

## Schimmelpilze in der Heilkunde

JÜRGEN REISS

Mikrobiologisches Labor  
Nikolaus-Lenau-Straße 6, D-55543 Bad Kreuznach

Eingegangen am 18. November 1993

Reiß, J. (1994) - Moulds in medicine. Z. Mykol. 60(2): 349 - 357.

**Key words:** Antibiosis, antagonism between moulds and bacteria, penicillin, patulin, *Penicillium* species, mould therapy in medicine.

**S u m m a r y:** From antiquity to relatively modern times there are many reports from different cultures on the curative effects of moulds against wounds and infections. In most cases, foodstuffs of plant (e.g. fruit, grains, bread) or animal origin (e.g. cheese, jam) are caused to mould. The layer of fungal mycelium is removed and applied on textile poultices to the infected skin. Some examples of the use of "green moulds" in therapy are described. - Some researchers have observed an antagonism between moulds (mainly *Penicillium expansum*) and pathogenic bacteria but they did not make experiments for using these fungi and their antibacterial metabolites in medicine. Alexander Fleming was the first who described the isolation of an active antibacterial substance from *Penicillium chrysogenum* which he called "penicillin". - In 1943 patulin from cultures of various species of *Penicillium* was believed to be an effective treatment for the common cold. Yet, clinical trials with more than 90000 test persons revealed that patulin has no curative effect. Additional research showed the pronounced toxicity of patulin as mycotoxin. - "Schimmelmüsli" is a mixture of wheat bran and water that is caused to mould. This product has been recommended in cancer therapy. Because of the possibility that the moulds may produce mycotoxins (aflatoxins and patulin) this preparation must be rejected.

**Z u s a m m e n f a s s u n g:** Seit dem Altertum gibt es aus den verschiedensten Kulturkreisen Berichte über eine Heilwirkung von Schimmelpilzen bei Hautinfektionen und Wunden. Meist werden Lebensmittel pflanzlicher (z.B. Obst, Getreide, Brot) oder tierischer Herkunft (z.B. Käse, Schinken) zum Verschimmeln gebracht. Die Pilzschicht wird sodann entfernt, auf eine Unterlage aufgebracht und als Umschlag auf die befallene Hautstelle aufgelegt. Einige Beispiele für therapeutische Erfolge mit Schimmelbehandlungen werden beschrieben. - Einige Forscher haben den Antagonismus zwischen "grünem Schimmel" (vor allem *Penicillium expansum*) und pathogenen Bakterien beobachtet, aber keine gezielten Untersuchungen zum Einsatz solcher Pilze und ihrer antimikrobiellen Stoffwechselprodukte in der Humanmedizin gemacht. Erst mit der Entdeckung des Penicillins im Jahre 1928 durch Alexander Fleming begann die systematische Antibiotikaforschung. Dabei wurde 1943 das Patulin als Metabolit verschiedener *Penicillium*-Arten entdeckt. Ursprünglich als potentes Mittel gegen Erkältungskrankheiten empfohlen, erwies es sich in der Folgezeit als zu toxisch, um als Therapeutikum Verwendung finden zu können. - Schließlich wird auf das "Schimmelmüsli" eingegangen, das Krebs heilen sollte, jedoch durch seinen möglichen Gehalt an Mykotoxinen (Aflatoxine und Patulin sind darin gefunden worden) als gesundheitlich bedenklich abzulehnen ist.

### Einführung

Seit seiner Selbsthaftwerdung in der Jungsteinzeit und der Entwicklung von Ackerbau und Viehzucht muß sich der Mensch mit Schimmelpilzen auseinandersetzen. Diese mycelbildenden Kleinpilze zeichnen sich durch ein breites Spektrum an hydrolytischen Enzymen aus, die es ihnen erlauben, die unterschiedlichsten Substrate abzubauen. So helfen diese

Organismen als Destruenten durch den Abbau organischer Reste zu Humus etwa bei der Kompostierung von Abfällen und bei der Müllbeseitigung in Deponien. Dadurch gelangen gebundene Mineralstoffe wieder in den Boden und sichern dessen Fruchtbarkeit. Bestimmte Schimmelpilze sind in der Lage, weniger gut verdaubare pflanzliche Rohstoffe in leicht verdaubare, angenehm schmeckende Lebensmittel umzuwandeln (z.B. viele asiatische Lebensmittel; REISS 1987) oder Milchprodukte zu veredeln (z.B. Camembert und Roquefortkäse). Durch gezielte Eingriffe in das Erbgut mancher Schimmelpilze ist es dem Menschen gelungen, Hochleistungsstämme zur Gewinnung wirtschaftlich interessanter Produkte, wie Penicillin und Citronensäure, zu züchten. Schimmelpilze können zur biologischen und daher schonenden Verflüssigung von Braunkohle eingesetzt werden (REISS 1992) und können sogar wegen ihres hohen Eiweißgehaltes bei der menschlichen Ernährung Verwendung finden ("Mycoprotein"; REISS 1986).

Gerade auf Grund ihrer breiten physiologischen Leistungsfähigkeit können Schimmelpilze jedoch auch in vielfältiger Weise in den Stoffwechsel des Menschen eingreifen und dort eine Reihe schwerer Krankheitsformen hervorrufen. Der natürliche Lebensraum dieser Kleinpilze ist der Erdboden, wo sie saprobiontisch auf abgestorbenen Pflanzenteilen leben und große Mengen an Fortpflanzungszellen (Sporen, Konidien u.a.) bilden. Diese gelangen in die umgebende Atmosphäre und werden durch Luftbewegungen sehr weit verbreitet. Die besonderen klimatischen Bedingungen in den Räumen menschlicher Wohnungen üben auf die Pilzflora der Luft eine stark selektionierende Wirkung aus und rufen die Ausbildung einer trockenresistenten "intramuralen" Pilzgesellschaft hervor (REISS 1991). Diese umfaßt eine Reihe von Arten, die insbesondere bei immungeschwächten Menschen Allergien auslösen können (REISS 1986). Bestimmte Arten der Pilzgattungen *Absidia*, *Aspergillus*, *Mucor* und *Rhizopus* können sich im Körper vorgeschädigter Menschen festsetzen, in bestimmte Organen ausgedehnte Mycelien bilden und dort sogar sporulieren. Die dort hervorgerufenen Krankheitsformen faßt man unter dem Begriff Mykosen zusammen.

Eine Reihe verbreiteter Schimmelpilze bildet Mykotoxine in Lebensmitteln überwiegend pflanzlicher Herkunft (REISS 1981), die bei Haustieren, aber auch beim Menschen eine Vielzahl schwerer Erkrankungen (Mykotoxikosen) hervorrufen können. Diese entstehen auch, wenn Sporen von Mykotoxinbildnern über kontaminierte Luftpartikel (z.B. Getreidestaub) in den Körper gelangen.

Die große Zahl verfügbarer abbauender Enzyme und damit die fehlende Spezialisierung auf bestimmte Substrate versetzen die Schimmelpilze in die Lage, viele vom Menschen geschaffene Produkte zu zerstören und damit als Vorrats- und Materialschädlinge insbesondere in wärmeren Ländern der dritten Welt die Volkswirtschaft empfindlich zu schädigen. Als Beispiele sollen der Verderb von Lebensmitteln (Schimmelbildung auf Brot, Marmelade u.a.) und die Zerstörung von Papier, Leder, Textilien, Gemälden, Denkmälern aus Stein, ja sogar von Glas erwähnt werden (REISS 1986).

Der Mensch hat also ein gespaltenes Verhältnis gegenüber den Schimmelpilzen. Einerseits bekämpft er sie als "Schädlinge" in ihrer Eigenschaft als Krankheitserreger, Lebensmittelverderber und Materialzerstörer, andererseits kultiviert und züchtet er sie als "Nützlinge" als Produzenten wichtiger Stoffe und als Destruenten von Abfällen.

Allgemein bekannt ist die Fähigkeit gewisser Kleinpilze zur Bildung hoch wirksamer Antibiotika, doch nur wenig weiß man über die gezielte Verwendung von Schimmelpilzen in der Volksmedizin zur Heilung von Wunden und Infektionen. Hierüber soll im folgenden berichtet werden.



### Schimmelpilze in der Volksmedizin

Seit der Antike bis in neuerer Zeit spielt der Einsatz von Schimmelpilzen bei der Behandlung von Infektionen eine gewisse Rolle. So gibt es Hinweise darauf, daß bereits in China vor 3000 Jahren verschimmelte Sojabohnen gegen Infektionen der Haut Verwendung fanden. Vor etwa 2500 Jahren wurden in Ägypten Hautinfektionen mit verschimmeltem Brot behandelt (WAINWRIGHT 1989a); entsprechende Hinweise findet man auch im Talmud der Juden (verschimmeltes Getreide in Wasser oder Dattelwein; WAINWRIGHT 1989a) und in der Volksmedizin von Nord- und Südamerika (WAINWRIGHT 1990).

Das älteste erhaltene Arzneibuch deutscher Herkunft, das "Lorcher Arzneibuch" aus dem 8. Jahrhundert, gibt in Rezept II. 121 folgende Empfehlung gegen Geschwüre am Schienbein: "Man reibt Schimmel von trockenem Käse und etwas weicherer Schafdung von gleichen Teilen und gibt ein klein wenig Honig hinzu: es heilt innert 20 Tagen." (STOLL & MÜLLER 1990). Dieser therapeutische Ratschlag beruht wohl auf rein empirischen Erfahrungen, die sich am Ende des 8. Jahrhunderts schon so weit durchgesetzt hatten, daß sie in die Rezeptliteratur aufgenommen und in schriftlicher Form weitergegeben wurden. STOLL & MÜLLER (1990) gehen bei ihrer Interpretation dieses Rezeptes davon aus, daß sich Schimmel von getrocknetem Käse auf Schafdung als Nährsubstrat vermehrt, wobei der Honig störendes Bakterienwachstum unterbindet. Innerhalb von 20 Tagen könnte eine ausreichende Menge von antibiotischen Wirkstoffen gebildet worden sein. Ob hierbei allerdings *Aspergillus*-Arten beteiligt sind, wie die Autoren annehmen, sei dahingestellt.

In seinem lesenswerten Buch mit dem Titel "Miracle Cure. The Story of Penicillin and the Golden Age of Antibiotics" stellt der Engländer MILTON WAINWRIGHT (1990) eine Reihe von Fällen aus meist jüngerer Zeit dar, die den therapeutischen Einsatz von Schimmelpilzen belegen. Einige Beispiele sollen hier erwähnt werden:

- In vielen Bauernhäusern Englands buk man an Gründonnerstag oder Karfreitag ein paar kleine Kuchen mehr als gebraucht wurden. Man ließ sie verschimmeln, schabte die Schimmelschicht ab und benutzte sie das ganze Jahr über als Heilmittel gegen Schnitte und Abschürfungen der Haut.
- Ähnliche Befunde existieren aus der Volksmedizin in Afrika, dem Nahen Osten und in Amerika. So wird berichtet, daß ein Mediziner der Indianer ein Beingeschwür durch Auflegen von verschimmelten, zu einem Pulver zermahlenden Maiskörnern heilte. Möglicherweise war an der Heilwirkung die antibakteriell wirkende Penicillinsäure beteiligt, die auf Mais von einigen *Penicillium*-Arten gebildet wird.
- Ein Eingeborenenstamm Südafrikas glaubt, daß Infektionen geheilt werden können durch ein Präparat, das folgendermaßen hergestellt wird: ein schielendes Kind muß Getreidekörner kauen, die dann an die Äste eines bestimmten Baumes gehängt werden, der nahe am Wasser wächst, wo die Körner verschimmeln. Solche Pilze könnten ein antibakteriell wirksames Stoffwechselprodukt gebildet haben, wobei allerdings unklar ist, welche Rolle hierbei das schielende Kind spielt.
- In England wurden Abszesse, Geschwüre, Furunkel oder Eiterbläschen mit einem Aufguß aus grünem Schimmel, der von befallenen Orangen stammte, behandelt. Ebenso wurden in England Wunden dadurch geheilt, daß ein Stück Leinen aufgelegt wurde, auf dem von Schinken abgekratztes Fett mit grünem Schimmel aufgetragen worden war.
- Auch eine Schimmelschicht auf Himbeermarmelade (England, Canada), aufgetragen auf ein Taschentuch, besitzt heilende Wirkung gegenüber Eiterblasen auf der Haut.

Verschimmelter Brot (England, USA) und auch Käse können ebenfalls zur Herstellung eines Heilverbandes dienen (WAINWRIGHT 1989a).

- Im Jahre 1929 behandelt DR. JAMES TWOMEY aus Sheffield ein achtjähriges Mädchen mit Eitergrind, einer durch *Staphylococcus aureus* hervorgerufenen, ansteckenden Krankheit. Er ließ eine dicke Paste aus Stärke anfertigen und 3-4 Tage in die Speisekammer legen. Danach wurde die dicke Schicht von grünem Schimmel entfernt, auf einen Kissenbezug aufgetragen und dieser als Maske auf das mit trockenen, gelben Krusten bedeckte Gesicht aufgelegt. Diese Prozedur wurde mehrere Male wiederholt; nach vier Monaten war das Kind gesund. TWOMEY hinterließ keine Berichte über seine Pilztherapie, doch Experimente, bei denen WAINWRIGHT (1989a) nach den Erzählungen der Patientin das Ansetzen der Pilzkultur wiederholte, ergaben ein reichliches Wachstum von *Penicillium*- und *Aspergillus*-Arten, die antibiotisch gegen *Staphylococcus aureus* wirkten.
- Australische Eingeborene verwendeten Schimmelpilze von Eukalyptusbäumen zur Wundbehandlung (WAINWRIGHT 1989b).

Wenn man die vielen Berichte über den Einsatz von Schimmelpilzen in der Volksmedizin bewertet, muß man zunächst davon ausgehen, daß derartige Therapien auf irgendeine Weise wirksam waren, sonst könnte man kaum ihre weite Verbreitung in vielen Kulturkreisen über Jahrhunderte hinweg erklären. Die Erfolge der Schimmeltherapie einfach als Ergebnisse von Autosuggestion oder eines Placebo-Effektes hinzustellen, wäre zu einfach. Es ist durchaus denkbar, daß Priester oder andere "heilige Männer" durch spezielle Kulturbedingungen unbewußt einzelne *Aspergillus*- und *Penicillium*-Stämme isoliert haben, die eine Reihe antibiotischer Substanzen, wie Penicillin, Patulin, Penicillinsäure und Citrinin, bilden. Selbst kleine Mengen solcher Verbindungen könnten in der Lage gewesen sein, oberflächliche Wunden und Infektionen zu heilen.

Es ist ja interessant, daß in der Volksmedizin meist Lebensmittel (Brot, Früchte, Getreide, Käse u.a.) als Substrate verwendet werden, die leicht verschimmeln. Innerhalb der entstehenden Pilzflora dominieren dann Vertreter der Gattungen *Aspergillus* und *Penicillium*, die eine große Zahl antibakterieller Stoffwechselprodukte bilden können. Der Einsatz spezieller Substrate führte zur Selektion bestimmter Pilze, deren therapeutische Verwendungsmöglichkeit empirisch bekannt war. Viele pilzliche Metabolite besitzen zwar antibakterielle Eigenschaften, sind aber gegenüber Warmblütern so toxisch, daß sie zu den Mykotoxinen gezählt werden müssen. Denkbar ist, daß die frühen Ärzte die Wachstumsbedingungen für die Schimmelpilze derart steuerten, daß die Bildung von Mykotoxinen gering gehalten wurde. Dazu kommt, daß Antibiotika bereits in sehr kleinen Konzentrationen wirksam sind. So ist denkbar, daß die Produktion einer großen Zahl derartiger Metabolite durch die Pilze, die in Schimmelumschlägen wuchsen, wirksam war gegen krankheitserregende Bakterien, insbesondere dann, wenn sie prophylaktisch vor Einsetzen einer Infektion zur Anwendung kamen. Vermutlich war weniger das Penicillin für die beschriebenen Heilerfolge verantwortlich, als vielmehr das Patulin, das später noch behandelt werden soll.

Eine Bestätigung findet die Wirksamkeit von Schimmelumschlägen durch Praktiken, die kurz nach der Entdeckung des Penicillins ausgeübt wurden (WAINWRIGHT, 1989b). Damals standen nur geringe Mengen an kristallinem Penicillin zur Verfügung, so daß manche Ärzte ihren Patienten mit Penicillin "Marke Eigenbau" halfen. Hierzu wurden lebende Kulturen des Penicillin-Produzenten *Penicillium notatum* auf Verbandsmull oder auf Verbände aus Stärke oder Agar aufgetragen und diese auf Wunden oder infizierte Hautpartien aufgelegt. Eine solche Behandlung erwies sich als bemerkenswert wirksam gegen eine Reihe bakterieller Infekte.



### Wege zur Entdeckung des Penicillins

Der gezielte Einsatz antibakterieller Stoffwechselprodukte aus Schimmelpilzen in der Humanmedizin wurde im Jahre 1928 mit der Entdeckung des Penicillins durch Alexander Fleming eingeleitet: er beobachtete, daß *Penicillium chrysogenum* eine Substanz ausscheidet, die für den Eitererreger *Staphylococcus aureus* toxisch ist; dieser Verbindung gab er den Namen "Penicillin". Fleming konnte zwar zeigen, daß Penicillin hoch wirksam ist gegenüber Gram-positiven Bakterien, doch hatte er keine Vorstellung von der großen Bedeutung seiner Entdeckung. Er benutzte Penicillin gelegentlich als lokales Antiseptikum, war aber der Meinung, daß es sich nicht lohne, diese Verbindung herzustellen. Fleming verwendete Penicillin in erster Linie wegen seiner selektiven antibakteriellen Wirkung, die es möglich machte, mit seiner Hilfe bestimmte Mikroorganismen aus Mischkulturen zu isolieren. Es kam ihm jedoch nie in den Sinn, Penicillin in den Blutkreislauf einzuführen, um dadurch Infektionen zu heilen (ABRAHAM, 1981).

Erst 1938 begann das "Zeitalter der Antibiotika", als H.W. FLOREY und E.B. CHAIN, zwei englische Wissenschaftler, sich die Aufgabe stellten, alle von Mikroorganismen produzierte Wirkstoffe mit antibakteriellen Eigenschaften systematisch zu untersuchen (ABRAHAM 1981). Dabei gelang es ihnen, Penicillin zu reinigen und seine therapeutischen Qualitäten an Versuchstieren und am Menschen zu erproben (1941).

WAINWRIGHT (1990) hat in seinem Buch die Geschichte der Entdeckung des Penicillins nachgezeichnet, die Probleme der Identifizierung des produzierenden Pilzes *Penicillium chrysogenum*, die Schwierigkeiten der Isolierung dieser Substanz aus der Kulturflüssigkeit und die Rolle bedeutender Forscher, die den mühsamen Weg zur großtechnischen Gewinnung dieses Antibiotikums mitgestaltet haben. Der Autor ist dabei auch der Frage nachgegangen, ob Fleming der erste war, der Penicillin entdeckt hatte. Sicher ist, daß vor Flemings bahnbrechender Beobachtung niemand auf die Idee gekommen war, daß bestimmte Kleinpilze antibiotische Stoffe bilden, die gezielt zur Heilung menschlicher Krankheiten eingesetzt werden können. Wäre dies der Fall gewesen, wären mit Sicherheit Suchprogramme nach solchen aktiven Pilzen unternommen worden, über die dann auch in der wissenschaftlichen Literatur berichtet worden wäre. Dies heißt jedoch nicht, daß vor Fleming niemand antagonistische Wirkungen von Pilzen gegenüber pathogenen Bakterien beobachtet hätte. Keiner der betreffenden Forscher scheint jedoch in Erwägung gezogen zu haben, daß eine Suche nach geeigneten Stämmen der Gattung *Penicillium* zur Entwicklung lebenserhaltender Medikamente hätte führen können.

Einer der Forscher, der einen mikrobiellen Antagonismus beobachtet, aber nicht dessen Bedeutung erkannt hat, war JOHN TYNDALL. Er interessierte sich für die in den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts aufkommende Kontroverse zwischen den Vertretern der Urzeugung und den Verfechtern der These, daß Mikroben nur von anderen Mikroben her entstehen können. In diesem Zusammenhang wollte Tyndall nachweisen, daß die Luft Sporen von Mikroorganismen enthält, die in Nährlösungen auskeimen und neue Generationen von Pilzen und Bakterien bilden können. Zu diesem Zweck füllte Tyndall eine Reihe von Gläsern mit gekochten Extrakten von verschiedenen Pflanzenteilen und von Fleisch und ließ diese Flüssigkeiten einige Wochen hindurch offen stehen. Seine gewissenhaften Beobachtungen veröffentlichte er im Jahre 1883 in seinem Buch "Floating Matter of the Air". Darin ist zu lesen (WAINWRIGHT, 1990): "Das Hammelfleisch in der Studie wurde mit einer dicken Decke von *Penicillium* bedeckt. Am 13. Tage hatte es eine hellbraune Farbe angenommen, wie durch eine schwache Beimischung von Schlamm .. Der Schlamm hier war der Schleim von ruhenden oder toten Bakterien, wobei die Decke von *Penicillium* die Ursache für ihre Ruhe war." Tyndall erklärte diese Beobachtung damit, daß die Pilzdecke die Bakterien vom Luftsauerstoff abtrennte und

somit deren Absterben bewirkte. Er war so stark auf diese Erklärung fixiert, daß er leider nie das naheliegende Experiment durchführte, die Myceldecke auf einer Seite zu entfernen, damit die Zufuhr von Luft zu ermöglichen und sodann die klare Flüssigkeit mit frischen, lebenden Bakterien zu beimpfen. Hätte er dies getan - wie es WAINWRIGHT (1990) nachträglich durchführte - hätte er beobachten können, daß die Bakterien trotz Luftzufuhr nicht wuchsen. Daraus wäre dann zu schließen gewesen, daß der Pilz eine Substanz bildet, die toxisch für Bakterien ist. Tyndall jedoch war mit der eigenen Erklärung zufrieden und verfehlte so die Gelegenheit für weitere Studien, die zur Entdeckung eines nützlichen Antibiotikums geführt hätten. Möglicherweise wäre dies nicht Penicillin, sondern Patulin gewesen.

Eine große Zahl von Forschern aus England, USA, Italien, Rußland und Deutschland (Tabelle 1) hat in der Folgezeit verschiedene Formen von mikrobiellem Antagonismus *Penicillium*-Bakterien beschrieben. Immer waren es "grüne Schimmelpilze", die mit unterschiedlichen wissenschaftlichen Namen beschrieben wurden (z.B. "*Penicillium glaucum*").

Nachdem einmal die hemmende Wirkung von Schimmelpilzen auf Bakterien bekannt war, erfolgte sehr bald der nächste Schritt auf dem Weg zur Entwicklung hoch wirksamer Antibiotika: der Einsatz des Pilzmycels oder von Extrakten zur Therapie von Infektionen. Aus dem Marinehospital in Neapel stammt ein Bericht über den Einsatz von Extrakten von "*Penicillium glaucum*" zur Behandlung infizierter Kaninchen, Ratten und Meerscheinchen. Offene Wunden wurden im Jahre 1872 von russischen Forschern durch "grüne Schimmelpilze" behandelt, da diese sich gegen Staphylococcen als wirksam erwiesen hatten.

Der Engländer JOSEPH LISTER war einer der ersten, die das Prinzip des mikrobiellen Antagonismus für therapeutische Zwecke beim Menschen einsetzte. Bereits 1872 schrieb er an seinen Bruder: "Sollte ein geeigneter Fall vorliegen, würde ich die Anwendung von *P. glaucum* wagen und beobachten, ob das Wachstum der Organismen im menschlichen Gewebe gehemmt wird." (WAINWRIGHT 1990). WAINWRIGHT (1990) schreibt weiter: "Im Jahre 1884 litt ein junges Mädchen aus Edinburgh an einer Wunde, die sie sich durch einen Verkehrsunfall zugezogen hatte. Eine Reihe von Behandlungsmaßnahmen blieb erfolglos. Daraufhin erhielt das Mädchen eine Behandlung, die über alle Maßen erfolgreich war. Das Mädchen bat in ihrem Dank für dieses kleine Wunder den Arzt, in ihr Notizbuch den Namen des Heilmittels zu notieren. Der Arzt ... schrieb das Wort "*Penicillium*" nieder." Leider hat Lister keine Einzelheiten seiner Arbeit publiziert und sich wohl auch bald von dieser erfolgreichen Therapie abgewandt. Sehr wahrscheinlich hat Lister als antibakterielle Substanz Patulin verwendet, denn *P. expansum* (wahrscheinlich identisch mit "*P. glaucum*") bildet kein Penicillin, ist jedoch als potenter Patulinproduzent bekannt.

Besonders nahe am gezielten Einsatz von Schimmelpilzen gegen pathogene Bakterien in der Humanmedizin war der Franzose ERNEST DUCHESNE, der in seiner unveröffentlichten Promotionsarbeit 1897 folgenden, für seine Zeit bemerkenswerten Satz schrieb: "Es kann daher vermutet werden, daß das fortgesetzte Studium der Tatsachen der biologischen Konkurrenz zwischen Pilzen und Mikroben ... vielleicht zur Entdeckung anderer Tatsachen führen wird, die direkt für die prophylaktische Hygiene und Therapie nützlich und anwendbar sind." (WAINWRIGHT 1990). Leider hat es auch dieser Forscher versäumt, seine Untersuchungsergebnisse zu veröffentlichen. Sein früher Tod mit 38 Jahren verhinderte weitere Studien.



Jahr	Forscher	Land	Beobachtung
1870	J. B. SANDERSON	England	Bakterien werden im Reagenzglas durch " <i>Penicillium</i> " gehemmt.
1871	J. LISTER	England	Ähnlicher Antagonismus; Zeichnungen, die " <i>Penicillium glaucum</i> " darstellen sollen.
1872	POLOTEBNOV & MANASSEIN	Rußland	"Grüne Schimmelpilze" hemmen <i>Staphylococci</i> .
1874	J. TYNDALL	England	Viele Bakterien können in einer Kulturlösung von <i>Penicillium</i> nicht wachsen.
1877	LEBEDINSKIJ	Rußland	Penicillien sind antibakteriell.
1884	J. LISTER	England	Behandlung einer Wundinfektion mit " <i>Penicillium</i> ".
1885	F. S. DENNIS	USA	" <i>P. glaucum</i> " vernichtet Bakterien.
1895	V. TIBERIO	Italien	Extrakt eines Schimmelpilzes (" <i>P. glaucum</i> ?) unterdrückt das Wachstum pathogener Bakterien.
1896	B. GOSIO	?	Entdeckung der Mycophenolsäure aus <i>Penicillium</i> .
1897	E. DUCHESNE	Frankreich	Pilze der Gattung <i>Penicillium</i> hemmen das Wachstum von Bakterien.
1904	TARTAKOVSKIJ	Rußland	<i>Bacillus anthracis</i> wird durch Extrakte von " <i>Penicillium glaucum</i> " gehemmt.
1913	ALSBERG & BLACK	USA	Entdeckung von Penicillinsäure aus <i>Penicillium puberulum</i> .
1921	LIESKE	Deutschland	Extrakte von <i>Penicillium</i> -Kulturen sind bakterizid.

**Tab. 1:** Beobachtungen antagonistischer Wirkungen von *Penicillium* spp. gegen Bakterien vor 1928 (Entdeckung des Penicillins) [nach LOWE & ELANDER 1983, HANSEN 1993, verändert und ergänzt]

### Patulin - enttäuschte Hoffnungen

Nach der Entdeckung des Penicillins setzte in vielen Laboratorien eine gezielte Suche nach anderen antibiotisch wirksamen Pilzprodukten ein. Daß dabei auch gefährliche Wege beschritten wurden, zeigt der "Fall Patulin". Gerade in England wäre ein Antibiotikum gegen Erkältungskrankheiten sehr erwünscht gewesen. So war es eine Sensation, als im Jahre 1943 die Arbeitsgruppe um den Pilzbiochemiker HAROLD RAISTRICK in der angesehenen englischen Zeitschrift "The Lancet" berichtete, daß das vom Schimmelpilz *Penicillium patulum* gebildete Patulin Erkältungskrankheiten heilen kann (RAISTRICK 1943; BIRKINSHAW et al. 1943). Ein gewisser DR. W. E. GYE, der gerade an schwerer

Erkältung litt, entschied sich für eine Selbstbehandlung, indem er seine Nasenwege mit einer konzentrierten Patulinlösung spülte. Nach kurzzeitigen Schmerzzuständen verringerten sich die Symptome deutlich, bis sie nach einigen weiteren Behandlungen verschwunden waren. Nachdem zwei von GYES Freunden zu gleichen Ergebnissen gekommen waren, wurde in der ersten Hälfte des Jahres 1943 unter der Leitung von W.A. HOPKINS eine klinische Studie durchgeführt. Einige der Versuchspersonen erhielten Patulinlösung in die Nase gesprüht, andere zogen Patulin als trockenes Pulver in die Nase ein. Die Ergebnisse waren beeindruckend: 54 % der behandelten Personen stellten eine Erleichterung ihrer Beschwerden fest im Vergleich zu 10 % in einer Kontrollgruppe. Eine zweite und vor allem eine dritte Studie im Jahre 1944 mit über 90000 Testpersonen zeigten jedoch eindeutig, daß Patulin keinerlei therapeutische Effekte gegen Erkältungskrankheiten besaß (WAINWRIGHT 1990).

Nun wurde Patulin als Antipilzmittel empfohlen, ja sogar als ein mögliches Mittel gegen Krebs. Die Hoffnungen, die man in Patulin gesetzt hatte, wurden jäh zerstört, als BROOM et al. (1944) in einer groß angelegten Untersuchung zeigten, daß Patulin Ödeme und Schleimhautschäden hervorruft und insgesamt für therapeutische Zwecke zu giftig ist. Inzwischen weiß man, daß Patulin als Mykotoxin zu bezeichnen ist, das bei Versuchstieren neurologische Schäden (Muskelkrampf, Zittern) hervorruft (DEVARAJ et al. 1982), Mißbildungen erzeugt (CIEGLER et al. 1976) und sogar carcinogen ist (DICKENS & JONES 1961).

### Das Schimmelmüsli, ein therapeutischer Fehlgriff

In den meisten der bisher geschilderten Fällen von Pilztherapien wurden und werden Schimmelpilze äußerlich zur Heilung von Hautschäden eingesetzt. Es gibt aber auch Beispiele dafür, daß schimmelhaltige Präparate als angebliche Heilmittel konsumiert werden sollen. Ein ziemlich obskures Beispiel hierfür ist das Schimmelmüsli, das in den siebziger Jahren von Ärzten verordnet und in Reformhäusern als Prophylaktikum gegen Krebs angeboten wurde. Laut Packungsaufschrift (zitiert nach FRANK 1975) sollte das milchsaure Müsli durch Mischen von Weizenschrot und Wasser und anschließendem Aufstellen fünf Tage lang bei 25°C hergestellt werden. Und weiter heißt es: "Der daran und darin auftretende weiße und bunte Schimmel ist das gewünschte Ergebnis dieser Verpilzung ...". Da nie vorhergesagt werden kann, welche Schimmelpilze sich während der Inkubation entwickeln und ob darunter Toxinbildner sind, muß vom Genuß solcher Zubereitungen dringend abgeraten werden. FRANK & EYRICH (1968) konnten in Schimmelmüsli bis zu 7000 µg/kg Aflatoxin B<sub>1</sub> und 1000 µg/kg G<sub>1</sub> nachweisen; auch Patulin wurde in derartigen Präparaten gefunden (FRANK 1973).

### Literatur:

- ABRAHAM, E.P. (1981) - Nachfahren des Penicillins: vielseitig und hochwirksam. *Spektrum d. Wissenschaft* **8**: 47-61.
- BIRKINSHAW, J.H., MICHAEL, S.E., BRACKEN, A. & RAISTRICK, H. (1943) - Patulin in the common cold. Collaborative research on a derivative of *Penicillium patulum* Bainier. II. Biochemistry and chemistry. *Lancet* **II**: 625-630.
- BROOM, W.A., BÜLBRING, E., CHAPMAN, C.J., HAMPTON, J.W.F., THOMSON, A.M., UNGAR, J., WIEN, R. & WOOLFE, G. (1944) - The pharmacology of patulin. *Brit. J. exp. Pathol.* **25**: 195-207.
- CIEGLER, A., BECKWITH, A.C. & JACKSON, L.K. (1976) - Teratogenicity of patulin and patulin adducts formed with cysteine. *Appl. Environ. Microbiol.* **31**: 664-667.
- DEVARAJ, H., SHANMUGASUNDARAM, K.R. & SHANMUGASUNDARAM, E.R.B. (1982) - Neurotoxic effect of patulin. *Ind. J. Exp. Biol.* **20**: 230-231.
- DICKENS, F. & JONES, H.E.H. (1961) - Carcinogenic activity of a series of active lactones and related substances. *Brit. J. Cancer* **15**: 85-100.



- FRANK, H.K. (1973) - Einführung in die Problematik der Mykotoxine. Z. Lebensmittelunters.-forsch. **151**: 225-230.
- FRANK, H.K. (1975) - Marginalien aus der Mykotoxin-Forschung. Arzneimittel-Forsch. (Drug Res.) **25**: 1642-1645.
- FRANK, H.K. & EYRICH, W. (1968) - Über den Nachweis von Aflatoxinen und das Vorkommen Aflatoxinverfälschender Substanzen in Lebensmitteln. Z. Lebensmittelunters.-forsch. **138**: 1-11.
- HANSEN, H.-P. (1993) - Von der Volksmedizin zur Biotechnologie. Zur Geschichte der Antibiotika. Dt. Apotheker-Zeitung **133**: 2388-2394.
- LOWE, D.A. & ELANDER, R.P. (1983) - Contribution of mycology to the antibiotic industry. Mycologia **75**: 361-373.
- RAISTRICK, H. (1943) - Patulin in the common cold. Collaborative research on a derivative of *Penicillium patulum* Bainier. I. Introduction. Lancet II, 625.
- REISS, J. (Hrsg.) (1981) - Mykotoxine in Lebensmitteln. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- (1986) - Schimmelpilze. Lebensweise, Nutzen, Schaden, Bekämpfung. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.
  - (1987) - Herstellung von Lebensmitteln durch den Einsatz von Schimmelpilzen. Biologie in unserer Zeit **17**: 55-63.
  - (1991) - Innenräume als ökologische Nische für Schimmelpilze. Bioforum **14**: 407-411.
  - (1992) - Studies on the solubilization of German coal by fungi. Appl. Microbiol. Biotechnol. **37**: 830-832.
- STOLL, U. & MÜLLER, B. (1990) - Alte Rezepte modern betrachtet. Ein Versuch zur Beurteilung frühmittelalterlicher Pharmakotherapie aus heutiger Sicht. Geschichte d. Pharmazie **42**: 33-40.
- WAINWRIGHT, M. (1989a) - Moulds in ancient and more recent medicine. The Mycologist **3**: 21-23.
- (1989b) - Moulds in folk medicine. Folklore **100**: 162-166.
  - (1990) - Miracle Cure. The Story of Penicillin and the Golden Age of Antibiotics. Basil Blackwell, Oxford.

### Nachtrag bei der Korrektur

In einer experimentellen Studie versuchten WAINWRIGHT und Mitarbeiter (The Mycologist **6**, 108-110, 1992) zu klären, ob die vielerorts beschriebene Behandlung bakterieller Infektionen mit Schimmelpilzen auf antibakteriellen Substanzen beruht. Hierzu wurden Homogenate oder steril entnommene Scheiben von verschimmelten Orangen des Handels auf Nährböden aufgebracht, die mit *Bacillus calidolactus*, *Escherichia coli* oder *Staphylococcus aureus* beimpft worden waren. Zur Überprüfung, ob die Schimmelpilzflora der Orangen Penicillin produziert, wurden auch Homogenate befallener Früchte mit Zusätzen des Enzyms Penicillinase, das das Penicillin abbaut und damit unwirksam macht, getestet. Die Bildung von Hemmhöfen auf den Bakterienkulturen war ein Hinweis darauf, daß die Pilze eine antibakterielle Substanz ausscheiden. Zunächst wurde festgestellt, daß alle untersuchten Orangen von *Penicillium*-Arten besiedelt waren. Homogenate und Mycelscheibchen erwiesen sich gleichermaßen als antibakteriell, nicht befallene Früchte blieben unwirksam. Zusätze von Penicillinase hemmten die gegen Bakterien wirksame Substanz nicht. Somit konnte Penicillin als aktiver Faktor ausgeschlossen werden. Mit Hilfe eines dünn-schichtchromatographischen Verfahrens wurde in allen Extrakten das Mykotoxin Patulin nachgewiesen. Hinweise darauf, daß Penicillin natürlicherweise durch Schimmelpilze auf befallenen Lebensmitteln gebildet werden kann, konnten nicht gefunden werden. Die Autoren kommen zu dem Schluß, daß Patulin vermutlich bei allen beschriebenen Fällen einer Schimmelpilztherapie eine Rolle spielt. Dabei muß allerdings die Menge an gebildetem Patulin so gering gewesen sein, daß die erwiesenermaßen toxischen Eigenschaften dieser Verbindung sich nicht auswirken konnten.

Daneben berichten die Autoren von einem Einsatz von Umschlägen aus verschimmeltem Heu als Heilmittel gegen Furunkel in England. Gegen eiternde Schnitte und Wunden setzen Gärtner häufig "grünen Schimmel" ein, der von alten Schuhen abgekratzt wurde. Diese waren in feuchtem Zustand vorher auf einem Regal im Gewächshaus aufgestellt worden, um das Verschimmeln zu fördern.



Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.  
German Mycological Society

Dieses Werk stammt aus einer Publikation der DGfM.

[www.dgfm-ev.de](http://www.dgfm-ev.de)

Über [Zobodat](#) werden Artikel aus den Heften der pilzkundlichen Fachgesellschaft kostenfrei als PDF-Dateien zugänglich gemacht:

- **Zeitschrift für Mykologie**  
Mykologische Fachartikel (2× jährlich)
- **Zeitschrift für Pilzkunde**  
(Name der Hefreihe bis 1977)
- **DGfM-Mitteilungen**  
Neues aus dem Vereinsleben (2× jährlich)
- **Beihefte der Zeitschrift für Mykologie**  
Artikel zu Themenschwerpunkten (unregelmäßig)

Dieses Werk steht unter der [Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](#) (CC BY-ND 4.0).



- **Teilen:** Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, sogar kommerziell.
- **Namensnennung:** Sie müssen die Namen der Autor/innen bzw. Rechteinhaber/innen in der von ihnen festgelegten Weise nennen.
- **Keine Bearbeitungen:** Das Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Es gelten die [vollständigen Lizenzbedingungen](#), wovon eine [offizielle deutsche Übersetzung](#) existiert. Freigebiger lizenzierte Teile eines Werks (z.B. CC BY-SA) bleiben hiervon unberührt.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Mykologie - Journal of the German Mycological Society](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [60\\_1994](#)

Autor(en)/Author(s): Reiss Jürgen

Artikel/Article: [Schimmelpilze in der Heilkunde 349-357](#)