

# **Toxische Metallbelastung in wildgewachsenen Speisepilzen : Gesundheitsgefährdung für den Konsumenten? = Métaux toxiques dans les champignons comestibles : danger pour la santé des consommateurs?**

Autor(en): **Neukom, Hans-Peter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de  
mycologie**

Band (Jahr): **83 (2005)**

Heft 4

PDF erstellt am: **15.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-935706>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Toxische Metallbelastung in wildgewachsenen Speisepilzen Gesundheitsgefährdung für den Konsumenten?

Hans-Peter Neukom

Kantonales Labor Zürich, Postfach, 8030 Zürich



Illustration Peps Dändliker, Küsnacht

Pilze besitzen die Eigenschaft gewisse Metalle (Ionen) in mehr oder weniger grösseren Mengen aufzunehmen. Diese Metalle sind zum Teil stark toxisch und können bei einem erhöhten regelmässigen Konsum verschiedenartige chronische Vergiftungen hervorrufen. Woher stammen die Metalle und wie gelangen sie in die Pilze? Besteht bei einer erhöhten Metallbelastung in Speisepilzen eine Gesundheitsgefährdung für den Menschen? Der folgende Beitrag soll diese Fragen erläutern.

Die Bedeutung der Kontamination von wildgewachsenen Speisepilzen mit toxischen Metallen hat für den Konsumenten in den letzten

Jahren dank steigendem Gesundheits- und Umweltbewusstsein an Aktualität zugenommen. Wissenschaftliche Arbeiten haben zudem gezeigt, dass Pilze je nach Gattung oder sogar Art, die Eigenschaft besitzen, gewisse Metalle in mehr oder weniger grösseren Mengen anzureichern. Die Metallwerte können je nach Fundort erhebliche Schwankungen aufweisen. Toleranzwerte für einige Metalle gemäss Verordnung über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmittel (FIV) existieren nur für Zuchtpilze.

## Kontaminationsquellen

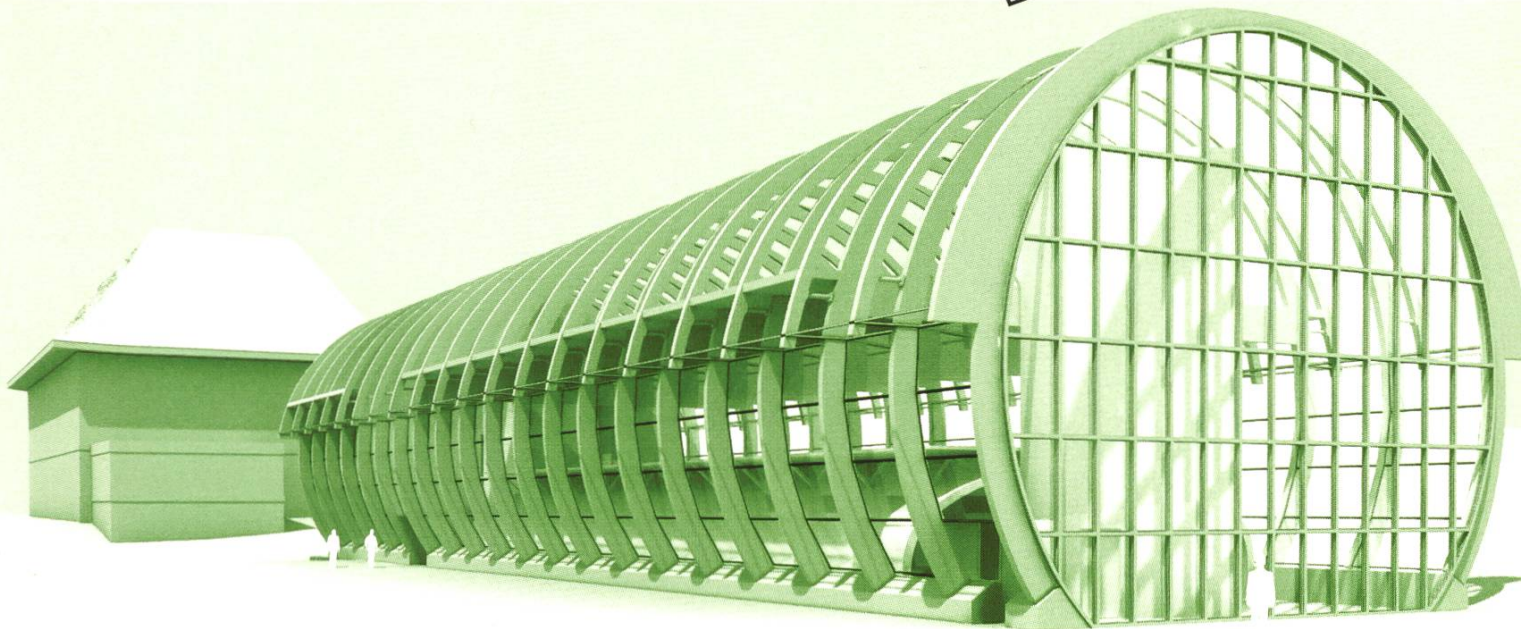
Metalle wie Arsen, Blei, Cadmium, Quecksilber und Selen werden im allgemeinen aus Verkehr (Autoabgase), Klärschlamm, Kompost, Verbrennungs-, Feuerungs-, Kehrlichtverbrennungsanlagen, oder anderen industriellen Anlagen freigesetzt. Die Metalle werden zum Teil durch Staubpartikeln in die Atmosphäre abgegeben und setzen sich so auf der Oberfläche von Pflanzen und Pilzen ab. Aber auch via Boden – über Wurzel und Pilzmycel – können Metalle in Pflanzen und Pilzen akkumuliert werden.

## Komplexe Aufnahme

Der Mechanismus der Metallaufnahme ist sehr komplex. Einerseits sind Metallionen entscheidend für die optimale Entwicklung einer Pflanze oder eines Pilzes, andererseits können hohe Metallkonzentrationen im Organismus toxisch wirken. Das für die Resorption verantwortliche Wurzel- und Pilzmycel ist zum Teil nicht in der Lage, die Metallaufnahme zu regulieren. Vielmehr dürfte die Metallresorption direkt von der an der Wurzel oder dem Mycel verfügbaren Metallionenkonzentration abhängig sein. Da die Metallgehalte im Boden sehr stark schwanken, könnte auch die Tiefenverteilung der Wurzel und dem Mycel für eine unterschiedliche Aufnahme der Metalle verantwortlich sein.

Bei der Bleiaufnahme dürfte es sich vor allem um eine Sedimentation von bleihaltigem Staub auf die Oberfläche von Pflanzen und Pilzen handeln. Die Aufnahme des schwer löslichen Bleis und seinen Verbindungen aus dem Boden dürfte dabei nur eine untergeordnete Rolle spielen.





*Aujourd'hui, un long processus politique a abouti. Le Grand Conseil neuchâtelois a donné son feu vert: la Maison vivante du champignon n'est plus virtuelle! Le présent est de mise pour un centre international de mycologie. La construction du bâtiment principal peut commencer, la pose de la première pierre aura lieu le 29 octobre prochain.*

*Que les initiateurs du projet et toutes celles et ceux qui ont œuvré pour que vive le Mycorama soient remerciés. Ensemble, vous avez consenti à de nombreux efforts et fait preuve d'une énergie exemplaire pour soutenir, contre vents et marées, le Mycorama. C'est un premier pas, il en faudra d'autres.*

*Michèle Berger-Wildhaber  
Présidente de la Fondation suisse du Mycorama*

## E d i t o

*Heute konnte ein langjähriger politischer Prozess erfolgreich abgeschlossen werden. Der Grosse Rat des Kantons Neuenburg hat grünes Licht gegeben: Das Haus der Pilze wird Wirklichkeit! Die Zeit ist da für ein internationales Zentrum der Mykologie. Mit dem Bau des Hauptgebäudes kann begonnen werden, die Grundsteinlegung wird am 29. Oktober stattfinden.*

*Den Initianten des Projekts und allen, die mitgeholfen haben, das Mycorama ins Leben zu rufen, sei herzlich gedankt. Sie alle haben viel geleistet und dabei einen vorbildlichen Durchhaltewillen bewiesen und sich durch nichts abhalten lassen, das Mycorama zu unterstützen. Das ist ein grosser Schritt, weitere werden nötig sein.*

*Michèle Berger-Wildhaber  
Präsidentin der Schweizerischen Stiftung des Mycorama*



## Que verra-t-on au Mycorama?

- 1 la connaissance du monde des champignons sous toutes ses formes -écologie et environnement, aspects, sciences et techniques, systématique (approche scientifique et didactique), légendes, mythes et mystères.
- 2 la cohabitation entre les champignons et les hommes (alimentation, santé, technologies, nuisances, arts).
- 3 la domestication des champignons (culture de différentes espèces, conservation, dégustation).

Dans un esprit de collaboration dynamique, cinq groupes de travail formés d'experts scientifiques, muséologues, représentants de sociétés de mycologie, enseignants et industriels nationaux et internationaux relèvent le défi de réunir documents, matières, objets, champignons afin de réaliser les premières expositions.

## Architecture

### Les plans du Mycorama sont déposés

Le chantier du Mycorama débutera cet automne. Dans une première étape, et pour des raisons budgétaires, seul le bâtiment principal sera édifié. D'une taille respectable, (longueur 60 x largeur 13 x hauteur 11.50 m), il accueillera les laboratoires (inoculation et incubation des champignons, préparation du substrat), un espace administratif, des commodités ainsi que trois niveaux d'exposition. La toiture arrondie, en regardant les façades est ou ouest, confère au bâtiment la forme d'un champignon.

Afin de libérer un maximum de surface et de disposer d'une grande modularité pour les expositions, 21 arches de bois (lamellé collé) prenant appui sur un mur de soutien en béton assureront la statique du bâtiment. Les salles dédiées à la muséographie du rez-de-chaussée et du premier étage seront largement éclairées par la lumière naturelle au travers des grandes fenêtres, alors que les façades nord et sud du troisième étage seront abritées par l'arrondi et le retour de la toiture.

## Was wird im Mycorama zu sehen sein?

- 1 Wissenwertes über die Welt der Pilze in der ganzen Vielfalt -Ökologie und Umwelt, Wissenschaft und Technik, Systematik (wissenschaftlich und didaktisch), Legenden, Mythen und Geheimnisse.
- 2 Das Zusammenleben zwischen Pilzen und dem Menschen (Nahrungsmittel, Gesundheit, Technologie, Schäden, Kunst).
- 3 Die Pilzzucht (Kultivierung verschiedener Arten, Konservierung, Degustation).

In enger Zusammenarbeit werden 5 Arbeitsgruppen mit Experten aus Wissenschaft und Lehre, Museographie, aus Vertretern von mykologischen Gesellschaften und aus dem nationalen und internationalen Gewerbe die Herausforderung annehmen, Dokumente, Materialien, Objekte und Pilze zusammenzustellen, um die ersten Ausstellungen zu realisieren.

## Architektur

### Die Pläne des Mycorama sind eingereicht

Baubeginn des Mycorama ist in diesem Herbst. Aus Budgetgründen wird in einer ersten Etappe nur das Hauptgebäude gebaut, mit respektablen Abmessungen (60 m Länge x 13 m Breite x 11.5 m Höhe). Darin befinden sich die Labors (Impfung und Inkubation der Pilze, Zubereitung des Substrats), ein administrativer Teil, öffentliche Einrichtungen sowie drei Ausstellungsetagen. Mit dem abgerundeten Dach erinnert das Gebäude, von Westen oder Osten her gesehen, an die Form eines Pilzes.

Um möglichst viel Raum zu gewinnen und eine grosse Flexibilität bezüglich der Ausstellungen zu erreichen, werden 21 Holzträger (aus verleimten Lamellen) das Gewicht auf eine Betonstützmauer übertragen und die Statik des Gebäudes garantieren. Die Museumshallen im Erdgeschoss wie im ersten Geschoss sind lichtdurchflutet dank der grossen Fensterflächen, währenddem die Nord- und Südfassade des Obergeschosses unter die Dachwölbung zu liegen kommt.



**29** octobre 2005

Une date à retenir: celle du premier coup de pioche pour le lancement du chantier du Mycorama. Amis, membres de l'association, sociétés de mycologie, ne manquez sous aucun prétexte l'événement.

**29.** Oktober 2005

Ein Datum, das Sie unbedingt reservieren müssen: der Grundstein zur Markierung des Baubeginns des Mycorama wird gelegt. Freunde, Mitglieder der Vereinigung, Pilzvereine, verpasst diesen Anlass auf keinen Fall.



**B**ulletin d'engagement  
**A**nmeldeformular

**Je décide de soutenir la construction du Mycorama en qualité de:**

- Membre de l'association, dans ce cas je verserai les cotisations annuelles
- Membre donateur, dans ce cas je m'engage à contribuer par un ou plusieurs versements d'ici avril 2007
- Je désire recevoir des documents et publications concernant le Mycorama afin d'informer d'autres personnes autour de moi.

**Ich möchte den Bau des Mycorama wie folgt unterstützen:**

- Ich werde Mitglied der Vereinigung des Mycoramas und überweise den Jahresbeitrag
- Ich beteilige mich als Gönner und zahle einmalig oder ab jetzt bis April 2007 mehrmalig einen Beitrag
- Bitte schicken Sie mir Dokumentationsmaterial und Publikationen über das Mycorama, damit ich weitere Personen informieren kann

Nom / Name

Prénom / Vorname

Profession / Beruf

Rue / Strasse

Code postale / Postfach

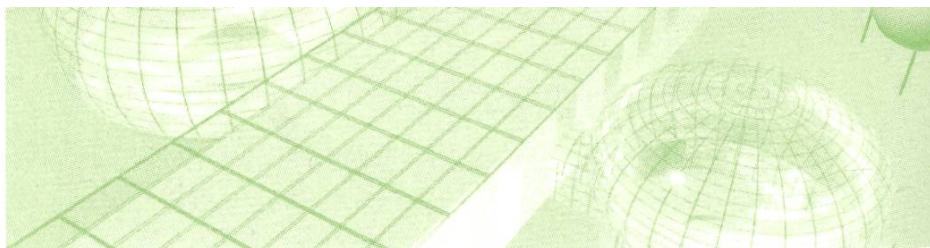
Localité / Ort

E-mail / E-mail

Date / Datum

Signature / Unterschrift

A retourner à: **Association du Mycorama**  
Zurücksenden: **Aurore 6**  
**CH-2053 Cernier**



## Soutiens financiers

Il est encore possible de sponsoriser des événements ou de participer au financement d'installations. Par exemple, les infrastructures des laboratoires (coût devisé à CHF 150 000.-) ont été divisées en parts de CHF 10 000.-. Un parrainage par une entreprise lui permet d'obtenir des avantages qui profiteront à son image durablement.

## Appel

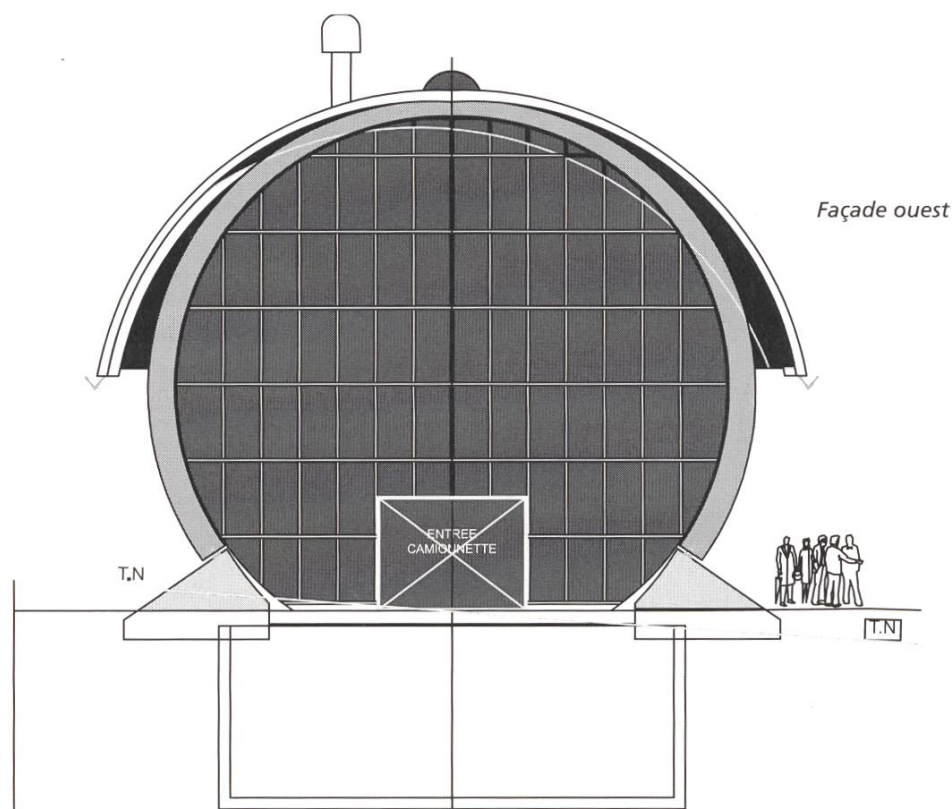
Amis mycologues, approchez-vous de personnes et d'entreprises et transmettez-nous leurs noms afin que nous puissions les contacter. A titre personnel, vous pouvez également effectuer des dons (utilisez le bulletin ci-joint). Nous visons la somme de CHF 100 000.-. Nous vous informerons régulièrement sur la réussite de nos objectifs. Plus le Mycorama pourra améliorer son budget et son financement, plus nous augmenterons les chances de son succès.

## Finanzielle Unterstützung

Es ist noch immer möglich, sich finanziell an speziellen Anlässen oder Einrichtungen zu beteiligen. So werden die Infrastrukturkosten der Labors (veranschlagt sind CHF 150 000.-) in einzelne Posten von CHF 10 000.- aufgeteilt. Mit einer Beteiligung kann sich ein Unternehmen werbewirksam einen guten Namen schaffen.

## Aufruf

Liebe Pilzfreunde, meldet uns Namen von Personen und Unternehmen, damit wir diese kontaktieren können. Sie selbst können selbstverständlich auch als Gönner auftreten (benutzen Sie dazu beiliegendes Anmeldeformular). Wir rechnen mit einer Spendensumme von CHF 100 000.-. Wir werden Sie laufend über den Stand der Dinge informieren. Je besser die Budgetsituation des Mycorama ist, desto grösser werden die Erfolgchancen sein.





Beim besser löslichen Cadmium (und eventuell auch Quecksilber) ist eine Bindung an Humusmaterial denkbar. Beim Abbau des Humusmaterials durch das Pilzmycel könnten Cadmium (bzw. Quecksilber) Ionen freigesetzt und über das Mycel aufgenommen werden. Dies würde aber die unterschiedliche Aufnahmefähigkeit einzelner Pilzarten noch nicht erklären. Gewisse gilbende (flavescente) Agaricus-Arten scheinen offenbar vor allem Cadmium und Quecksilber, Steinpilze insbesondere Selen stärker akkumulieren zu können als andere.

### **Chronische Erkrankungen**

Die erwähnten Metalle besitzen die Eigenschaft bereits in geringen Konzentrationen auf den menschlichen Organismus stark toxisch zu wirken. Viele Metalle, einmal vom Körper resorbiert, werden nur sehr langsam wieder ausgeschieden. Im Gegensatz zu den meisten Giftstoffen werden toxische Metalle im Organismus nicht abgebaut. Die Folge davon ist, dass sich diese Metalle über Jahrzehnte im menschlichen Organismus akkumulieren und schliesslich zu verschiedenartigen chronischen Erkrankungen führen können.

**Blei (Pb):** Besonders gefährlich ist die fortgesetzte Aufnahme kleiner Bleimengen in löslicher Form – zum Beispiel Lagerung von sauren Speisen und Getränken in bleihaltigen Gefässen. Eine andere Form der Aufnahme ist das Einatmen von bleihaltigen Abgasen (Bleitetraethyl, Bleichlorid/bromid). Pb wird zu einem grossen Teil in Knochen (kann Calcium ersetzen), in Haaren oder den Zähnen gespeichert. Bei chronischen Vergiftungen, der sogenannten Bleikrankheit, treten Müdigkeit, Appetitlosigkeit, Kopfschmerzen, Koliken, Blässe der Haut, Anämie und Muskelschwäche auf.

**Cadmium (Cd):** Ist in der Natur weit verbreitet (meist mit Zink vergesellschaftet in sulfidischen Mineralien) und kommt in geringen Mengen (2030 mg) im Körper eines erwachsenen Menschen vor. Besonders bedenklich bei einer kontinuierlichen Aufnahme von Cd ist die Akkumulation in der Leber und insbesondere in den Nieren. Chronische Vergiftungssymptome sind dabei Anosmie (Verlust des Geruchsvermögens), Anämie, Knochenmarkschädigungen sowie Osteoporose (Abbau von Knochengewebe) und Nierenfunktionsstörungen. Symptome dieser Art wurden in Japan durch hohe Cadmiumgehalte im Trinkwasser und insbesondere nach längerem Genuss von cadmiumhaltigem Reis – Cadmiumzufuhr bis 0.3 mg pro Tag – beobachtet (Itaitai-Krankheit).

**Quecksilber (Hg):** Dämpfe von Hg wirken im Gegensatz zum metallischen Hg stark toxisch, ebenso wie zahlreiche lösliche anorganische und organische Quecksilberverbindungen. Durch Industrieabwasser können Quecksilberverbindungen in Flüsse, Seen und in das Meer gelangen und werden dort via Plankton von Meerestieren aufgenommen. Bekannt sind gewisse Fische, welche erhöhte Quecksilbergehalte (10100 mg/kg Frischgewicht) aufweisen, und deren Verzehr zu chronischen Vergiftungserscheinungen führen kann. Vergiftungen sind seinerzeit bei der Bevölkerung in der Minamatabucht in Japan aufgetreten («Minamata-Krankheit»), die sich vorwiegend von Fischen ernährte. Chronische Vergiftungssymptome (über Jahre) äussern sich durch Entzündungen der Mundschleimhaut, leichte Erregbarkeit, feines Zittern (sogenanntes Quecksilberzittern), Gedächtnisschwäche, irreversible Schäden im Zentralnervensystem und Skelettdeformationen.

**Arsen (As):** Arsen ist natürlicherweise in der Erdkruste und marinen Umwelt weit verbreitet. Seit Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts weiss man, dass das Element As in allen Pflanzen zu finden ist, meistens jedoch nur in sehr kleinen Mengen von 0.01 mg/kg (Gemüse) bis 0.2 mg/kg (Kakaopulver, Hafer). Ausnahmen sind vor allem Meerestiere, welche 2 mg/kg (Fische) bis 40 mg/kg (Krabben, Garnelen) organisch gebundenes As enthalten können. Für den Menschen toxisch wirkt aber vor allem anorganisches As wie zum Beispiel Arsenitoxid (auch Arsenik genannt). Dieses ist aus klassischen Kriminalfällen als beliebtes, tödlich wirkendes Gift bestens bekannt. Bei einer chronischen Arsenvergiftung werden folgende Symptome beobachtet: Fieber, Schlaf und Appetitlosigkeit, Lebervergrösserung, Melanose, Störungen der Herzfunktion bis hin zu tödlichem Haut-, Lungen- oder Darmkrebs. Charakteristisch für eine Arsenvergiftung ist auch die «Blackfoot Disease». Dabei wird die Fusssohle schwarz und rissig und blättert langsam ab, ähnlich wie bei der Lepra-Krankheit.

**Selen (Se):** Selen wird zu den essentiellen Spurenelementen gezählt und ist in der Erdkruste mit sulfidischen Erzen vergesellschaftet. Se ist weit – jedoch sehr ungleichmässig – verbreitet. Es gibt



sowohl selenreiche (USA) als auch selenarme (China, Finnland) Gegenden. Für den Menschen kann eine Selenunterversorgung ebenso gefährlich sein wie eine kontinuierliche, erhöhte Selenaufnahme.

Für den menschlichen Organismus erfüllt Se folgende lebensnotwendige Funktionen: Bestandteil der Glutathionperoxidasen, der Deiodasen, der Thioredoxinreduktase und des Plasmaselenoproteins P sowie einiger weiterer Selenocysteinhaltiger Proteine der Reproduktionsorgane. Zudem haben epidemiologische Studien gezeigt, dass Se eine antikarzinogene Wirkung aufweist. Selenmangelerkrankungen wurden bei der «Keshan-Krankheit», einer Kardiomyopathie beobachtet, welche bei einer Selenzufuhr unter 10 µg pro Tag auftritt. Ab einer täglichen Aufnahme von 800 µg Se über einen längeren Zeitraum können bei einer erwachsenen Person folgende chronische Vergiftungssymptome auftreten: Dermatitis, Haarverlust, Erkrankungen der Finger und Zehennägel, Blutarmut, neurologische Symptome.

### **Was ist tolerierbar?**

Die tolerierbare Aufnahme besagter Metalle zum Beispiel durch Essen, Trinken, Atmen, Rauchen usw., wurde von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) durch sogenannte ADI-Werte = acceptable daily intake (mittlere tolerierbare tägliche Dosis) angegeben. Diese Werte betragen für eine erwachsene Person (60 kg Körpergewicht) pro Tag für Cadmium: 0.06 mg (während eines Zeitraumes von ca. 50 Jahren), für Quecksilber: 0.043 mg, für Arsen: 0.12 mg und für Blei: 0.43 mg. Die Werte belegen deutlich die erhöhte Toxizität von Cadmium und Quecksilber gegenüber Arsen und Blei. Beim essentiellen Selen wurden für eine erwachsene Person von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) Schätzwerte für eine angemessene tägliche Selenzufuhr von 3070 µg festgelegt. Dieser Wert wird in der Schweiz über eine ausgewogene Ernährung in der Regel problemlos erreicht. Eine Selensupplementation der Nahrung erscheint daher gegenwärtig nicht notwendig.

Dabei ist zu beachten, dass obige Werte aus Beobachtungen am Menschen und an Tierversuchen abgeleitet und mit Sicherheitsfaktoren errechnet wurden. Es handelt sich hier nicht um «Grenzwerte», sondern sie stellen vielmehr eine vorläufige Empfehlung für eine obere tolerierbare Belastung dar, die langfristig nicht überschritten werden sollte.

### **Gesundheitsgefährdung?**

Besteht nun die Gefahr einer erhöhten Metallbelastung für den Konsumenten beim Verzehr der aufgeführten Pilzarten (siehe Tabelle)?

### **Cadmium**

In der Tabelle fallen in erster Linie die durchwegs erhöhten Gehalte an Cadmium in fast allen flaveszenten *Agaricus*-Arten auf. Hingegen enthalten Wiesenchampignons nur geringe Mengen an Cadmium.

Nehmen wir nun an, man würde 1 kg pro Jahr der höchstbelasteten Pilzprobe (*A. macrosporus*, Zürich, 13.4 mg/kg Frischgewicht) konsumieren, entspräche dies einer täglichen Aufnahme von zirka 0.035 mg Cd. Das wäre bereits gut die Hälfte der momentan von der WHO empfohlenen Höchstmenge von 0.06 mg Cd. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass die durchschnittliche, tägliche Cadmiumbelastung durch die Nahrung in der Schweiz mit 0.012 mg berechnet wurde. Auch darf nicht ausser acht gelassen werden, dass das Zigarettenrauchen eine bedeutende zusätzliche Cadmiumquelle darstellt. Das Rauchen von etwa 20 Zigaretten pro Tag ist schätzungsweise äquivalent einer nahrungsbedingten Zufuhr von ca. 0.015 mg pro Tag. Unter diesen Annahmen (1 kg pro Jahr der höchstbelasteten Pilzprobe und dem Rauchen) wird demnach bereits der tolerierbare Cadmiumwert erreicht. Bei allen anderen Pilzproben würde die tägliche Cadmiumbelastung, bei gleichen Annahmen, deutlich unter dem empfohlenen Wert liegen. Anzumerken ist, dass nur ein geringer Teil des Cadmiums in der Nahrung vom Verdauungstrakt resorbiert werden kann und die Hauptmenge über den Stuhlgang ausgeschieden wird.



## Quecksilber, Blei und Arsen

Im Fall von Quecksilber fällt unter den Pilzproben *Agaricus vaporarius*, Uster, durch einen deutlich erhöhten Gehalt (4.75 mg/kg) auf. Zu beachten ist allerdings, dass die Quecksilberbelastung in der übrigen Nahrung in der Schweiz mit <0.005 mg (zur Zeit) sehr gering ist. Eine chronische Quecksilbervergiftung ist demzufolge auch bei einem erhöhten, regelmäßigen Konsum von wildgewachsenen Champignons kaum denkbar.

Beim weit weniger giftigen Blei ist die Gefährdung der Gesundheit durch wildgewachsene Speisepilze noch bedeutend geringer. Der hohe Bleigehalt (11.70 mg/kg) der Probe *A. vaporarius*, Zürich, zeigt aber deutlich, dass offenbar exponierte Lagen wie zum Beispiel stark frequentierte Autostrassen zu erhöhten Werten durch Ablagerung auf der Oberfläche führen können. Pilze von solchen Standorten sind deshalb für den Verzehr nicht zu empfehlen.

Die Arsenwerte in allen analysierten Speisepilzproben zeigen, dass diese weit unter dem empfohlenen ADI-Wert von 0.12 mg pro Tag und Person liegen. Auch die mit 5 mg/kg Frischgewicht am höchsten belastete Probe *Laccaria amethystina* liegt, bei einem Verzehr von 1 kg pro Person und Jahr, noch um das Zehnfache unter dem empfohlenen Richtwert.

## Selen

Die in verschiedenen Steinpilzproben höheren Selengehalte, gegenüber anderen Speisepilzarten, zeigen, dass offenbar vor allem Steinpilze Selen in grösseren Mengen selektiv akkumulieren können.

Was bedeutet dies nun für den Konsumenten? Nehmen wir an, wir verzehrten eine grössere Menge (zwei kg Frischgewicht pro Person und Jahr) der höchstbelasteten Steinpilzprobe (13.5 mg/kg), entspräche dies einer täglichen Selenaufnahme von 74 µg. Der von der DGE empfohlene Schätzwert für Selen von 30 bis 70 µg pro Tag und Person wäre so bereits ausgeschöpft. Für den Pilzliebhaber dürfte aber auch die extrem hoch belastete Probe kein gesundheitliches Risiko darstellen, denn chronische Vergiftungssymptome wurden erst bei einer täglichen Aufnahme von 800 µg und mehr pro Person festgestellt. So wurden bei akuten und längerfristigen, therapeutisch indizierten Selenabgaben von 200–400 µg pro Tag – unter ärztlicher Aufsicht – keine toxischen Symptome beobachtet.

## Schlussfolgerung

Allzuoft wird heute vergessen, was Phillipus Theophrastus Bombastus von Hohenheim, besser bekannt unter Paracelsus, im Jahre 1583 in seiner Dritten Defension so treffend formuliert hat:



Steinpilz (*Boletus edulis*): bei Pilzsammlern beliebte Pilzart, welche Selen in grösseren Mengen anreichern kann.

Foto foto-net/F. Waldvogel

### Was ist das nit gifft ist?

**alle ding sind gifft und nichts ohn gifft.**

**Allein die dosis macht, das ein ding kein gifft ist.**

**Als ein Exempel: ein jetliche speiss und ein jetlich getrank**

**so es uber sein dosis eingenommen wirdt so ist es gifft.**



Zusammenfassend kann gesagt werden, dass geringe Mengen der toxischen Elemente Arsen, Cadmium, Quecksilber, Blei und Selen in allen analysierten Pilzproben gefunden wurden. Cadmium schöpft dabei den von der WHO empfohlenen ADI-Wert am meisten aus. Da verschiedene Pilze gute Bioindikatoren bezüglich Metalle darstellen, wäre es empfehlenswert, vor allem die Cadmiumbelastung bei gilbenden Champignonarten und den Selengehalt bei Steinpilzen aufmerksam zu verfolgen. Auch sollte darauf geachtet werden, dass die Belastung durch Cadmium in der Nahrung nicht weiter ansteigt. Dies kann längerfristig sicherlich nur durch entsprechende Umweltschutzmassnahmen erreicht werden.

Die gefundenen Werte zeigen, dass heute bei «normalem Konsumverhalten» erwähnter Frischpilze keine Gesundheitsgefährdung besteht; insbesondere auch deshalb, weil sich die Erntezeit dieser Speisepilze nur auf einige wenige Wochen im Jahr beschränkt. Es besteht also keine Veranlassung, die Pilze aufgrund ihres Metallgehaltes pauschal für Speisezwecke anzuprangern. Umsomehr sollte darauf geachtet werden, dass Pilze nicht als Hauptmahlzeit zu sich genommen werden. Sie sollen als willkommene Geschmacksträger in Beilagen und Saucen dienen.

Dank

Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes möchte ich Dr. Daniel Imhof, Kantonales Labor Zürich, meinen besten Dank aussprechen.

Die Literaturliste ist beim Verfasser oder der Redaktion erhältlich.

## **Métaux toxiques dans les champignons comestibles. Danger pour la santé des consommateurs?**

**Hans-Peter Neukom**

Kantonales Labor Zürich, Postfach, 8030 Zürich

Les champignons possèdent la faculté d'emmagasiner certains métaux en quantités plus ou moins importantes. Certains de ces métaux sont fortement toxiques et peuvent provoquer des empoisonnements chroniques s'ils sont consommés en grandes quantités régulièrement. Y a-t-il danger pour la santé de l'homme lors de teneurs élevées en métaux? D'où viennent ces métaux et comment parviennent-ils dans les champignons?

La signification de la contamination des champignons sauvages par des métaux toxiques a attiré l'intérêt du consommateur ces dernières années, suite à une prise de conscience de l'environnement et de la santé. Des travaux scientifiques ont démontré que les champignons, selon le genre ou l'espèce, peuvent stocker des quantités plus ou moins grandes de certains métaux. Les valeurs peuvent fortement varier en fonction des lieux de récolte.

### **Maladies chroniques**

Certains métaux ont la propriété d'être très toxiques pour l'organisme humain à de très faibles doses déjà. Il s'agit de l'arsenic (As), du plomb (Pb), du cadmium (Cd), du mercure (Hg) et du sélénium (Se). Certains métaux absorbés par le corps ne sont éliminés que très lentement. Au contraire de la plupart des poisons, les métaux toxiques ne sont pas décomposés par le corps. Dès lors, ces métaux sont stockés dans l'organisme au cours des ans et finalement peuvent aboutir à des diverses maladies.

### **Qu'est-ce qui est tolérable?**

Les doses acceptables de métaux absorbées, par exemple par la nourriture, la boisson, la respiration, la fumée, etc. ont été indiquées par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). C'est l'ADI = acceptable daily intake, dose journalière moyenne tolérable. Ces valeurs sont, pour un adulte de 60 kg sur une durée de 50 ans:

Cadmium 0,060 mg/jour



Mercure 0,043 mg/jour  
 Arsenic 0,120 mg/jour  
 Plomb 0,430 mg/jour

Ces valeurs montrent nettement la toxicité élevée du cadmium et du mercure par rapport au plomb et à l'arsenic. Pour le sélénium, la société allemande pour l'alimentation a estimé qu'une valeur de 30 à 70 µg /jour/adulte était optimale. En Suisse, cette quantité est procurée aisément par l'alimentation. Un apport supplémentaire n'est pas nécessaire. Les valeurs ci-dessus proviennent d'observations chez l'homme et l'animal et sont calculées en incluant un facteur de sécurité. Ce ne sont donc pas des valeurs limites, mais plutôt une indication de la charge tolérable qui ne devrait pas être dépassée sur le long terme.

## Conclusions

En résumé, les analyses de champignons montrent que ces limites en métaux toxiques (As, Cd, Hg, Pb et Se) ne sont pas dépassées. Seul le cadmium est parfois plus élevé que les recommandations ADI (voir tableau). Comme les champignons sont d'excellents bio-indicateurs pour les métaux, il est souhaitable de tester avant tout la charge en cadmium chez les Agarics jaunissants et de suivre attentivement le taux de sélénium chez les bolets.

Traduction Isabelle Nydegger

**Tabelle: Metallgehalte einiger bekannter Speisepilze**

Botanischer Name	Deutscher Name	Fundort (Gemeinde, Land)	Metallgehalte mg/kg Frischgewicht				
			Cd	Hg	Pb	As	Se
<b>Speisepilze aus dem Kanton Zürich</b>							
<i>Agaricus arvensis</i>	Schafchampignon	Meilen	5.10	0.80	0.65	0.13	0.17
<i>Agaricus augustus</i>	Riesenchampignon	Ebmattigen	2.44	0.33	0.24	0.66	<0.01
<i>Agaricus campester</i>	Wiesenchampignon	Herrliberg	0.09	0.70	0.05	0.03	0.25
<i>Agaricus macrosporus</i>	Grosssporiger Champignon	Schöfflisdorf	13.40	1.00	0.80	n.a.	n.a.
<i>Agaricus silvicola</i>	Dünnfleischiger Anischampignon	Bachs	4.45	0.38	0.24	0.05	0.13
<i>Agaricus vaporarius</i>	Kompostchampignon	Zürich	0.40	0.66	11.70	0.05	2.70
<i>Agaricus vaporarius</i>	Kompostchampignon	Uster	0.50	4.75	0.44	0.06	1.95
<i>Albatrellus ovinus</i>	Schafporling	Herrliberg	0.08	<0.05	<0.05	<0.02	<0.05
<i>Boletus edulis</i>	Steinpilz	Schöfflisdorf	0.31	0.61	0.18	0.04	1.75
<i>Boletus pinophilus</i>	Kiefernsteinpilz	Schöfflisdorf	0.20	0.72	0.06	0.04	4.20
<i>Calocybe gambosa</i>	Mairitterling	Kloten	0.53	0.84	0.04	<0.05	0.54
<i>Clitocybe geotropa</i>	Mönchskopf	Meilen	0.11	0.71	0.07	0.93	0.11
<i>Clitocybe nebularis</i>	Nebelgrauer Trichterling	Bäretswil	0.54	1.43	0.63	0.07	0.64
<i>Cortinarius praestans</i>	Schleiereule	Ricketwil	0.20	0.12	0.07	<0.05	0.07
<i>Hydnum repandum</i>	Semmelstoppelpilz	Schöfflisdorf	0.02	0.45	0.11	0.21	<0.02
<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	Stockschwämmchen	Winterthur	0.03	0.07	0.02	<0.05	<0.05
<i>Laccaria amethystina</i>	Violetter Lacktrichterling	Schöfflisdorf	0.13	<0.02	0.11	5.00	<0.02
<i>Lactarius picinus</i>	Pechschwarzer Milchling	Schöfflisdorf	0.05	0.03	0.30	0.05	0.12
<i>Lactarius salmonicolor</i>	Lachsreizker	Schöfflisdorf	0.12	0.04	0.22	0.11	0.13
<i>Lepista nuda</i>	Violetter Rötleritterling	Küsnacht	0.04	<0.05	0.07	0.04	0.19

Fortsetzung nächste Seite >



Botanischer Name	Deutscher Name	Fundort (Gemeinde, Land)	Metallgehalte mg/kg Frischgewicht				
			Cd	Hg	Pb	As	Se
<i>Macrolepiota procera</i>	Parasolschirmling	Schöfflisdorf	0.33	0.28	0.12	0.24	0.12
<i>Morchella esculenta</i>	Speisemorchel	Zürich	0.11	0.04	0.36	0.05	<0.05
<i>Russula cyanoxantha</i>	Frauentäubling	Schöfflisdorf	0.20	0.78	0.12	<0.02	0.14
<i>Sarcodon imbricatus</i>	Rehpilz	Schöfflisdorf	0.11	0.56	0.06	0.10	0.32
<i>Sparassis crispa</i>	Krauseglucke	Bachs	0.12	<0.01	0.08	0.05	0.30
<i>Xerocomus badius</i>	Maronenröhrling	Schöfflisdorf	0.07	0.05	0.02	<0.01	0.02
<i>Xerocomus chrysenteron</i>	Rotfussröhrling	Bachs	0.70	<0.05	0.06	<0.02	<0.05
<b>Handelspilze aus verschiedenen Ländern</b>							
<i>Amanita caesarea</i>	Kaiserling	Portugal	0.43	0.18	0.12	0.03	0.24
<i>Boletus edulis</i>	Steinpilz	Südafrika	0.04	0.19	0.12	<0.05	13.50
<i>Boletus edulis</i>	Steinpilz	Polen	0.70	0.24	0.18	0.07	4.18
<i>Boletus edulis</i>	Steinpilz	China	0.06	0.30	0.06	0.03	1.58
<i>Boletus pinophilus</i>	Kiefernsteinpilz	Slowenien	0.39	0.88	<0.05	<0.02	4.40
<i>Cantharellus cibarius</i>	Eierschwamm	Litauen	0.02	<0.01	0.07	0.05	<0.05
<i>Cantharellus cibarius</i>	Eierschwamm	Russland	0.02	<0.01	0.03	<0.02	<0.02
<i>Cantharellus lutescens</i>	Gelbe Kraterelle	Frankreich	0.13	0.01	0.07	0.04	<0.02
<i>Cantharellus tubaeformis</i>	Durchbohrter Leistling	Frankreich	0.07	<0.01	0.16	0.04	<0.05
<i>Craterellus cornucopioides</i>	Herbsttrompete	Ungarn	0.03	<0.05	0.25	0.05	0.03
<i>Hydnum repandum</i>	Semmelstoppelpilz	Frankreich	0.01	0.13	0.05	0.04	<0.02
<i>Morchella conica</i>	Spitzmorchel	Himalaya-Gebiet	0.17	0.05	0.11	0.30	0.20
<i>Sparassis crispa</i>	Krauseglucke	Frankreich	0.12	<0.01	0.10	<0.02	0.89
<i>Xerocomus badius</i>	Maronenröhrling	Polen	0.07	<0.05	0.08	<0.05	<0.05

Auszug der Werte aus den Messkampagnen des Kantonalen Labors Zürich der letzten zehn Jahre.

n.a. = nicht analysiert

\* Schwermetalle (mg/kg Frischgewicht) in Zuchtpilzen gemäss Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (FIV, Stand 2.5.2002), Grenzwert für Cadmium (Cd): bei Zuchtchampignons 5, übrige 50, für Blei (Pb): bei Judasohren 100, übrige 0.3 Toleranzwert für Quecksilber (Hg): 5

\* Für die FIV-Revision wurden vor allem die Werte für Blei und Cadmium für verschiedene Lebensmittel leicht angepasst. Dabei wurden die neuesten Erkenntnisse berücksichtigt und wenn möglich die Angleichung an die Verordnung (EG) NR. 466/2001 der Kommission vom 8. März 2001 angestrebt. Die Grenzwerte wurden in der Regel leicht gesenkt und allfällige Toleranzwerte aufgehoben.

**Oben  
hässlich oder schön  
essbar oder giftig  
Pilze  
unterirdisch  
ihr Geflecht**

«Da du Geschichten schreibst, warum nicht einmal eine von Pilzen?» meinte der Junge, als sie mit ihm durch die Wälder streifte. Sonst eher schweigsam, wurde er vor einem neu entdeckten Pilz lebhaft, Gesprächig. «Wie ein Verliebter», dachte sie und fragte: «Essbar?» «Giftig!» bestimmte er. «Aber schön!» bedauerte sie. Und wieder: «Essbar?» Er nickte eifrig. «Dabei so hässlich!» staunte sie. Er zuckte die Schulter.

So begann sie ihre Geschichte: «Es waren zwei Pilze, der eine schön und giftig, der andere hässlich, aber essbar.» Weiter kam sie nicht, denn der Junge lächelte mitleidig und sagte dann leidenschaftlich: «Die Pilze, die du siehst, sind nichts gegen ihr unterirdisches Leben.»

Sie spürte seine Überlegenheit und verstummte.

Elisabeth Heck, Rorschach



## Der neue visuelle Auftritt

Damit ein durchgehendes Corporate Design in allen Kommunikationsbereichen des Verbandes Schweizer Pilzproduzenten VSP gewährleistet ist, wurde eine gesamtheitliche Gestaltung geschaffen, welche den Umgang mit Logo, Farben und Typografie regelt. Mit dem neuen Logo, welches sich mit einer dynamisch, neutralen Pilzform präsentiert, erreichen wir Prägnanz und Identität.

Die Unverwechselbarkeit und Wiedererkennung stand im Vordergrund. Als markantes Gestaltungsmittel stehen dabei der stets wiederkehrende rote texttragende Balken sowie das flächige Grün, welches die natürliche Grundlage symbolisiert. Die Schalen bleiben aus Gründen der Wiedererkennung in der Farbe unverändert.



**Schweizer Pilze – täglich frisch auf Ihrem Tisch**

**Verband Schweizer  
Pilzproduzenten VSP**  
c/o BNPO Schweiz  
Löwenplatz 3  
3303 Jegenstorf

Telefon 031 763 30 03  
vsp@bnpo.ch  
www.champignons-suisses.ch