

Jürgen Guthmann

# Heilende Pilze *weltweit*

3. Auflage



Beschreibung – Inhaltsstoffe – Wirkung

QUELLE & MEYER

Jürgen Guthmann

# Heilende Pilze

weltweit

**Beschreibung – Inhaltsstoffe – Wirkung**

3., erweiterte Auflage



Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>Danksagung</b> .....	7	<b>Kleine Einführung vor den 48 großen Pilzporträts</b> .....	43
<b>Vorwort</b> .....	7	<i>Agaricus bisporus</i> – Zweisporiger Champignon; Zucht-Champignon .....	44
<b>Einleitung</b> .....	8	<i>Agaricus campestris</i> – Wiesen-Champignon; Wiesen-Egerling .....	44
<b>Wichtige Hinweise</b> .....	9	<i>Agaricus blazei</i> – Murrill .....	
Krebserkrankungen und Heilpilze .....	9	<i>Agrocybe aegerita</i> – Südlicher Ackerling/Schüppling – Samthaube – Samthäubchen .....	60
Und dann war ich es selber – plötzlich krebskrank .....	10	<i>Amanita muscaria</i> – Fliegenpilz .....	63
Haftungsausschluss .....	10	<i>Coprinus comatus</i> – Schopftintling .....	79
Artenkenntnis .....	10	<i>Podaxis pistillaris</i> – Wüstentintlingsstäubling .....	84
Abbildungen der Pilze .....	11	<i>Psilocybe semilanceata</i> – Spitzkegeliger Kahlkopf .....	90
Taxonomie .....	11	<i>Armillaria mellea</i> – Honiggelber Hallimasch .....	111
Beschäftigung mit Pilzen .....	11	<i>Flammulina velutipes</i> – Gemeiner Samtfußrübling .....	117
Genderhinweis .....	11	<i>Hypsizygus tessul(l)atus</i> – Buchenpilz, Buchenrasling .....	124
Hinweis in eigener Sache .....	11	<i>Hypsizygus ulmarius</i> – Ulmenseitling, Ulmenrasling .....	124
<b>Rechtliche Situation</b> .....	12	<i>Tricholoma matsutake</i> – Matsutake, Echter Krokodilsritterling .....	129
<b>Mykotherapie</b> .....	13	<i>Lentinula edodes</i> – Shiitake (Pasaniapilz) .....	140
<b>Ethnomykologie</b> .....	15	<i>Pleurotus ostreatus</i> – Austernseitling, Austernpilz .....	149
<b>Rolle der Pilze in der Ernährung</b> .....	16	<i>Lactarius deliciosus</i> – Edelreizker, Kiefernblutreizker .....	163
<b>Spezielle Inhaltsstoffe in Pilzen</b> .....	17	<i>Lactarius deterrimus</i> – Fichtenreizker .....	163
Zur Chemie der Terpene und Sterole in Pilzen .....	17	<i>Termitomyceten</i> – Termitenpilze .....	175
Tetrazyklische Triterpene und Sterole .....	18	<i>Volvariella volvacea</i> – Reisstrohpilz – Dunkelstreifiger oder Schwarzstreifiger Scheidling .....	221
Pentazyklische Triterpene .....	18	<i>Schizophyllum commune</i> – Spaltblättling .....	231
Sterole .....	19	<i>Cantharellus cibarius</i> – Pfifferling .....	236
Polyphenole .....	20	<i>Boletus edulis</i> – Steinpilz, Herrenpilz .....	243
Lektine .....	21	<i>Albatrellus ovinus</i> – Schafporling .....	256
Germanium .....	21	<i>Albatrellus confluens</i> – Semmelporling .....	256
Zur Chemie der Polysaccharide in Pilzen .....	22	<i>Taiwanofungus camphoratus/Anrodia camphorata</i> – (Kampferporenschwamm – kein offizieller deutscher Name) .....	260
Ballaststoffe in Pilzen .....	25	<i>Bjerkandera adusta</i> – Angebrannter Rauchporling .....	267
Zuckerverbindungen (Kohlenhydrate) in Pilzen .....	26	<i>Fomes fomentarius</i> – Echter Zunderschwamm .....	271
Gehalte verschiedener Kohlenhydratverbindungen in Pilzen .....	29	<i>Laricifomes officinalis</i> – Lärchenschwamm, Apotheker-, Purgierschwamm .....	282
Ballaststoffe .....	29	<i>Fomitopsis pinicola</i> – Rotrandiger Baumschwamm .....	288
Chitin .....	29	<i>Ganoderma lucidum</i> – Glänzender Lackporling .....	293
β-Glucane .....	30	<i>Hericium erinaceus</i> – Igelstachelbart, Affenkopfpilz .....	304
Resümee .....	30	<i>Trametes versicolor</i> – Schmetterlingsporling, Schmetterlingstramete .....	310
Medizinisch interessante Polysaccharide (α- und β-Glucane) .....	31	<i>Stereum hirsutum</i> – Striegeliger (Zottiger) Schichtpilz .....	333
Lentinan und Schizophyllan – Struktur/Wirkungsbeziehung .....	33	<i>Pycnoporus cinnabarinus</i> – Zinnoberschwamm, Zinnobertramete .....	345
Nachsatz zur Anwendung von Pilzen .....	35	<i>Piptoporus betulinus</i> – Birkenporling .....	351
Indikationsliste der 16 gebräuchlichsten Heil- oder Vitalpilze .....	37		
Bezugsquellen .....	39		
Pilze selbst züchten .....	40		
Exopolysaccharide .....	40		
Kosmetik aus Pilzen .....	41		

<i>Laetiporus sulphureus</i> – Schwefelporling .....	356	<i>Phallus impudicus</i> – Gemeine Stinkmorchel/ Gemeiner Eichelschwamm .....	461
<i>Xanthochrous obliquus</i> (früher <i>Inonotus obliquus</i> ) – Schiefer Schillerporling .....	364	<i>Thelephora ganbajun</i> .....	467
<i>Tropicoporus linteus</i> .....	377	<i>Grifola frondosa</i> – Klapperschwamm .....	473
<i>Cryptoporus volvatus</i> .....	387	<i>Polyporus umbellatus</i> – Eichhase – Ästiger Porling .....	479
<i>Cordyceps sinensis</i> – Chinesischer, Tibetischer Raupenpilz .	391	<i>Wolfiporia extensa</i> – Kokospilz .....	486
<i>Xylaria</i> spp. – Holzkeulen .....	412	<i>Lignosus rhinocerus</i> .....	495
<i>Claviceps purpurea</i> – Mutterkornpilz .....	424	<b>Glossar</b> .....	500
<i>Auricularia auricula judae</i> – Judasohr .....	438	<b>Bildquellennachweis</b> .....	503
<i>Auricularia polytricha</i> .....	438	<b>Literatur</b> .....	505
<i>Tremella fuciformis</i> – Silberohr .....	442	<b>Sachverzeichnis</b> .....	562
<i>Tremella mesenterica</i> – Goldgelber Zitterling .....	442	<b>Wissenschaftliche Pilznamen</b> .....	591
<i>Calvatia gigantea</i> – Riesenbovist .....	446	<b>Der Autor</b> .....	592
<i>Astraeus hygrometricus</i> – Wetterstern .....	451		
<i>Geastrum</i> spp. – Erdsterne .....	451		



# DANKSAGUNG

Dieses Buch entstand nicht nur durch langjährige Literaturrecherche, sondern beinhaltet auch Anregungen aus persönlichen Gesprächen und Hinweise aus einer Vielzahl schriftlicher Korrespondenzen mit Wissenschaftlern, Pilzkundigen und Fotografen überall auf der Welt. Dabei habe ich zu fast 100% positive Erfahrungen gemacht. Ich kann es zwar nicht beweisen, aber Menschen, die sich mit Pilzen beschäftigen, scheinen eher nett zu sein. Diese Erfahrung bestätigt sich auch immer wieder bei Pilzfürhungen oder Mykologentreffen. Selbst hochkarätige Pilzkundige geben bereitwillig und freundlich Auskunft.

Text allein ist zwar informativ, aber erst schöne, aussagekräftige Bilder machen ein Buch über Pilze vollständig. In diesem Zusammenhang möchte ich mich bei all jenen bedanken, die mir ihre tollen Bilder zur Verfügung gestellt haben. Pilzfotografie ist eine Kunst für sich. Mit Kamera, Kleinstativen, Beleuchtung und einem über die Jahre geschulten Auge geht es auf die Pirsch in die Natur. Dann wird am Boden kauern arrangiert, hier ein Halm abgeschnitten, dort ein Blatt entfernt und der beste Ausschnitt gesucht. Im Zeitalter der Digitaltechnik muss man immerhin nicht erst auf die entwickelten Bilder warten, um einen ersten Eindruck zu gewinnen und die Zahl der Aufnahmen ist fast unbegrenzt. Die Resultate sind oft kleine Kunstwerke von einer Ästhetik und Schönheit, die das Herz erfreuen. Aus dem Heer der freundlichen Pilzfotografen, deren Namen im Bildquellenverzeichnis vollständig aufgelistet sind, möchte ich vor allem Burkhard Wysek, Michael Hoffmann und Frank Moser herausgreifen. Deren Archive standen mir immer offen. Viele Bilder stellten mir auch Josef Vlasák & Sohn (Tschechische Republik), Otto Loesel, Caleb Brown, Ray Palmer, Alan Cressler, Drew Parker, Jacqueline Labrecque, Renée Lebeuf (USA bzw. Kanada) und Emilio Lopez (Spanien) zur Verfügung. Hans Schaub danke ich für Bilder und Telefonate nicht nur rund um den Zunderschwamm. Von Manfred Schubert habe ich die einmaligen Bilder der Hauptfruchtform des Schiefen Schillerporlings (*Xanthochrous obliquus* früher *Inonotus obliquus*). Bilder von *Lignosus rhinoceros* werden wohl erstmals im deutschsprachigen Raum gezeigt. Dafür danke ich Szu Ting Ng von der Firma LiGNO BIOTECH (Malaysia) und Pick Kuen Chan

vom Agro-Biotechnology Institute (Malaysia). Dies gilt auch für die Abbildungen von *Taiwanofungus (Antroidea) camphorata*, welche mir freundlicherweise Zhu L. Yang vom Kunming Institute of Botany (China), Yu-Cheng Dai, Bao Hai Ying und Charles Chee-Jen Chen (Southern Taiwan University) zur Verfügung stellten. Vielfältige Hilfe wurde mir auch von Frau Professor Vikineswary Sabaratnam zuteil. Von Daniel Winkler stammen die tollen Bilder des chinesischen Raupenpilzes (*Cordyceps sinensis*). Der Insektenforscher Norbert Maczey überließ mir freundlicherweise seine Bilder der Motte, auf denen der Raupenpilz parasitiert und stellte sich geduldig meinen Fragen.

Bedanken möchte ich mich auch bei dem Saharaforscher und Petroglyphenkenner András Zboray und Umberto Sansoni für die Bilder mit pilzartigen Felszeichnungen aus vielen Gebieten der Sahara (Tassili) und die interessante Korrespondenz mit ihm, außerdem bei Bruno Helmle von der Zunderwerkstatt, der sich beim Feuermachen mit Zunderschwamm und Feuereisen gleich sein neues Hemd ruiniert hat.

Sehr interessante Informationen zur volksheilkundlichen Verwendung der Pilze in Ungarn stellte mir freundlicherweise Zsigmond Gyöző zur Verfügung; Gott sei Dank in englischer Sprache, nachdem ich beim Versuch der Lektüre seines ungarischen Buches kläglichst gescheitert war.

Die Greifswalder Professorin Dr. Ulrike Lindequist stand mir trotz ihrer sehr begrenzten Zeit immer freundlich mit Hinweisen zur Seite und war sofort bereit, Teile des Manuskripts kritisch und fachkundig zu lesen. Ich freue mich sehr, dass sie darüber hinaus dieses Werk mit ihrem Vorwort adelt.

Zu guter Letzt gilt mein Dank dem Quelle & Meyer Verlag, vertreten durch den Inhaber Herrn Gerhard Stahl, den Lektorinnen Sigrid Koppenhöfer, Katharina Storm und Katharina Johann und dem Grafiker Fabian Kaschinski, die schnell und unbürokratisch in die Bresche sprangen, als sich herausstellte, dass ich den Verlag wechseln musste, weil mein Werk sehr wissenschaftlich geriet. Selbstverständlich danke ich Verlag und Lektorinnen auch für die hervorragende und nette Zusammenarbeit.

# VORWORT ZUR 3. AUFLAGE

Die Verwendung von höheren Pilzen für medizinische Zwecke hat im ostasiatischen Raum eine lange Tradition. In Europa ist diese Tradition viel geringer ausgeprägt bzw. abgebrochen. Im Zusammenhang mit dem steigenden Interesse an der traditionellen chinesischen Medizin und anderen asiatischen Therapierichtungen kommen Pilze auch in der westlichen Hemisphäre verstärkt in den Fokus von gesundheitsfördernder Ernährung, Pharmazie und Medizin. Einige Arten werden unter der Bezeichnung „Vitalpilze“, „Medizinalpilze“ oder „Heilpilze“ vorzugsweise als Nahrungsergänzungsmittel gehandelt und im Rahmen der Mykotherapie angewendet. Traditionelle Erfahrungen und eine zunehmende Anzahl wissenschaftlicher, präklinischer und klinischer Untersuchungen zeigen das zweifelsohne vorhandene große Potenzial höherer Pilze für eine medizinische Anwendung. Auf der anderen Seite gaukeln vor allem im Internet verbreitete unlautere Werbeaussagen Heilsversprechen vor, die der seriösen Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Heilpilze und deren Anwendung eher Schaden zufügen.

Das vorliegende Buch behandelt nach einem einführenden Teil sehr umfassend und objektiv verschiedenste Aspekte der relevanten Pilzarten, unter anderem Geschichte, Chemie der bioaktiven Inhaltsstoffe und Anwendung. Darüber hinaus enthält es wunderschöne Abbildungen. Hervorzuheben ist, dass die Anzahl der besprochenen Pilzarten mit etwa 205 wesentlich größer ist als in den bisher verfügbaren Büchern. Etwa 56 Arten davon werden besonders ausführlich dargestellt. Völlig neu und verdienstvoll ist die gründliche Auswertung der Originalliteratur. Die etwa 1800 Literaturzitate erlauben dem interessierten Leser den Rückgriff auf die Originalliteratur und dürften auch für die Forschung viele Anregungen geben.

Ich bin davon überzeugt, dass das Buch die Erforschung, klinische Erprobung und Anwendung von höheren Pilzen im Sinne und zum Nutzen der Patienten stimulieren wird und wünsche ihm eine weite Verbreitung und gute Akzeptanz.

Prof. Dr. Ulrike Lindequist (Institut für Pharmazie – Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald)

# EINLEITUNG

Vor mehr als 30 Jahre hörte ich das erste Mal davon, dass es nicht nur giftige und essbare Pilze gibt, sondern dass einige Arten auch zur Behandlung von Erkrankungen einsetzbar sind.

Durch meine Beschäftigung mit Heilpflanzen stieß ich eines Tages auf Gordon Wassons Buch „Soma, the divine mushroom of immortality – Soma, der göttliche Pilz der Unsterblichkeit“. Darin schreibt Wasson zwar hauptsächlich über die rituelle Verwendung des Fliegenpilzes, erwähnt aber auch den Glänzenden Lackporling – Ling Chi, den Pilz der Unsterblichkeit oder Phantompilz. Wasson schildert, dass dem äußerst seltenen Pilz wundersame Wirkungen nachgesagt würden und er jahrhundertlang nur hohen Würdenträgern wie den chinesischen Kaisern vorbehalten war.

Seine Beschreibung und die Erkenntnis, dass es irgendwo auf der Welt einen außergewöhnlichen Pilz mit medizinischen Wirkungen gibt, faszinierten mich nachhaltig.

Dass er auch hierzulande wächst, erfuhr ich erst viele Jahre später. Für mich blieb der Pilz, wie in Wassons Buch beschrieben, ebenfalls noch lange Zeit ein Phantom. Aber der Funke war übergesprungen. Es gab noch kein Internet und so war es schwierig, Bilder dieses auch äußerlich außergewöhnlichen Pilzes zu betrachten. Wer das erste Mal den Glänzenden Lackporling sieht, hegt ernste Zweifel daran, dass es sich dabei um ein gewachsenes Naturprodukt handelt. Mir ging es nicht anders. Die glänzend, wie lackiert anmutenden Fruchtkörper sehen fast künstlich aus.

In den 1970er-Jahren kannte mit Ausnahme einiger Mykologen hierzulande noch niemand diesen Pilz. Die Pilzkunde ist ein kleines, komplexes und äußerst vielfältiges Wissensgebiet, mit dem sich nur wenige Menschen befassen. Noch kleiner ist die Zahl derer, die sich mit den Porlingen, zu denen der Glänzende Lackporling gehört, beschäftigen, geschweige denn davon Kenntnis hatten, dass ihre Studienobjekte darüber hinaus auch medizinisch interessant sein könnten. Mir selbst gelang es erstmals 1987 eine Dose des gepulverten Wunderpilzes aus Asien zu beziehen. Bei den ersten Verkostungen beschlich mich noch ein seltsames Gefühl. Die Teezubereitung erscheint uns bei Kräutern selbstverständlich. Bei Pilzen ist sie uns hingegen absolut nicht vertraut. Der stark bittere Geschmack, die dunkle Farbe und die fehlende Erfahrung mit Dosierung und Wirkung erforderten die ersten Male einige Überwindung.

Obwohl Alfred Birkfeld, damals noch in Wittenberg Lutherstadt (DDR), sein interessantes Büchlein über „Pilze in der Heilkunde“ bereits 1954 herausbrachte, sollten weitere 40 Jahre vergehen, ehe mit Jan Lelleys „Die Heilkraft der Pilze“ ein weiteres Printwerk in deutscher Sprache folgte, auf das ich aufmerksam wurde. Letzterer gilt hierzulande gemeinhin als Begründer und Schöpfer des Begriffes Mykotherapie, also der Anwendung von Pilzen in der Heilkunde. Lelley ging in seinem Buch auf annähernd 15 „heilende Pilze“ ein. Lange Jahre blieb sein Werk das einzige, und noch lange Zeit konnte man die Zahl der Bücher zum Thema an zwei Händen abzählen.

Etwas anders ist die Lage in den asiatischen Ländern. Hier wurde das Wissen über heilkräftige Arten im Gegensatz zum Westen nicht dem Vergessen anheim gegeben. In der traditionellen Volksheilkunde blieb es vielfach erhalten und etliche Pilzarten dienen bis heute als gesunde Speisen oder Präparationen dem menschlichen Wohlbefinden.

Mittlerweile besinnen sich Wissenschaftler in Ost und West auf der Suche nach noch unerschlossenen Inhaltsstoffressourcen wieder zunehmend auch auf die Großpilze. In den letzten drei Jahrzehnten erschien eine Vielzahl an Publikationen. Insbesondere in Asien wurden auch zahlreiche klinische Studien mit Pilzextrakten durchgeführt.

Damit einher ging die Veröffentlichung einer wahren Flut an wissenschaftlichen Informationen zu einer großen Zahl an verschiedenen Pilzarten. Trotzdem befassen sich die bisher vorliegenden Bücher in deutscher Sprache immer noch mit lediglich etwa 20 Arten, von denen die meisten mittlerweile auch hierzulande durch Zucht oder Wildsammlung erhältlich sind.

Ich selbst habe viele Jahre alles zum Thema gelesen und studiert, was mir in Deutsch, Englisch, Französisch und teilweise auch anderen Sprachen in die Hände fiel und habe mit vielen Menschen gesprochen und korrespondiert. Schließlich reifte in mir der Entschluss ein wirklich umfassendes Werk zum Thema zu verfassen und darin alle wichtigen Arten aufzunehmen. Angetrieben von der Faszination für die Pilze habe ich Fakten gesammelt, recherchiert und bin immer mehr in die Tiefe gegangen. Ganz wichtig war es mir außerdem, meine Aussagen so weit als möglich durch Quellen zu belegen und Aussagen kritisch zu bewerten bzw. eine solche kritische Betrachtung zu ermöglichen. Im Internet und auch in Büchern wird vieles behauptet, aber wenig bis gar nichts belegt. Manchmal werden Behauptungen aufgestellt und so lange vervielfältigt, bis sich im Laufe der Zeit die Schriften selbst bestätigen. Dieser Umstand liefert Wissenschaftlern und Ärzten berechnete Argumente für eine Kritik.

Lange Zeit ist es mir nicht gelungen, einen Verlag für dieses Thema zu begeistern. Die Zeit war einfach noch nicht reif dafür. Ähnlich wie bei meinem ersten Pilzbuch, dem „Taschenlexikon der Pilze Deutschlands“ (ebenfalls im Quelle & Meyer Verlag erschienen), stand ich vor der schwierigen Aufgabe Menschen mit unterschiedlichsten Vorkenntnissen für die (heilenden) Pilze zu interessieren. Aus diesem Grund habe ich mich bemüht, auch komplizierte Sachverhalte verständlich und interessant darzustellen und habe deshalb auch Informationen zur Geschichte und sonstigen Verwendungen mit angegeben. Wissen kann und sollte Freude machen. Damit auch Mediziner, Naturwissenschaftler und all jene, die sich noch eingehender mit dem Thema befassen wollen auf ihre Kosten kommen, habe ich mich auf der anderen Seite nicht gescheut, chemische Formeln und eine Vielzahl an Publikationen einschließlich der zugrunde liegenden Quellen anzugeben.

Das nun vorliegende Werk ist trotz seines nicht unerheblichen Umfangs nur eine Momentaufnahme. Viele Jahre habe ich daran gearbeitet, musste etliche Male den Abgabetermin verschieben und eigentlich findet man nie ein Ende. Je länger so eine Arbeit dauert und je umfassender ein Thema ist, desto wahrscheinlicher tauchen immer wieder neue Informationen auf und werden erneut integriert.

Im vorliegenden Buch erfahren sie viel Interessantes zu mehr als 205 Großpilzarten. – Großpilze sind definitionsgemäß Pilzarten, deren Fruchtkörper mit bloßem Auge sichtbar sind. Die verschiedenen Pilzarten sind 48 großen Pilzporträts unterstellt. Die Namensgeber dieser Porträts sind Arten, zu denen so viele Informationen vorliegen, dass ich überwiegend die von mir gewählten Gliederungspunkte abhandeln konnte. Um die Zahl an besprochenen Pilzarten zu vergrößern, stelle ich in diesen Porträts auch viele andere Arten vor, die in irgendeinem Zusammenhang mit der oder den Hauptarten stehen, beispielsweise verwandte Arten oder Verwechslungskandidaten. Hierbei bin ich sehr frei und undogmatisch vorgegangen.

Ich hoffe, dass es mir mit diesem Buch gelingt, den Leser, egal mit welchen Vorkenntnissen, für die faszinierende Welt der Pilze zu interessieren und ein Stück weit meine Begeisterung an sie weiterzugeben.

# WICHTIGE HINWEISE

## KREBSERKRANKUNGEN UND HEILPILZE

**G**roßpilze stellen eine erst wenig erschlossene Quelle für die heilkundliche Anwendung dar. Direkt oder in Form von Präparationen lässt sich durch ihre Einnahme eine Vielzahl von Erkrankungen günstig beeinflussen. Dazu gehören beispielsweise Herz-Kreislauferkrankungen, Stoffwechselstörungen und Allergien. Viele Arten sind wohlschmeckende und gesunde Lebensmittel, deren regelmäßige Verwendung einen wichtigen Teil einer gesunden Ernährung darstellt und die auch präventiv wirken.

In den einzelnen Porträts gehe ich ausführlich auf die vielfältigen Wirkungen der Pilze ein. Warum ich aus der Vielzahl der Erkrankungen, die im Zusammenhang mit der Anwendung von Pilzen genannt werden, speziell das Thema Krebserkrankungen hier noch einmal gesondert herausgreife, hat folgende Gründe:

Krebs ist nach den Herz- und Kreislauferkrankungen die zweithäufigste Todesursache in den westlichen Industrienationen und mit Sicherheit die am meisten Gefürchtete. Hunderte Publikationen widmen sich den vielfältigen Wirkungen, die Pilzinhaltsstoffe auf entartete Zellen und Tumoren ausüben. Wer sich oberflächlich oder intensiv mit heilenden Pilzen beschäftigt, wird immer auf dieses Thema stoßen. Viele Menschen, die von Krebserkrankungen betroffen sind und sich einer konventionellen Therapie unterziehen, stoßen auf ihrer Suche nach komplementären, begleitenden Behandlungsmöglichkeiten immer auch auf Pilze.

Viele der in den Pilzporträts aufgeführten Pilze verfügen über krebshemmende Wirkungen und enthalten Stoffe, die das Wachstum isolierter Krebszellen hemmen. Einige Pilze und daraus hergestellte Extrakte oder Präparationen werden in Asien zur begleitenden Behandlung von Krebserkrankungen eingesetzt. Einen ausführlichen Überblick über die zahlreichen Mechanismen, wie Inhaltsstoffe aus Pilzen Krebszellen beeinflussen, bieten die Reviews von Zaidman et al. (2005) und De Silva. et al. (2012).

Allerdings ist es wichtig, ausdrücklich und bereits am Anfang dieses Buches darauf hinzuweisen:

**Pilze, daraus hergestelltes Pulver oder Extrakte sind keine Heilmittel gegen Krebserkrankungen!**

Wer etwas Gegenteiliges behauptet schürt falsche Hoffnungen. Bei einer entsprechenden Diagnose lasse sich niemand dazu verleiten, nur auf heilende Pilze, Kräuter oder Ähnliches zu setzen und damit eine möglicherweise lebensrettende konventionelle Therapie zu versäumen.

Kein verantwortungsvoller Heilpraktiker oder Naturheilkundler wird dazu raten. Durch ihre intensive Ausbildung kennen sie die Grenzen ihrer Fähigkeiten und der ihnen verfügbaren Therapien.

Es gibt nicht **den** Krebs. Derzeit kennt man etwa 100 verschiedene Krebserkrankungen und es wird immer klarer, dass es sich um 100 tatsächlich sehr verschiedene Erkrankungen handelt, die jeweils

eine ganz spezielle Behandlung erfordern. Obwohl man mittlerweile einige Auslöser, wie zunehmendes Alter, energiereiche Strahlung, bestimmte Chemikalien und Viren kennt, die Zellen dazu veranlassen zu entarten und schließlich zu einem autonomen Tumor heranzuwachsen, sind noch längst nicht alle Ursachen bekannt. Vielfach entstehen Tumore erst durch das komplexe Zusammenspiel verschiedener Faktoren. Der Körper steht diesen Prozessen auf allen Ebenen nicht hilflos gegenüber, sondern hat wirkungsvolle Mechanismen dagegen entwickelt. Allerdings können diese versagen. Mehr und mehr akzeptiert auch die Schulmedizin die herausragende Bedeutung des Immunsystems bei der Abwehr von Krebserkrankungen. Immer klarer lässt sich außerdem die Rolle einer gesunden Ernährung und Lebensweise erkennen, die zusammen mit der Vermeidung schädlicher Auslöser (Rauchen, Alkohol) wichtig bei der Vorbeugung und Abwehr von Krebserkrankungen sind. Und genau an diesen Punkten setzen etliche Heilpilze an.

Äußerst wichtig im Falle einer Erkrankung ist eine gründliche schulmedizinische Diagnose, auf die keinesfalls verzichtet werden sollte. Auf deren Grundlage kann ein Therapieplan erstellt werden. Inzwischen gibt es einige Krebsarten, beispielsweise von Schilddrüse, Hoden oder Brust, die bei Anwendung der zur Verfügung stehenden Therapieoptionen (Operation, Chemotherapie und/oder Bestrahlung) mit durchaus guter Prognose behandelt und geheilt werden können oder das Überleben bei zufriedenstellendem Allgemeinzustand substanziell verlängern. Allerdings gibt es auch Krebserkrankungen, deren Prognose bis heute außerordentlich schlecht ist. Dazu gehören Tumore der Lunge, der Bauchspeicheldrüse oder des Magens. Immer wieder gibt es auch Fälle, die schulmedizinisch austherapiert sind und in denen abgesehen von einer palliativen, also schmerzlindernden Versorgung keine Alternativen mehr bleiben. Für diese Patienten stellt sich dann in besonderem Maß die Frage, was sie tun können.

Schulmedizinisch als geheilt gilt ein Patient, der mindestens 5 Jahre lang ohne erneuten Befund überlebt. Für viele Krebserkrankungen gibt es mittlerweile statistische Überlebensraten bei Anwendung entsprechender Therapien. Obwohl die Forschung immer weiter voranschreitet und Fortschritte zu verzeichnen sind, sind die konventionellen Therapien immer noch mit erheblichen Nebenwirkungen verbunden. Diese zu lindern und den Allgemeinzustand zu verbessern, ist nach Informationen von Praktikern ein weiteres Plus für die Anwendung von Heilpilzen.

Leider gibt es immer noch engstirnige Menschen sowohl unter den Schulmedizinern als auch unter den Vertretern der Komplementärmedizin. Man verteuft weder unisono die konventionellen Therapien noch schaue man verächtlich auf die Pilze. Pilze sind keine Allheilmittel aber auch nicht wirkungslos. Das Argument, eine Therapie mit ihnen wäre teuer, ist ebenfalls haltlos und angesichts teilweise wirkungsloser Chemotherapien mit Zykluskosten von mehreren tausend Euro fadenscheinig.

Viel besser wäre es, wenn beide Seiten zum Wohle des Patienten Hand in Hand zusammenarbeiten würden und die Möglichkeiten beider Therapieoptionen miteinander kombinierten.

Mehr und mehr wird klar, dass die überwiegende Zahl von Krebskranken zusätzlich zu einer konventionellen Therapie auch komplementäre Therapieansätze mit einbezieht und diese ausdrücklich wünscht. Teilweise geschieht dies ohne die Kenntnis des oder der behandelnden Ärzte im Verborgenen, weil die Patienten durch die verächtliche Einschätzung dieser Therapieformen verunsichert sind. Ein Vorteil der Komplementärmedizin ist ihre eher ganzheitliche Herangehensweise. Sie nimmt den Erkrankten in seiner Gesamtheit wahr und gibt ihm außerdem wieder ein Stück weit das Gefühl zurück, selbst etwas ursächlich Positives für die Genesung oder Gesunderhaltung nach überstandener Erkrankung tun zu können. Leider behandelt die Schulmedizin auch die Nachsorge von Krebserkrankungen, abgesehen von routinemäßigen Kontrollen, eher stiefmütterlich. Viele Patienten leiden nach einer erfolgreichen Krebstherapie unter Erschöpfung und anderen unspezifischen Beschwerden. Im Bereich der Nachsorge und zur Verbesserung des Allgemeinbefindens nach einer überstandenen Therapie hat der Einsatz heilender Pilze unter der Kontrolle eines erfahrenen Mykotherapeuten oder Arztes eindeutig seine Berechtigung. Medizin schafft Heilung eben nicht nur aus der regelgerechten Anwendung von Arzneimitteln oder Verfahren, sondern erfordert Erfahrung, Intuition, Zuwendung und Menschlichkeit.

Es ist schade, dass teure diagnostische Verfahren anstandslos bezahlt werden, wohingegen das einfache aber wichtige menschliche Gespräch und die Zuwendung des Arztes zum Patienten zeitlich stark beschnitten sind, weil sie nur unzureichend oder gar nicht honoriert werden.

## UND DANN WAR ICH ES SELBER – PLÖTZLICH KREBSKRANK

Anfang September 2021 spürte ich nach dem Frühstück seltsame Bauchschmerzen, die sonst schon tausendmal wieder vergangen waren. Aber diesmal vergingen sie nicht, auch nicht nach einigen Tagen. Ich fühlte mich schlapp und energielos und hatte die letzten Monate abgenommen. In meinem Körper tobte bereits seit Monaten ein kräftezehrender Kampf. Die in die Wege geleiteten Untersuchungen zeigten bald eine deutlich sichtbare, apfelsinengroße Struktur in meinem Bauch. Die gründliche Diagnostik in einem Großklinikum erbrachte einen Hodentumor, der bereits in den Bauchraum gestreut hatte. Das bedeutete zweierlei. Mir stand eine stark belastende Behandlung mit Chemotherapie und anschließender großer Operation bevor, aber die Prognose auf Heilung ist bei Hodenkrebs selbst in einem fortgeschrittenen Stadium außerordentlich gut. Ich überstehe die schlimme Therapie während der Hochphase der Corona-Pandemie und bin monatelang in der Klinik. Im März 2022 gelte ich trotz langwieriger Komplikationen als geheilt, bin aber in einem erbärmlichen körperlichen und geistigen Zustand. Die Chemotherapie ist zwar hoch wirkungsvoll, aber sie schädigt die Nerven überall im Körper, beeinträchtigt massiv die Blutbildung und die zellulären Kraftwerke. Energie und Leistungsfähigkeit sind am Boden. Die schwindende Muskulatur stützt die Gelenke nicht mehr adäquat, was dazu führt, dass überall schmerzhafte Beschwerden auftreten. All das zieht die

Stimmung in den Keller. Es wird noch mehr als ein Jahr dauern, bis es wieder aufwärts geht. Ich verliere sämtliche Hoffnung und bin schließlich kurz davor, ein Pflegefall zu werden. Trotzdem bemühe ich mich zu Hause wieder um tägliche Routinen, versuche, mich täglich zu bewegen und gesund zu ernähren. Irgendwann schaffe ich es außerdem, mich um die dringend nötige Hormonersatztherapie mit Testosteron zu kümmern, was für meine Genesung eine wesentliche Rolle spielt.

Im Mai 2023 ist dann die Wende, von da an geht es wieder steil nach oben. Während der einige Monate andauernden Chemotherapie nehme ich weiterhin und mit dem Wissen der behandelnden Ärzte einige Heilpilze zu mir. Aus der Rückschau betrachtet kann ich sagen, dass mir die „Heilpilze“ bei der Genesung schließlich wohl geholfen haben.

Obwohl ich mich seit Jahren immer wieder mit Krebserkrankungen beschäftigt habe und dachte, ein gewisses Rüstzeug in Händen zu halten, hat mich die Erkrankung völlig kalt erwischt und erstaunlich hilflos gemacht. Ich habe fast die Kontrolle verloren und vieles ging einfach nur noch dank „Autopilot“. Eine Erkenntnis ist mir geblieben: Das Leben ist erstaunlich zäh und der Körper regeneriert, trotz erbärmlich schlechtem Essen in den Kliniken. Inzwischen geht es mir wieder gut und ich habe meine körperliche und geistige Kraft und die Freude an der Beschäftigung mit „Heilenden Pilzen“ wieder zu fast 100 % zurückbekommen.

## HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Alle im Buch beschriebenen Heilwirkungen und medizinischen Anwendungen von Pilzen, auch solche mit Dosierungen, haben lediglich informativen Charakter und sollen keinesfalls zur Selbstmedikation anregen. Medizinische Probleme gehören immer in die Hand erfahrener Ärzte oder Heilkundiger.

Nur diese können abschätzen, ob es sich um ernste gesundheitliche Probleme handelt, und verfügen über die nötigen Kenntnisse, um Therapie und Dosierung jeweils auf den speziellen Fall abzustimmen. Eine Haftung des Autors, des Verlages oder seiner Beauftragten ist ausgeschlossen.

## ARTENKENNTNIS

Die Beschreibungen der Pilze haben nur informellen Charakter. Sie ersetzen keinesfalls eine sichere Artenkenntnis. Wer sich nicht wirklich sicher ist, muss sich auch bei den einheimischen Arten an einen Pilzsachverständigen wenden oder sich gründlich mit einschlägigen Bestimmungsbüchern befassen.

Das vorliegende Buch ist kein Bestimmungsbuch. Niemand soll mit diesem Buch in der Hand losziehen und Pilze bestimmen oder sammeln. Dafür gibt es hervorragende Kurse und Lehrwanderungen, die von ausgezeichneten Pilzkennern geleitet werden. Dabei handelt es sich überwiegend um Menschen, die ihre Fachkenntnis durch eine Prüfung zum Pilzsachverständigen gemäß den Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Mykologie (DGFM) belegt haben. Für Pilze mit ihren vielen Formen, Farben und Gerüchen entwickelt man im Laufe der Zeit ein Gespür. Am Anfang fühlt man sich ähnlich wie ein medizinischer Laie vor einem Ultraschallbild und beobachtet und lauscht verwirrt den Ausführungen des Arztes.



# ABBILDUNGEN DER PILZE

Bildhafte Darstellungen beleben einen geschriebenen Text. Als optische Wesen freuen wir uns, wenn wir nicht nur lesen, sondern auch sehen können. Deshalb wurde versucht aussagekräftige und schöne Bilder zu präsentieren. Die Bilder stammen von Fotografen aus vielen verschiedenen Ländern der Erde (siehe hierzu Bildquellenverzeichnis). Einige Pilzarten sind erstmals in einem deutschsprachigen Werk zu sehen und damit einer breiten Masse zugänglich. Wie beim Text habe ich mich auch bei den Bildern nach Kräften um Exaktheit bemüht. Allerdings kann ich in Anbetracht der Tatsache, dass viele der hier besprochenen Arten taxonomisch nur von „alten Hasen“ oder/und Spezialisten, oft mittels Mikroskopie und/oder molekulargenetischer Methoden exakt einzuordnen sind, nicht ausschließen, dass mir hierbei Fehler unterlaufen sind. Wer meint eine falsche Abbildung gefunden zu haben, möge mir das bitte mitteilen und mache nicht wegen dieses Fehlers das ganze Buch madig. Des Weiteren weise ich auch unter diesem Gesichtspunkt noch einmal ausdrücklich darauf hin, dass das vorliegende Buch kein Bestimmungsbuch ist.

## TAXONOMIE

Alle Taxonomen unter den Pilzinteressierten bitte ich um Nachsicht, ich habe im Buch bis auf ganz wenige Ausnahmen lediglich den zweiteiligen und mir als gängig vertrauten wissenschaftlichen Namen angegeben. Soweit mir zum Zeitpunkt der Recherche synonyme Artnamen bekannt waren, habe ich diese meist mit angegeben. Allerdings ist hier in den letzten Jahren vieles im Umbruch, sodass es sicher vorkommt, dass hier nicht der derzeit neueste gültige Artnamen, sondern der üblicherweise in Publikationen verwendete genutzt wurde. Neben diesem, der sich aus der Gattungsbezeichnung, beispielsweise *Cantharellus*, und dem klein geschriebenen Epitheton, z. B. *cibarius*, zusammensetzt, gibt es oft noch weitere Angaben, beispielsweise zu Varietäten oder Unterarten. Zum vollständigen Namen gehört außerdem das Autorenkürzel des Erstbeschreibers. Häufig wird außerdem das Publikationsjahr angegeben. Wird eine Art später in eine andere Gattung überführt, so wird der Autor der älteren Erstbeschreibung weiterhin in Klammern genannt. So wird beispielsweise der Pfifferling derzeit wissenschaftlich exakt als „*Cantharellus cibarius* Fr. (1821) benannt, nach dem schwedischen Botaniker Elias Magnus Fries (Abk. Fr.).

Für mich und viele andere, die sich mit Pilzen beschäftigen, ist dieses Thema einfach zu komplex und aufwendig. Wäre ich in diesem Bereich stets weiter in die Tiefe gegangen, wäre ich wohl nie fertig geworden. Außerdem unterliegt die wissenschaftliche Benennung der Pilzarten stetigen Veränderungen, die bis heute andauern. Praktisch alle Pilzarten erhielten seit ihrer Erstbenennung viele weitere Namen, die dem Umstand neuer Erkenntnisse bezüglich ihrer taxonomischen Zuordnung Rechnung trugen. Weitreichende Veränderungen auf diesem Gebiet bedingen hier mittlerweile auch neue Erkenntnisse durch die genetischen Verwandtschaftsbeziehungen. Letztere werfen in einigen Fällen das ältere und meist praktikablere System über den Haufen. Teilweise werden Arten, die sich morphologisch gut einordnen ließen, nun in weit voneinander entfernt liegende Gattungen überführt.

Eine hervorragende Informationsquelle zur exakten taxonomischen Bezeichnung der Pilze bietet die Homepage der „International Mycological Association – [www.mycobank.org](http://www.mycobank.org). Taxonomen und all jene

Pilzinteressierten, die sich bei der Bezeichnung der Arten um Exaktheit bemühen, leisten eine wichtige Arbeit, der vielfach zu wenig Beachtung geschenkt wird. Denn auch bei der Etablierung von Pilzarten für die Medizin ist die exakte Bestimmung der Art von besonderer Bedeutung. Leider werden derartige universitäre Institute in zunehmenden Maß geschlossen und erst die Zukunft wird zeigen, was hier teilweise unwiederbringlich verloren gegangen ist.

## BESCHÄFTIGUNG MIT PILZEN

Das Themengebiet der Pilze ist riesig. Mann oder Frau kann sich auf vielerlei Arten mit Pilzen beschäftigen. Akademisch werden derartige Menschen als Mykologen, andernfalls als Hobbymykologen, Pilzkenner oder einfach Pilzler bezeichnet. Und niemand täusche sich! Manch alter Hase ohne akademische Bildung schafft mit jahrzehntelanger Erfahrung Dinge, über die der Frischling von der Universität nur staunen kann.

Man kann Pilze essen und kartieren, auf Inhaltsstoffe hin untersuchen, sich mit ihrer ökologischen Funktion befassen und sie fotografieren. Es gibt zahllose Arten. Sie können mikroskopisch klein sein, aber auch erstaunliche Maße annehmen. Man kann sich mit ihrer systematischen Einordnung befassen, wobei ein Mikroskop oder die Molekulargenetik hilfreich ist oder mit ihnen Bier brauen. Ähnlich wie Pilze die unterschiedlichsten ökologischen Nischen besetzen und in Form, Farbe und Geruch von außerordentlicher Vielfaltigkeit sind, bieten sie dem Interessierten fast unbegrenzt viele Möglichkeiten der Beschäftigung. Je tiefer man sich in seiner Nische vorwagt, umso mehr merkt man, wie groß und fast unüberschaubar selbst dieser kleine Ausschnitt ist. Und wenn man nach Jahren meint, ein Gebiet einigermaßen durchdrungen zu haben, genügt ein Schrittlchen und es eröffnen sich neue, bisher unbekannte Weiten.

## GENDERHINWEIS

Selbstverständlich möchte ich mit meinem Buch beide Geschlechter ansprechen. Bei Bezeichnungen, die sowohl in einer männlichen als auch in einer weiblichen Form auftreten, wird auf die doppelte Nennung verzichtet und das althergebrachte Verfahren angewendet.

## HINWEIS IN EIGENER SACHE

Ich habe mich nach Kräften um korrekte Darstellung der Sachverhalte und der chemischen Strukturformeln bemüht. Leider sind die Darstellungen Letzterer in den mir zur Verfügung stehenden Quellen nicht immer einheitlich und manchmal auch falsch. Darüber hinaus habe ich die Formeln selber erstellt, wodurch Fehler nicht ausbleiben. Sollten Sie Fehler irgendwelcher Art bemerken, können Sie mich gerne darauf aufmerksam machen. Auf diese Weise ist eine Korrektur in einer späteren Auflage möglich.

## RECHTLICHE SITUATION

**O** bwohl biologisch falsch, werden Pilze in Vorschriften oder Regelungen oft immer noch den Pflanzen unterstellt und gelten als „Kräuterprodukte“. Die Deutsche und europäische Rechtslage, Vitalpilze betreffend, bedarf einer Klärung. Vitalpilze und daraus hergestellte Produkte bewegen sich rechtlich in Grauzonen zwischen Nahrungsergänzungsmitteln, Neuartigen Lebensmitteln (Novel Food), Kosmetika, Gesundheitspflégemitteln und Arzneimitteln.

Einige der hier vorgestellten Vitalpilze sind Speisepilze und unterliegen in Deutschland dem Lebensmittelrecht. Gegen ihren Verzehr bestehen keine Einwände. Allerdings gibt es auch Arten, die wegen ihrer korkartigen Konsistenz und ihres bitteren Geschmacks diesen nicht zugeordnet werden dürfen.

Viele Pilze und daraus hergestelltes Pulver und Extrakte werden als Nahrungsergänzungsmittel angeboten. Für diese darf nicht mit gesundheitsbezogenen Daten geworben werden. Im Gegensatz zu Arzneimitteln haben sie nicht den Nachweis einer wissenschaftlich bestätigten pharmakologischen Wirksamkeit erbracht.

Die Einordnung der Pilze als Nahrungsergänzungsmittel bedeutet, dass als Qualitätsparameter lediglich Nährwertangaben wie der Gehalt an Kohlenhydraten, Protein, Fett, Vitaminen und Mineralstoffen gemacht werden. Des Weiteren müssen sie die vorgeschriebenen Grenzen für Pestizide, Schwermetalle, radioaktive Strahlung und mikrobielle Belastungen einhalten.

Wie bereits angesprochen, können einige Arten, deren Fruchtkörper beispielsweise zu hart und bitter schmeckend sind, nicht einmal den Status als Nahrungsmittel oder Nahrungsergänzungsmittel für sich geltend machen.

Die verwirrende Rechtslage hat in Einzelfällen wie bei manchen Kräutern (vgl. Stevia oder Algen) dazu geführt, dass Pilze auch als „Badezusätze“ verkauft wurden, obwohl eigentlich hinlängliche Informationen zu ihrer eigentlichen Verwendung vorliegen.

Der Gesetzgeber steht mittlerweile vor einem nur schwer lösbaren Dilemma und ist aufgefordert Lösungen zu finden. Inzwischen ist es über das Internet für jedermann leicht möglich, Informationen über Produkte zu erhalten, die den Eindruck vermitteln, dass durch ihre Einnahme Krankheiten günstig beeinflusst werden können bzw. diese unterstützend im Sinne einer Krankheitsvorbeugung wirken. Wie stichhaltig oder richtig solche Aussagen sind, ist für den Leser nur schwer nachvollziehbar. Da Anbieter derartiger Produkte nicht direkt mit gesundheitsbezogenen Aussagen werben dürfen, gibt es zahlreiche Informationsportale, auf denen sich Links zu den betreffenden Anbietern finden. Siehe zu dieser Problematik auch BVL/BfArM (2014).

Verfügbar ist ein Produkt nur, wenn es eine Nachfrage gibt. Eine Nachfrage setzt aber voraus, dass der Konsument überhaupt erst

einmal Kenntnis von einem Produkt erhält und sich einen Vorteil davon verspricht. Auf solche Vorteile verweisen die Informationen, in mehr oder weniger kritischer, oftmals auch übertriebener Form. Da im Internet Meinungsfreiheit herrscht, gibt es natürlich auch Informationen, die eine Wirkungslosigkeit oder gar Gefahr derartiger Anwendungen postulieren. Alles in allem wird sich ein Produkt auf Dauer nur am Markt halten, wenn die Vorteile etwaige Nachteile überwiegen und der Konsument bereit ist, dafür auch Geld auszugeben.

Natürlich kann der Gesetzgeber den Handel in seinem jeweiligen Einflussbereich verbieten. Allerdings ist die wirkungsvolle Eindämmung der Verfügbarkeit in einer fast gänzlich globalisierten Welt mittlerweile fast ausgeschlossen.

Nationale/europäische Verbote könnten zu einer nicht ungefährlichen Entwicklung führen. Denn von der noch ungelösten, oben dargestellten Problematik einmal abgesehen, genügen viele derzeit in Deutschland erhältliche Vitalpilzprodukte immerhin qualitativen Standards und werden bezüglich ihrer Identität und auf Schadstoffe hin kontrolliert. Würden diese Produkte verboten, würden unverzüglich Lieferanten aus dem nichteuropäischen Ausland diese Nische füllen und die europäischen Märkte über das Internet gänzlich ohne Kontrolle beliefern.

Eine Möglichkeit wäre, die Zulassung von Vitalpilzpräparaten hoher Qualität als Arzneimittel zu erreichen. Allerdings sind die langwierigen und teuren Testverfahren bei ihnen ebenso wie bei den heimischen Heilpflanzen schwierig, weil eher nicht rentierbar.

Es zeigt sich, dass die derzeit zur Verfügung stehenden gesetzlichen Regularien nur schlecht auf etliche Vitalpilzarten angewendet werden können. Wünschenswert wären neue Regularien, die die Sicherheit des Verbrauchers erhöhen, dabei aber dem Umstand Rechnung tragen, dass diese Produkte „Gesundheitsprodukte“ und keine Arzneimittel sind. Dann könnten Firmen, die sich den geforderten Genehmigungs- und Zulassungsverfahren mit neu zu definierenden Wirkungs- und Unbedenklichkeitsnachweisen für ein auf Pflanzen oder Pilzen basierendes Heilmittel einlassen, auch davon profitieren und einen Schutz gegenüber nicht zugelassenen Produkten erwirken.

Eine interessante Darstellung der derzeitigen Situation und ein wertvoller Ansatz zu einem möglichen weiteren Vorgehen, um die Verwendung von Pilzen und Pilzprodukten für die Heilkunde auch unter rechtlichen und pharmakologischen Grundsätzen besser zu integrieren, gibt die Pharmazieprofessorin Ulrike Lindequist in einem 2013 publizierten wissenschaftlichen Artikel. Sehr interessante Denkanstöße zum Thema bieten auch Wasser et al. (2000), Smith et al. (2002) und Cheung (2008).

# MYKOTHERAPIE

**O** bwohl Pilze nachweislich zu den ältesten verwendeten Heilmitteln gehören, rückt diese Art der Verwendung erst langsam wieder in unser Bewusstsein.

In Anlehnung an die Phytotherapie mit Pflanzen prägte der ungarisch-deutsche Mykologe Jan Ivan Lelley in den späten 1990er-Jahren den Begriff „Mykotherapie“. Dabei werden Großpilze bzw. deren Dauerstadien (Sklerotien) und Sporen oder daraus hergestellte Extrakte oder Präparationen zur Behandlung verschiedener Erkrankungen und zur Aufrechterhaltung der Gesundheit eingesetzt. Da die Gewinnung von Fruchtkörpern bei manchen Arten schwierig ist und nicht alle Pilzarten in Kultur Fruchtkörper bilden, werden oft auch die entsprechenden Myzelien (Pilzzellen) kultiviert und gelangen zur Anwendung. Die Zucht des Myzels in Flüssigkultur (Submerskultur) ist effizient, standardisierbar und in vielen Fällen auch billiger.

Die in der Mykotherapie verwendeten Großpilze werden auch als Heil- oder Vitalpilze bezeichnet. Da der Begriff immer noch kritisch gesehen wird, wird vereinzelt auch von Pilzen mit heilender Wirkung, manchmal auch von Medizinalpilzen gesprochen.

Großpilze sind all jene Pilzarten deren Fruchtkörper mit bloßem Auge sichtbar sind. Diese Definition grenzt sie klar von den mikroskopisch kleinen Schimmelpilzen oder einzelligen Hefen ab. Mikroskopisch kleinen Pilzen verdanken wir beispielsweise antibiotisch wirksame Therapeutika wie das Penicillin oder Immunsuppressiva wie das Ciclosporin, aber auch aromagebende Komponenten in Käse. Mit der einzelligen Hefe werden weltweit riesige Mengen alkoholischer Getränke hergestellt.

Grundlage der Mykotherapie ist in vielen Fällen das überlieferte Wissen der Volksmedizin. So sind beispielsweise in China etliche Pilzarten in der mehr als 2000 Jahre alten Traditionellen Chinesischen Medizin verankert. Parallel dazu gibt es mehr und mehr wissenschaftliche Untersuchungen und Studien zu Einzelstoffen und Extrakten aus verschiedenen Pilzarten. Oft bestätigen deren Ergebnisse die Anwendungen der Erfahrungsmedizin oder liefern deutliche Hinweise auf eine potenzielle Wirksamkeit. Des Weiteren werden mehr und mehr neue Pilzarten auf der Suche nach neuen bisher unbekannten Inhaltsstoffen wissenschaftlich untersucht.

Trotzdem fehlen ebenso wie bei manchen Heilkräutern hieb- und stichfeste wissenschaftliche Beweise für eine Wirksamkeit. Die Bereitstellung von Wirksamkeitsnachweisen durch wissenschaftliche Untersuchungen und klinische Studien ist aufwendig und teuer. Die zu erwartenden Erträge im Gegenzug eher überschaubar. Die Anwendung von Regularien aus der Pharmazie mit langwierigen Studien und Tierversuchen ist schon aus Kostengründen nicht möglich. Da sich Pilze, Pflanzen und einfache Extrakte nicht patentrechtlich schützen lassen, steht dem riesigen Aufwand kein entsprechender wirtschaftlicher Ertrag gegenüber. Anders wäre die Situation bei definierten Einzelstoffen oder daraus hergestellten Modifikationen. Aus diesem Grund unternehmen große Pharmafirmen intensive Anstrengungen beim Screening von Pilzen auf der Suche nach bisher unerschlossenen Inhaltsstoffressourcen.

Auch wenn exakte Wirksamkeitsnachweise oftmals fehlen, ist die Schlussfolgerung Heilpflanzen und -pilze wären per se wirkungslos in jedem Falle falsch. Überlieferte Erfahrungen aber auch neu gewonnene Erkenntnisse und nicht zuletzt die immer weiter zunehmende Anwendung zeigen, dass Menschen durch die Therapie mit Pflanzen und Pilzen Heilung und Linderung erfahren. Große Teile der Bevölkerung stimmen mit den Füßen ab, indem sie überwiegend auf eigene Kosten auf derartige Mittel zurückgreifen.

Da die Therapie mit Pflanzen auch als Bestandteil der Volksmedizin im europäischen Kulturkreis auf eine lange Tradition zurückblickt und für einige Pflanzen gute klinische Studien und schulmedizinische Zulassungen existieren, genießt sie in medizinischen Kreisen zumindest teilweise Anerkennung. Derzeit sind etwa 2000 zugelassene Phytopharmaka in Deutschland auf dem Markt (Lindequist 2013). In der europäischen Pharmakopöe und weiteren Arzneibüchern sind Monografien zu zahlreichen pflanzlichen Drogen enthalten, in denen die jeweiligen Qualitätsanforderungen festgelegt sind.

Im Gegensatz zu China und den USA existiert für Pilze in Europa nichts Vergleichbares. In der klassischen Schulmedizin sind sie gänzlich unbekannt. Eine Ausnahme bilden die Monographien zu *Agaricus campestris*, *Amanita* (*A. citrina*, *A. muscaria*, *A. pantherina*, *A. phalloides*), *Calvatia* (*C. gigantea*, *C. utriformis*), *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma* (*G. applanatum*, *G. lucidum*), *Laricifomes officinalis*, *Russula emetica* und *Schizophyllum commune* in den Folgebänden 2 (Drogen A–K) und 3 (Drogen L–Z) der 5. vollst. überarbeiteten Aufl. von „Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis“. In der 4. vollst. überarbeiteten Aufl. Band 2–6 (1969–1979) findet sich neben etlichen der oben genannten Pilzarten auch eine sehr ausführliche Beschreibung der Chemie und Wirkungsweise des Mutterkorns (*Secale cornutum*) und des auslösenden Schlauchpilzes (*Claviceps purpurea*). Mit der Ausgabe 2018 existiert auch eine Monografie zu *Grifola frondosa*. In den letzten Jahrzehnten hat die Mykotherapie im Schlepptau der Traditionellen Chinesischen Medizin Eingang in die Komplementärmedizin gefunden und wird vor allem von Heilpraktikern und Naturheilkundigen angewandt. Ganz langsam werden Heilpilze auch Bestandteil des Angebots von Apotheken und Drogerien.

Neben der Empfehlung, gesundheitlich wertvolle Speisepilze, wie den Shiitake, den Austernpilz oder den Igelstachelbart vermehrt auf den Speiseplan zu nehmen, setzt die Mykotherapie heute überwiegend Pilzpulver oder Extrakte ein. An dieser Stelle ist der Hinweis wichtig, dass Pilze bis auf wenige Ausnahmen grundsätzlich nicht roh verzehrt werden sollten, da die allermeisten Arten Inhaltsstoffe, beispielsweise Eiweißverbindungen wie Lektine enthalten, die im Rohzustand giftig sind. Durch den Kochvorgang werden die allermeisten dieser Eiweißverbindungen sicher zerstört.

Pilzpulver wird aus gründlich getrockneten Fruchtkörpern oder Sklerotien des Pilzes gewonnen, die anschließend vermahlen werden. Es kann in Kapseln abgefüllt direkt eingenommen werden. Bei Arten mit mildem Geschmack ist die Verwendung des Pulvers zur Nahrungsbereitung ebenfalls möglich und durchaus zu empfehlen. Eine weitere Art der Anwendung ist die Zubereitung von Heißwasseraufgüssen also Tee. Mittlerweile werden vielfach „einfache“ Extrakte unter Verwendung von heißem Wasser oder Alkohol im sauren oder alkalischen Milieu hergestellt. Mithilfe des Lösungsmittels werden die löslichen Inhaltsstoffe direkt aus den Fruchtkörpern oder Myzelmaterial extrahiert und dieses anschließend durch Trocknung entfernt. Extrakte enthalten in konzentrierter Form alle löslichen Pilzbestandteile und vereinfachen die Zufuhr therapeutischer Mengen.

Sowohl für Pulver als auch Extrakte gibt es spezielle Indikationen. Erfahrene Mykotherapeuten wissen hier am besten, was jeweils angezeigt ist. Ihr großer Vorteil ist es auch, dass sie meist Testverfahren besitzen, mit denen sie den oder die jeweils wirkungsvollsten Pilze oder Pilzkombinationen als Pulver oder Extrakt ermitteln können. Des Weiteren kennen sie die Wirkung der von ihnen verwendeten Pilzprodukte.

Die wissenschaftliche Klärung der Frage, ob der ganze Pilz bzw. das daraus hergestellte Pulver oder Extrakte wirkungsvoller sind, ist

schwierig. Eine ausdrückliche und alleinige Bevorzugung des Pulvers im Sinne einer therapeutischen Wirkung ist hingegen schlichtweg falsch. Im Gegensatz zum Extrakt sind im Pilzpulver auch alle unlöslichen Substanzen enthalten. Allerdings weiß man nicht, inwieweit der Körper in der Lage ist, solche Inhaltsstoffe aus dem Pilzpulver aufzunehmen oder inwieweit davon positive Wirkungen beispielsweise auf den Darm ausgehen. Im Pilzpulver sind viele Inhaltsstoffe noch im komplexen Verbund von Gerüstsubstanzen, beispielsweise Kohlenhydraten, gebunden und damit nicht verwertbar. Enzyme, so überhaupt noch vorhanden, können allenfalls lokal im Darm wirken und werden ansonsten im Verdauungssystem zerstört. Ebenfalls ungeklärt ist die Frage, inwieweit beispielsweise Eiweißverbindungen wie Lektine im Pilzpulver, das ja nicht erhitzt wird, wirksam bleiben oder ob sie bereits durch den Wasserentzug in ihrer Funktion irreversibel beeinflusst werden. Blieben sie wirksam, gälte für die Aufnahme größerer Pulvermengen die gleiche Empfehlung wie für rohe Pilze. Andererseits könnten Stoffe, die in größeren Mengen kritisch sind, in niedrigen Dosierungen durchaus positive Wirkungen hervorrufen. Mit einiger Berechtigung kann man immerhin sagen, dass von der Aufnahme kleiner Pulvermengen (bis 3 g, was etwa 30 g Frischpilz entspricht) der erhältlichen Vitalpilze mit hoher Wahrscheinlichkeit keine gesundheitliche Gefährdung ausgeht. Natürlich fehlen auch hierzu wissenschaftliche Studien. Immerhin sind bis heute keine ursächlichen Fälle von schweren schädlichen Wirkungen durch die Einnahme des Pulvers der erhältlichen Vitalpilze bekannt geworden.

Kein Beleg für eine schädliche Wirkung sind Einzelfälle von allergischen Reaktionen, wie sie bei allen Nahrungsmitteln, synthetisch hergestellten oder natürlichen Stoffen, auftreten können. Wäre dem so, müssten beispielsweise etliche Südfrüchte unisono und sofort vom Markt genommen werden.

Neben den eingangs erwähnten „einfachen“ Extrakten, die durch Einwirkung von heißem Wasser oder Alkohol (Ethanol) auf getrocknetes Pilz- oder Myzelmaterial hergestellt werden, gibt es auch spezielle Polysaccharid-Präparationen, wie Schizophyllan, Krestin, Lentinan und Pleuran, die in einigen Ländern als eingetragene Handelsmarken vertrieben werden bzw. wurden. Derartige Extrakte werden aus definierten Pilzstämmen und unter definierten Zuchtbedingungen hergestellt. Auch die Gewinnungs- und Aufreinigungsverfahren folgen exakten, reproduzierbaren Protokollen. Solche Produkte sind bezüglich ihres Wirkstoffgehaltes definierter und können innerhalb gewisser Grenzen standardisiert werden. Vereinzelt wird bei Extrakten auch der Gehalt an speziellen Inhaltsstoffen (Leitsubstanzen), die als wesentlich angesehen werden, als Qualitätsmerkmal angegeben.

Im Gegensatz zu pharmazeutischen Präparaten ist die Zusammensetzung bei allen anderen Pilzprodukten aus verschiedenen Gründen nicht einheitlich. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sich Produkte derselben Pilzart, die von verschiedenen Herstellern angeboten werden, sowohl inhaltlich als auch qualitativ unterscheiden. Es gibt bisher keine einheitlichen Standards bezüglich der Qualität, der Zuchtbedingungen und der Herstellung von Pilzprodukten und Extrakten, bzw. valide Angaben zu den dabei verwendeten Produktionsprotokollen. Einflüsse wie verwendeter Pilzstamm, Substratzusammensetzung, Wachstumsbedingungen etc. können allesamt die Menge und Zusammensetzung der Inhaltsstoffe verändern. Bei den gezüchteten Arten kann man immerhin bei den meisten Arten mit Sicherheit davon ausgehen, dass es sich wirklich um die deklarierte Pilzart handelt.

Allerdings gibt es einzelne Pilzarten beispielsweise aus der Gattung der Lackporlinge (*Ganoderma*), deren Mitglieder sich auch von Fachleuten oft nur schwer exakt voneinander unterscheiden lassen, sodass sich unter dem Namen *Ganoderma lucidum* vermutlich mehrere sehr ähnliche Arten tummeln.

Von großer Wichtigkeit beim Bezug von frischen oder getrockneten Pilzen, Pulver oder Extrakten ist deren Herkunft. Eindeutig vorzuziehen sind Pilze oder daraus hergestellte Produkte aus biologischem Anbau oder mit Biozertifizierung. Diese sind gemäß den Bestimmungen frei von Pestiziden. Wenig bekannt ist die Tatsache, dass auch im konventionellen Pilzanbau Fungizide und Pestizide beispielsweise gegen Pilzmücken und Milben eingesetzt werden. Darüber hinaus können Wachstumsregulatoren (z. B. Chlormequat), die in der konventionellen Landwirtschaft eingesetzt werden, über damit belastetes Stroh bei der Zucht in die Pilze gelangen.

Mittlerweile werden die bekanntesten Pilz-Arten mit medizinisch wirksamen Bestandteilen gezüchtet. Die Mehrheit der in der TCM beschriebenen Pilze mit heilender Wirkung wachsen auch hierzulande. Sie sind also keine exotischen Produkte.

Einige Arten, die eine Mykorrhizasymbiose mit Pflanzen bilden, können allerdings nicht gezüchtet werden. Sie sollten aus naturbelassenen Gegenden stammen, die frei von schädlichen Umwelteinflüssen sind. Derartige Kriterien können zertifiziert werden, sodass es beispielsweise auch möglich ist, Steinpilze mit einem Biozertifikat auszustatten. Solche Produkte unterliegen auch ständigen Kontrollen und Rückstandsanalysen. Diese sind wichtig, da schädliche Substanzen wie DEET (N,N-Diethyl-m-toluamid), das als Repellent eingesetzt wird, oder Nikotin, wahrscheinlich durch die Sammler selbst, auf die Wildpilze gelangen können.

Beim Kauf von Pilzprodukten sollte man neben dem Vorgesagten auch auf Transparenz und solide Informationen achten. Pilze sind keine Wundermittel, die Kosten sind überschaubar. Firmen, die damit werben, dass nur ihr Präparat irgendeine spezielle Substanz enthalte oder ganz besonders wirksam wäre, sollte man sehr kritisch betrachten. Noch schlimmer wird es, wenn Firmen behaupten, ihr Produkt wäre das Einzige, das nicht giftig wäre.

Auch wenn viele Pilze ein breites Anwendungsspektrum haben, sind sie keine Allheilmittel mit Wirkungsgarantie und schnellen Erfolgen. Die Präsentation durchweg positiver Leserbriefe ist ebenfalls zweifelhaft.

Fundierter sind Informationen, die Patienten bei praktizierenden Mykotherapeuten erhalten. Zwar ist die Bezeichnung noch nicht gesetzlich geschützt und die Ausbildung prinzipiell jedem zugänglich, allerdings verfügen Ärzte oder Heilpraktiker mit dieser Zusatzqualifikation über einschlägige Erfahrungen als Behandler. Sie kennen die Möglichkeiten und Grenzen der Vitalpilze und können aufgrund ihrer medizinischen Ausbildung auf weitere und zusätzliche Therapieoptionen verweisen. Des Weiteren haben sie spezielle Erfahrungen mit den von ihnen verwendeten Produkten, was aufgrund der nicht auszuschließenden Varianz der Produkte verschiedener Hersteller von Bedeutung ist.

Seit 1999 gibt es mit dem „International Journal of Medicinal Mushrooms“ ein eigenes Publikationsmedium zum Thema Heilpilze. Im Jahre 2001 fand in Kiew erstmals die „International Medicinal Mushrooms Conference“ statt. Im Abstand von zwei Jahren treffen sich seitdem Wissenschaftler aus aller Welt, um sich über dieses interessante Fachgebiet auszutauschen. Von dieser Konferenz gehen oft auch neue Impulse zur Einführung bisher unbekannter oder nur wenig bekannter Medizinalpilze aus.



# ETHNOMYKOLOGIE

Pilze werden vom Menschen schon seit Urzeiten auf vielfältigste Weise genutzt. Sie dienten ihm als Nahrung und zu Heilzwecken. Einige verwendete er wegen ihrer besonderen Konsistenz als Einlagematerial, Zunder und zur Versorgung von Wunden oder er nutzte ihre Farben zum Färben. Sicherlich machte er beim Konsum auch vielfach negative Erfahrungen mit giftigen Arten. Eine Reihe von Pilzen, teils mit psychotropen Inhaltsstoffen, wurde mit hoher Wahrscheinlichkeit auch im rituellen Zusammenhang eingesetzt.

Heute werden manche Arten als Glückssymbole verwendet oder haben anderweitig Eingang in unsere Kultur gefunden. Das Fachgebiet, das sich mit dem vielfältigen Einsatz der Pilze im kulturgeschichtlichen Kontext befasst, ist die Ethnomykologie. Ähnlich wie bei den Pflanzen hat sich dieser Begriff inzwischen auch bei den Pilzen eingebürgert. Leider wurde und wird die Ethnomykologie immer noch gerne synonym mit Drogenpilzen gesehen, obwohl diese nur einen kleinen Ausschnitt dieses hochinteressanten Wissensgebietes ausmachen. Den umfassendsten Überblick zu diesem Thema bietet das Buch „Ethnomykologie“ von Kreisel (2014). In seinem Buch finden sich Hinweise zu einer nur schwer zu beziffernden Zahl von Pilzarten, wobei neben den Großpilzen auch mikroskopisch kleine Schimmelpilze, Flechten und Hefepilze zu finden sind.

Im Gegensatz dazu beschränkt sich das hier vorliegende Buch auf etwa 150 Arten von Großpilzen, die insbesondere wegen ihrer Inhaltsstoffe und einer potenziellen medizinischen Verwendung interessant sind und die sehr ausführlich beschrieben werden.

Viele Jahrhunderte herrschte große Verwirrung um die Herkunft der Pilze. Bereits unsere Vorfahren merkten, dass sie weder Pflanzen noch Tiere waren. Vor allem ihr unvermitteltes Auftreten nach starken Regenfällen, ihre besondere Gestalt, ihr häufig ringförmiger Wuchs und ihr rascher Zerfall lieferten den Menschen ausreichend Belege für eine Verbindung mit dem Übernatürlichen. Vielfach wurden sie als Kinder des Gewitters bezeichnet. Überall auf der Welt gibt es Hinweise auf ihre Verwendung. Teilweise haben sich die uralten Pilzverwendungen und Kulte bis heute erhalten. Ritzzeichnungen und Felsmalereien mit pilzartigen Darstellungen sind über den ganzen Globus verteilt.

Schriftliche Überlieferungen finden sich in alten chinesischen Kräuterbüchern („Shennong Ben Cao Jing“ vermutlich 300 v. Chr.). Aber auch Griechen und Römer unterscheiden bereits ab dem 6. Jh. v. Chr. essbare von nicht essbaren Pilzen und versehen einige spezielle Arten mit Namen. So finden sich beispielsweise in der *Historia Naturalis* von Gaius Plinius Secundus (etwa 77 n. Chr.) und der *Materia Medica* des Dioscorides (etwa 1. Jh. n. Chr.) Beschreibungen einiger Pilze (Schwämme).

Natürlich ist es schwierig einzelne Pilzarten aufgrund von Beschreibungen und Abbildungen in alten Schriftwerken exakt zuzuordnen. In einigen Fällen gelingt dies aber doch mit hoher Wahrscheinlichkeit. Etliche mittelalterliche Autoren wie Hildegard von Bingen (11. Jh.), Albertus Magnus (13. Jh.) und später Lonitzer, Bock oder Mattioli (etwa 16. Jh.) erwähnen ebenfalls Pilze mit deren Verwendung und mutmaßen außerdem über ihre Herkunft. Weiter geht der Botaniker Carolus Clusius in seinem Werk „*Rariorum plantarum historia* von 1601 auf die Verwendung von Pilzen ein. Auf mehr als 30 bebilderten Seiten finden sich detaillierte Beschreibungen vieler Pilzarten und deren volksheilkundliche Verwendung. Ein wichtiger Meilenstein für die Verbreitung naturwissenschaftlicher Schriften bildete die Erfindung des modernen Buchdrucks durch Johannes Gutenberg in der Mitte

des 15. Jh. Obwohl Bücher immer noch teuer waren, eröffnete sich damit erstmals in der Geschichte die Möglichkeit, Wissen in großem Umfang zu vervielfältigen und einer breiteren Masse zugänglich zu machen, was die Wissenschaft allgemein beflügelte. Durch die Digitalisierung der alten Bücher sind die seltenen und teuren Originalwerke heute über das World Wide Web für jeden verfügbare und einsehbar.

Im 16. Jahrhundert entdeckte Giambattista Della Porta die Existenz von Pilzsporen und mutmaßte, dass es sich um eine Art „Samen“ handeln müsse. Trotzdem sollten noch mehr als 2 Jahrhunderte teils skurril anmutende Vorstellungen über die Herkunft der Pilze kursieren. Interessanterweise datiert der erste gezielte Anbau von Pilzen in Europa ebenfalls in diese Zeit. Anfang des 17. Jahrhunderts wurden am Hof Ludwigs des XIV. die ersten Champignons angebaut.

Zu Beginn des 18. Jahrhunderts verfasste der Italiener Pier Antonio Micheli das Werk „*Nova plantarum genera juxta Tournafortii methodum disposita*“, in dem er mehr als 900 Pilzarten beschrieb. Bei seinen praktischen Versuchen gelang es ihm schließlich aus den Sporen verschiedener Pilze Myzelien heranwachsen zu lassen und in einigen Fällen sogar Fruchtkörper zu gewinnen. Damit verbunden war auch die eindeutige Entschlüsselung des Lebenszyklus der Pilze. Wegen seiner bahnbrechenden Entdeckungen gilt Micheli als Vater der Mykologie. Im ausgehenden 18. und frühen 19. Jahrhundert wurde die Wissenschaft von den Pilzen durch viele hervorragende Wissenschaftler wie Elias Magnus Fries und Christian Hendrik Persoon weiter perfektioniert und viele bis heute gültige Erkenntnisse gewonnen. Wer sich ausführlich mit der Geschichte der Pilze befassen möchte, sei auf Dörfelt/Heklau (1998) verwiesen.

Als Begründer der Ethnomykologie gelten der New Yorker Bankier und Pilzforscher Gordon Wasson und dessen Frau Valentina. Er definierte die Ethnomykologie wie folgt: „Ethnomykologie ist ganz einfach die Untersuchung der Rolle von Pilzen – im weitesten Sinn – in der Vergangenheit der menschlichen Rasse“. Die ethnologische Arbeit ist stark interdisziplinär ausgerichtet. Die Ethnomykologie verbindet naturwissenschaftliche Fragestellungen mit solchen aus dem Bereich der Geisteswissenschaften, wie Geschichte, Kunst und Kultur. Wasson, dem Pilze zunächst eher fremd waren und dem beim Gedanken sie zu essen, sogar schauderte, kam durch seine russische Frau zunächst in Kontakt mit essbaren Pilzen. Schließlich weckte sie bei ihm ein lebenslanges Interesse für dieses Wissensgebiet. Als bald begannen beide Informationen zur Verwendung von Pilzen und zu deren Einfluss auf Kultur und Kunst überall auf der Welt zu sammeln. Dabei entdeckten sie, dass es Kulturen gibt, die den Pilzen zugetan sind und solche, die ihnen gegenüber eine ausgeprägte Antipathie hegen. Ausdruck dieser Arbeit war das im Jahre 1957 veröffentlichte, zweibändige Werk „*Mushrooms, Russia and History*“. Darin findet sich auch ein Bericht über ihre Teilnahme an einem nächtlichen Ritual mit halluzinogenen Pilzen im mexikanischen Hochland unter der Leitung der Schamanin Maria Sabina. Wirklich berühmt wurde das Ehepaar allerdings erst durch die Veröffentlichung eines reich bebilderten Artikels über dieses Ereignis im amerikanischen *Life* Magazin. Obwohl die Beschreibung der rituellen Verwendung halluzinogener Pilze in ihrem Gesamtwerk nur einen kleinen Teil ausmacht, wird bis heute die Ethnomykologie hauptsächlich damit in Verbindung gebracht, was eindeutig falsch ist.

Wie außerordentlich vielfältig die Ethnomykologie ist, zeigt wie bereits eingangs erwähnt Hanns Kreisel (2014).

Wer sich mit der weltweiten Verwendung von Pilzen als Nahrungsmittel aber auch zu Heilzwecken befassen will, sollte Boa (2004) lesen.

medizinisch interessant sind. Eine Aufstellung diesbezüglicher Pilzarten und der dafür verantwortlichen Inhaltsstoffe findet sich bei Taofiq et al. (2016a).

Manche Pilzinhaltsstoffe z.B. aus verschiedenen Tremella-Arten (*Tremella fuciformis*, *T. aurantiaca* und *T. mesenterica*) wirken aufhellend auf Pigmentflecken (Altersflecken), die im Alter mehr und mehr zunehmen (Yang et al. 2006). Hierbei spielt das Enzym Tyrosinase eine maßgebliche Rolle, da es die Bildung von Melanin fördert. Ein Pilz, der dieses Enzym signifikant hemmt, ist der Glänzende Lackporling (Chien et al. 2008). Da in Asien makellos helle Haut ein hoher Stellenwert zukommt, war und ist er ein gebräuchlicher Bestandteil in hautpflegenden und hautaufhellenden Präparationen und Gesichtsmasken früher und heute. Darüber hinausgehende Informationen und weitere untersuchte Pilzarten finden sich bei Taofiq et al. (2016a). Natürlich können Pilze, beispielsweise deren Polysaccharide, auch bei der äußerlichen Pflege eine wirkungsvolle Rolle spielen. Liu et al. (2012) konnten z.B. zeigen, dass Polysaccharide (Glucurono-xylo-mannane) aus dem Silberohr (*Tremella fuciformis*) sogar eine bessere Feuchtigkeitsrückhaltefähigkeit besitzen als Hyaluronsäure.

Die entzündungshemmende Wirkung von Pilzextrakten und daraus isolierter Komponenten ist Gegenstand des Reviews von Taofiq et al. (2016b). Zu den meistuntersuchten Pilzen in diesem Zusammenhang zählen *Agaricus bisporus*, *Phellinus linteus*, *Cordyceps spp.*, *Antrodia camphorata*, *Pleurotus spp.* und *Ganoderma lucidum*. Die atopische Dermatitis umgangssprachlich als Neurodermitis bezeichnet, ist eine solche entzündliche Hauterkrankung, die in zunehmenden Maß Kinder betrifft und zu geröteter Haut führt, die stark juckt. Park et al. (2015) beschreiben ein Polysaccharid aus dem Klapperschwamm (*Gri-fola frondosa*) als vielversprechende Komponente. Ukawa et al. (2007) konnten mit Mäusen eine entsprechende Wirkung bei der innerlichen Verabreichung eines Extraktes aus dem Büscheligen Rasling (*Lyophyllum decastes*) nachweisen. Eine andere Pilzart die ein interessantes Potential in diese Richtung zeigt, ist der bei uns seit Urzeiten genutzte Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*). Zunächst insbesondere zur Versorgung von Wunden verwendet, gibt es nunmehr wieder Bestrebungen die überlieferten, günstigen Wirkungen für die Haut auf ein modernes wissenschaftliches Fundament zu stellen.

Inzwischen gibt es Unternehmen, beispielsweise die Zunderschwammnaturprodukte GmbH, die mit speziellen biotechnologischen Extraktionsverfahren konzentrierte Wirkstoffformen gewinnen (**Glucaneo** und **Evoglucan**), die sich durch besondere wundheilende und antientzündliche Eigenschaften bzw. ein hohes antioxidatives Potential auszeichnen und damit der Hautalterung durch Umwelteinflüsse, beispielsweise UV-Strahlen entgegenwirken (Engelhart-Jentzsch 2015a und 2015b). Die eindrucksvolle Wirkung dieser Extrakte beispielsweise zur Behandlung der Schuppenflechte (Psoriasis) und von juckenden Ekzemen an Händen und den Extremitäten zeigen kleine wissenschaftlich begleitete Studien und Untersuchungen (Ewers/Gareis 2018, Kostic 2017).

Die beiden Produkte werden aus heimischen Zunderschwämmen, die aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammen in den Bayerischen Staatsforsten gewonnen, sind biozertifiziert und dermatologisch getestet. Sie eignen sich jeweils für spezielle Anwendungen der medizinischen Kosmetik und werden mit weiteren natürlichen Rohstoffen wie Sheabutter, Nachtkerzenöl und Aloe Vera zu unterschiedlichen kosmetischen Produkten, beispielsweise zur Basispflege von Akne, unreiner Haut und Neurodermitis oder zum Management von Schuppenflechte verarbeitet. Darüber hinaus hat sich der Einsatz bei Alltagswunden in der Praxis erstaunlich gut bewährt und ist außerdem zur täglichen Hautpflege geeignet. Zudem schützt sie auf natürliche Weise vor Umwelteinflüssen und natürlichen Reizungen beispielsweise durch UV-A-Strahlen. Produkte basierend auf einem aus dem Zunderschwamm stammenden „Komplex“ liefert auch die Firma Good Feeling Products mit Sitz in Spanien.

Natürlich ist auch der Einsatz von Pilzen zur Haarpflege denkbar. Ein US Patent aus dem Jahre 2015 geht noch einen Schritt weiter und zielt auf die Förderung des Haarwachstums durch eine Mischung aus Kräutern und dem Glänzenden Lackporling und kann äußerlich und innerlich angewendet werden (Meehan et al. 2015).

# KLEINE EINFÜHRUNG VOR DEN 48 GROSSEN PILZPORTRÄTS

Nachfolgend erfahren Sie viel Interessantes zur medizinischen und sonstigen Verwendung von mehr als 250 Großpilzarten. Großpilze sind definitionsgemäß Pilzarten, deren Fruchtkörper mit bloßem Auge sichtbar sind. Die verschiedenen Pilzarten sind 48 großen Pilzporträts unterstellt. Die Namensgeber dieser Pilzporträts sind Arten, zu denen so viele Informationen vorliegen, dass ich überwiegend die von mir gewählten Gliederungspunkte, beispielsweise Inhaltsstoffe, Geschichte oder Wissenswertes, abhandeln konnte.

## DIE PILZPORTRÄTS SIND WIE FOLGT GRUPPIERT:

Bei den ersten 16 Porträts handelt es sich um Lamellenpilze. Dann folgen Spaltblättrling, Steinpilz, Pfifferling und 15 holzbewohnende Porlings-Arten (Ausnahmen: Schafporling und Igelstachelbart). Innerhalb der restlichen 14 Pilzporträts gibt es weitere sinnvolle Zusammengehörigkeiten. Judasohr (*Auricularia auricula judae*) und Silberohr (*Tremella fuciformis*) weisen die gleiche Wuchsform auf. Das Mutterkorn (*Claviceps purpurea*), die Holzkeulen (*Xylaria* spp.) und der Raupenpilz (*Cordyceps sinensis*) gehören zu den Schlauchpilzen, die ihre Sporen in mikroskopisch kleinen Schläuchen bilden. Die letzten 3 Arten, Eichhase (*Polyporus umbellatus*), *Wolfiporia cocos* und *Lignosus rhinocereus*, können große, knollenförmige Dauerstadien, sogenannte Sklerotien, im Boden bilden. Der Klapperschwamm (*Grifola frondosa*) ist dem Eichhasen äußerlich ähnlich. Bleiben noch Riesenbovist (*Calvatia gigantea*), der Wetterstern (*Astraeus hygrometricus*), die Erdsterne (*Gaeastrum* spp.), die Stinkmorchel (*Phallus impudicus*) und *Thelephora ganbajun*. Letzterer gehört zu den Erdwarzenpilzen, ist hierzulande nicht heimisch und ein Mykorrhizapilz. Von den in den Porträts vorgestellten Hauptarten sind etwa 11 Arten nicht oder nur in Ausnahmefällen in Europa zu finden, werden aber meist als Fruchtkörper oder Myzel gezüchtet, sofern dies möglich ist.

Alle anderen Arten kommen auch hierzulande vor. Etliche davon, wie der Austernseitling und der Samtfußröbling, werden seit einigen Jahren mit zunehmender Tendenz gezüchtet und vermarktet. Der Lärchenporling (*Laricifomes officinalis*) ist sehr selten und streng geschützt. Der Spitzkegelige Kahlkopf (*Psilocybe semilanceata*) unterliegt wegen seines Gehaltes an bewusstseinsverändernden Substanzen der Reglementierung durch den Gesetzgeber. Dem Mutterkornpilz (*Claviceps purpurea*) kommt aus verschiedenen Gründen eine Sonderstellung zu. Er ist medizinisch sehr interessant, aber giftig und bildet auf Getreidekörnern die namensgebenden Überdauerungsstadien (Sklerotien), aus denen im Frühjahr winzige Fruchtkörper sprießen. Etliche Pilzarten, die als Heilpilze interessant sind, sind für eine Nahrungsanwendung zu bitter oder zu hart. In Pulverform lassen sich solche Arten aber ebenfalls als Nahrungszutat verwenden. Um die Zahl an besprochenen Pilzarten zu vergrößern, werden in den großen Pilzporträts auch viele weitere Arten vorgestellt, die in irgendeinem Zusammenhang mit der oder den Hauptarten stehen, beispielsweise verwandte Arten oder Verwechslungskandidaten. Hierbei bin ich sehr frei und undogmatisch vorgegangen. Diese zusätzlichen Arten finden Sie in einer eigenen Tabelle auf Seite 589/590 aufgelistet.





# AGARICUS BISPORUS

*Zweisporiger Champignon; Zucht-Champignon*

**Synonyme:** *Agaricus/Psalliota hortensis*

**Englischer Name:** Button Mushroom

**Französischer Name:** L'agaric bispore

# AGARICUS CAMPESTRIS

*Wiesen-Champignon; Wiesen-Egerling*

**Synonyme:** *Psalliota campestris*

**Englischer Name:** Meadow Mushroom

**Französischer Name:** Psalliotte champêtre



Abb. 1: *Agaricus bisporus* – Zuchtform



Abb. 2: *Agaricus campestris*

## EINFÜHRUNG

Champignons gehören zu den bekanntesten Pilzen überhaupt. Der Zuchtchampignon ist heute in allen Kaufmärkten ganzjährig erhältlich. Riesige Mengen werden auch zu Konserven oder Trockenpilzen verarbeitet und Fertiggerichten zugesetzt. In Frankreich wird das Wort „Champignon“ als Oberbegriff für Pilze allgemein benutzt.

Der Zweisporige Champignon (*Agaricus bisporus*, Abb. 1) und der Wiesenchampignon (*Agaricus campestris* s. Abb. 2) sind eng miteinander verwandt. Die Beschreibungen verschiedener Champignon-Arten in volkskundlichen Quellen lassen sich nur in Ausnahmefällen einer genauer definierten Art zuweisen. Unter der jeweiligen regionalen Bezeichnung für „Champignons“ wurden vermutlich sogar noch weitere Arten gesammelt, genutzt und verzehrt.

Ein eindrücklicher Beleg für die vielfältige Nutzung und Bekanntheit der weißen, wohlschmeckenden, vorwiegend auf Wiesen vorkommenden Pilze ist auch die fast unüberschaubare Anzahl verschiedener volkstümlicher Namen, nicht nur im deutschsprachigen Sprachraum. Im „Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen“ (Marzell 1977), in dem der Autor auch Pilze beschreibt, obwohl sie nicht zu den Pflanzen gehören, werden auf mehr als zwei Seiten volkstümliche Namen des oder der „Champignons“ aufgelistet. Schon nach kurzer Lektüre merkt man, dass sich hier mehrere Arten tummeln. Vermutlich haben die heute vielfach gleichartig verwendeten Bezeichnungen Egerling und Champignon folgenden Hintergründe. Der Name „Egerling“

leitet sich von dem alten Begriff „Egart“ oder „Egerte“ ab. Darunter verstand man in Bayern und den Alpenländern, zeitweilig ackerbaulich nicht genutztes Grünland (Wiesennutzung). Die Bezeichnung Champignon gründet sich vermutlich auf das lateinische „Campania“, was mit Brachfeld übersetzt werden kann. Beide Namen nehmen darauf Bezug, dass die Pilze gerne auf land- oder weidewirtschaftlich genutzten Flächen erscheinen, zumindest so lange, bis eine übertriebene Düngung den alljährlichen, herbstlichen Segen beendet.

Wir gehen davon aus, dass die kulinarischen und sonstigen Verwendungen von Feld-, Wiesenchampignon, Stadtchampignon und weiteren essbaren Arten gleichartig sind. Im allgemeinen Sprachgebrauch und im Handel mit den Champignons finden sich nur selten exakte Angaben zur jeweils vorliegenden Art mit dem deutschen oder besser wissenschaftlichen Artnamen.

## KURZBESCHREIBUNG DER MEDIZINISCHEN WIRKUNG UND EINSATZGEBIETE

- » äußerlich bei Furunkeln, Abszessen und Entzündungen
- » allgemein vitalisierende Wirkung; Stärkungsmittel
- » Verdauungsförderung
- » Blutzuckersenkung
- » Anregung der Milchsekretion
- » Hemmwirkung gegenüber Krebszellen/Krebszelllinien (in vitro)



## MEDIZINISCHE VERWENDUNG

Grundsätzlich sollten sie für die gesundheitsbewusste Anwendung in der Ernährung oder für Heilzwecke stets frische oder schonend getrocknete Pilze verwenden. Nur so können Sie von dem reichen Angebot an wertvollen Vitaminen und Mineralstoffen optimal profitieren. Vorteilhaft wären natürlich Champignons mit Biosiegel, denn auch im konventionellen Pilzanbau werden im Rahmen der gesetzlichen Regelungen Chemikalien zur Schädlingsbekämpfung (Pilzfliegen) und zum Schutz vor Schadpilzen (Schimmel) eingesetzt. Wenig bekannt ist, dass der Champignon neben seinen Eigenschaften als gesundes, kalorienarmes Nahrungsmittel auch medizinisch interessante Wirkungen besitzt. Schon in dem auf das Jahr 1648 datierten Werk „The Herbal“ von Nicholas Culpeper (1616–1654; bedeutender engl. Heilkräuterkundiger) wird eine Rezeptur mit dem Wiesenchampignon beschrieben. Er kochte den Pilz zusammen mit Lilienwurzeln in Milch und bereitete daraus einen Breiumschlag. Die Rezeptur empfahl er als hervorragendes Mittel bei Furunkeln und Abszessen. Der Breiumschlag bringt auch Linderung bei Mandelentzündung und entzündeten Schwellungen. Im amerikanischen Norfolk nutzte man die in Milch gekochten Pilze gar zur Linderung von Krebskrankungen des Rachenraums.

Interessante Informationen zur Verwendung des Wiesenchampignons in der ungarischen Volksheilkunde liefert der Ethnomykologe Zsigmond (2005). Seinen Ausführungen zufolge wurde der alkoholische Kaltauszug des Pilzes im Gebiet der ungarischen Gemeinde Cserszegtomaj zur Behandlung von Erstickungsanfällen und bei Bronchitis eingesetzt. In manchen rumänischen Gebieten wird der in Wasser gekochte Pilz bei Schleimhautentzündungen verwendet.

Champignons können bei Appetitlosigkeit und allgemeiner Schwäche eingesetzt werden. Sie stärken die Blutgefäße, helfen bei Zahnfleischbluten und verhindern das Auftreten von Pellagra, einer Erkrankung die durch eine Mangelversorgung an Vitamin B<sub>3</sub> (Niacin) hervorgerufen wird. Die Pilze können nicht nur gegessen, sondern auch als Tee getrunken werden. Sie unterstützen die Verdauung, wirken günstig bei Gichterkrankungen, senken den Blutzuckerspiegel und helfen infolge ihrer gefäßstärkenden Wirkung bei Zahnfleischbluten. Der traditionelle Einsatz der Pilze bei Diabetes aufgrund ihrer blutzuckersenkenden Eigenschaften konnte mittlerweile auch wissenschaftlich belegt werden (Gray et al. 1998). Der Champignon erhöht die Empfindlichkeit der Körperzellen gegenüber Insulin und führt so zu dessen Wirkungsverstärkung. Eine blutdrucksenkende Wirkung ist aufgrund des enthaltenen Enzyms Tyrosinase wahrscheinlich (Hildebrand und Marquardt 1950). Außerdem ist das Enzym an der Bildung des dunklen Hautpigments Melanin beteiligt und damit äußerst wichtig für den Schutz der Haut vor gefährlicher UV-Strahlung. Traditionell wird der Champignon in Asien stillenden Müttern empfohlen, da er die Milchbildung anregen soll. Der Pilz enthält das antibiotisch wirksame Campestrin, eine strukturell nicht näher charakterisierte Fraktion der kultivierten Pilze. Sie zeigt deutlich bakterizide Effekte im Plattenhemmtest gegen *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi* und *Escherichia coli*. Dabei werden sterile Filterplättchen mit dem zu untersuchenden Stoff versetzt und dann auf eine gleichmäßig mit Bakterien beimpfte Nährmediumplatte verbracht. Hemmeffekte waren bis zu einer Verdünnung von 1:160 nachweisbar. Sie zeigen sich durch einen deutlich sichtbaren Hemmhof um die Filterplättchen. Campestrin bzw. das gesamte Kulturfiltrat wurden in Indien in Einzelfällen zur Behandlung von Typhuspacienten eingesetzt und sollen ermutigende Resultate gezeigt haben (Blaschek et al. 1998).

Wohl mit dem Wissen seiner bakteriziden Wirkung nutzte man den Pilz früher zur Behandlung der Tuberkulose und eitriger Stirn-

höhlenentzündungen. Er hemmt das Wachstum verschiedener gramnegativer und grampositiver Bakterien, darunter auch das des pathogenen Magenbakteriums *Helicobacter pylori*. Das Magenbakterium verursacht Magengeschwüre und ist an der Entstehung von Magenkrebs beteiligt. Für die antibakterielle Wirkung könnten Phenolderivate und Benzochinone verantwortlich sein (Vogel et al. 1974). Die antibakterielle Wirkung des Champignons, zum Beispiel als Pulver, ließe sich auch problemlos in der Tierhaltung nutzen. Als günstiger Futterzusatz angewandt, könnten damit massiv Antibiotika eingespart werden, die zu immer größeren Problemen führen. Im Champignon wurde außerdem eine spezielle Katecholaminverbindung, das L-Agaridoxin (Abb. 3) nachgewiesen (Szent Gyorgyi et al. 1976). Die Verbindung ist offenbar gegen Viren, insbesondere den Erreger der Kinderlähmung wirksam. Außerdem hemmt die Verbindung das Enzym Adenylatcyclase, dem eine Vermittlerfunktion bei der Wirkung von Hormonen zukommt (Wheeler et al. 1982). Es gibt Hinweise darauf, dass der regelmäßige Konsum des Champignons nicht nur die Zusammensetzung übelriechender Darmgase und die des Schweißes günstig beeinflusst, sondern sich auch unangenehmer Mundgeruch verbessert (Nishihira et al. 2018).

Der wässrige Extrakt des Pilzes zeigte sich im Tierversuch gegen Tumore des Bindegewebes (Sarkome) wirksam. Wissenschaftliche Untersuchungen, die eine deutliche Hemmwirkung belegen, liegen auch aus Versuchen mit Krebszelllinien (Sarkom 180 und Ehrlich-Aszites-Tumor) vor (Ying et al. 1987). Möglicherweise sind dafür spezielle Zuckerverbindungen (Heterogalactane) verantwortlich (Shida et al. 2004). Champignons enthalten nennenswerte Mengen der Aminosäure Ergothionein, die erstmals aus dem Mutterkorn isoliert wurde. Ergothionein (Abb. 4) ist ein Schwefelderivat der Aminosäure Histidin. Es kommt in vielen Geweben vor, wirkt antioxidativ und wird mit einer Schutzwirkung vor Krebs in Verbindung gebracht, die auch Gemüsearten, wie Paprika und Brokkoli nachgesagt wird. Außerdem schützt es vor Herzkrankheiten. Im menschlichen Körper konzentriert es sich in einigen Geweben, wohin es mittels spezieller Transporterproteine transportiert wird. Obwohl man die Verbindung bereits seit über 100 Jahren kennt, ist noch immer nicht wirklich be-

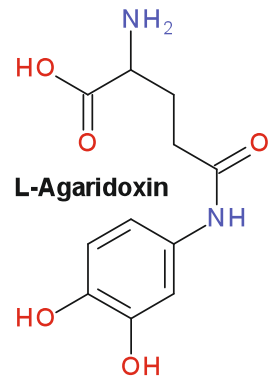


Abb. 3

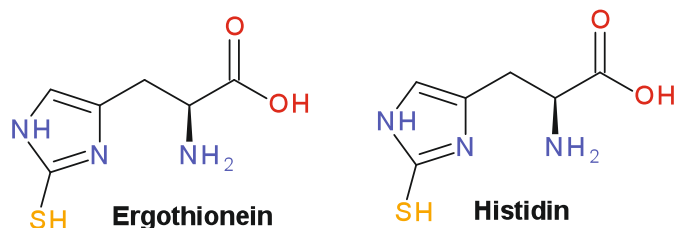


Abb. 4

kannt, welche exakte Funktion die Verbindung im Menschen ausübt. Alkoholische Pilzextrakte zeigten sich in Kultur wirksam gegen erbgutverändernde Substanzen und radioaktive Strahlung. Diese Wirkung bleibt auch bei Hitzeeinwirkung erhalten.

Mitte der 1970er-Jahre konnte der Wissenschaftler Együd aus dem Wiesenchampignon eine zellwachstumshemmende Substanz gewin-

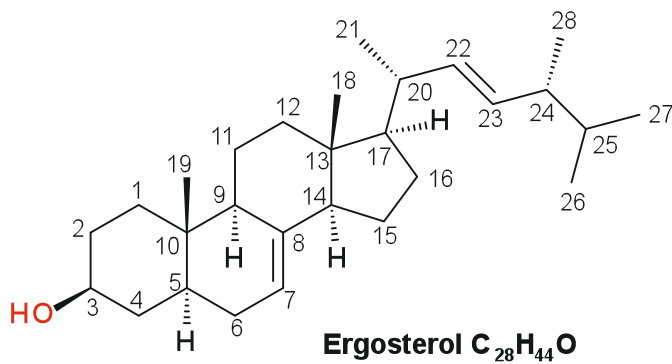


Abb. 5

nen, die er als Retine (eine  $\alpha$ -Ketoaldehydverbindung) bezeichnete und deren exakte Struktur offenbar bis heute nicht ermittelt wurde.

Praktisch alle essbaren und/oder medizinisch verwendbaren Pilze enthalten Ergosterol (Abb. 5) und daraus abgeleitete Verbindungen. Beispielsweise enthält der Champignon nach Messungen von Hammann et al. 2016 etwa 500mg freies Ergosterol in 100g Trockenmasse. Diese Verbindungen besitzen sowohl entzündungshemmende als auch krebsvorbeugende Eigenschaften (Kobori et al. 2007).

Viele Champignonarten enthalten Hydrazinderivate (Agaritin). Mit isolierten reinen Spaltprodukten konnte man im Tierversuch bei lang andauernder Anwendung verschiedene Tumore auslösen. Auf der anderen Seite wird Agaritin durch pilzeigene Enzyme natürlicherweise in eine Verbindung umgewandelt, die bemerkenswerte antibiotische und antineoplastische (Gewebswachstums-hemmende) Eigenschaften besitzt. Mit diesen Eigenschaften lassen sich zumindest teilweise die beschriebenen Schutzwirkungen bei Krebserkrankungen und die Wirksamkeit gegenüber Bakterien erklären.

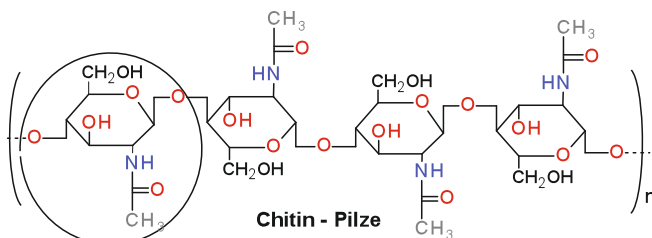
Im Zusammenhang mit einer krebshemmenden Wirkung spielen Pilzinhaltsstoffe eine Rolle, die die Wirkung des Enzyms Aromatase verringern (Aromatasehemmer) (Grube et al. 2001, Chen et al. 2006). Dieses Enzym spielt eine maßgebliche Rolle bei der Bildung der menschlichen Geschlechtshormone (Östrogen und Testosteron). Insbesondere bei Krebserkrankungen von Brust, Geschlechtsorganen und der Prostata besteht ein enger Zusammenhang zwischen dem Gewebewachstum und dem Hormonspiegel. Einige handelsübliche Medikamente wirken als Aromatasehemmer und bewirken so eine Zellwachstumshemmung bzw. Beeinflussung, was insbesondere im Anfangsstadium und bei erfolgter konventioneller Behandlung eine wichtige Rolle spielt. In ähnlicher Weise verringern  $\alpha$ -Reductasehemmer die Umwandlung von Testosteron zu Dihydrotestosteron, was eine wichtige Rolle sowohl bei einer gutartigen Prostatavergrößerung als auch bei Prostatakrebs spielt. Die verant-

wortlichen Inhaltsstoffe überstehen den Kochvorgang unbeschadet. Mittlerweile konnte in groß angelegten Ernährungsstudien mit Frauen aller Altersgruppen gezeigt werden, dass schon der tägliche Verzehr vergleichsweise kleiner Mengen getrockneter, noch besser frischer Champignons das Risiko einer Brustkrebskrankung verringert (Chen et al. 2005). Wie eine amerikanische Studie mit 37 Teilnehmern zeigte, reduzierte sich bei mehr als einem Drittel ein erhöhter PSA-Wert (Prostata spezifisches Antigen) innerhalb von 3 Monaten, durch die tägliche Einnahme von 20 g Pilzpulver. Zusätzlich ließ sich eine Verringerung immunsupprimierender Zytokine und bestimmter Zellen (Myeloid derived suppressor cells – MDSCs) feststellen (Twardowski et al. 2015).

Champignons enthalten kleine Mengen spezieller Lektine. Lektine sind chemisch gesehen Proteinverbindungen und gehören zu einer ganzen Verbindungsgruppe, die für die starke Giftwirkung vieler roher Pilze, aber auch von ungekochten grünen Bohnen (*Phaseolus vulgaris*), verantwortlich sind und zu Magen-Darmbeschwerden und einem Zusammenklumpen der roten Blutkörperchen führen können. Chemisch gesehen handelt es sich dabei um Proteine, weshalb sie überwiegend hitzelabil sind. Die Lektine der Champignons zeigen keine nachweisbaren Giftwirkungen, sodass Champignons zu den wenigen Pilzen gehören, die auch roh verzehrt werden können. Medizinisch interessant ist ihre stark wachstumshemmende Wirkung auf menschliche Haut- und Darmkrebszellen (Yu et al. 1993, 1999). Außerdem hemmen sie ein für die Vermehrung des HI-Virus wichtiges Enzym, die reverse Transkriptase. Ahmad et al. konnten 1998 darüber hinaus nachweisen, dass spezielle Lektine im Champignon die Freisetzung von Insulin in den Inselzellen der Bauchspeicheldrüse erhöhen, was zu einer Senkung des Blutzuckerspiegels führt.

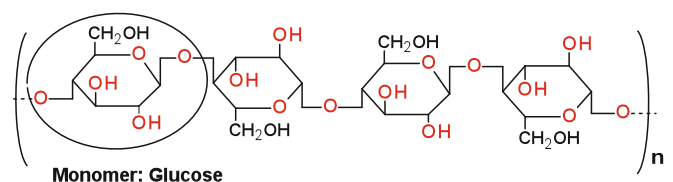
## INHALTSSTOFFE

Frische Champignons enthalten etwa 90% Wasser. Das heißt von 100 g frischen Pilzen bleiben nach vollständiger Trocknung 10 g Trockenmasse (TM) zurück. Die Pilze sind sehr kalorienarm (65 kJ/100 g, 15,5 kcal/100 g). Die nachfolgenden Werte der Inhaltsstoffe sind auf die sogenannte Trockenmasse bezogen. Die Trockenmasse enthält Kohlenhydrate, Proteine, Fette, Mineralien und Vitamine, beispielsweise Ergocalciferol (Vitamin  $D_2$ ). Dessen Gehalt steigt stark an, sobald der Pilz dem Sonnenlicht ausgesetzt wird. Seit 2018 gibt es Kulturchampignons, die zum Zwecke der Steigerung des Vitamin D Gehaltes mit UV-Licht bestrahlt werden. Sie unterliegen der Novel Food Verordnung und dürfen einen Gehalt von 10  $\mu\text{g}/100\text{g}$  frischer Pilze nicht übersteigen (1  $\mu\text{g}$  entspricht 40 IU). Der Proteingehalt ist mit etwa 30% für Pilze sehr hoch. Das Pilzeiweiß ist dabei sehr hochwertig und enthält alle acht essenziellen (vom Körper nicht selbst herstellbaren) Aminosäuren in einem für die Verwertbarkeit im Körper sehr ausgewogenen Verhältnis zueinander.



Monomer: N-Acetylglucosamin

Abb. 6



Cellulose - Pflanzen

Weiterhin besteht die Pilztrockenmasse zu ca. 55 % aus Kohlenhydraten mit einem hohen Anteil an verdauungsfördernden Ballaststoffen. Ballaststoffe sind weitgehend unverdauliche Nahrungsbestandteile. Obwohl sie nicht verdaut werden, spielen sie eine wichtige Rolle für das gesunde Funktionieren des Darms. Darüber hinaus werden sie teilweise von Bakterien im Dickdarm umgesetzt und zu kurzkettigen Fettsäuren abgebaut, die von der Darmschleimhaut aufgenommen werden. Mit fortschreitender Forschung wird die Bedeutung dieser ursprünglich als „Ballast“ angesehenen Stoffe für die Gesundheit immer deutlicher.

Im Gegensatz zu den Pflanzen, deren Zellwände vorwiegend aus Cellulose bestehen, beinhaltet die Gerüstsubstanz von Pilzzellen zu einem Großteil Chitin (Abb. 6). Das Chitin ist strukturell eng mit der Cellulose verwandt. Es gehört wie diese ebenfalls zu den Polysacchariden, ist also aus einer großen Zahl gleichartiger Zuckerbausteine aufgebaut. Wie die Cellulose wird auch Chitin aus Glucosemolekülen aufgebaut. Allerdings besitzt beim Chitin jedes Glucosemolekül eine zusätzliche Acetamidgruppe. In der Evolution der Lebewesen wird oft auf bewährte Baupläne zurückgegriffen und diese durch mehr oder weniger große Modifizierung optimal an die jeweiligen Anforderungen angepasst. Interessanterweise ist der Baustoff Chitin der Hauptbestandteil des Exoskeletts der Insekten und kommt außerdem in großen Mengen in den Schalen und Außenhüllen von Krebsen und Garnelen vor. Das Vorkommen von Chitin in Pilzen ist einer der Gründe, warum Pilze nicht den Pflanzen zugeordnet werden.

In der Pilztrockenmasse beträgt der Chitingehalt je nach Art zwischen 2 und 10 %. Champignons bestehen zu etwa 8 % aus Chitin. Aus diesem lässt sich einfach das technologisch und pharmakologisch interessante Chitosan herstellen. Chitosan (Abb. 7) ist praktisch ungiftig und besitzt bakterizide, fungizide und fettabsorbierende Eigenschaften. Es wird bei der Wasseraufbereitung, in Kosmetika und bei der Nahrungsmittelherstellung eingesetzt. Wegen seiner guten Bioverträglichkeit, wird es außerdem vielfältig medizinisch genutzt, beispielsweise als Wundauflage, als chirurgisches Füllmaterial oder für Implantate. Mittlerweile wird das Fettbindevermögen der Substanz auch zur Gewichtsreduktion und zur Kontrolle eines zu hohen Cholesterinspiegels eingesetzt. Chitosan wird hauptsächlich aus Garnelenschalen hergestellt. Aus Pilzen hergestelltes Material kommt beispielsweise für Anwendungen zum Einsatz, bei denen große Reinheit nötig und der Einsatz tierischer Produkte unerwünscht ist.

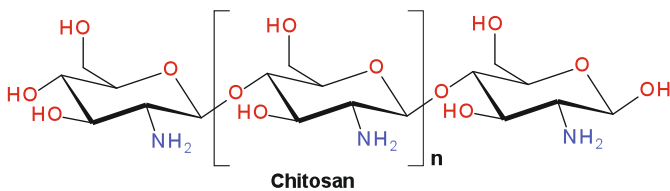


Abb. 7

Ein weiteres in Champignons enthaltenes Kohlenhydrat ist der Zuckeralkohol Mannitol. Davon sind bis zu 2 % bezogen auf die Frischmasse in den Pilzen enthalten. Das als Zuckerersatzstoff verwendete Mannitol (Abb. 8) wird in Diabetikerlebensmitteln eingesetzt und führt nicht zu einer Insulinfreisetzung. Es wirkt leicht abführend,

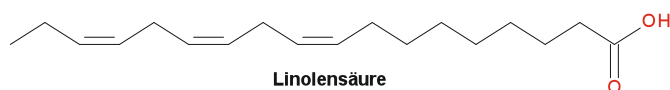


Abb. 9

harntreibend und verhindert Wasseransammlungen im Gewebe. Außerdem wird es zur Behandlung des Grünen Stars (Glaukom) verwendet. Diese Erkrankung ist dadurch gekennzeichnet, dass es infolge eines dauerhaft erhöhten Augeninnendrucks zu einer zunehmenden und irreversiblen Schädigung des Sehnervs kommt. Unbehandelt führt die Erkrankung auf Dauer zur Erblindung des Betroffenen.

Der Fettgehalt in Champignons beträgt zwar nur 2 % (TM), der größte Teil davon besteht jedoch aus der dreifach ungesättigten Fettsäure  $\alpha$ -Linolensäure ((all-cis) 9,12,15 Octadecatriensäure).  $\alpha$ -Linolensäure (Abb. 9) gehört zu den essenziellen, also vom menschlichen Körper nicht selbst herstellbaren Fettsäuren und spielt eine wichtige Rolle bei Entzündungsprozessen. Sie wirkt entzündungshemmend.

Mineralien machen einen Anteil von 10 % der Trockenmasse aus. Erwähnenswert sind hierbei die Gehalte an Calcium, Kalium, Magnesium und Phosphor. An Spurenelementen sind Eisen, Kupfer, Mangan und Zink von Bedeutung. Bemerkenswerterweise enthalten Champignons auch das im Binnenland nur wenig vorkommende Jod in Mengen bis 200  $\mu\text{g/kg}$ .

Der Champignon enthält alle B-Vitamine in nennenswerten Mengen. 2009 wies Koyyalamudi in den äußeren Gewebeschichten des zweiseitigen Champignons sogar das in Pilzen und Pflanzen nur selten vorkommende Vitamin B12 (Cobalamin) nach. Ein Erwachsener kann mit 100 g frischen Champignons seinen Tagesbedarf an Vitamin B2 (Riboflavin), B3 (Niacin), B5 (Pantothensäure) und B7 (Biotin) zu etwa 35 % decken. Dies ist vor allem für vegetarisch lebende Menschen von Bedeutung, da eine Bedarfsdeckung über Obst und Gemüse nur schwer möglich ist. Darüber hinaus sind auch Vitamin C (Ascorbinsäure), Vitamin D (Calciferol), Folsäure, Vitamin E (Tocopherol) und das für die Blutgerinnung wichtige Vitamin K im Pilz enthalten.

Die genannten wertvollen Inhaltsstoffe sind in frischen Pilzen enthalten. Die im Handel erhältlichen konservierten Champignons in Dosen oder Gläsern sind dagegen nahezu wertlos. Sie sind im Vergleich auch geschmacklich minderwertig. Die Vitamine gehen beim Konservierungsprozess ebenso verloren wie wichtige Mineralstoffe. Dagegen kommt es zu einem spürbaren Anstieg von Natrium und Chlorid, durch Kochsalzzugabe, was insbesondere auf den Blutdruck ungünstig wirken kann.

Interessant ist auch das Vorkommen halogenierter Verbindungen im Myzel des Champignons und anderen *Agaricus*-Arten, wie zum Beispiel das antibiotisch wirksame Drosophilin A (Abb. 10).

Außerdem gehören dazu die Agaricoglyceride, die entzündungshemmende und schmerzlindernde Eigenschaften besitzen. Sie könnten sich unter anderem zur Behandlung rheumatischer Erkrankungen eignen. Einen interessanten Überblick über derartige Verbindungen bietet De Jong et al. 2007.

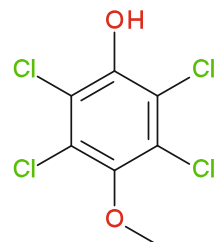


Abb. 10

Alle hier vorgestellten Champignon-Arten und einige andere Pilzarten (z. B. der Shiitake [Dörfelt und Jetschke 2001]) enthalten Agaritin und weitere Phenylhydrazinderivate (Abb. 11). *Agaricus bisporus* ent-

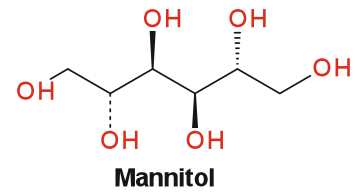


Abb. 8

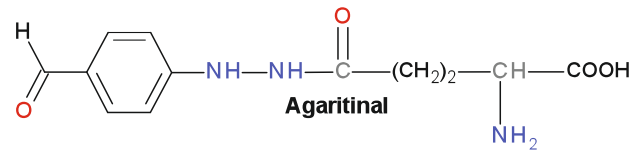
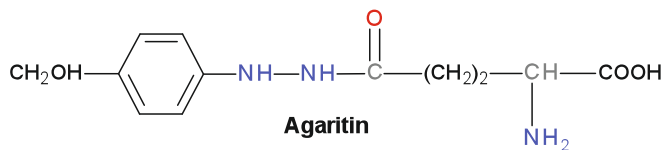
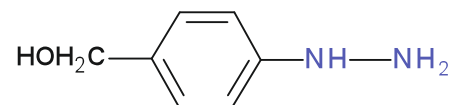


Abb. 11



Abb. 12

**p-Hydroxymethyl-phenyldiazonium-Ion**



**p-hydroxymethyl-phenylhydrazin**

hält zwischen 200 und 1800 mg Agaritin /kg Frischpilz (Kondo et al. 2006, Nagaoka et al., 2006). Im Mittel wurden 200 bis 400 mg/kg gemessen. Offenbar sind die Sporen des Pilzes mit etwa 3000 mg/kg besonders reich an dieser Verbindung (Janak et al. 2006). Beim Wiesenchampignon liegen die Werte ebenfalls im Bereich zwischen 500 und 1500 mg/kg Frischmasse (FM), was einem Gehalt von 0,5 bis 1,5 % bezogen auf den getrockneten Pilz entspricht (Stijve et al. 1986). Neben Agaritin wurde auch das davon abgeleitete Aldehyd (Agaritinal) in signifikanten Mengen (50–500 mg/kg FM) gefunden (Stijve et al. 2000).

Die Verbindungen sorgen immer wieder für Diskussionen. Im Tierversuch mit Mäusen konnten bei lang andauernder und hoch dosierter Anwendung von Agaritin krebsartige Veränderungen beobachtet werden. Allerdings wiesen die Versuche methodische Mängel auf. Vermutlich sind für die beobachteten Wirkungen nicht das Agaritin selbst, sondern dessen Abbauprodukte, beispielsweise das p-Hydroxymethyl-Phenyldiazoniumion (HPD) und p-Hydroxymethyl-phenylhydrazin (HPH) verantwortlich (Abb. 12). In frischen Pilzen findet man davon allerdings nur sehr geringe Mengen (0,6–4 mg). Inwieweit die bei Mäusen gewonnenen Ergebnisse auf den Mensch übertragbar sind, konnte bis heute nicht eindeutig geklärt werden. Weiterführende Informationen zum Gefährdungspotenzial von Agaritin und seinen Abbauprodukten finden sich bei Gry und Andersson (2014). Die Autoren geben ausführlich die momentan verfügbaren Ergebnisse der Forschung an Tieren wieder und versuchen außerdem eine Risikoabschätzung für den Konsum von Champignons durch den Menschen. Sie bieten detaillierte Ergebnisse für verschiedene *Agaricus*-Arten, darunter alle hier erwähnten (*Agaricus arvensis*, *A. bisporus*, *A. bitorquis*, *A. campestris*, *A. sylvaticus*).

Da Agaritin und im Pilz enthaltene Enzyme, die den Abbau der Verbindung beschleunigen, hitzeinstabil sind, wird als Vorsichtsmaßnahme empfohlen, die Pilze überwiegend gekocht zu konsumieren. Auch mit zunehmender Reife, und beim Lagern im Kühlschrank, sowie bei der Trocknung oder beim Einfrieren nimmt der Gehalt erheblich ab. Allerdings erhöht sich dann der Gehalt an Abbauprodukten. Dieser Vorgang wird durch die bereits erwähnten Enzyme hervorgerufen, die im Champignon selbst enthalten sind. Vermehrt geraten isolierte Inhaltsstoffe aus Nahrungsmitteln und Gewürzen in die Schlagzeilen. Diesbezügliche Warnungen sollte man sehr differenziert betrachten. Für die Tests werden die Einzelstoffe meist aus ihrem natürlichen Zusammenhang im Lebensmittel herausgerissen und in teilweise gewaltiger Überdosierung im Tierversuch verabreicht. Aus den dabei gewonnenen Daten versucht man Gefährdungspotenziale zu ermitteln, was aber erfahrungsgemäß sehr schwierig ist. Im Champignon steht der potenziellen Schad-

wirkung des Agaritins, eine ganze Reihe von schützend wirkenden Inhaltsstoffen, z. B. Polysaccharide, Lektine, Aromatasehemmer und weitere Enzyme gegenüber.

Der Wiesenchampignon enthält ein hitzelabiles Lektin mit hämagglutinierender Wirkung. Zhao et al. 2011 zeigten dessen wachstumshemmenden Effekt auf Hepatoma- und Brustkrebszellen in vitro.

Nach heutigem Kenntnisstand wird der gelegentliche Rohkonsum von gezüchteten Champignons in üblichen Verzehrsmengen als völlig unbedenklich angesehen. Für den Verzehr der gekochten Pilze gibt es keine Beschränkungen. Trotzdem ist man mittlerweile bemüht, agaritinfreie Champignonsorten zu züchten.

## VERWENDUNG IN DER KÜCHE

Champignons sind köstliche Speisepilze, die auf vielerlei Arten gekocht, gebraten und gedünstet zubereitet werden können. Frische Pilze sind im Kühlschrank etwa vier Tage lagerfähig. Bei Überlagerung verfärben sich die Pilze zusehends bräunlich und verlieren ihren angenehmen pilzigen Geruch. Weniger empfindlich ist der braune Egerling, der sich frisch geerntet und anschließend gekühlt problemlos bis zu sechs Tage lagern lässt. Der Champignon ist einer der wenigen Pilze, die auch roh verzehrt werden können. Rohe Champignons in dünnen Scheiben frisch in einen Salat gehobelt, sind eine wahre Delikatesse. Frische Pilze eignen sich vorzüglich zum Tiefgefrieren. Allerdings sollte man die Pilze dann zur Weiterverarbeitung nicht erst auftauen, sondern gleich gefroren in die Pfanne geben. Weitere Möglichkeiten der Konservierung sind die Trocknung und das Einlegen in Salzlösung oder in Essigsud. Getrocknete Pilze sind auch im Handel erhältlich und eignen sich hervorragend zum Würzen.

## WISSENSWERTES

Wie bereits erwähnt ist der Kulturchampignon heute ein klassischer Zuchtpilz und wird auf einem speziellen Substrat gezüchtet. Zur Herstellung des Substrates nutzt man immer noch hauptsächlich möglichst frischen Pferdemist, dem als Stickstoffquelle getrockneter Hühnerkot zugemischt wird. Das Gemisch wird mit Gips und anderen Mineralien versetzt und zu großen Haufen aufgeschüttet. In den Haufen kommt es zu Fermentationsprozessen verbunden mit einer Temperaturerhöhung bis auf 80°C. Nach einigen Wochen wird unter dem Einfluss von Mikroorganismen aus dem beschriebenen Gemisch das fertige Anbaumedium, das man auch als Substrat bezeichnet. Das Substrat kann nun mit Pilzbrut, beimpft werden. Die Pilzbrut besteht



aus Myzel, das auf verschiedenen Getreidearten (Weizen, Roggen oder Hirse) vermehrt wurde. Bei hoher Luftfeuchtigkeit, Temperaturen um die 25 °C und ausreichendem Luftaustausch durchwächst das Myzel innerhalb weniger Wochen gleichmäßig das Substrat. Allerdings muss nun noch dafür gesorgt werden, dass aus dem Myzel Fruchtkörper, also die Fortpflanzungsstadien des Pilzorganismus wachsen. Zu diesem Zweck wird das durchwachsene Substrat mit einer wenige Zentimeter dicken Schicht aus feuchter Erde gleichmäßig bedeckt. Dabei muss unbedingt gewährleistet werden, dass der Gasaustausch zwischen Substrat und Raumluft möglich, die Deckerde frei von Krankheiten und Schädlingen und sie weder sauer noch alkalisch ist. Für die Ausbildung der Fruchtkörper wird dann die Temperatur auf etwa 17 °C gesenkt. Nach etwa 3 bis 4 Wochen bilden sich daraufhin unter optimalen Bedingungen an den weißen Myzelfäden kleine Knoten bzw. Fruchtkörperanlagen (Primordien), aus denen sich innerhalb weniger Tage die Fruchtkörper entwickeln. Die Champignons treten nun in bis zu sieben aufeinanderfolgenden Erntewellen auf. Der Ertrag beträgt etwas mehr als 10% des eingesetzten Substrates. Das abgeerntete Substrat kann anschließend als vorzüglicher Dünger für den Obst- oder Gemüseanbau verwendet werden.

Die amerikanische Firma „Agarigen“ hat es sich zum Ziel gesetzt, Zellen des Kulturchampignons (*Agaricus bisporus*) genetisch so zu verändern und zu optimieren, dass sie pharmakologisch interessante Stoffe, wie beispielsweise Insulin oder andere komplexe Proteine in großen Mengen produzieren. Ihr weiteres Augenmerk richtet sich auf die Extraktion und Aufreinigung der Produkte aus den Pilzzellen. Die Herstellung solcher transgener (Pilz-)Zellen oder Organismen ist zwar zunächst langwierig und teuer. Sobald dies allerdings gelungen ist, lassen sich die gewünschten, kompliziert aufgebauten Moleküle verhältnismäßig leicht und in großer Reinheit herstellen. Eine Arbeitsgruppe an der Universität von Warwick ist derzeit damit beschäftigt den kompletten genetischen Code des Champignons zu entschlüsseln.

Seit einigen Jahren wird ein patentierter Extrakt aus dem Kulturchampignon unter dem Handelsnamen Champex® als funktionelles Lebensmittel in Kapselform angeboten. Das Mittel soll das Wachstum des magenschädlichen Bakteriums *Helicobacter pylori* hemmen. Offenbar verhindert der Extrakt im Verdauungstrakt außerdem die Bildung und Aufnahme schädlicher und unangenehm riechender Substanzen, wie beispielsweise Schwefelverbindungen und Ammoniak. Auf diese Weise soll nicht nur einem schlechtem Atem vorbeugt, sondern auch Allergien, Verdauungsstörungen und Gicht-erkrankungen günstig beeinflusst werden. Des Weiteren wird eine blutreinigende und nieren- und leberentgiftende Wirkung postuliert, von der Patienten mit Nierenproblemen profitieren könnten. Möglicherweise lassen sich durch Einnahme des Extraktes auch unangenehme Uringerüche bei Inkontinenz und bei Haustieren vermindern.

In äußerst seltenen Fällen wurden allergische Reaktionen im Zusammenhang mit dem Verzehr des Pilzes beschrieben. Interessanterweise existiert die Beschreibung einer Kreuztoleranz mit Spinat (Herrera-Mozo et al. 2006).

## GESCHICHTE

Bereits bei den alten Römern war der Champignon als Delikatesse hochgeschätzt. Der römische Dichter Horatius (65–8. v. Chr.) lobt in einem seiner Werke einen als „pratense“ (von lat. pratensis, auf

Wiesen wachsend) bezeichneten Pilz als besonders wohlschmeckend. Höchstwahrscheinlich handelte es sich bei dem besagten Pilz um den Wiesenchampignon. Das Wissen um den Pilz ist auch in den nachfolgenden Jahrhunderten nicht verloren gegangen. So findet sich beispielsweise auch eine Beschreibung des Champignons (Heiderlings) in den berühmten „Kreutterbuch“ von Hieronymus Bock aus dem Jahre 1577.

Seit langer Zeit werden Champignons angebaut. Als eigentliche Geburtsstunde des gezielten Anbaus kann die Zeit um das Jahr 1630 angesehen werden. Damals baute man in Frankreich für den Adel als Delikatesse süße Melonen auf Mistbeeten an. Auf dem verrotteten und mit Erde vermischten Dung kam es immer wieder zum Auftreten eines kleinen weißen Pilzes mit hervorragendem Geschmack. Irgendwann wurde versucht, diese zufällige Erscheinung gezielt herbeizuführen. Eindeutig belegt sind künstliche Champignonkulturen zu Lebzeiten Ludwig XIV., also ab dem Jahre 1638. Anfänglich brachte man auf präparierte Beete die Putzreste von Champignons und das dabei entstehende Waschwasser aus. Die darin enthaltenen Sporen und Myzelreste vermehrten sich bei günstigen Bedingungen und im nächsten Jahr konnten die ersten Pilze geerntet werden. Schließlich wurde entdeckt, dass man die Pilze auch in der Dunkelheit und dem gleich bleibenden Klima von Kellern, natürlichen Höhlen und künstlichen Stollen anbauen kann. Bis ins 20. Jahrhundert hinein wurden die Anbaumethoden stetig verbessert und verbreiteten sich über die ganze Welt. Heute werden Champignons das ganze Jahr über in klimatisierten Räumen in riesigen Mengen produziert.

Chang et al. (2004) erwähnt Zahlen zur weltweiten Produktionsmenge des Pilzes aus dem Jahr 1997. Demnach wurden von den unterschiedlichen Sorten und Stämmen des Pilzes 1997 zwei Millionen Tonnen produziert.

Für den Champignonanbau wurden bisher etwa 50 verschiedene Sorten und Stämme gezüchtet, die sich in den Hutfarben aber auch im Geschmack unterscheiden. Die dunkel gefärbte Variante des weißen Kulturchampignons gilt als Ursprungsform. Sie kommt heute unter dem Namen „Brauner Egerling“ in den Handel und schmeckt aromatischer als weiße Champignons. In südlichen Gebieten mit höherer Durchschnittstemperatur wird auch der Stadt- oder Straßenchampignon (*Agaricus bitorquis*, Abb. 13) angebaut. Er mag höhere Temperaturen und kommt von Mai bis Oktober an grasbewachsenen Stellen vor, kann aber auch auf Schotterstellen gefunden werden.



Abb. 13: *Agaricus bitorquis*

Manchmal bricht er gar durch den Asphalt. Offenbar ist er besonders gut an harte bzw. verdichtete Substrate angepasst und zeigt sogar höhere Erträge, wenn die Kulturen vor der Fruchtkörperbildung mit Gewichten beschwert werden. Er ist sehr viel widerstandsfähiger gegen den Befall vieler Pilzviren, die bei der Zucht des Kulturchampignons ein häufiges Problem darstellen.

## STANDORT UND BESCHREIBUNG DES PILZES

Die wild wachsende Variante des Zweisporigen Champignons und der Wiesenchampignon sind Folgezersetter (Saprobionten). Sie wachsen auf nährstoffreichen Böden, in Gärten, auf Wiesen und an Wegrändern. Bedauerlicherweise werden sie immer seltener. Die Pilze reagieren sehr empfindlich auf zu hohen Düngereinsatz und die Verwendung von Spritzmitteln.

Der Pilzhut ist ganz jung halbkugelig gewölbt und hat einen Durchmesser von 5 bis 10 cm. In diesem Zustand sind die Lamellen noch von der Huthaut ganz oder teilweise verdeckt und nicht oder nur wenig sichtbar. Stiel und Hutrand sind noch miteinander verwachsen. Bei ganz jungen Exemplaren ist oft auch der Stiel fast nicht zu sehen. Zuchtchampignons werden in diesem Jugendstadium geerntet und gelangen in den Handel. Als Frischekriterium sollte man im Laden stets darauf achten, dass die Lamellen, falls sichtbar, zart rosafarben, die Huthaut und vor allem die Schnittstellen reinweiß und ohne bräunliche Verfärbungen sind. Erst beim Durchschneiden der jungen Pilze kann man die zart rosafarbenen, fast weißen Lamellen sehen. Mit fortschreitendem Wachstum breitet sich der Hut aus, flacht ab. Er bleibt jedoch lange konvex. Der ausgebreitete Hut kann einen Durchmesser von mehr als 12 cm erreichen. Die Farbe ist weiß bis cremefarbig. Die Haut glatt oder leicht schuppig. Die Lamellen sind selbst bei sehr jungen Exemplaren rosa und verfärben sich mit fortschreitender Reife nach Dunkelbraun. Das Sporenpulver ist braun. Der Stiel, der sich zum Boden hin leicht verdickt, kann bis zu 10 cm lang werden und trägt im oberen Teil einen zarten, weißen Ring. Hutrand und Stiel sind beim ganz jungen Pilz, wie bereits angesprochen, miteinander verwachsen. Wird der Pilz größer, reißt irgendwann die Verbindung und bleibt am Stiel als mehr oder weniger sichtbarer Ring zurück. Champignons besitzen festes, weißes Fleisch und sind hervorragende Speisepilze. Beim Wiesenchampignon verfärbt sich das Fleisch an Schnitt- oder Bruchstellen leicht rosa. Geruch und Geschmack sind angenehm pilzig. Der wild wachsende Wiesenchampignon wächst oft benachbart in Form von Pilzringen (Hexenringe) auf Wiesen und Weiden. Er ist überall auf der Nordhalbkugel verbreitet und kann von Mai bis November angetroffen werden.

## GATTUNGSMERKMALE

Die Gattung *Agaricus* (Champignons) umfasst in Europa etwa 60 verschiedene Arten. Darunter viele bekannte, wohlschmeckende und festfleischige Speisepilze. Champignons sind typische Folgezersetter (Saprobionten) und decken ihren Nährstoffbedarf von sich zersetzendem organischem Material. Die meisten Arten verfärben sich beim Anschneiden rötlich oder hell rosa. Sie werden als „Rubescentes“ bezeichnet. Einige Arten zeigen bei Druck und Verletzung hingegen gelbliche Verfärbungen und werden deshalb zu den „Flavescentes“ gerechnet. Die jungen, freistehenden Lamellen sind zunächst weißlich (aber nie ganz weiß!) und verfärben sich bald von hellrosa über braun bis fast schwarz. Das Sporenpulver ist dunkel purpurbraun. Am Stiel ist fast immer ein Ring (Velum parziale) bzw. Reste davon feststellbar. Eine Gesamthülle (Velum universale) fehlt. Der Hutrand

ist glatt. Die Huthaut lässt sich in relativ dicken Schichten abziehen und ist nur wenig vom Fleisch differenziert. Der Hutmesser reicht von 4 bis 20 cm. Dabei können die Pilze eine Höhe bis zu 20 cm erreichen. Der aus Ernährungssicht bedeutendste Vertreter der Gattung ist der Zuchtchampignon (*Agaricus bisporus*). Er wird weltweit in riesigen Mengen (ca. 2,5 Mio t pro Jahr) angebaut. Derzeit ist er einer der am meisten produzierten Speisepilze. Mittlerweile ist China der größte Champignonproduzent der Welt, gefolgt von den Vereinigten Staaten von Amerika und Frankreich. In Deutschland werden jährlich etwa 60 000 t Champignons produziert.

Die kleinen weißen Knöpfe aus den Supermarktregalen kennt wohl jeder. Nur der Fliegenpilz (*Amanita muscaria*) und der Pfifferling (*Cantharellus cibarius*) besitzen einen ähnlich hohen Bekanntheitsgrad in der Bevölkerung. Dem Kulturchampignon sehr ähnlich, aber geschmacklich noch besser ist der Wiesenchampignon oder Wiesenegerling (*Agaricus campestris*). Der an sich wild wachsende Pilz wird mittlerweile in China auch angebaut.

## CHAMPIGNONARTEN MIT MEDIZINISCHER WIRKUNG

*Agaricus bisporus* = *Agaricus brunnescens* – Zuchtchampignon  
*Agaricus campestris* – Wiesen-Champignon, Wiesenegerling

### Ähnlich verwendbar:

*Agaricus bitorquis* – Stadtkampignon  
*Agaricus arvensis* – Weißer Anisegerling, Schafchampignon

## WEITERE ARTEN

### *Agaricus arvensis* – Schaf- oder Anischampignon (Abb. 14)

An dieser Stelle möchte ich nicht nur aus Gründen einer möglichen Verwechslung den wohlschmeckenden Schaf- oder Anischampignon (*Agaricus arvensis*) gesondert erwähnen. Dem essbaren Pilz werden ähnlich, positive medizinische Wirkungen wie den bereits beschriebenen Champignonarten nachgesagt. Allerdings wird der Verzehr des Pilzes mittlerweile kritisch gesehen. Er enthält oft große Mengen des giftigen Schwermetalls Cadmium (etwa 5 mg/kg Frischpilz) (Schellmann et al. 1984). Der hohe Cadmiumgehalt ist keine Folge einer Cadmiumanreicherung im Boden sondern eine artspezifische Eigenschaft mancher Pilzarten. Offensichtlich ist Cadmium für manche Pilze ein wachstumsfördernder Faktor (Meisch et al. 1981), sodass



Abb. 14: *Agaricus arvensis*



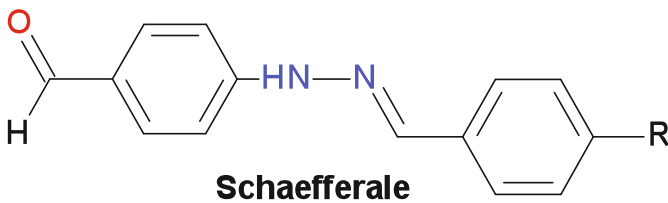


Abb. 15

derartige Pilze begierig das Schwermetall aufnehmen und in ihren Fruchtkörpern anreichern. Das Metall wird an spezielle Proteine mit niedrigem Molekulargewicht gebunden (Kruse et al. 1979). Aufgenommenes Cadmium verbleibt mit einer sehr langen Halbwertszeit von 10 bis 30 Jahren im menschlichen Körper und wirkt insbesondere auf die Nieren giftig. Detaillierte Informationen zu Cadmium und dessen Folgen für den menschlichen Körper finden sich in einem von der europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) 2009 herausgegebenen Bericht.

Darüber hinaus enthält der Pilz die bereits zu Anfang besprochenen Phenylhydrazin-Verbindungen (Agaritin, Agaritinal etc.). Schulzova et al. ermittelten Mengen zwischen 475 und 1550 mg Agaritin und 500 bis 1500 mg Agaritinal /kg FM (Stijve et al. 2000). Ebenfalls zu den Phenylhydrazinderivaten gehören die Schaefferale (Abb. 15) (Kileci-Ksoll et al. 2010). Wegen seines Schwermetallgehaltes sollte man den Pilz nicht zu häufig und in größeren Mengen zu sich nehmen. Bei gelegentlichem Verzehr des Pilzes treten keine gesundheitlichen Schäden auf. Eine Einnahme zu medizinischen Zwecken scheitert damit allerdings aus.

Im Gegensatz zu den gilbenden Champignonarten, zu denen beispielsweise der Anis Champignon und der Karbolegerling gehören, sammeln die rötenden Arten (*A. bisporus*, *A. campestris* und *A. bitorquis*) kein Cadmium in ihren Fruchtkörpern an (Laub et al. 1977).

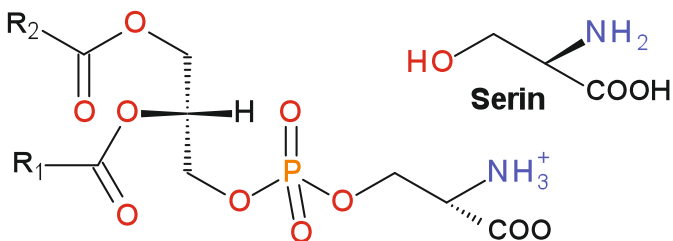


Abb. 16

Die traditionelle chinesische Medizin nutzt eine ganze Reihe getrockneter Pilzarten, darunter auch den Anis Champignon in pulverisierter Form als Bestandteile einer Rezeptur zur Behandlung von Rückenschmerzen und weiteren Beschwerden in Sehnen und Gelenken. Dieses als „Tendon easing powder“ bezeichnete Pulver soll außerdem bei Venenbeschwerden und Schmerzen in den Beinen Linderung bringen. Der Anis Champignon enthält reichlich Phosphatidylserin (9 % bezogen auf die Trockenmasse), eine spezielle Fettverbindung. Sie spielt eine wichtige Rolle beim Aufbau von Nervenzellen. Obwohl die Datenlage noch nicht eindeutig ist, wird davon ausgegangen, dass insbesondere bei Kindern und älteren Menschen eine gute Versorgung mit Phosphatidylserin (Abb. 16) wichtig für eine reibungslose Gehirnfunktion ist. Es gibt Hinweise darauf, dass die Einnahme der

Verbindung das Risiko von Altersdemenzen verringern kann. Möglicherweise wirkt es außerdem günstig beim Hyperaktivitätssyndrom (ADHS) von Kindern (Vaismann et al. 2008).

Weiterhin konnte gezeigt werden, dass auch Sportler von einer Zufuhr profitieren, weil dadurch die Regeneration verbessert und die Auswirkungen von physischem und psychischem Stress gemildert wird (Jäger et al. 2007).

Der Anis Champignon zeichnet sich wie die anderen beschriebenen Arten durch einen anfangs kugelig und zuletzt flach ausgebreiteten Hut mit einem Durchmesser zwischen 8 bis 15 cm aus. Die Farbe ist zunächst cremeweiß und wechselt bei Verletzung oder infolge der Reifung zu einem leichten Gelbton. Diese Erscheinung wird als „gilben“ bezeichnet. Die Lamellen sind dünn und stehen sehr gedrängt. Ihre Farbe ist bei jungen Exemplaren leicht grau und wechselt dann über schmutzig rosa zu schokoladenbraun. Das Sporenpulver ist dunkelbraun. Der Stiel wird etwa 10 cm lang, steckt tief im Boden und verdickt sich nach unten. Der anfangs volle Stiel kann später hohl werden. Der Anis Champignon wächst auf Wiesen und Weiden, aber auch in humusreichen Wäldern. Der vorwiegend im Herbst vorkommende Pilz zeichnet sich durch einen leichten, anisartigen Geruch aus.

## VERWECHSLUNGSMÖGLICHKEITEN

Bei der Wildsammlung von Champignons sind Verwechslungen mit Knollenblätterpilzen (*Amanita phalloides*, *A. virosa*) oder weißen Schirmlingen, z. B. *Lepiota cristata* lebensgefährlich. Zur Unterscheidung von den tödlich giftigen Knollenblätterpilzen und Schirmlingen sollte stets darauf geachtet werden, keine weißen Pilze mit rein weißen Lamellen zu sammeln! Beim Herausdrehen des Knollenblätterpilzes kommt eine deutlich abgesetzte weiße Knolle, mit eierschalenähnlicher, häutiger Scheide zum Vorschein. Obwohl der Knollenblätterpilz anders als der Champignon ein Mykorrhizapilz ist, also einen Baumpartner braucht, tritt er manchmal auch auf Wiesen auf, die sich in der Nähe von Waldrändern oder einzeln stehenden Eichen oder Buchen befinden.

Frappierend ähnlich ist auch der aus dem Mittelmeerraum zugewanderte Falsche Wiesenegerling (*Agaricus pseudopratensis*), der leicht Magen-Darm-giftig ist. Er unterscheidet sich hauptsächlich dadurch, dass er im Fleisch etwas gilbt, um dann an den gelben Stellen später deutlich zu röten. Das Gilben kann auch ausfallen. Der Geruch nach Karbol, der den Doppelgänger auch auszeichnet, ist frisch nicht zu


 Abb. 17: *Agaricus xanthoderma*


Abb. 18: *Agaricus xanthoderma*

riechen – im Gelände riecht dieser Wiesenbesiedler nach gar nichts, nicht einmal nach Pilz, was auch auffällig ist.

Eine andere Verwechslungsmöglichkeit betrifft den giftigen Karbolegerling (*Agaricus xanthoderma*, Abb. 17 + 18). Er ist nicht nur giftig, sondern reichert wie der Anis Champignon und andere gilbende Champignonarten das Schwermetall Cadmium in seinen Fruchtkörpern an. Er kann Übelkeit und Durchfall hervorrufen, die nach einer Latenzzeit von 15 min bis zu 4 Stunden auftreten.

Der Pilz bevorzugt Laubwald, kann aber auch in lichten Nadelwäldern und auf Wiesen gefunden werden. Seine Lamellen sind rosa. Der Pilz kann durch seinen unangenehmen Geruch und Geschmack nach Karbol bzw. Phenol (riecht wie Tinte, Jod oder Desinfektionsmittel) meist gut identifiziert werden. Vorsicht ist nach ausgiebigen Regenfällen geboten, da hierdurch der Geruch ausgewaschen werden kann. Der Karbolegerling verfärbt sich an Druck- oder Bruchstellen nicht rosa sondern deutlich gelb (Abb. 19). Tropft man Lauge auf den Pilz, so kommt es zu einer orangegelben Verfärbung.

Es ist immer noch nicht geklärt, worauf die Giftwirkung beruht. Sicher ist, dass der Pilz die von den anderen Champignonarten bekannten giftigen Hydrazinderivate enthält. Die Gelbfärbung wird durch Diazamerocyanin (Agaricon), das durch Oxidation aus einer Vorstufe (Leucoagaricon) entsteht, hervorgerufen. Außerdem kommen noch weitere farbige Verbindungen aus der Gruppe der p-Hydroxyphenylazoderivate wie Xanthodermin vor (Abb. 20). Letzteres trägt einen Glutaminsäurerest. Das ebenfalls vorhandene 4-Diazo-2,5-cyclohexadien-1-on wirkt stark antibiotisch und ist in seiner Hemmwirkung gegen eine Reihe von Bakterien und Pilze vergleichbar mit gängigen Antibiotika (Hilbig et al. 1985).

Der Pilz enthält etwa 0,1% Phenol (Karbol) pro Kilogramm Frischpilz. Wahrscheinlich als Spaltprodukt der Diazoniumverbindungen (Flammer 2014) Nach Gill et al. (1984) könnte die Giftwirkung davon herrühren. Offenbar entstehen viele Verbindungen erst durch enzymatische Prozesse und Umsetzungen aus Vorstufen, die im Pilz vorkommen.

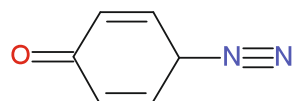
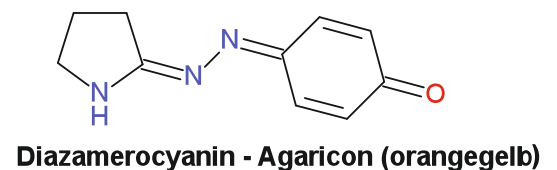
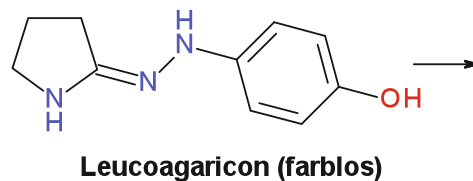
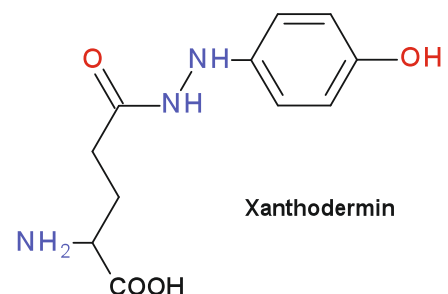


Abb. 20

4-Diazo-2,5-cyclohexa-2,5-dien-1-on


Abb. 19: *Agaricus xanthoderma*

Nach Atkinson (1954) wirken Extrakte des Pilzes stark antibiotisch. Er schrieb die Wirkung einer fotolabilen Verbindung namens Psalliotin zu, charakterisierte die Verbindung aber nicht näher.

Alle Champignons besitzen dunkle Sporen! Deshalb haben die Lamellen selbst junger Exemplare schon eine leicht rosa Farbe. Mit zunehmendem Wachstum und Reife verfärben sich die Lamellen von rosa bis zu schwarzbraun. Alle Champignons, deren Fleisch sich an Schnitt- oder Bruchstellen rötet, sind essbar.

Nach Recherchen von Zsigmond (2005) wurde eine aus dem Pilz hergestellte Salbe im Gebiet der ungarischen Stadt Mátészalka als Antimykotikum bei Hautpilzkrankungen am Kopf verwendet.

Wer auf Nummer sicher gehen will und sich mit Pilzen nur ungenügend auskennt, kann und sollte im Falle des Champignons ganzjährig auf den Gemüsefachhandel zurückgreifen. Mittlerweile kann der Champignon als Pulver oder Extrakt im Vitalpilzhandel bezogen werden.



# AGARICUS BLAZEI MURRILL

## ABM – Mandelpilz

**Synonyme:** *Agaricus brasiliensis*; *Agaricus subrufescens*

**Japanischer Name:** Himematsutake (Prinzessinenpilz)

**Englischer Name:** Almond Mushroom – Royal Sun Agaricus

**Französischer Name:** Champignon du Soleil

### EINFÜHRUNG

**A**garicus blazei (Abb. 1) ist ein besonderer Vertreter aus der Gattung der Champignons (*Agaricus*). In den Gebieten Brasiliens, wo man ihn traditionell verwendet, wird er als „Cogmelo de Deus“ (Pilz Gottes) oder „Sonnenlichtpilz“ bezeichnet. In der Literatur wird er auch als *Agaricus brasiliensis* oder *Agaricus subrufescens* betitelt. Verbreitet ist außerdem die Abkürzung ABM. Die Japaner kennen ihn unter dem Handelsnamen Himematsutake (Prinzessinenpilz) oder umgangssprachlich als Kawariharatake. Wegen seines mandelartigen Geschmacks wird er oft auch als „Mandelpilz“ bezeichnet.



Abb. 1: *Agaricus blazei* – Zuchtform

In den letzten zwei Jahrzehnten wurde der Pilz intensiv wissenschaftlich untersucht. Er ist heute, insbesondere in den asiatischen Ländern, ein wichtiger Vertreter einer neuen Klasse von Nahrungsmitteln, die man als „Functional Food“ – funktionelle Lebensmittel bezeichnet. Der Begriff ist die internationale Bezeichnung für Lebensmittel, die zusätzlich zu ihrem Nahrungswert auch positive Wirkungen auf die Gesundheit haben und im Rahmen einer ausgewogenen Ernährung zu einer erhöhten Vitalität und einem gesteigerten Wohlbefinden führen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, den Immunstatus zu verbessern und individuelle Gesundheitsrisiken zu verringern. Ihre positiven Wirkungen zeigen Sie schon dann, wenn sie in Häufigkeit und Menge natürliche Bestandteile der Ernährung sind.

### KURZBESCHREIBUNG DER MEDIZINISCHEN WIRKUNG UND EINSATZGEBIETE

- » **Krebsvorbeugung und -hemmung**
- » **vermindert die Bildung von Metastasen**
- » **vermindert die Nebenwirkungen von Chemo- und Strahlentherapie**

- » **starke Immunstimulation und Immunmodulation**
- » **unterstützend bei Viruserkrankungen (z. B. Hepatitis, chronisches Müdigkeitssyndrom und HIV)**
- » **Erhöhung der körperlichen und geistigen Widerstandsfähigkeit**
- » **Vorbeugung und Behandlung von Osteoporose**
- » **zur Behandlung von Diabetes, Bluthochdruck und hohem Cholesterinspiegel**
- » **Radikalfänger**
- » **Antiallergen**
- » **vermindert die schädlichen Wirkungen krebserregender Chemikalien**
- » **stark leberschützend**

### MEDIZINISCHE VERWENDUNG

In Brasilien ist der Pilz natürlicher Bestandteil der Ernährung und wird auch als Tee getrunken. Die Einheimischen nutzen ihn zur Stärkung von Körper und Geist in Stresssituationen. Der Pilz wird bei der Behandlung von Osteoporose, Magengeschwüren, Diabetes, Bluthochdruck und hohem Cholesterinspiegel eingesetzt (Amazonas 2003). Außerdem weiß man um seine immunstimulierende Wirkung und seine krebsschützenden Eigenschaften.

Noch sind nicht alle diese Einsatzgebiete wissenschaftlich untermauert, doch immer mehr Anwendungsgebiete lassen sich auch schulmedizinisch bestätigen (Mizuno 1995).

In klinischen Studien konnte gezeigt werden, dass eine Kombination von *Agaricus blazei* mit einer herkömmlichen medikamentösen Therapie, die Insulinresistenz bei Diabetes Typ II deutlich herabsetzt (Hsu et al. 2007). Das heißt vorhandenes Insulin wird wieder besser wirksam und führt zu einer Senkung des Blutzuckers.

Die wegen der Schwere der Erkrankungen wichtigsten Einsatzgebiete des Mandelpilzes sind Krebserkrankungen und durch Viren verursachte Infekte. Der Pilz hemmt bei vielen Krebserkrankungen erfolgreich das Zellwachstum. Diesbezügliche Ergebnisse lieferten Studien bei Leukämie, Darm-, Lungen-, Bauchspeicheldrüsen- und Leberkrebs. Außerdem bei Unterleibs-, Brust- und Prostatakrebs (Yu et al. 2009) und zwar unabhängig davon, ob deren Wachstum durch Geschlechtshormone stimuliert wird oder nicht. In vitro Studien und die Publikation von Dong et al. 2012 weisen darauf hin, dass der Pilzextrakt Östrogenwirkung zeigt. Aus diesem Grund sollten Patienten mit hormonsensitivem Brustkrebs vorsichtig bei der Verwendung des Pilzes sein und mit ihrem Arzt sprechen. Für die Wirkung auf hormonabhängige Tumoren könnte das Vorhandensein von Aromatasehemmern (s. Zweisporiger Champignon, *A. bisporus*) eine Rolle spielen. Vorteilhaft ist der Einsatz außerdem bei Hirntumoren, Haut- und Magenkrebs. Dies gilt selbst für Fälle, in denen weder eine Operation noch eine Strahlen- oder Chemotherapie durchgeführt werden kann. Vor allem in Japan und den USA wird er mittlerweile auch von der Schulmedizin bei der Therapie dieser Erkrankungen eingesetzt. Sicher ist es nicht abwegig anzunehmen, dass er außer-



**W**er Pilze bisher nur unter dem Gesichtspunkt „essbar“ oder „giftig“ betrachtet hat, erfährt in diesem umfassenden und fachlich fundierten Buch, dass Pilze auch zur Behandlung von Erkrankungen einsetzbar sind, da sie ein riesiges Reservoir an medizinisch relevanten Inhaltsstoffen enthalten. Der Autor versteht es, die Leserinnen und Leser – egal mit welchen Vorkenntnissen – für die faszinierende Welt der heilenden Pilze zu begeistern, indem er Spannendes und Wissenswertes zu nahezu allen weltweit verwendeten Pilzarten, die in hochdetaillierten Porträts vorgestellt werden, eindrucksvoll und verständlich vermittelt. Dabei kommen auch Informationen zur Kulturgeschichte oder zu weiteren Verwendungsmöglichkeiten, beispielsweise in der Küche, nicht zu kurz. Für Mediziner, Naturheilkundler, Naturwissenschaftler und Mykologen dürften sowohl die chemischen Formeln als auch fundierte Informationen aus dem Bereich der Ethnomykologie von besonderem Wert sein. Brillante, aussagekräftige Fotos machen dieses einzigartige, bereits schon in dritter Auflage vorliegende Standardwerk letztendlich für alle Pilzfreunde zu einem Erlebnis der besonderen Art.



ISBN 978-3-494-01960-4  
Best.-Nr.: 494-01960  
[www.quelle-meyer.de](http://www.quelle-meyer.de)