

Heilkraft aus den Fadenwesen

Hohes therapeutisches Potenzial in Pilzen als medizinische Wirkstoffe

Wir nehmen Pilze vornehmlich als Speisepilze wahr. Meist als Alltagskost, wie gezüchtete Champignons oder Austernpilze; als köstliches Herbstmahl gelten vielen frische Steinpilze; ein kulinarischer Höhepunkt ist unbestritten ein Gericht mit Trüffeln, Morcheln oder Kaiserlingen. Als Zersetzer des Mörtels am Haus ist uns der Hausschwamm ebenso lästig wie der elend juckende Fußpilz. Pilze begegnen uns als Einzeller in der Backhefe und in vielfältigsten Formen, Farben und Funktionen als unermüdliche Zersetzer in der Natur.

Es lohnt, einen Blick auf sie als Holz- und Restzersetzer zu werfen. Die Beobachtung dieser Vorgänge öffnete Wissenschaftlern diverser Disziplinen nämlich die Tür zu einem, so scheint es, hoch ertragreichen Markt. Dabei ist die Tür erst einen Spalt weit geöffnet. Es geht um Wirkstoffe von Pilzen und ihre Verwertbarkeit in der Pharmakologie.

Nähern wir uns dem Thema ganz naturnah an, indem wir uns eine gefräßige Raupe im Wald vorstellen. Sie frisst und frisst – und verschlingt auch eine winzige Pilzspore. Die sitzt nun in der Raupe und beginnt zu keimen. Natürlich würde die Raupe sie gerne loswerden. Doch sie beruhigt sich, denn: Die Pilzspore sendet an das Abwehrsystem der Raupe einen Stoff, der ihm signalisiert: Keine Angst, ich tu dir nichts. Einverstanden, reagiert die Raupe. Worauf die Spore einen Pilzfaden in die Raupe legt. Die frisst weiter und sucht sich bald ein geschütztes Plätzchen, um sich in Ruhe verpuppen zu können.

Nun naht die Stunde des „Raupenpilzes“. Genau dann, wenn sich die Puppe zum Schmetterling verwandeln will, beginnen sich seine Enzyme durch die Puppe

In Südostasien hat man keine Scheu vor Pilzwirkstoffen

zu fressen. Sie hüllen sie vollends aus, zersetzen sie. Es wird keinen Schmetterling geben. Stattdessen bildet der Pilz nun bald seine Fruchtkörper an den Hüllresten und dem Substrat, in dem die Raupe liegt, um seinerseits Millionen von Sporen bilden zu können.

Der Pilz, der dies schafft, ist die Puppenkerneule, lateinisch *Cordyceps militaris*. Wissenschaftler interessierten sich für den Botenstoff, der das Immunsystem der Raupe zu überlisten vermag. Sie hatten schon eine Ahnung, eine Zielsetzung – und siehe da: Inzwischen wird dieser Stoff unter dem Namen Cyclosporin dazu verwendet, bei Menschen, die ein fremdes Organ eingepflanzt bekommen, das Immunsystem zu unterdrücken, damit das fremde Organ nicht abgestoßen wird. Cyclosporin ist ein sogenanntes Immunsuppressivum, das bei Organtransplantationen und bei Autoimmunkrankheiten eingesetzt wird.

Heinrich Holzer beschreibt die kleine Raupenpilzgeschichte in seinem wunderbaren Buch „Fadenwesen. Fabelhafte Pilzwelt“, Freyung 2011 (Edition Lichtland). Das Buch ist deshalb wunderbar, weil es Pilze nicht nur in fantastischen Bildern, sondern aus bislang weitgehend vernachlässigten Blickwinkeln zeigt: Pilze mit ihrer Mammutleistung für die Ökologie unseres Planeten, Pilze als Lieferanten medizinischer Wirkstoffe beziehungsweise als Lieferanten von Vorlagen für synthetisch hergestellte Wirkstoffe.

Der aus dem Gemeinen Schwarzborstling (*Pseudopeziza nigrella*), ein unscheinbarer Frühlingspilz, isolierte Wirkstoff Plectasin könnte schon bald einen ähnlichen Siegeszug durch Kliniken und Krankenhäuser antreten. Als Wissenschaftler der Pharmaindustrie den Stoff näher

unter die Lupe nahmen, fanden sie heraus: Plectasin wirkt 200-mal stärker antibiotisch als das derzeit stärkste Antibiotikum auf dem Markt. Seine chemische Formel liegt abseits der traditionellen Antibiotika; gegen Plectasin sind bislang noch keine Resistenzbil-

ganz unscheinbarer, auch in Deutschland weitverbreiteter Pilz größte Bedeutung erlangte.

Der kalifornische Heilpilz- und Wirkstoffexperte Christopher Hobbs kaut die Schmetterlingstramete während seiner Pilzgänge gerne frisch gepflückt wie einen

sorgen immer wieder für sensationelle Überraschungen“, heißt es im „Umwelt-Spezial ‚Rote Liste gefährdeter Großpilze Bayerns‘“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, 2009.

Eine weitreichende Entdeckung gelang zwei Vätern der Wirkstoffforschung von Pilzen in Deutschland, Timm Anke (Kaiserslautern) und Wolfgang Steglich (Bonn, München). Anke hatte Mitte der 70er Jahre die fungizide (pilzwachstumshemmende) Wirkung von Inhaltsstoffen des Bitteren Kiefernzapfenrübings entdeckt. Tatsächlich wehrt der Kiefernzapfenrübinger mit Hilfe des Strobilurins erfolgreich Nahrungskonkurrenten ab. Steglich gelang es bald darauf, die chemische Struktur des Strobilurins A zu ermitteln. Nachdem die Photoresistenz der im Sonnenlicht sich rasch zersetzenden natürlichen Strobilurine im



Es gibt gute und schlechte Pilze: Pilzkulturen in Petrischalen

Bilder: F1-online

dungen aufgetreten. Das Mittel wird derzeit von einem französischen Pharma-Konzern klinisch erprobt. Es wird als Stoff mit hohem therapeutischem Potenzial eingestuft.

Gleich zwei Wirkstoffe aus einem Pilz haben es auf dem Weltmarkt inzwischen zu millionenschweren Umsätzen gebracht: Es sind aus der Schmetterlingstramete isolierte Zuckerverbindungen, die unter den Formeln PSK und PSP firmieren. Die zwei Polysaccharidverbindungen, bei deren zweiter den Zuckermolekülen noch ein kleines Peptid, also eine Eiweißeinheit, angebunden ist, bringen es in dem Medikament Krestin zu weltweitem Einsatz in der Krebs- und Tumorbekämpfung. Krestin erzielt Hunderte Millionen Dollar beziehungsweise Euro Umsatz pro Jahr. Womit ein

Kaugummi. Dies mag als naiv anmutende natürliche Krebsvorsorge und Immunstärkung belächelt werden; indes, es ist viel mehr, stellt der Biologe damit doch die ganz unbegründete, jahrhundertelange westliche Scheu gegenüber Pilzen und ihren Heilstoffen provokativ zur Schau und Diskussion. Tatsächlich wurde Krestin von der japanischen Firma Kureha Chemical Industry (Tokio) entwickelt. Während die Erforschung und Anwendung von Pilzwirkstoffen in Südostasien eine durchgehend jahrtausendalte Tradition hat, erwachte sie im Abendland und überhaupt in der westlichen Hemisphäre erst in den 1970er Jahren.

Nach 40 Jahren Forschung ist man heute weiter: „Pilze sind kleine chemische Laboratorien und

Labor entscheidend verstärkt worden war, konnte die so modifizierte synthetische Kopie ihren Siegeszug um die Welt antreten. Der Wirkstoff unterdrückt die Sporenkeimung, stärkt die Immunkräfte der Pflanze und steigert ihre Leistungsfähigkeit. Das BASF-Pflanzenschutzmittel F500 ist ein chemisch hergestelltes Methoxy-Acrylat, das auf dem von Anke entdeckten Wirkstoff basiert. Es ist für Mensch und Tier ungiftig. Erwähnenswert ist, dass die Patent- und Markenmeldung unmittelbar vor der englischen Konkurrenz gelang.

Ein Schüler von Steglich in München war Norbert Arnold. Auf-

grund guter labortechnischer Bedingungen wechselte er nach Halle/Saale an das dortige Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie. Bei seinen Pilzwanderungen im Harz fiel dem Pilzliebhaber Arnold auf: Eine Gruppe von Pilzen, nämlich die Schnecklinge aus der Gattung *Hygrophorus*, waren nie von Schneckenfraß versehrt. Auch gegen Parasiten und Krankheitserreger schienen sie immun zu sein.

Arnold begann, die Inhaltsstoffe von Schnecklingen zu isolieren und hinsichtlich ihrer Fähigkeiten zu überprüfen. Die Untersuchungen ergaben: Schnecklinge enthalten nicht nur Substanzen gegen parasitische Pilze, sondern sie produzieren auch Stoffe gegen Bakterien, sogenannte Hygrophorone. Erfreulicherweise sind sie besonders gegen *Staphylococcus aureus* aktiv, also gegen genau jenen Eitererreger, mit dem Krankenhäuser so sehr zu kämpfen haben.

Für die Entwicklung neuer Medikamente zur Bekämpfung multiresistenter Bakterienstämme sind die aus den Schnecklingen isolierten Stoffe deshalb besonders interessant. „Viele der synthetisch hergestellten Antibiotika sind nur Modifizierungen bereits vorhandener Stoffe“, so Arnold. Meist würden diese Giftstoffe für die besonders mutationsfreudigen multiresistenten Bakterienstämme „keine große Hürde“ mehr bedeuten. „Deshalb wird es immer lohnenswerter, in der Natur nach Wirkstoffen zu suchen, die sich in ihrer Struktur grundlegend von bereits eingesetzten Antibiotika unterscheiden. Unsere Hygrophorone sind gute Kandidaten dafür.“ 2004 wurden diese Wirkstoffgruppe zum Patent angemeldet.

Und 2009 meldete Arnold ein weiteres Patent an. Er hatte aus „seiner“ Schnecklingen noch eine Substanz isolieren können, die stark antibiotisch gegen den berüchtigten Erreger der Kraut- und Knollenfäule in Kartoffeln wirkt. Das angemeldete Mittel könnte eine zukunftsweisende Leitstruktur für die Entwicklung neuer Agrochemikalien werden.

Heinz-Wilhelm Bertram

Pilzsubstanzen guter Ersatz für »verbauchte« Antibiotika

Mülltaucher

Leben aus der Tonne

Sie nennen sich „Aldikämpfer“, „das Brot“ oder „Agitation“. Das Hobby der Anhänger des Sammelns im Lebensmittelbereich ist das „Containern“ oder wenig schmackhaft „Mülltauchen“. Bedürftige aber auch Suchende aus weltanschaulichen Motiven machen sich an Abfallbehältern zu schaffen, wo Einzelhandel wie Lebensmittelindustrie Nahrung oft allein wegen abgelaufenen Mindesthaltbarkeitsdatums entsorgen.

Die Bewegung entstand in den neunziger Jahren in den USA. Sie ist inzwischen deutschlandweit verbreitet. Ob die Jäger Konsumverweigerer oder Anhänger einer Kostenlos-Kultur sind, sie machen sich in jedem Fall strafbar, denn etwas aus dem Müll zu nehmen, ist Diebstahl. Mitunter begehen sie Hausfriedensbruch, verschaffen sich Zutritt zu Privatgelände und knacken die oft verschlossenen Behälter. Eine Gruppe isst Tierisches nur, wenn es aus dem Müll stammt.

Die Aktivisten sehen ihr nächtliches Treiben meist als Protest

gegen Verschwendung: „Ich finde es unglaublich, dass scheinbar die Hälfte aller Lebensmittel weggeworfen wird, nur damit die Warenregale in den Supermärkten gefüllt sind“, so ein typischer Kommentar im Szenetreff „Containern.de“ im Internet. Tatsächlich ergab eine im März vorgestellte Studie im Auftrag des Bundesverbraucherminderministeriums, dass Industrie, Handel, Großverbraucher und Privathaushalte jährlich gut elf Millionen Tonnen Lebensmittel als Abfall entsorgen und damit 21,6 Milliarden Euro. Laut Studie schmeißen Haushalte mit 61 Prozent am meisten weg. An zweiter Stelle kommen Großverbraucher sowie die Industrie mit je rund 17 Prozent. Im Internet treiben die „Mülltaucher“ indes weiter einen regen Austausch an Tipps und Argumenten. Man verabredet sich, fachsimpelt über beste Zeiten, störende nächtliche Lieferanten und die verlogenen Biomärkte, die besonders viel wegwerfen, „da sie sonst ihren Hochpreisstandard verlieren“. Strafanzeigen sind selten und gehen meist glimpflich aus.

SV

Weihrauch bald unbezahlbar

Die Duftharzbäume aus dem Nahen Osten sterben aus

Es waren der Überlieferung nach die Heiligen Drei Könige, die dem neugeborenen Jesus als eine ihrer kostbarsten Gaben Weihrauch mit nach Bethlehem brachten. Das Harz der Boswellia-Bäume war schon in der Frühgeschichte etwa seit 3500 v. Chr. ein begehrter Handelsartikel.

Damit allerdings könnte es bald zu Ende sein, prognostizierten jetzt Forscher von der niederländischen Universität Wageningen nach entsprechenden Feldstudien vor Ort: Der Bestand der seltenen Wüstenbäume schrumpft dramatisch und die Wissenschaftler prognostizieren, dass es in etwa 50 Jahren keinen Weihrauch mehr gibt. Bald also dürften die magischen Körner nur noch zu Goldpreisen gehandelt werden. Spekulanten decken sich deshalb schon heute damit ein.

Keine katholische oder orthodoxe Liturgie ist ohne den Rauch aus den kleinen, weißen bis goldgelben Körnern denkbar. Ihr typischer Duft durchströmt zur Ehre Gottes das Kirchenschiff. Schon

Ägyptens Pharaonen umhüllten sich mit dem Duft der heiligen Bäume, die antiken Römer setzten ihn in ihren Tempeln ein, chinesische Dschunken transportierten das kostbare Harz bereits im 12. Jahrhundert quer über den Indischen Ozean zu ihren Herrscherhäusern. In der russisch-orthodoxen Kirche spielt heute noch

Weihrauch eine zentrale Rolle, während seine entzündungshemmende und antibiotische Verwendung in der Medizin fast in Vergessenheit geraten ist. Erst jetzt bahnt sich eine Wiederentdeckung durch die Naturheilkunde an.

„Schweiß der Götter“ nannten die alten Ägypter das wertvolle

Baumharz. Seine Handelswege wurden streng überwacht, die Ursprungsgebiete geheim gehalten. Auf der sogenannten Weihrauchstraße erfolgte der Transport in alle Teile der damals bekannten Welt.

Die Schuld an dem Bestandsniedergang in den Stammgebieten der Bäume – der Arabischen Halbinsel, Äthiopien, dem Horn von Afrika und Indien –, trägt keinesfalls eine zu starke Aberntung, sondern ein vermehrtes Auftreten von Bränden, Schädlingsattacken und die Überweidung etwa durch Ziegen.

Als Ersatz könnte die sogenannte immergrüne Grannen-Tanne aus der Familie der Kieferngewächse dienen. Auch ihr Harz strömt bei Verbrennung einen dem üblichen Weihrauch ähnlichen Duft aus. Die Baumart kommt nur im Santa-Lucia-Gebirge Kaliforniens vor. Allerdings steht auch sie auf der Roten Liste gefährdeter Arten, zum Glück noch als „gering gefährdet“ eingestuft.

Joachim Feyeraabend



Unverzichtbar für die Liturgie: Weihrauch-Harz Bild: Wikipedia/Peter Presslie