



© Kurt F. Domnik / pixelio.de

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

zu den toxischen Metallen gehören die Schwermetalle sowie Aluminium, das das häufigste Element in der Erdkruste ist. Schwermetalle haben keine physiologischen Eigenschaften, sondern stören den Stoffwechsel auf vielfältige Weise, z.B. durch Blockade von Transportproteinen, Enzymblockaden, Schädigung der Blut-Hirn-Schranke, oxidativen Stress. Außerdem fördern sie die Entstehung von Entzündungen u.v.m. In den letzten Jahren wird zunehmend deutlich, dass es keine ungefährlichen Konzentrationen von Schwermetallen gibt. Bereits kleinste Bleimengen können bei Kindern zu gravierenden Hirnschädigungen führen. Auch wenn z.B. die Bleibelastung der Umwelt rückläufig ist, ergeben sich doch durch die vermehrte Verwendung anderer Metalle wieder neue Risiken.; Siehe Platinmetalle und Silber.

Zum Thema Schwermetalle/ toxische Metalle haben wir für Sie wieder einige Fakten zusammengestellt.

Herzlichst, Ihr

A. G. Unger

## Neues über toxische Metalle

### Aluminium

Aluminium gehört zwar aufgrund seines spezifischen Gewichts nicht zu den Schwermetallen, kann aber, ähnlich wie die Schwermetalle, erhebliche toxische Wirkungen im Körper entfalten. Aluminium ist kein essentielles Spurenelement für lebende Organismen, es ist auch keine Enzymreaktion bekannt, für die Aluminium notwendig wäre. Aluminium kann mehr als 200 biologisch bedeutsame Stoffwechselreaktionen beeinflussen und hat auch verschiedene schädliche Effekte im zentralen Nervensystem.

Aluminium kann den axonalen Transport beeinträchtigen, die Neurotransmittersynthese, die synaptische Transmission, die Phosphorylierung von Proteinen, den Proteinabbau, die Genexpression und die Entzündungsantwort. Aluminium existiert nur in einem Oxidationsstatus, nämlich:  $Al^{3+}$ -Ionen haben eine besondere Affinität zu anorganischen und organischen Phosphatgruppen. Aluminiumionen können deshalb an die Phosphatgruppen der DNA und RNA binden, wodurch die Genexpression im Gehirn gestört wird. Dazu sind schon sehr geringe (nanomolare) Spiegel von Aluminiumionen in der Lage. Aluminium verbindet sich auch mit der Phosphatgruppe des ATP-Moleküls und kann dadurch auch den Energiestoffwechsel beeinflussen. Aluminiumionen haben eine sehr langsame und geringe Liganden-Austauschrate im Vergleich zu anderen Metallen. Die Austauschrate von Magnesiumionen ist 10.000 mal schneller als die von Aluminium. Aluminiumionen behindern deshalb Enzyme mit Magnesium-Cofaktoren. Auch der schnelle Austausch von Calciumionen wird durch Aluminium blockiert. Aus diesem Grund ist Aluminium auch bei enzymatischen Reaktionen nutzlos und hat eine lange Halbwertszeit im menschlichen Körper. Da Aluminiumionen einen relativ kleinen Ionenradius haben, binden sie leicht an bestimmte Aminosäuren, z.B. Histidin, Tyrosin und Arginin, oder an phosphorylierte Aminosäuren und haben vernetzende Eigenschaften. Deshalb werden Aluminiumsalze z.B. auch für die Lederherstellung verwendet. Die Aluminiumionen stören die Konformation von Proteinen und können deren Abbau verhindern.



© Olga Meier-Sander / pixelio.de

Aluminium führt zur Apoptose von Nerven- und Gliazellen. Die chronische Aufnahme von Aluminium stört die Langzeitpotenzierung (LTP), die eine Art Informationsspeicher darstellt. Aluminiumionen beeinträchtigen den Eisenstoffwechsel, da sie ähnliche Eigenschaften wie Eisenionen haben und z.B. von eisenbindenden Proteinen wie Ferritin, Transferrin etc. gebunden werden. Aluminiumionen stimulieren eine oxidative Schädigung durch Eisen.

Durch Aluminium werden auch verschiedene Enzyme blockiert, die an der Neurotransmittersynthese beteiligt sind, sowie Ionenkanäle und Neurotransmitterrezeptoren. Aluminium führt zu Defiziten im Ortsgedächtnis, beeinflusst die emotionale Reaktivität und stört verschiedene Hirnfunktionen, die mit Lernen und Gedächtnisbildung zusammenhängen.

Erstmals wurde 1963 ein Zusammenhang zwischen Aluminium und Morbus Alzheimer vermutet. In den 90er Jahren ist man dann von dieser Hypothese abgekommen, weil in einigen Studien keine eindeutigen Zusammenhänge nachweisbar waren. Da sich inzwischen die Mess- und Nachweismethoden verbessert haben, gibt es jetzt (2012) wieder vermehrte klare Hinweise über einen eindeutigen Zusammenhang zwischen Aluminium und Morbus Alzheimer.

Obwohl die Bedeutung von Aluminium für Morbus Alzheimer noch kontrovers diskutiert wird, ist unbestritten, dass man Aluminium als ein Neurotoxin ansehen muss. Die Aufnahme von Metallen im Magen-Darm-Trakt ist bekanntlich von verschiedenen Faktoren abhängig. Neueste Untersuchungsergebnisse konnten zeigen, dass Aluminium in einer gewissen Menge die Blut-Hirn-Schranke überwindet und sich im Gehirn anreichert.

#### Referenz:

- Masahiro Kawahara, Midori Kato-Negishi: Link between aluminium and the pathogenesis of Alzheimer's disease: The integration of the aluminium and amyloid cascade hypotheses; *International Journal of Alzheimer's Disease*, Volume 2011

## Palladium und andere Platinmetalle

Durch Umweltschutzmaßnahmen oder auch durch die Einführung des bleifreien Benzins konnten Schwermetallemissionen in Deutschland in den letzten zwei Jahrzehnten deutlich gesenkt werden. Es gibt aber auch andere Metalle, deren Emissionen in den letzten 20 Jahren zugenommen haben. In Bodenproben lassen sich seit Jahren steigende Konzentrationen der Edelmetalle Platin, Rhodium und Palladium nachweisen.

Im Jahr 2011 betrug die weltweite Förderung von Palladium 207.000 kg. Davon wurden fast 70 Prozent zur Produktion von Dreiwegekatalysatoren verwendet. Wissenschaftler der technischen Universität Braunschweig konnten bereits 2007 nachweisen, dass die Konzentrationen der Platinmetalle in Bodenproben an häufig befahrenen Straßen innerhalb weniger Jahre sehr stark zugenommen hatten. Je nach Standort der Probenentnahme betrug der Anstieg das Doppelte bis Fünfzehnfache.

Die Kenntnisse einer akuten und chronischen Toxizität der Platinmetalle sind noch sehr lückenhaft. Jedenfalls konnte eine Aufnahme und Anreicherung dieser Metalle in Pflanzen und Zebramuscheln nachgewiesen werden, wobei Palladium das am besten bioverfügbare Metall dieser Gruppe darstellt. Hinsichtlich der Belastungspfade des Menschen durch Palladium gibt es noch unterschiedliche Angaben. Im 1998 in Deutschland durchgeführten Umwelt-Survey wurde noch die Zahnversorgung als bedeutendste Quelle der Belastung mit Platinmetallen identifiziert. In einer neueren italienischen Studie von 2004 wurde der Straßenverkehr als wichtigste Quelle für eine Belastung mit Platin und Rhodium bewertet. Eine weitere nicht unerhebliche Quelle für Platinverbindungen ist die Verwendung von Cis- oder Carboplatin bei der Chemotherapie. Noch nach 10 Jahren scheiden die behandelten Patienten 200 mal mehr Platin mit dem Urin aus als der Durchschnitt der Normalbevölkerung.

#### Referenzen:

- Zimmermann S, Sures B: Significance of platinum group metals emitted from automobile exhaust gas converters for the biosphere; *Environ Sci*
- Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg: Identifizierung der für den Menschen relevanten Quellen der Belastung mit Platinmetallen
- Wichmann H et al.: Increase of platinum group element concentrations in soils and airborne dust in an urban area in Germany; *Sci Total Environ*. 2007 Dec 15; 388 (1-3): 121-7

## Silber

Da Silber antimikrobielle Eigenschaften hat, werden Nanosilberpartikel in zunehmendem Ausmaß auch in Produkten des täglichen Bedarfs eingesetzt, bzw. können Cremes Silbersalze als Konservierungsmittel enthalten; auch Kühlschränke und Textilien können mit Silberverbindungen ausgerüstet sein.

Kolloidales Silber wird auch als Nahrungsergänzungsmittel beworben und eingesetzt. Es ist bekannt, dass die aus verschiedenen Silberverbindungen freigesetzten Silberionen die lebende Zelle schädigen können. Deshalb hat Silber auch eine antimikrobielle Wirkung. Die antibakterielle Wirkung von Nanosilberpartikeln beruht ebenfalls auf der Freisetzung von Silberionen. Aufgrund des sehr großen Oberflächen-Volumen-Verhältnisses und der Besonderheiten des Verhaltens im Körper können sich eventuell zusätzliche Wirkmechanismen ergeben. Silber in Form von Nanosilberpartikeln kann außen an die Zellen angelagert werden, aber auch biologische Barrieren durchbrechen und in die Zellen eindringen.



Bild: Marko Greitschus, pixelio.de

Im Januar 2012 wurde ein Artikel verschiedener Wissenschaftler aus Deutschland und der Schweiz publiziert, der sich mit den biologischen Effekten von Silbernanopartikeln beschäftigte; dazu wurde eine Nervenzellkultur verwendet und der biochemische Effekt verschiedener Silberpartikel untersucht. Die Daten zeigten, dass Silberpartikel das Nervennetzwerk beeinflussen. Es wurde eine akute Calciumantwort beobachtet sowie eine vermehrte Bildung freier Radikale. Die Silberpartikel wurden hauptsächlich von den Astrozyten aufgenommen, insgesamt führten die Silberpartikel zu einer Calcium-Dysregulierung und ROS-Bildung. Man kann also davon ausgehen, dass eine längerfristige Exposition gegenüber Silber-Nanopartikeln schädliche Effekte im zentralen Nervensystem hervorruft. Diese Effekte der Silber-Nanopartikeln traten bereits bei moderaten Konzentrationen auf.

### Referenz:

- BfR, Stellungnahme Nr. 024/ 210 vom 28. Dez. 2009: BfR rät von Nanosilber in Lebensmitteln und Produkten des täglichen Bedarfs ab
- Andreas Haase et al.: Effects of silver nanoparticles on primary mixed neural cell cultures: Uptake, oxidative stress and acute calcium responses

## Arsen im Trinkwasser

In verschiedenen Gegenden in Europa enthält das Trinkwasser Arsen. Im Rahmen einer europäischen Studie wurde untersucht, inwieweit Basaliome mit der Konzentration von Arsen im Trinkwasser zusammenhängen. Das Basaliom ist eine Form des Hautkrebses, die mit einer Arsenexposition in Verbindung gebracht werden kann. Die Wissenschaftler untersuchten 529 Studienteilnehmer aus der Slowakei, Ungarn und Rumänien mit der Diagnose „Basaliom“, und verglichen sie mit 540 Kontrollpersonen. Es wurden verschiedene Daten über die Aufnahme von anorganischem Arsen erhoben. Dabei war folgender Zusammenhang am deutlichsten: Je mehr Arsen im Laufe des Lebens über das Trinkwasser aufgenommen worden war, umso häufiger traten Basaliome auf. Die Studienteilnehmer, die an Basaliomen erkrankt waren, wiesen also eine höhere Arsenaufnahme auf als die Kontrollpersonen, bezogen auf die gesamte Lebenszeit. Es können also bereits sehr niedrige Konzentrationen von anorganischem Arsen im Bereich von Konzentrationen kleiner als 40 µg/l das Risiko für diese Hautkrebsart erhöhen.

### Referenz:

- Giovanni Leonarde et al.: Inorganic arsenic and basal cell carcinoma in areas of Hungary, Romania, and Slovakia: A case-control study; *Environmental Health Perspectives, Volume 120, Number 5, May 2012*

## Schwermetall-Analysen

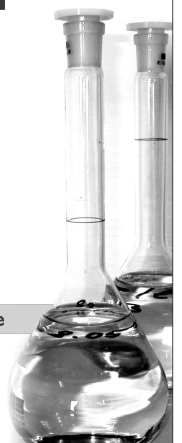
Qualifizierte Analytik und Therapie

- Über 20 Jahre Erfahrung in der Analytik und Bewertung von Schwermetallen in Blut, Urin und Speichel.
- Individuelle Auswertung und Therapieempfehlung als Grundlage für eine optimale Schwermetallausleitung bzw. Therapie.
- Bestimmung folgender Schwermetalle: Aluminium, Arsen, Blei, Cadmium, Gold, Nickel, Palladium, Quecksilber, Silber, Zinn.

Diagnostisches Centrum für Mineralanalytik und Spektroskopie



Löwensteinstr. 9, 97828 Marktheidenfeld  
Tel. 09394/ 9703-0 Fax. 09394/ 9703-33  
E-Mail: diagnostisches-centrum@t-online.de  
[www.diagnostisches-centrum.de](http://www.diagnostisches-centrum.de)



Es gibt schon seit längerer Zeit verschiedene Erkenntnisse eines Zusammenhanges zwischen einer leichten Bleibelastung und psychischen Krankheitssymptomen. US-Wissenschaftler untersuchten bei 617 Teilnehmerinnen der Nurses-Health-Study die Bleikonzentration in den Knochen und ermittelten mittels eines Fragebogens Stimmungsparameter wie Depressivität und Ängstlichkeit. Bei älteren prämenopausalen Frauen und bei den Frauen mit einer Hormonersatztherapie zeigte sich ein Zusammenhang zwischen einer niedrigen Bleibelastung und einem vermehrten Auftreten von Depressionen und Phobien.

Referenz:

- *Ki-Do Eum et al.: Relation of cumulative low-level lead exposure to depressive and phobic anxiety symptom scores in middle-aged and elderly women; Environmental Health Perspectives, Volume 120, Number 6, June 2012*

## Blei in Wasserleitungen

Derzeit (Oktober 2012) kann man in der Presse nachlesen, dass Bleirohre in einem Gebäude der Universität Bonn für Aufregung sorgen. In der Abteilung für skandinavische Sprachen war bereits Mitte Juni eine hohe Belastung mit Blei festgestellt worden, weshalb jetzt den Studierenden und

Mitarbeiter wurden die Wasserleitungen jetzt abgesperrt.

Das Problem Blei im Trinkwasser ist keineswegs neu. Bis Mitte der siebziger Jahre wurden in Häusern Wasserrohre aus Blei verwendet. Die Stiftung Warentest hatte bereits 2010 publiziert, dass insbesondere in Nord- und Ostdeutschland noch viele Wasserleitungen in den Häusern aus Blei bestehen. In Leipzig, Bremen und Hamburg lag der Anteil bleihaltiger Wasserproben bei über 10 Prozent, aber auch in der Bonner Gegend und in Frankfurt am Main wurde vermehrt bleibelastetes Trinkwasser festgestellt. In Gemeinden mit hohem Neubauanteil gab es dieses Problem kaum. In Nord- und Ostdeutschland waren deshalb viele Bleirohre verlegt worden, weil man der Meinung war, dass kalkreiches Wasser die Bleirohre sozusagen von innen mit Bleicarbonat überziehe und deshalb keine Bleiionen in das Wasser gelangen könnten.

Kommentar:

*Gerade bei Menschen, die in Altbauwohnungen wohnen, ist die Bestimmung der Bleikonzentration im Vollblut dringend anzuraten, da es immer mehr Hinweise gibt, dass bereits eine geringe Bleibelastung mit zahlreichen Gesundheitsschäden assoziiert ist. Besonders gefährlich ist das Blei für Kinder, weil das heranwachsende Gehirn bereits auf kleine Mengen von Umweltgiften extrem empfindlich reagiert.*

Referenz:

- *express.de, 28.09.2012: Blei-Alarm in der Bonner Uni*



Tel. 09394 8010  
www.naturklinik.com



**HG NATURKLINIK MICHELRIETH**  
Löwensteinstr. 12-15, 97828 Marktheidenfeld

- ◆ **Ganzheitliche medizinische Check-ups**, z.B. ganzheitlicher Kurz-Check, ganzheitlicher Check-up „Basis“, ganzheitlicher Check-up „Herz“
- ◆ **Dunkelfeld-Vitalblut-Untersuchung**
- ◆ **Ganzheitliche medizinische Therapie**
- ◆ **Orthomolekulare Diagnostik & Therapie**

Ambulant  
und  
stationär

Fordern Sie unsere ausführlichen Informationen an – auch für Ihre Patienten:



Diagnostisches  
Centrum für  
Mineralanalytik und  
Spektroskopie GmbH

Der Spezialist für Mikronährstoffanalysen  
und Schwermetallanalysen

**Impressum:**

Diagnostisches Centrum für Mineralanalytik  
und Spektroskopie DCMS GmbH  
Löwensteinstraße 9  
D-97828 Marktheidenfeld  
Tel.: 0049/ (0) 9394/ 9703-0  
E-Mail: diagnostisches-centrum@t-online.de