

Das Reich der Pilze

Das Reich der Pilze ist breitgefächert und kann unter den Blickwinkeln von Taxonomie, Systematik und Phylogenetik betrachtet werden. Zunächst wurden die Pilze zu den Pflanzen geordnet und erhielten 1972 ein eigenes Reich. Dabei wurde die für Pflanzen entworfene Nomenklatur (Taxonomie) übernommen, die sich nach der Morphologie richtet. Mit der Entwicklung der molekularbiologischen Techniken zeigte sich, dass trotz ähnlicher Morphologie und Systematik (Verwandtschaftsbeziehung) eine andere Abstammung bestehen kann. Die Typisierungsergebnisse des Erbguts verlangten die Umordnung der betreffenden Spezies und die Erweiterung der entsprechenden morphologischen Merkmale in Taxonomie und Systematik. Die Erbgutanalysen werden zukünftig die Grenzen zwischen Taxonomie, Systematik und Phylogenetik (Abstammungslehre) weiter auflösen und zu neuen Perspektiven führen, weil die molekulare Systematik nicht mit der morphologischen Systematik übereinstimmen muss.

Einige Lebewesen tragen im Namen die Bezeichnung Pilz und gehören gentsch gesehen nicht in das Reich der Pilze. Dies betrifft Oomycota (Eipilze) und Myxomycota (Schleimpilze).

Eipilze auch Algenpilze oder Zellulosepilze sind jedoch mit den Algen näher verwandt. Myxomycota (Schleimpilze) gehören zu den einzelligen Lebewesen und werden in Gruppen unterschieden. Die größte Gruppe, die Myxogastria werden den amöboiden Lebewesen zugeordnet.

Bis 2007 beinhaltete die Phylogenetik vier Phyla (Stämme) Ascomycota, Basidiomycota, Chytridiomycota, Zygomycota.

Phylogenetische Untersuchungen ergaben, dass Zygomyceten keine natürliche Verwandtschaftsgruppe sind, und so wurden die jeweiligen Spezies 2007 anderen Stämmen zugewiesen. Die meisten Arten sind in der Unterabteilung Mucormycotina enthalten. Andere wurden den Glomeromycota, den Chytridiomycota (Tröpfchenpilzen) und Ascomycota zugeordnet. Es ist davon auszugehen, dass die Stammesgeschichte der Pilze noch weiter aufgeklärt wird und sich eine stabile Klassifikation ergeben wird.

Fossile Funde und molekularbiologische Schätzungen ergeben, dass terrestrische Pilze bereits vor 550 Millionen Jahren existiert haben. Von den ca. 100.000 beschriebenen Arten entfallen auf die Zygomyceten rund 2%. Die größten Anteile haben mit 51% Asko- und mit 46% Basidiomyceten. Mit 1% nehmen die Chytridiomyceten den geringsten Anteil ein. Mucormycotina und Chytridiomyceten existieren evolutionshistorisch länger, weil sie den ursprünglichen Eukaryonten näher stehen als Askomyceten und Basidiomyceten. Belege dafür sind der einzellige Protist (*Hyaloraphidium curvatum*), der anhand seiner Zellwandzucker- und DNA-Analysen in phylogenetischer Beziehung zu den Chytridiomyceten steht, sowie der Trichomyzet (*Amoebidium parasiticum*), der früher zu den Mucormycotina zählte und heute den protistischen DRIPs (Mesomyzetozoa) zugeordnet wird.

Deuteromyceten (Fungi imperfecti) entstammen verschiedenen Stämmen (polyphyletische Pilze) und werden zukünftig durch molekularbiologische Analyse den entsprechenden Stamm zugeordnet werden. Ihr gemeinsames Merkmal ist die asexuelle Fortpflanzung.

Weil imperfekte Pilze keine natürliche Gruppe darstellen, erfolgt ihre Gliederung in Form-Klassen, Form-Ordnung, Form-Familien usw. Entsprechend der historischen Entwicklung der Mykologie existiert eine traditionelle Gliederung, die vorwiegend auf morphologischen Merkmalen beruht. Dazu gehört neben dem Myzel insbesondere die Konidiogenese. Konidien sind die zur Vermehrung durch mitotische Teilung gebildeten Mitosporen. Das Gegenstück stellen die durch sexuelle Fortpflanzung entstandenen Meiosporen der perfekten Pilze dar. Weil der Begriff der Spore sowohl die asexuelle (perfekte) als auch die sexuelle Vermehrungsform erfasst, charakterisiert die Konidie das imperfekte Stadium. Die an der Konidienbildung beteiligten Zellen sowie Größe, Gestalt, Form, Farbe und Beschaffenheit der Konidien selbst sind wichtige Differenzierungsmerkmale von Schimmelpilzen. Allen Schimmelpilzen gemein ist, dass ihr Myzel in ein Nährmyzel und ein Luftmyzel unterschieden wird. Die Hyphen des Myzels können septiert oder unseptiert sein. Die Form der konidiogenen Zellen, aus der die Konidien hervorgehen, stellt ein wichtiges Bestimmungsmerkmal dar und hat zur Entstehung von Form-Gattungen wie *Aspergillus* oder *Penicillium* geführt. Konidiogene Zellen (Phialiden) und Konidien bilden häufig gemeinsam charakteristische Formelemente einer Gattung bzw. Familie.

Pilze und ihr Beitrag zur Biodiversität



„Die Geburtsstunde unserer heutigen Böden liegt 460 Millionen Jahre zurück. Davor bestanden die Böden vorwiegend aus verwittertem Gesteinsmaterial. Die Oberfläche der Kontinente war lediglich mit dünnen biologischen Krusten aus Bakterien, Pilzen und Algen bedeckt. Vegetation gab es noch keine. Als dann die ersten Landpflanzen unsere Kontinente besiedelten, begann eines der faszinierendsten Biodiversitätsexperimente“ (Quelle: <https://www.ufz.de/index.php?de=36063>).



Die Besiedelung der Erde mit Pflanzen erfolgte durch die Symbiose von Pflanzen und Pilzen. Sie verließen gleichzeitig das Meer und eroberten das Land. Sporen von Mykorrhizapilzen wurden in 460 Millionen Jahre alten Gesteinsproben gefunden. Nur wenige Pflanzen sind heute in der Lage, Mineralien aus dem Boden aufzunehmen. Der überwiegend größte Teil der Pflanzen steht in der Symbiose mit Pilzen. Sie geben den Pflanzen die Mineralien und erhalten dafür Zucker. Aquatische Pilze, die das Meer verließen und sich zu terrestrischen Mykorrhizapilzen entwickelten, ermöglichten erst das Pflanzenwachstum in der heute existierenden Diversität. An mehr als 125.000 Pflanzen ist die Symbiose belegt.

Vor 65 Millionen Jahren gingen die Bäume eine weitere Symbiose (Extomykorrhizasymbiose) mit Ascomyceten (Schlauchpilzen) und Basidiomyceten (Ständerpilze) ein. Diese Pilze liefern den Bäumen Proteine aus der Zersetzung toter Bäume. Geschätzt werden rund 15.000 Pilze, die Extomykorrhizen bilden. Viel sind davon als Waldpilze bekannt. In der Humusschicht leben rund 30.000 Arten an Bakterien, 60.000 Arten von Algen und etwa 1,5 Millionen Pilze.