

DAS POTENZIAL DER PILZE NÜTZT UNS ALLEN

Enzyme von Pilzen machen es möglich, dass Flecken auch bei niedrigen Waschttemperaturen entfernt werden können.

Was darf's sein? Etwas Flugkerosin, ein ganzes Haus, etwas Linsenkit von Ihrem Fotoobjektiv oder eher ein wertvolles Renaissance-Gemälde? Alles kein Problem für die Fungi. Sie sind Meister der Entsorgung. Bei ihnen wurde Recycling von Anbeginn der Evolution an groß geschrieben. Kaum etwas entgeht ihrem Appetit und Spezialisten unter ihnen naschen sogar an so extremen Stoffen wie Kerosin. Das ist unser Glück, denn sonst würden uns viele unangenehme Abfälle das Leben zur Hölle machen. Doch manchmal haben Pilze auch Appetit auf Dinge, die wir für uns beanspruchen: Unser Haus, unsere Marmelade im Kühlschrank oder unseren Lieblings-Kirschbaum im Garten.

STOFFWECHSELPRODUKTE VON PILZEN ZUM SEGEN ALLER

WEISSE WÄSCHE. Wir alle würden staunen, wenn wir wüssten, in welchen Alltagsgegenständen die Produkte von Pilzenzym-Cocktails zu finden sind. Erfreuen Sie sich an Ihrer wunderbar sauberen Wäsche? Ohne Pilze gäbe es sie nicht. Waschmittel müssen in Zeiten der Energieersparnis selbst bei niedrigen Temperaturen gute Waschergebnisse erzielen können. Um das zu erreichen, bedient man sich in der „Hexenküche“ der Pilze und derer Enzyme. Letztendlich entfernen sie die lästigen Flecken von unseren Hemden und Kleidern. Vertreter einer Gattung von Schlauchpilzen sind z. B. in den Kesseln der Waschmittelhersteller für die Herstellung von Lipasen zuständig – von fett-



spaltenden Enzymen. Unterstützt werden sie von Vertretern der Gießkannenschimmel (*Aspergillus*), einer über 350 Arten umfassenden, weltweit verbreitete Gattung von Schimmelpilzen, die einen erheblichen Anteil am Stoffkreislauf im Ökosystem der Erde haben. Darunter finden sich übrigens auch Krankheitserreger, die Menschen, Tiere oder Pflanzen befallen können. Doch sie erzeugen eben auch für unsere Zwecke günstige Amylasen: Enzyme zum Abbau von Mehrfachzuckern und Stärke, die bei den meisten Lebewesen vorkommen.

Trichoderma-Arten sind Pilze, die weltweit im Boden, in Pflanzen, in verfallenden Pflanzenresten und in Holz gedeihen. Sie erfüllen in der Bodenschicht mit dem Wurzelhorizont äußerst wichtige Aufgaben und interagieren zwischen Pflanzen, anderen Mikroorganismen und dem Boden. Aus ihnen gewinnt man die Cellulasen: Enzyme, die Zellulose in ihre Grundbausteine zerlegen können. Und so könnten wir fortsetzen. Für jede Art Fleck gibt es ein eigenes Enzym.

ZITRONENSÄURE LÄNGST NICHT MEHR AUS ZITRONEN. Die meisten Konsumenten verwenden Milchprodukte, Amino- und Nukleinsäuren, Vitamine, Pflanzenhormone usw., von denen sie nicht wissen, dass es sie ohne Pilze gar nicht gäbe. Nur die wenigsten haben eine Ahnung davon, dass die Zitronensäure, die in praktisch jedem industriell hergestellten Getränk zu finden ist, nicht mehr aus Zitronensaft stammt, sondern mit Hilfe von Pilzen wie *Aspergillus niger* hergestellt wird. In Ländern wie den USA und China mit weniger strengen Gesetzen als in Europa werden genveränderte Pilzstämme eingesetzt, was bei uns (noch) verboten ist.



Nur die wenigsten Freunde von Softdrinks wissen, dass die Zitronensäure ihres Lieblingsgetränk nicht aus Zitronensaft stammt, sondern mithilfe von Schimmelpilzen hergestellt wird.



PENICILLIN – SIEGESZUG EINES PILZES. Man schrieb den 28. September 1928, als der schottische Bakteriologe Alexander Fleming feststellte, dass in Bakterien-Kulturen hineingeratene Schimmelpilze der Gattung *Penicillium* eine keimtötende Wirkung entfalten. Diese Entdeckung leitete eine der revolutionärsten Entwicklungen in der Geschichte der Medizin ein. Es dauerte nicht mehr lange bis zum ersten Antibiotikum, dem Penicillin und dann seinen Nachfolgern, die seitdem hunderten Millionen Menschen das Leben gerettet haben.

Doch nun droht uns Ungemach. Durch den übertriebenen, wiederholten und viel zu breiten Einsatz von Antibiotika haben wir resistente Mikroorganismen herangezüchtet. Durch ihre ureigene Fähigkeit sich vor extremen Umweltbedingungen zu schützen und anzupassen, stellen sich Bakterien auch auf diese Bedrohung ein und bilden Resistenzen aus. Beispielsweise sind Streptomyceten als bodenbewohnende Bakterien nicht nur resistent gegen viele Umwelttoxine, sondern mittlerweile auch gegen praktisch alle aktuell eingesetzten, antibiotischen Wirkstoffe. Werden es auch hier die Pilze sein, die uns erneut zu Hilfe kommen? Die Zahl der sich in Pilzen verbergenden Wirkstoffe ist jedenfalls schier unermesslich.

BIOREMEDIATION: BIOLOGISCHE BODENSANIERUNG VOM FEINSTEN



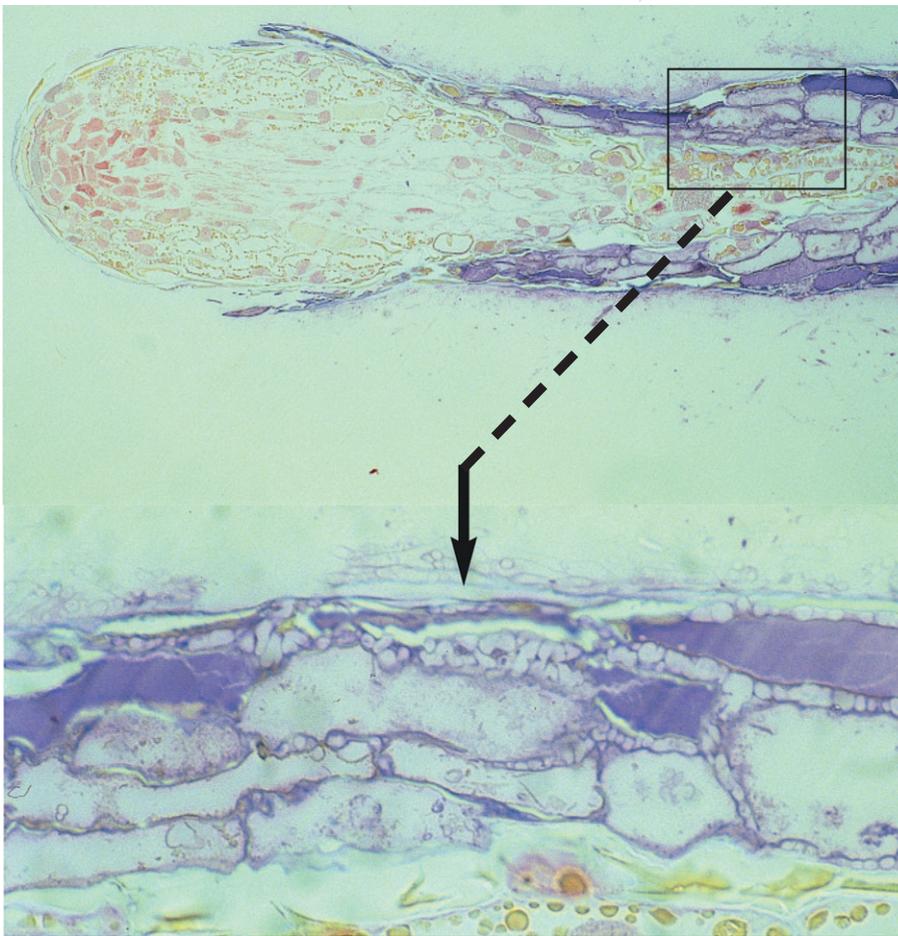
Zur Entgiftung verseuchter Böden, z. B. mit Erdöl, kommen uns Pilze zu Hilfe.

Wenn wir Menschen den Boden zerstören und mit verschiedenen giftigen Derivaten des Erdöls verschmutzen, eilen uns Pilze zu Hilfe. In aufgelassenen Industriegeländen und Tankstellen haben sich im Boden oft mehr Kohlenwasserstoffe angesammelt als nach einer Ölpest. Zu ihnen zählen auch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, eine wahrlich ungute Stoffgruppe der organischen Verbindungen, die zu den am weitesten verbreiteten Umweltgiften zählen. Jedem scheint klar zu sein, dass hier für Generationen weder Blumen blühen, noch Insekten summen werden und auch kein Kindergeschrei ertönen wird.

Doch Hilfe durch die Fungi ist im Anmarsch! Im Labor getestete, sorgsam ausgewählte und mit Holzspänen versetzte Pilze werden auf solche Gelände gebracht und verteilt. Die Pilze schieben Myriaden ihrer Fäden unaufhaltsam und immer tiefer in den verschmutzten Boden und beginnen neben den beigemengten Holzspänen auch die komplexen Kohlenwasserstoffe anzuknabbern. Wenn die Wissenschaftler einige Zeit später zurückkommen und Bodenproben untersuchen, finden sie bereits Regenwürmer vor. Die Gifte wurden durch die Pilze zu kleineren Molekülen verdaut. Die ersten Gräser zeigen sich. Bald werden auch die Blumen zurückkommen. Was hier passiert, heißt Bioremediation und ist der Einsatz von Organismen zur biologischen Entgiftung von Ökosystemen, die verunreinigt und mit Schadstoffen belastet sind. Die Lösung der vom Menschen verursachten Probleme liegt sozusagen direkt unter unseren Füßen. Die Natur hat für solche Fälle lange vor unserer Existenz vorgesorgt.

SCHUTZ VOR SCHADSTOFFEN. Auf diese Weise bekämpft man auch im Südosten Polens, dem industriellen Herzen des Landes, den verschmutzten Boden. Der Hauch des Todes schwebt über der Landschaft,





Längsgeschnittene Fichten-Mykorrhiza im Mikroskop:

Gewisse Schwermetalle, aber auch das giftige Aluminium (hier blau gefärbt), werden im Pilzmycel gebunden. Bei mykorrhizierten Pflanzen werden diese Metalle somit bereits im Pilzmantel abgefangen und gelangen dadurch nur in einem reduzierten Ausmaß in die Pflanzenwurzel. Diese Eigenschaft kommt einer Filterfunktion der Mykorrhiza gleich. Der Nachteil ist, dass die Metalle in den Pilzfruchtkörpern angereichert werden, was zu gesundheitsgefährdenden Konzentrationen in Speisepilzen führen kann.

Der Ausschnitt im unteren Bild zeigt, dass das Aluminium besonders an die Pilzzellwände im Mantel und im Hartig'schen Netz gebunden ist.

denn Zink, Blei, Cadmium und Quecksilber in hohen Dosen sind viel zu giftig um blühende Landschaften zuzulassen. Selbst Gras wächst auf solchen Flächen nicht mehr. Jetzt aber wächst es wieder, dank des geheimnisvollen Bündnisses von Pilzen und Wurzeln, das den Boden unter unseren Füßen beherrscht. Wie Vergleichsstudien zeigen, sterben die Pflanzen ohne ihre kleinen, fädigen Helfer jämmerlich. Darum hat man dem Gras Pilze eingepflanzt: Die arbuskulären Mykorrhizapilze schaffen es den Boden vom Metall zu befreien. Sie saugen mit den unterirdischen Pilzfäden die Metalle förmlich heraus und lagern sie in jenem Wurzelgewebe ab, das der arbuskuläre Mykorrhizapilz besiedelt. Das Gift wird sozusagen eliminiert und kann den oberirdischen Pflanzenteilen nichts mehr anhaben. Erstaunlicherweise verbinden sich die Wurzeln des Grasses und die Pilze auf stark zinkhaltigen Böden viel intensiver als auf gesundem Untergrund. Die Pflanzen wachsen dank der Mykorrhiza unter der Schwermetallbelastung besonders gut. Pilze helfen wunderbar bei der Zinkentgiftung. Die zuvor noch skeptische polnische Industrie beginnt erst jetzt die unermesslichen Chancen durch Fungi zu verstehen.

Ob radioaktive Abfälle, Lösungsmittel, ausgelaufenes Öl, Kunststoffe, Schwermetalle und Gifte wie DDT und Dioxine – Bioremediation hilft, und die Pilze kämpfen in den ersten Reihen mit. Eine Kombination der passenden Bakterien, Pilze und Pflanzen kann wahre Wunder bewirken.



PILZE IM GEWÄSSERSCHUTZ: PILZE VERRATEN SÜNDEN AM GEWÄSSER

Pilze in Land-Lebensräumen sind vor allem den Schwammerlsuchern bekannt. Dass sie auch im aquatischen Stoffkreislauf wichtige Rollen spielen, gehört weniger zum Allgemeinwissen. Im Laufe meiner 30-jährigen Erfahrung mit mikroskopischen Proben kam ich mit einigen Pilzverwandten regelmäßig in Kontakt, andere waren echte Kuriositäten.

PILZ ODER BAKTERIUM?

Der sogenannte „Abwasserpilz“ *Sphaerotilus natans* ist keiner, sondern gehört zu den **Fadenbakterien** (Abb. 1), die sich bei entsprechend starker und sehr starker organischer Verschmutzung als fellartige Zotten auf allen Substraten zeigen. Der zu den Eipilzen (Oomycota) gehörende *Leptomitus lacteus* mit ähnlicher Erscheinung ist nur ein pilzähnlicher Organismus (Abb. 2). Oft sind diese Arten aber mit dem „echten“ **Abwasserpilz** *Fusarium aquaeductorum*, einem Schlauchpilz, vergesellschaftet (Abb. 3). Allesamt verraten sie dem Experten ins Gewässer einleitende „Sünder“. Versteckte Punktquellen, meist Silage-Abwässer oder stoßweise Dauereinleitungen, können daher bei einer Begehung meist rasch gefunden werden.

Zu den Eipilzen gehören auch von Züchtern gefürchtete **Fisch-Parasiten** *Saprolegnia* („Wasser- oder Fischschimmel“) oder die **Krebspest** *Aphanomy-*

ces astaci (Abb. 4). Letztere wird von amerikanischen Flusskrebse übertragen und führt bei heimischen Krebsarten zum Tod.

Die meisten Pilze sind Saprophyten, die Abgestorbenes abbauen. In aquatischen Flechten (*Verrucaria*) leben sie als Symbionten, vergesellschaftet mit Algen. Die ganze Flechte kann aber ihrerseits wiederum von einem saprophytischen Pilz befallen sein.

Die „**Moorschnecke**“ *Helicoma* sp. (Ascomycota) ist kein Weichtier, sondern ein aufgerolltes Konidium eines echten Pilzes – hier auskeimend gefunden im Tanner Moor (Abb. 5). Kurios ist auch ein **pilzreicher Aufwuchs** (Abb. 6) eines mit Oberflächenwasser gespeisten WC-Spülkastens.

ES IST ZUM SCHÄ(U)MEN

Im mikroskopischen **Bild von Schäumen** zeigen sich üblicherweise organische Bestandteile, meist als Reste von verschiedenen Organismen: Pflanzen,

INFOBOX



Exuvien (Schlupfhäute) von Insekten und Kleinkrebsen, diverse Algen, Pollen, lebende Vielzeller wie Kleinkrebse und Rädertiere, lebende Einzeller wie Ciliaten (Wimpertiere) und Flagellaten (Geißeltiere) sowie Bakterien. Besonders oft sind dann auch etliche Vertreter der Schlauch-, Ständer- und Jochpilze zu finden. Die **Fallaub zersetzenden Pilze** sind wichtig für den Stoffkreislauf (Abb. 7 - 9).

Oft sind Schäume natürlichen Ursprungs, da beim Abbau organischer Stoffe auch Tenside entstehen, die dann z. B. an Wasserfällen zu Schaum geschlagen werden. Zum Schäumen ist es allerdings dann, wenn er durch illegale Einleitungen (Gülle, Waschwasser, etc.) verursacht wurde.

AUCH PILZE KÖNNEN KRÄFTIG ZUBEISSEN!

Neben den **Pilzen, die Abgestorbenes abbauen** (Abb. 10), gibt es natürlich auch welche, die für Lebendes gefährlich werden können. Eine kuriose Besonderheit war der Fund eines **Nematoden-fressenden Pilzes** in einer Probe aus einer Kläranlage. Die Hyphen des eigentlich im Boden vorkommenden **Schlauchpilzes *Drechslerella* sp.** bilden ringförmige Schlingen. Diese schwellen durch einen komplexen Mechanismus an und können durchkriechende Fadenwürmer überwältigen (Abb. 11, 12).

MYSTERIÖSE ERSCHEINUNGEN

Im August 2010 traten im Hallstättersee bisher einmalig orange Schlieren auf. Diese wurden zum Teil durch Wind zu ziegelfarbenen Kahmhäuten verdichtet. Im Gegensatz zu den üblichen gelblichen Koniferen-Pollenteppichen im Frühling, an deren Abbau übrigens ebenfalls Pilze beteiligt sind, war die Färbung dieses Mal orange bis ziegelrot. Als Verursacher konnten die **Sporen vom Fichtennadelblasenrost *Chrysomyxa rhododendri*** identifiziert werden (Ständerpilz, Abb. 13, 14).

Der Taucher und Unterwasser-Kenner Gerald Kapfer versorgt mich gelegentlich mit seltsamen Entdeckungen. Die in einem gefluteten Bunker auf Holzbrettern „Seerosenblatt-artig“ aufwachsenden **Pilze** konnten nicht bestimmt werden (Abb. 15 - 16). Die im See (Hohe Tauern ca. 1.750 m) auf versunkenen Baumstämmen wachsenden, rostigen Nägeln gleichenden **Schwammerl ähneln der Gattung *Cudonia*** (Abb. 17).

Text & Fotos: Mag. Dr. Hubert Blatterer, Amt der OÖ Landesregierung, Gewässerschutz/Güteaufsicht, hubert.blatterer@ooe.gv.at
Fotos 16, 17: Gerald Kapfer



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Land \(vormals Blätter für Naturkunde und Naturschutz\)](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [2017_2](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Das Potenzial der Pilze nützt uns allen 44-49](#)