

# **Antivirale und antibakterielle Wirkung von Medizinalpilzen**

**Prof. Dr. Jan I. Lelley**

**Gesellschaft für angewandte Mykologie und Umweltstudien GmbH, D-47800  
Krefeld**

## **Einleitung**

Wenn wir von Medizinalpilzen, alternativ von Heilpilzen oder Vitalpilzen sprechen, meinen wir stets Großpilze (Makromyceten). Als Großpilze werden, unabhängig von der taxonomischen Stellung, solche Pilze bezeichnet, die mit den bloßen Augen gesehen und mit der Hand gepflückt werden können. Die Heilbehandlung mit Großpilzen wird als Mykotherapie bezeichnet. Der Begriff, der die Heilbehandlung mit Pilzen und pilzlichen Substanzen abdeckt, wurde in Anlehnung an den Begriff der Phytotherapie formuliert. Da Pilze jedoch keine Pflanzen sind, sondern ein eigenes Reich von Lebewesen bilden, bedurfte es der Trennung von den Pflanzen und der Etablierung dieser Definition.

China wird im Allgemeinen als die Wiege der Mykotherapie angesehen. Aber aus antiken römischen Quellen wissen wir, dass manche Pilze auch im Abendland seit mindestens 2.000 Jahren als Medizin verwendet wurden. Es ist sogar mit Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit belegt, dass der Birkenporling (*Piptoporus betulinus*) vom Ötztaler Eismensch vor mehr als 5.000 Jahren zwecks Linderung gastrointestinaler Beschwerden verwendet wurde. Andere Quellen halten die antibiotische Wirkung des Birkenporlings als den Grund dafür, dass ihn Ötzi mitgeführt hatte.

Aus China wird über die Heilwirkung von 540 Pilzarten berichtet. Davon gehören 482 Arten zu den Basidiomycota (Ständerpilze) und 58 Arten zu den Ascomycota (Schlauchpilze). Von den 540 Arten wurde bei 331 antitumorale Wirkung, bei 51 antibakterielle und bei 4 Arten antivirale Wirkung nachgewiesen. In Brasilien wurde noch die antivirale Wirkung des Brasil Egerlings (*Agaricus brasiliensis*) festgestellt. In der Volksheilkunde von Mexico wurden 70 Pilzarten eingesetzt, im Westen Canadas gelten 150 Arten als medizinal und in Südkorea 404 Arten.

Etnomykologische Studien haben auch in Europa die Verwendung von zahlreichen Großpilzen in der Volksheilkunde, aber auch in der Klostermedizin nachgewiesen.

Die wissenschaftliche Untersuchung der medizinischen Einsatzmöglichkeiten der Makromyceten begann zuerst in Japan Ende der 60-er Jahre des vergangenen Jahrhunderts. Seitdem wurde eine große Fülle einschlägiger Forschungsergebnisse publiziert. Sie wurden in In-Vitro Experimenten, in Tiermodellen und inzwischen auch in zahlreichen klinischen Studien gewonnen. Der Kreis der untersuchten Pilze und jener, die in Darreichungsformen wie Kapseln, Tabletten, Tinkturen und Tees

für Therapeuten und das Publikum angeboten werden, ist jedoch überschaubar klein. Er umfasst in Europa zurzeit weniger als 20 Arten.

Im Folgenden stelle ich kurz drei Experimente vor, bei denen eine antivirale Wirkung von Makromyceten untersucht und nachgewiesen wurde. Anschließend berichte ich über vier weitere Studien, die sich mit der antibakteriellen Wirkung von Makromyceten befassen.

### **Beispiele der antiviralen Wirkung**

Eine antivirale Wirkung des Brasil Egerlings konnte gegen Polioviren nachgewiesen werden. Bei der Zeitauswertung mittels des sogenannten Plaque assays, eines Verfahrens zum Nachweis und zur Quantifizierung von infektiösen cytopathischen Viren, stellte sich heraus, dass die Zugabe der Pilzextrakte, unabhängig davon auf welche Weise gewonnen, sofort zu einer konzentrationsabhängigen Reduzierung der Plaquezahl führte. Sie nahm, je nach Konzentration der Extrakte, um 50-88 % ab. Die Schlussfolgerung der Autoren lautet, dass die antivirale Wirksamkeit besonders unmittelbar nach der Polio-Virus-Infektionsphase groß ist. Die Ergebnisse dieser Studie bestätigen, dass Pilze eine wichtige Quelle für potenzielle antivirale Präparate sein können.

Ebenfalls positiv verliefen die Studien, bei denen ein gereinigter Extrakt aus dem Shii-take, das Lentinan, zum Teil in Kombination mit Didanosin (ein Arzneistoff zur Behandlung von mit HIV-1 infizierten Patienten), auf HIV Erkrankten untersucht wurde. Als Maßstab des Erfolges diente die Entwicklung der Anzahl der CD-4 Helferzellen im Blut. Weniger als 200 CD-4 Helferzellen je Mikroliter Blut gilt als äußerst bedenklich, da das Immunsystem dann nahezu unwirksam ist. In zwei klinischen Studien konnte nachgewiesen werden, dass eine intravenöse Injektion von Lentinan und gleichzeitige orale Verabreichung von Didanosin zur signifikanten Anstieg der CD-Helferzellen Anzahl im Blut der Kranken führte. Die Wirkung war gravierend besser als nach dem Einsatz von Didanosin allein.

Der Einsatz von Lentinan im Tiermodell führte auch bei einer Virusinfektion des Bronchialtraktes zum positiven Resultat. Bei einer Viruskonzentration von LD 75 überlebten alle Versuchstiere und bei LD 100 wurde immerhin die Lebensspanne der Tiere signifikant verlängert.

### **Beispiele antibakterieller Wirkung**

Die Suche nach antibiotischer Wirkung in höheren Pilzen (Basidiomycota) begann vor mehr als 60 Jahren. Florey und Mitarbeiter untersuchten Myzel- und Fruchtkörperextrakte von etwa 2.000 Arten. Diese Arbeit führte zur Entdeckung des Pleuromutilins aus *Pleurotus mutilus* (heute *Clitopilus scyphoides*). Über die Ergebnisse umfassender Untersuchungen der antibakteriellen Wirkung von

Makromyceten neueren Datums berichtete je eine Arbeitsgruppe aus Serbien und aus Indien.

Die serbische Arbeitsgruppe untersuchte 10 verschiedene Makromyceten, unter ihnen auch einige bekannte Heilpilze. Hervorzuheben sind der Schmetterlingsporling (*Coriolus versicolor*), der Glänzende Lackporling (*Ganoderma lucidum*) und der Birkenporling (*Piptoporus betulinus*). Dafür haben sie den Agar-Diffusionstests verwendet und als Lösungsmittel für die Extraktion Methanol (70 %) und Chloroform (100 %) genutzt. Die Wirkung der Extrakte wurde gegen 18 Isolate aus 15 Bakterienarten getestet. Unter ihnen befanden sich humanpathogene, tierpathogene und multiresistente Arten.

60 % der methanolischen Extrakte und 55 % der mit Chloroform hergestellten Pilzextrakte wirkten antibakteriell. Besonders der methanolische Extrakt von *Piptoporus betulinus*, *Coriolus versicolor* und *Ganoderma lucidum* zeigten eine breite antibakterielle Wirkung. Sie hemmten signifikant das Wachstum aller getesteten grampositiven Bakterien, unter ihnen jene von *Bacillus subtilis* und *Staphylococcus aureus*. Die beste antibakterielle Wirkung wurde bei *Piptoporus betulinus* festgestellt.

Die Chloroform Extrakte waren effektiver gegen alle grampositiven Bakterien als die methanolischen. Gramnegative Bakterien zeigten sich dagegen im Allgemeinen als resistent oder nur geringfügig empfindlich gegenüber den untersuchten Pilzextrakten.

Die indische Arbeitsgruppe konzentrierte sich auf die Suche nach wirksamen Antibiotika gegen *Staphylococcus aureus* (10 Isolate) und *Pseudomonas aeruginosa* (8 Isolate). Gegen diese Organismen hat man Extrakte von *Xylaria* sp. (einer Holzkeulenart) getestet, die mit Äthylacetat hergestellt wurden. Extrakte wurden aus dem Fruchtkörper und aus in Bioreaktor erzeugtem Myzel und Kulturfiltrat gewonnen.

Die Pilzextrakte zeigten durchweg eine Hemmwirkung auf alle Bakterienisolate. Sie war – je nach Isolat – unterschiedlich, aber der Fruchtkörperextrakt war im Allgemeinen wirksamer. Interessant war ein Experiment der Autoren, bei dem der Pilzextrakt mit Vancomycin kombiniert und gegen das Isolat Nr. 6 von *S. aureus* getestet wurde. Die Kombination führte zu einem synergistischen Effekt und verringerte signifikant die notwendige Mindestkonzentration für den effektiven Einsatz des Antibiotikums. Zum gleichen Ergebnis gelangten sie nach der Kombination der Pilzextrakte mit Ciprofloxacin gegen das Isolat Nr. 3 von *P. aeruginosa*. Auf Grund der Ergebnisse wird *Xylaria* sp. als potenzielle Quelle für die Erzeugung von Antibiotika gegen multiresistente pathogene Bakterien gehalten.

Algerische Forscher untersuchten die antibakterielle Wirkung der wässrigen Extrakte von drei Trüffelarten (*Terfezia claveryi*, *T. leonis* und *Tirmania nivea*) gegen *Pseudomonas aeruginosa* und *Staphylococcus aureus*. Diese Wüstenröhrlinge, die in den nordafrikanischen Ländern und im Mittleren Osten verbreitet sind, werden dort von der Bevölkerung seit Jahrtausenden verzehrt und sie haben seit alters her auch eine volksmedizinische Bedeutung. Beduinen verwenden den Saft der gekochten Trüffel, um eine weitverbreitete Augenkrankheit, das Trachoma, zu kurieren. Diese Indikation soll sogar auf einer Empfehlung des Propheten Mohamed fußen.

Bindehautentzündung der Augen, Entzündung der Augenlider, akute Entzündung der Tränendrüsen werden durch *Staphylococcus aureus* und *Pseudomonas aeruginosa* hervorgerufen. Gegen Sie werden verschiedene antibakterielle Präparate eingesetzt: Chloramphenicol, Neomycin, Oxacillin, Tobramycin und andere, die jedoch zum Teil erhebliche Nebenwirkungen haben.

Für die Experimente wurden wässrige Trüffelextrakte verwendet. Sie erfolgten mit Hilfe des Agar-Diffusionstests nach 24 Std Inkubation bei 37 °C bei zwei Konzentrationen des Rohextraktes (50 und 100 µl). Die Wirkung der Extrakte wurde durch Messung der Hemmzonen ermittelt und die Ergebnisse mit denen von kommerziellen Antibiotika verglichen, die man nach dem gleichen Verfahren getestet hat.

Die Extrakte von *T. claveryi* und *T. nivea* zeigten eine dosisabhängige aber jedenfalls beeindruckende Wirkung sowohl gegen *P. aeruginosa* als auch *S. aureus*. *T. leonis* hat dagegen überhaupt keine Wirkung gezeigt. Die getesteten handelsüblichen Antibiotika (Penicillin, Oxacillin, Ampicillin, Enrofloxacin) waren gegen *P. aeruginosa* völlig wirkungslos. Gegen *S. aureus* waren sie zwar wirksam, aber – mit Ausnahme von Enrofloxacin - deutlich weniger als die Pilzextrakte, selbst in der kleineren Dosierung.

Eine, besonders in der westlichen Welt weitverbreitete Erkrankung ist die Zahnkaries. Japanische Forscher haben eine karieshemmende Wirkung des Shiitake (*Lentinula edodes*) In-Vitro und In-Vivo untersucht.

Es wird allgemein angenommen, dass Streptokokken-Infektion in der Mundhöhle die Hauptursache für Zahnkaries ist. Die Forscher bezogen *S. mutans* und *S. sobrinus* in die Experimente ein und testeten die Wirkung eines wässrigen Shiitake-Extraktes gegen diese Erreger.

Zucker, der in verschiedenen Nahrungsmitteln vorhanden ist, wurde unter dem Einfluss im Mund vorhandener Streptokokken in haftfähige Kohlenhydrate überführt. Dies führt dazu, dass die Bakterien leicht an der Oberfläche der Zähne anhaften können und damit die sogenannte Plaque bilden. Die Bakterien zersetzen in der

Folge die Kohlenhydrate zu Säuren, die die Zahnschmelzoberfläche der Zähne angreifen und zum Zerfall der Zähne führen (Zahnkaries). Die einmal gebildete Plaque entwickelt sich schnell weiter zu Zahnstein. Zahnstein ist der Grund für eine Vielzahl von paradontalen Erkrankungen wie z.B. Zahnfleischentzündungen.

Durch aufwändige Extraktion des Shii-take, mehrere Reinigungsschritte und säulenchromatographische Trennung erhielt man schließlich eine Fraktion, die Glucosyltransferase-hemmende Wirkung hatte. Diese Fraktion wurde konzentriert, getrocknet und schließlich für die Experimente verwendet.

Die Forscher haben in Laboratorium, nach dem Einsatz der letztgenannten Fraktion, eine konzentrationsabhängig zunehmend starke Hemmung der Plaquebildung durch *S. mutans* und *S. sorbinus* festgestellt. Acht mg Extrakt führte bei *S. mutans* zu einer 94,4 %-igen bei *S. sorbinus* 70,8 %-igen Hemmung der Plaquebildung.

Die in-Vivo Experimente wurden mit Ratten durchgeführt, die man vorab mit mehreren Antibiotika behandelte, um mögliche, vorhandene Bakterieninfektionen zu eliminieren. Anschließend wurden die Tiere an vier aufeinanderfolgenden Tagen mit *S. mutans* infiziert. Die Kontrolltiere erhielten ein Futter, dem auch 0,25 % Maisstärke beigemischt wurde. Bei den Versuchstieren wurde die Maisstärke durch 0,25 % Shii-take-Extrakt substituiert. Die Plaquebildung der Versuchstiere wurde nach 75 Tagen an ihren Backenzähnen untersucht. Bei den mit Shii-take gefütterten Tieren hat man im Durchschnitt um ein Drittel weniger Karies festgestellt.

Die Anti-Karies Komponente (Glucosyltransferase-hemmende Fraktion) macht etwa 1 % der Shii-take Trockenmasse aus. Deshalb resümierten die Forscher aus den Ergebnissen, dass der tägliche Verzehr von etwa 5 g getrockneten Shii-take eine sinnvolle Maßnahme ist, um der Plaquebildung und der nachfolgender Entstehung von Zahnkaries wirksam vorzubeugen. Noch einfacher ist es, anstelle von Trockenpilzen täglich den Extrakt des Shii-take in Kapselform einzunehmen. 500 mg Extrakt sind äquivalent mit 5 g Trockenpilzen.

### **Schlussbetrachtung**

Manche Medizinalpilze haben eine bemerkenswerte antivirale und antibakterielle Wirkung. Leider haben die Forschungsergebnisse bis jetzt noch nicht zur Entwicklung von entsprechenden kommerziellen Arzneimitteln geführt. Die Rohstoffversorgung wäre durch die etablierten Kultivierungsmethoden der Pilze sichergestellt, aber die Pharmaindustrie scheut die Probleme, die mit der Gewinnung der aktiven Substanzen und der amtlichen Zulassung von Naturarzneimitteln verbunden sind.

Gegenwärtig werden Produkte aus Medizinalpilzen als Nahrungsergänzungsmittel deklariert und dürfen deswegen weder mit krankheitsbezogenen, noch mit

gesundheitsbezogenen Aussagen beworben werden. Das hindert Therapeuten und viele Privatpersonen jedoch nicht daran, Medizinal-Pilzprodukte inzwischen in beachtlichem Umfang gemäß traditioneller Indikationen und auch publizierter Studien zu verwenden.

Die umfangreiche Literaturliste wird in „Ars Medici – Thema Phytotherapie“ im ersten Quartal 2013 publiziert.