

Die hohen Schwermetallkonzentrationen in Pilzen sind nicht nur eine Folge der Umweltverschmutzung (Klärschlamm, Müllkompost, Immissionen), sondern resultieren vor allem aus der Fähigkeit gewisser Pilze, mit Hilfe ihrer Myzelien (Wurzelgeflechte) Schwermetalle aktiv anzureichern. Diese Eigenschaft ist von Art zu Art verschieden stark ausgeprägt.

Vier Pilzarten untersucht

Viele Pilzarten wurden in den vergangenen 20 Jahren auf ihre Gehalte an nahezu allen wichtigen Schwermetallen untersucht. Dabei sind vor allem Blei, Cadmium und Quecksilber von toxikologischer Bedeutung.

Blei gehört zu den Elementen, die von Pilzen nur schwach angereichert werden. Das bedeutet, hohe Bleikonzentrationen sind vor allem bei Pilzen aus hochindustrialisierten Zonen zu erwarten. Da Blei besonders durch Abgase in die Umwelt gelangt, sollten Pilze vom Rand dicht befahrener Autobahnen und Landstraßen gemieden werden.

Anders sieht es bezüglich Cadmium und Quecksilber aus, die beide von gewissen Pilzarten in zum Teil erheblichem Maße angereichert werden (bis 300fach). Im Fall des Cadmiums sind es im wesentlichen die gelbenden, das heißt die beim Anschneiden gelbbraunlich anlaufenden Champignonarten, die diese unruhliche Fähigkeit haben und häufig mehr als 50 ppm (parts per million) dieses Schwermetalls enthalten. Die Cadmiumanreicherung kann aber auch bei einigen anderen Pilzarten ganz erheblich sein. So betrug bei dem Großen Anis-Egerling (*Agaricus macrosporus*) das Anreicherungsverhältnis Pilz : Boden 292 : 1.

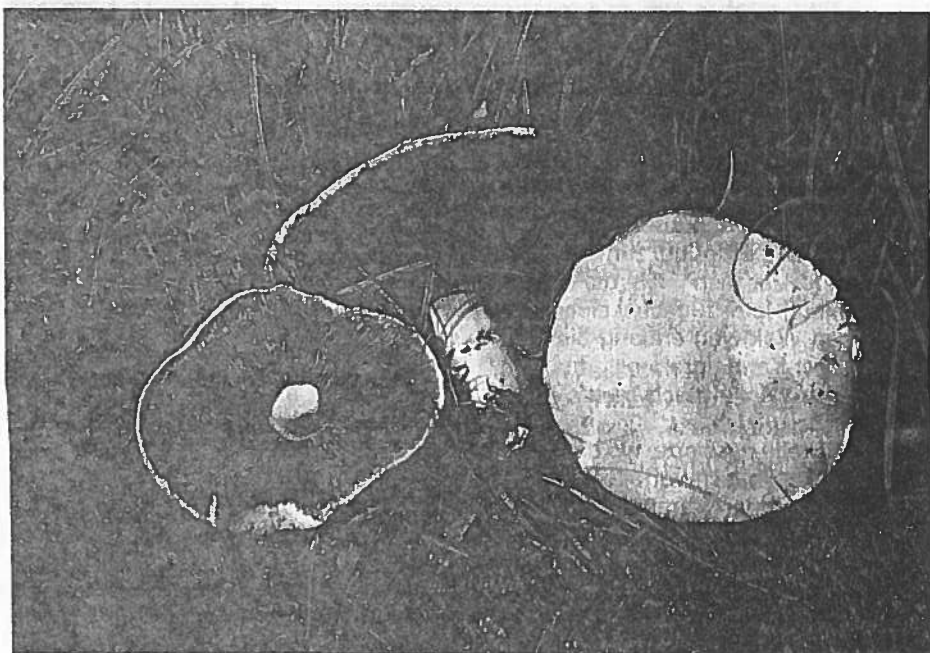


Pilze und Umweltbelastung

Nachdem in den fünfziger und sechziger Jahren in Japan mehrfach Erkrankungen durch den Verzehr schwermetallverseuchten Fisches aufgetreten waren, lösten entsprechende Lebensmitteluntersuchungen auch bei uns in Mitteleuropa nicht selten besorgniserregende Schlagzeilen aus. Vor allem in Pilzen fand man Schwermetallgehalte, die mit den von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) festgelegten Toleranzwerten nicht mehr in Einklang zu bringen waren. Nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl in der ehemaligen Sowjetunion wurden dann auch Untersuchungen zur Radioaktivität von Speisepilzen durchgeführt.

Die möglichen toxischen Auswirkungen bei wiederholtem Verzehr cadmiumreicher Speisepilze sind gegenwärtig

noch nicht abzuschätzen. Einige bisher hochgeschätzte Champignonarten können allerdings so viel von diesem stark giftigen Metall enthalten, daß Vorsicht geboten erscheint, solange über die Aufnahme und die weiteren Stoffwechselforgänge der Cadmiumverbindungen keine gesicherten Erkenntnisse vorliegen. Ähnliches gilt für Quecksilber. Auch hier sind es wieder die gelbenden Champignons, aber zusätzlich viele weitere Pilzarten (vor allem Humus und Streubewohner), die das Schwer



Der Steinpilz (oben), unser beliebtester Speisepilz. Sein Pilzgeflecht befindet sich in tieferen Bodenschichten, in denen die Radioaktivität geringer ist. - Anis-Champignon (unten). Schwermetalle können von den beim Anschneiden gelbbraunlich anlaufenden, „gelbenden“ Champignonarten in erheblichem Maße angereichert werden. - Der Marone (rechts), ebenfalls ein beliebter Speisepilz, der in manchen Gegenden Deutschlands am stärksten radioaktiv belastet ist.

Fotos Johnson

metall anreichern. Mykorrhizapilze und andere Holzbewohner reichern nur relativ selten Quecksilber an. Hohe Quecksilbergehalte sind vor allem in Gegenden mit traditionellem Getreideanbau (quecksilbergebeiztes Saatgut) zu erwarten. Metallisches Quecksilber wird bis zu 98 Prozent mit dem Stuhl ausgeschieden; es ist relativ ungefährlich. Für eine Quecksilbervergiftung ist das Methylquecksilber entscheidend. Beim Kochen werden nur etwa 70 Prozent des Methylquecksilbers inaktiviert. Der Magen-Darm-Trakt nimmt dann die restlichen 30 Prozent Methylquecksilber fast vollständig auf; sie lagern sich in Gehirn, Nieren, Leber, Knochen und Muskeln ab.

Als Resultat bisher vorliegender Untersuchungen sollte der Pilzsammler folgende Ratschläge befolgen:

- Pilze von belasteten Standorten (Straßenrändern, Stadtzentren, Umgebung von Bergwerken, Müllverbrennungsanlagen usw.) sollten nicht verwendet werden.
- Allzu häufige Pilzgerichte sind zu vermeiden.
- Pilzliebhaber, die öfter Pilze essen, entfernen vor der Zubereitung bei einigen Pilzarten besser die besonders schwermetallreichen Lamellen oder Röhren (unter anderem bei Champignons, Steinpilzen, Perlpilzen) und meiden gelbende Champignonarten. Nach gelegentlichen Pilzmahlzeiten sind keine Schwermetallvergiftungen zu befürchten.

Pilze und Radioaktivität

Nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl im April 1986 wurde die Frage nach der radioaktiven Belastung von Nahrungsmitteln besonders akut, zumal sie von den Massenmedien verstärkt in die Diskussion gedrängt wurde. Für den Verzehr von Pilzen sind derzeit vor allem Cäsium-137 und Cäsium-134 bedeutsam. Für die radioaktive Belastung kommt den Pilzen eine Indikatorfunktion unter den Lebensmitteln zu. Warum gerade den Pilzen? Nach Angaben des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg sind es vor allem drei Gründe:

- Pilze haben einen relativ hohen Nährstoffdurchsatz. Sie reichern Metalle wie Kalium und Cadmium besonders an; Cäsium ist chemisch dem Kalium sehr ähnlich und wird an seiner Stelle vom Pilz aufgenommen.
- Das Pilzmyzel durchdringt viele Quadratmeter Boden und kann somit das Cäsium aus seinem weiten Umkreis aufnehmen und speichern.
- Saure Böden binden das Cäsium nur schwach; es steht somit den (säureliebenden) Pilzen zur Verfügung. Pilze von

Kiefernadelböden haben deshalb bei gleicher Immissionsituation höhere Radioaktivität als solche von Laubwäldern oder Wiesen.

Untersuchungen aus der ČSFR ergaben, daß Röhrlinge und Kremplinge 1986 eine Aktivität an Cäsium (Cs)-137 bis zu 33 Kilo-Becquerel pro Kilogramm (kBq/kg) Trockensubstanz aufwiesen; das übertraf die Aktivität von Obst und Getreide um das 100- bis 1000fache. Ein Vergleich der Cs-137-Konzentration in Pilzen und Böden zeigt, daß Röhrlinge und Kremplinge Cäsium-137 auf das 10- bis 80fache anreichern können.

Bei Röhrlingen (Butterpilz, Rotfußröhrling), Kremplingen und auch bei Lacktrichterlingen und Schleierlingen wurde festgestellt, daß Pilze das radioaktive Cäsium-137 ungefähr 100mal mehr anreichern können als das nichtradioaktive Cäsium.

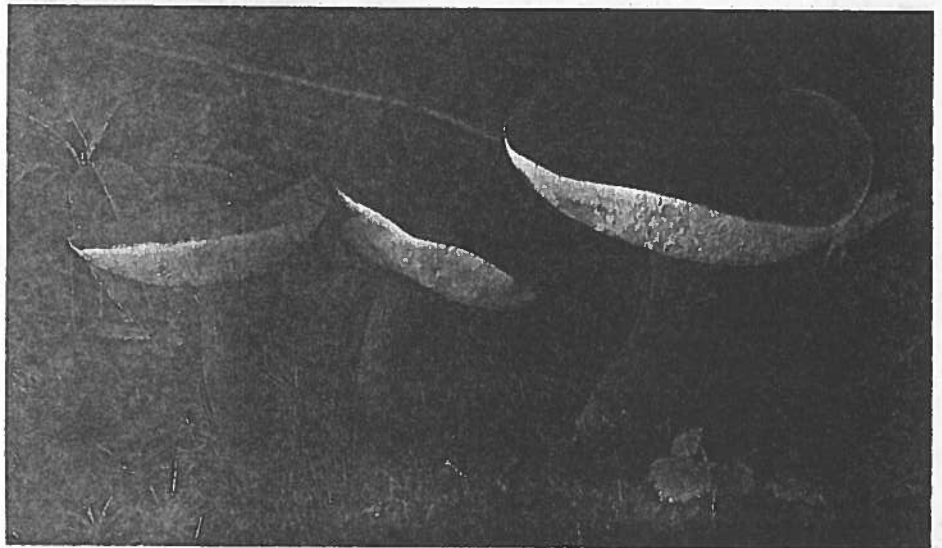
Die radioaktive Kontamination von Pilzen kann erfolgen:

- durch Aufnahme von radioaktivem

unter der Oberfläche befindet, besonders betroffen.

Sonderstellung der Marone

Auffällig sind die Meßergebnisse an Maronen-Röhrlingen: In fast allen europäischen Ländern lag ihre Radioaktivität weit über den Werten anderer Pilzarten. Der ebenfalls zur Familie der Röhrlinge gehörende Steinpilz, der häufig in unmittelbarer Nachbarschaft von Maronen gefunden wird, zeigt dagegen wesentlich geringere Radioaktivitätskonzentrationen. Das Myzel der Steinpilze befindet sich in tieferen Bodenschichten, in denen die Radioaktivität geringer ist. Übrigens wird der größte Teil des radioaktiven Cäsiums durch Blanchieren (Abbrühen) beseitigt (Plätzen der Zellen, Auströten des Zellsaftes mit dem radioaktiven Cäsium, Wegschütten des Kochwassers). Auch ein Kochen oder Schmoren der Pilze in stark gesalzenem Wasser bringt eine „Entseuchung“ mit sich, weil das Cäsium während des Kochens gegen die im



Regenwasser beziehungsweise Tau in die Fruchtkörper;

- durch Aufnahme radioaktiver Elemente aus dem Boden oder dem Nährsubstrat in das Pilzmyzel und Einlagerung in die Fruchtkörper.
- Das eigentliche Problem bringt die Vergiftung des Bodens mit radioaktivem Cäsium mit sich. Erst nach Aufnahme über das Pilzmyzel können sich diese Isotope in den Fruchtkörpern anreichern. In der DDR wurden die höchsten Cäsium-Konzentrationen in den früheren Bezirken Karl-Marx-Stadt (1986) und Potsdam (1987) gemessen.

Die unterschiedliche Aufnahme von Radionukliden durch verschiedene Pilzarten erklärt sich weitgehend aus ihrer Ernährungs- und Lebensweise.

Da insbesondere das Cäsium-137 noch für einen längeren Zeitraum in den oberen Bodenschichten verbleiben wird, sind Pilzarten, deren Myzel sich dicht

Wasser gelösten Natriumionen ausgetauscht wird. Ein italienisches Forscherteam fand vor einigen Monaten, daß beim Kochen von radioaktiv belasteten Teigwaren in zehnpromutigem Salzwasser das Cäsium zu 93 bis 96 Prozent ausgespült wurde.

Vielleicht noch ein Wort an die Pilzberater. Nach unserer Ansicht bilden die erhöhten Radioaktivitätswerte einiger Pilzarten gegenwärtig kein gesundheitliches Risiko. Pilze werden ja im allgemeinen nicht kiloweise verzehrt; daher sind einschränkende Anordnungen nicht notwendig. Trotzdem sollte man die Sammler darauf hinweisen, daß manche Pilzarten eine erhöhte Radioaktivität aufweisen und daß sie den ständigen Genuß größerer Mengen dieser Arten vermeiden sollten.

Dr. Volkbert Kell
Universität Rostock,
Fachbereich Biologie