduktion von Abbildungen. Herrn Dr. Besl sei für die Hilfe bei nomenklatorischen Fragen besonders gedankt.

Literatur

- ALLEGRO, J. M. 1971: Der Geheimkult des Heiligen Pilzes. Rauschgift als Ursprung unserer Religionen. – Wien, München, Zürich.
- ANKE, T. & STEGLICH, W. 2000: Strobilurins and Oudemansins: 320–334. – In: S. GRABLEY & R. THIERICKE (ed.), Drug discovery from nature. – Berlin.
- BAUER, W.; KLAPP, E. & ROSENBOHM, A. 1991: Der Fliegenpilz. – Köln.
- BLASCHEK, W.; HÄNSEL, R.; KELLER, K.; REICHLING, J.; RIMPLER, H. & SCHNEIDER, G. (eds.) 1998: Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis. 5. Aufl. – Berlin.
- BO, L. & BAU, Y. S. 1980: Fungi Pharmacopoeia (Sinica). – Oakland.
- CHANG, S. T.; BUSWELL J. A. & CHIU, S. W. (eds.) 1993: Mushroom biology and mushroom products. – Hongkong.
- CHANG, S. T. & BUSWELL, J. A. 1999: *Ganoderma lucidum* (CURT. : FR.) P.KARST. (Aphyllophoromycetidae) – A mushrooming medicinal mushroom. – Intern. J. Med. Mushrooms 1: 139–146.
- CHAPUIS, J.-R. 1984a: Die Verwendung von Pilzen als Arzneimittel (I). – Schweiz. Z. Pilzkd. 1984(5/6): 110–114.
- CHAPUIS, J.-R. 1984b: Die Verwendung von Pilzen als Arzneimittel (II). – Schweiz. Z. Pilzkd. 1984(12): 229–233.
- CHAPUIS, J.-R. 1985a: Die Verwendung von Pilzen als Arzneimittel (III). – Schweiz. Z. Pilzkd. 1985(4): 74–77.
- CHAPUIS, J.-R. 1985b: Die Verwendung von Pilzen als Arzneimittel (IV). – Schweiz. Z. Pilzkd. 1985(5/6): 104–107.
- COOKE, M. C. 1884: A plain and easy account of British Fungi. – London.

- GERARD, J. 1975: The herbal or general history of plants. – Faksimile Neudruck der von T. JOHNSON revidierten und erweiterten Auflage von 1633. – New York.
- HIRMER, M. 1927: Handbuch der Paläobotanik. – München.
- HOBBS, C. 1995: Medicinal mushrooms. An exploration of tradition, healing & culture. – Santa Cruz.
- JONES, E. B. G. 1998: Des champignons dans l'océan. – Biofutur 197: 18–20.
- KEGEL, B. 1997: Wenzels Pilz. – Zürich.
- KOBAYASHI, Y. 1983: Historical and ethnological mycology. – Hirokawa Publ. Co.
- LELLEY, J. 1997: Die Heilkraft der Pilze. Gesund durch Mykotherapie. – Düsseldorf, München.
- LINDEQUIST, U.; TEUSCHER, E. & NARBE, G. 1990: Neue Wirkstoffe aus Basidiomyceten. – Z. Phytotherapie 11: 139–149.
- MATTHIOLUS, P. 1626: Kreutterbuch des hochgelehrten und weltberühmten Herrn D. Petri Andreae Matthioli ... gefertigt durch Joachinum Camerarium, der löblichen Reichsstadt Nürnberg Medicum. – Frankfurt a/M. 1626. Reprint K. Kölbl. – Grünwald.
- MOLITORIS, H. P. 1978: Pilze als Heilpflanzen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. – Forum Mikrobiol. 1(1): 11–18.
- MOLITORIS, H. P. 1994: Mushrooms in medicine. – Folia Microbiol. 39(2): 91–98.
- OTT, J. & BIGWOOD, J. (eds.) 1977: Teonanacatl. Hallucinogenic mushrooms of North America: 29. – Seattle.
- RAMSBOTTOM, J. 1972: Mushrooms and toadstools. – London.
- ROLFE, R. T. & ROLFE, F. W. 1925: The romance of the fungus world: Fig. 70, p. 231. – London.
- SABATIER, R. & BECKER, G. 1986: Le gratin des champignons. – Glénnat et Sabatier.
- SCHAECHTER, E. 1997: In the company of mushrooms. A biologist's tale. – Cambridge (Mass.).
- STAMETS, P. 1993: Growing gourmet & medicinal mushrooms. – Intern. J. Med. Mushrooms. 2: 209–214.
- STANTON, L. (ohne Jahresangabe): Mushroom men from Mars. – Stafford.
- VAIDYA, J. G. & LAMROOD, R. Y. 2000: Traditional medicinal mushrooms and fungi of India. I. – Int. J. Med. Mushr. 2(3): 209–214.
- WASSON, R. G. 1968: Soma. Divine mushroom of immortality. – New York.
- WILLARD, T. 1990: Reishi mushroom, herb of spiritual potency and medical wonder. – Issaquah.
- YANG, Q. Y. & JONG, S. C. 1989: Medicinal mushrooms in China: 631–643. – Mushroom Science XII (I). Proc. XII. Intern. Congr. Sci. & Cult. Edible Fungi., Braunschweig, 1987.
- YING, J.; MAO, X.; MA, Q.; ZONG, Y. & WEN, H. 1987: Icones of medicinal fungi from China. – Beijing.

Adresse des Autors:

Prof. Dr. Hans Peter Molitoris, Universität Regensburg, Fakultät für Biologie und Vorklinische Medizin, Botanisches Institut, D-93040 Regensburg, Deutschland.
E-mail: HPMOLITORIS@AOL.COM

Manuskripteingang: 05. November 2001.