

# ALUMINIUM UND GESUNDHEIT

## Informationsblatt 1

### ALUMINIUM IN UNSERER UMWELT

Aluminium ist das weltweit am häufigsten vorkommende metallische Element.. Es macht etwa 8% der Erdkruste aus. Es kommt in unterschiedlichen chemischen Formen in den meisten Gesteinen und Böden sowie in der Vegetation vor. Es ist ein natürlicher Inhaltsstoff der meisten Trinkwässer und findet sich als Teil von Staubpartikeln in der Luft. Aluminium ist auch in allen Lehmmarten enthalten, wodurch es seit den Anfängen der Zivilisation Bestandteil von tönernem Kochgeschirr ist. Die Evolution des Lebens und der menschlichen Zivilisation fand in einem Aluminium-reichen Umfeld statt.

In der Natur liegt Aluminium niemals in metallischer Form vor. Es geht stets mit anderen Elementen eine Verbindung ein. Erst im Jahre 1825 wurde Aluminium in seiner metallischen Form das erste Mal isoliert und weitere 60 Jahre vergingen, bis eine Methode für die kommerzielle Produktion entwickelt wurde. Dann wurde Aluminium zunächst hauptsächlich für Kochgeschirr verwendet. Das Metall Aluminium ist leicht und lässt sich problemlos zu den unterschiedlichsten Gegenständen formen. Auf diese Eigenschaften ist zurückzuführen, dass Aluminium heute so häufig im Transportwesen, in der Bauwirtschaft, für Konsumgüter, in der Verpackungs- und der pharmazeutischen Industrie eingesetzt wird. Aluminiumverbindungen kommen auch in der Chemie zur Anwendung, z.B. bei der Wasseraufbereitung.

Aluminium ist zwar in der Natur sehr häufig anzutreffen, diese natürlich vorkommenden Formen sind jedoch gewöhnlich stabil und haben keinerlei Wirkung auf die biologischen Abläufe in lebenden Organismen. Unter Säureeinfluss kann Aluminium jedoch aus Gestein und Böden herausgelöst und in der Folge von Pflanzen und Tieren aufgenommen werden.

Die Untersuchung von Aluminiumverbindungen in der menschlichen Ernährung geht über die Erzeugung und Behandlung von Nahrungsmitteln hinaus. Alle metallischen Elemente, die in der Erdkruste vorkommen, gelangen letztlich aus dem Boden in pflanzliche und tierische Gewebe. Wissenschaftler betrachten daher die sowohl die Wirkung von natürlichen Metallverbindungen in Nahrung, Wasser und Luft als auch solche, die sich zusätzlich durch die Verwendung von Kochutensilien, Lebensmittelverpackungen, Nahrungsmittelzusätzen und Medikamenten ergeben.

Die meisten Formen der Vegetation enthalten Aluminiumverbindungen. Pflanzen nehmen aus dem Boden begrenzte Mengen auf. Manche Pflanzen jedoch, wie etwa der Teestrauch, absorbieren größere Mengen und werden daher als „Akkumulatorpflanzen“ bezeichnet.

## ALUMINIUM UND GESUNDHEIT

### Informationsblatt 2

#### ALUMINIUM IM MENSCHLICHEN KÖRPER

Man schätzt, dass der menschliche Körper im Durchschnitt zwischen 35 mg und 50 mg Aluminium enthält, von dem sich etwa 50% in der Lunge, 25% im Weichgewebe und 25% in den Knochen befinden. Ob Aluminium eine biologische Funktion hat ist unbekannt - es scheint jedenfalls kein essentielles Spurenelement zu sein - und der menschliche Körper verfügt über wirksame Barrieren gegen eine Aluminiumaufnahme. Nur ein minimaler Bruchteil des Aluminiums in der Nahrung wird über den Verdauungstrakt aufgenommen und bei gesunden Personen wird der Großteil davon sehr rasch wieder von den Nieren ausgeschieden. Ist der Aluminiumwert im Blut sehr hoch, scheinen die Knochen als Aufnahmepuffer zu fungieren, sie nehmen Aluminium auf und geben es anschließend langsam über einen langen Zeitraum wieder ab. Das Gehirn reagiert empfindlich auf viele chemische und biologische Stoffe, doch es wird durch eine „Blut-Hirn-Schranke“ geschützt – einer geschlossenen Zellschicht, die die innere Auskleidung von Kapillargefäßen bilden und viele Substanzen daran hindern, ins Gehirn vorzudringen.

Um die Wirkung von Aluminium im Körper zu untersuchen erhielten freiwillige Versuchspersonen die mehr als 100-fache Menge des üblicherweise aufgenommenen Aluminiums, ohne dass sich Auswirkungen zeigten. Vorher wurden bereits Tieren noch größere Mengen verabreicht und auch unter diesen Bedingungen passierte praktisch das gesamte Aluminium den Verdauungstrakt und wurde ausgeschieden.

Ein durchschnittlicher Erwachsener nimmt bei normaler Ernährung gewöhnlich eine Menge von etwa 3 mg bis 10 mg Aluminium pro Tag zu sich. Bei bestimmten Behandlungen können allerdings durchaus mehr als 1000 mg pro Tag eingenommen werden, üblicherweise in Form von Aluminiumhydroxid. Neuere Studien zeigen, dass die Aufnahme von Aluminium aus dem Verdauungstrakt vielleicht nicht höher als 0,01% ist, jedoch bis zu etwa 0,1% betragen kann, wenn es sich um die Zitratform handelt. Dies macht für die Aluminiumausscheidung allerdings keinerlei Unterschied.

Es gibt abnorme Situationen, in denen die Barriere-Mechanismen überwunden werden oder krankhaft verändert sind.

Patienten mit Nierenversagen sind z.B. mit zahlreichen Problemen konfrontiert, darunter der fehlenden Fähigkeit, aufgenommenes Aluminium auszuscheiden. Die Symptome, die einhergehen mit dem bei dieser Patientengruppe bekannten Einsatz von Aluminium in der Dialyse-Flüssigkeit und/oder mit dem langfristigen medizinischen Einsatz von Aluminiumverbindungen sind wohlbekannt. Bei allen Personen mit Nierenversagen wird daher stets sorgfältig auf eine Überwachung der Aluminiumwerte im Blut geachtet. Die akute neurologische Erkrankung, die bei der klinischen Einführung der „künstlichen Niere“ beschrieben wurde, steht in keinerlei Verbindung zur Alzheimer-Krankheit. Bei Patienten, die eine regelmäßige intravenöse Behandlung erhalten, werden heute Präparate ohne Aluminium verwendet.

BE 1150 Brüssel, Belgien  
Telefon +32/2 775 63 63 - Fax +32/2 779 05 31 - [www.alueurope.eu](http://www.alueurope.eu)

## ALUMINIUM UND GESUNDHEIT

### **Informationsblatt 3**

#### **WAS IST DIE ALZHEIMER-KRANKHEIT?**

Die Alzheimer-Krankheit (AD) ist eine chronische Erkrankung, die durch fortschreitenden Gedächtnisschwund und den Verlust anderer für das tägliche Leben notwendiger Hirnfunktionen gekennzeichnet ist. Sie ist die häufigste Form der Demenz und tritt in den meisten Fällen erst nach dem 65. Lebensjahr auf. Die spezifische Diagnose der Alzheimer-Krankheit ist oft schwierig. Eine sichere Diagnose kann nur mittels Hirnbiopsie erfolgen, wenn sowohl eine Ansammlung von abnormalen Eiweißsubstanzen, die mit einer Schädigung der Nervenzellen assoziiert sind - sogenannte „neurofibrilläre Tangles“ (NFT) - als auch Ablagerungen, sogenannte senile Plaques (SP), vorgefunden werden. Mit einer MRT-Untersuchung des Gehirns kann man ggf. auch Anzeichen einer Alzheimer-Erkrankung finden, noch bevor Symptome auftreten.

Man nimmt an, dass es sich bei mehr als der Hälfte aller Demenzfälle um Alzheimer handelt, etwa 5% der Bevölkerung zwischen 70 und 80 Jahren sind von der AD betroffen.

AD scheint eine multifaktorielle Krankheit zu sein, bei der genetische und Umweltfaktoren eine Rolle spielen. Trotz mehr als zwanzig Jahren intensiver Forschung wurde bisher keine eindeutige Ursache gefunden. Derzeit liegt der Untersuchungs-Schwerpunkt auf einer genetischen Ursache, welche früher nur bei frühen Alzheimer-Erkrankungen als bedeutsam angesehen wurde. Neuere Forschungen stellen auch einen Zusammenhang zwischen einigen genetischen Faktoren und einer späten Alzheimer-Erkrankung her. Wahrscheinlich ist, dass auch umweltbedingte Risikofaktoren zur Entwicklung der AD beitragen, doch hierzu weiß man noch weit weniger.

Die Beeinträchtigungen, die besonders in der Vergangenheit auftraten und auf eine Aluminiumanreicherung im Körper zurückgeführt wurden, wenn bei der Hämodialyse für Patienten mit schwerem Nierenversagen Leitungswasser für die Dialyseflüssigkeit verwendet wurde, sind nicht identisch mit der Alzheimer-Krankheit. Die charakteristischen Verhaltensweisen der Patienten sind anders und die Alzheimer-typischen diagnostischen Strukturänderungen im Gehirn fehlen hier. Diese „Dialyse-Demenz“ ist mittlerweile selten geworden, sie ist behandelbar und gewöhnlich reversibel im Gegensatz zur AD.

#### **IST ALUMINIUM VON BEDEUTUNG FÜR DIE ALZHEIMER-KRANKHEIT?**

Eine mögliche Verbindung zwischen Aluminium und Alzheimer-Krankheit tauchte im Jahre 1965 auf. Als bei Versuchen Aluminiumsalze direkt ins Gehirn von Kaninchen injiziert wurden, rief dies einige histopathologische Veränderungen hervor. Später zeigte sich, dass diese sich von den bei Alzheimer gefundenen Veränderungen unterschieden.

Nachfolgende Forschungen erbrachten widersprüchliche Ergebnisse. Eine Forschungsgruppe in Newcastle, Vereinigtes Königreich, fand Aluminium im Inneren der

mit AD assoziierten senilen Plaques. Forscher am „Institute of Basic Research in Developmental Disabilities“, N.Y., fanden unterschiedliche Mengen an Aluminium und Silicium ko-lokalisiert in etwa der Hälfte der untersuchten Tangles und Plaques im Gehirn von Alzheimer-Patienten.

Daraus, dass Aluminium nicht in allen Fällen gefunden wurde und die vorhandenen Mengen gering waren, schlossen sie, dass Aluminium für die Bildung der strukturellen Anomalien im Gehirn von Alzheimerpatienten nicht notwendig ist. Eine Gruppe an der Universität Oxford, Vereinigtes Königreich, fand unter Einsatz modernster Analysetechniken in ungefärbten Präparaten kein Aluminium im Inneren von senilen Plaques. Eine norwegische Studie, die mehrere der früheren Schwierigkeiten eliminieren sollte, fand keinen Unterschied im Aluminiumgehalt in selektiv betroffenen Hirnbereichen zwischen Alzheimerpatienten und einer Kontrollgruppe.

Den letzten umfassenden Bericht lieferte 1997 eine Arbeitsgruppe des „International Programme on Chemical Safety“ unter der Führung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP). Dieser Bericht kommt zu dem Schluss: „Es gibt keinen Beweis für eine ursächliche Rolle von Aluminium für die Alzheimer-Krankheit und Aluminium verursacht bei keiner Spezies, auch nicht beim Menschen, *in vivo* Alzheimer-Pathologie. Die Hypothese, wonach die Belastung älterer Menschen durch höhere Aluminiumwerte im Trinkwasser mancher Regionen eine Alzheimer-Erkrankung verschlimmern oder beschleunigen kann, wird durch die vorliegenden Daten nicht bestätigt.“ *Dies wurde seither von mehreren nationalen oder internationalen Fachgremien oder nationalen Gesundheitsbehörden bestätigt (siehe Literatur).*

Bei den internationalen Konferenzen über Alzheimer und ähnliche Erkrankungen, die in regelmäßigen Abständen stattfinden und von mehr als Tausend Spezialisten besucht werden, wurde Aluminium nicht als einer der mit AD in Zusammenhang stehenden Faktoren angesehen.

Die Aluminiumindustrie war und ist sich ihrer Verantwortung zu Gesundheitsfragen rund um Aluminium sehr bewusst. Sie stellte führenden Zentren mit herausragenden Forscherpersönlichkeiten auf diesem Gebiet beträchtliche Ressourcen zur Verfügung, um zur Erweiterung des Wissens über die Ursachen dieser Krankheit beizutragen.

Wenngleich führende Wissenschaftler, Gesundheitsbehörden und Alzheimer-Forscher weiterhin die Beteiligung von Aluminium von sich weisen, ist die Industrie der Ansicht, dass die Erforschung möglicher Ursachen der Alzheimer-Krankheit weitergehen sollte, bis Ursache(n) und Heilungsmöglichkeiten gefunden sind.

#### Literatur:

IPCS (1997) - International Programme on Chemical Safety Report N°194 -Umweltkriterien - Aluminium - Weltgesundheitsorganisation

Krewski D, Yokel RA, Nieboer E, et al. Human health risk assessment for aluminium, aluminium oxide, and aluminium hydroxide. Journal Toxicol Environ. Health 2007;10 (Suppl. 1) 1 -269.

BfR Gesundheitliche Bewertung Nr. 033/2007, 13. Dezember 2005. Kein Risiko für Alzheimer-Erkrankung durch Aluminium in Verbraucherprodukten. Bundesinstitut für Risikobewertung (Deutschland)

Afssa, Afssaps, InVs - Evaluation des risques sanitaires liés à l'exposition de la population française à l'aluminium: eaux, aliments, produits de santé. - Rapport Novembre 2003.

Avenue de Broqueville, 12  
BE 1150 Brüssel, Belgien  
Telefon +32/2 775 63 63 - Fax +32/2 779 05 31 - [www.alueurope.eu](http://www.alueurope.eu)

**März 2013**

## ALUMINIUM UND GESUNDHEIT

### Informationsblatt 4

#### ALUMINIUM-HALTIGE CHEMIKALIEN IN DER WASSERAUFBEREITUNG

Aluminium ist natürlicher Bestandteil des Oberflächen- und Grundwassers. Die meisten Wasserbehörden der Welt verwenden auch Aluminiumsulfat als Flockungsmittel zur Wasseraufbereitung. Ein Flockungsmittel ist eine Substanz, die im Wasser kleine anorganische Teilchen, Bakterien, Viren und andere Organismen, die für den Menschen schädlich sein könnten, bindet und so das Herausfiltern erleichtert. Manche Trinkwässer bedürfen keiner Behandlung mit einem Flockungsmittel, während andere Wässer aufgrund ihrer Trübung, natürlich vorkommender chemischer Stoffe oder krankheitserregender Bakterien und Viren ohne Behandlung nicht trinkbar wären.

Derzeit sieht die WHO-Richtlinie (2003) für Aluminium im Trinkwasser aus Aufbereitungsanlagen einen Wert von 0,1 mg/l für große Wasseraufbereitungsanlagen und von bis zu 0,2 mg/l für kleine Anlagen vor, je nach praktischer Optimierung der Aufbereitung. Diese Richtlinie dient im Wesentlichen der optischen Erscheinung und dem Geschmack des Wassers. Seitens der Weltgesundheitsorganisation wurden keine gesundheitlichen Kriterien für den Aluminiumgehalt von Trinkwasser vorgeschlagen. Die Europäische Kommission hat diese Richtwerte übernommen, die von den EU-Mitgliedstaaten angewendet werden.

Praktisch jedes Wasser enthält Aluminium in kleinen Mengen. In neutralem Wasser ist es in Form von unlöslichen Verbindungen enthalten, in sehr saurem oder basischem Wasser kann es gelöst vorkommen.

Etliche epidemiologische Studien haben sich mit dem Verhältnis zwischen dem Aluminiumgehalt des Wassers und der Alzheimer-Erkrankung beschäftigt. Sie kommen zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen da es oft sehr schwer ist, die Nebenfaktoren, die die Ergebnisse mit beeinflussen, korrekt zu bewerten. Eine kanadische Studie (2008), in der die Autoren versucht haben, diese Kofaktoren herauszurechnen, zeigt keinen Zusammenhang zwischen dem Aluminiumgehalt des Wassers und der Alzheimer-Krankheit. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass das Aluminium im Wasser weniger als 1% der gesamten täglichen Aluminiumaufnahme ausmacht. In einigen Artikeln wird die Hypothese angeführt, Aluminium in Trinkwasser wäre biologisch besser verwertbar als das übrige aufgenommene Aluminium. Eine Arbeit (1995) deutet darauf hin, dass dem nicht so ist, und eine australische Studie (1998) zeigte, dass die Bioverfügbarkeit des natürlich in Nahrungsmitteln vorkommenden Aluminiums der eines mit Aluminium behandeltem Trinkwasser entspricht. Neueste Tierversuche zeigen, dass es nicht möglich ist, nur unter Berücksichtigung des Aluminiums im Trinkwasser auf die im menschlichen Körper vorhandene Aluminiummenge zu schließen.

Eine US-Studie ergab, dass 40% der überprüften Aufbereitungsanlagen in ihrem behandelten Wasser einen geringeren Aluminiumgesamtwert hatten als in ihrem Rohwasser.

Aluminiumsulfat ist inzwischen der Maßstab in der Wasseraufbereitung weltweit. Aluminiumsulfat ist wohl das wirkungsvollste Flockungsmittel, es ist relativ ungefährlich in der Anwendung, kostengünstig in der Herstellung und ist aufgrund seines geringen

Gehaltes an Verunreinigungen mit einem sehr geringen Risiko einer Belastung durch toxische Substanzen verbunden. Nach gängiger Expertenmeinung stellt Aluminiumsulfat bei den angewandten Mengen kein Risiko für die menschliche Gesundheit dar.

Literatur:

WHO (2003) Aluminium in drinking-water. Background document for preparation of WHO Guidelines for drinking-water quality. Genf, Weltgesundheitsorganisation.  
(WHO/SDE/WSH/03.04/53).

Boom N. Aluminium in drinking water and Alzheimer's Disease: analysis of the Canadian Study of Health and Aging prospective cohort. MSc. Thesis, 2008. Universität Ottawa.

Richtlinie 98/83 des Rates über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch. OJ L

330, 5.12.1998

Avenue de Broqueville, 12  
**2013**  
BE 1150 Brüssel, Belgien  
Telefon +32/2 775 63 63 - Fax +32/2 779 05 31 - [www.alueurope.eu](http://www.alueurope.eu)

März

# ALUMINIUM UND GESUNDHEIT

## Informationsblatt 5

### ALUMINIUM IN ARZNEIMITTELN

Ärzte verschreiben ihren Patienten seit vielen Jahren Aluminiumverbindungen in großen Mengen. Noch weitaus größere Mengen werden über nicht verschreibungspflichtigen Medikamenten eingenommen, da die Behörden zu dem Schluss gekommen sind, dass solche Medikamente gefahrlos ohne Verschreibung abgegeben werden können.

Die wichtigste in der Medizin verwendete Aluminiumverbindung ist Aluminiumhydroxid. Es wird als Antacidum zur Behandlung von Magengeschwüren und als Phosphatbinder bei Fällen von lang andauerndem Nierenversagen eingesetzt. Es gibt auch andere Antacida, doch nicht alle sind so wirksam.

Aluminiumverbindungen sind besonders wirkungsvolle, unbedenkliche Antacida. Etliche Studien mit Patienten, die große Mengen von Aluminiumhydroxid als Antacidum eingenommen hatten, fanden im Vergleich zu Kontrollpersonen keine schädlichen Auswirkungen (wie etwa eine erhöhte Alzheimer-Inzidenz).

Bei langfristiger oraler Verabreichung von Aluminiumantacida an Patienten mit Nierenversagen besteht die Tendenz zu einem Anstieg der Aluminiumwerte im Serum. In der modernen Dialyse ist die Aluminiumakkumulation im Körper kein Problem, diesen Patienten wird sogar mitunter Aluminiumhydroxid verabreicht, damit sie kein unerwünschtes Phosphat aus dem Darm aufnehmen. Dieses wird durch Aluminium zu unlöslichem Aluminiumphosphat gebunden.

Aluminiumverbindungen werden auch in schweißhemmenden Mitteln, antiseptischen Lösungen und als Adjuvans für Impfstoffe eingesetzt. Es sind keinerlei nachteilige Wirkungen von Aluminium bekannt und diese Verwendungen sind von der WHO anerkannt.

Zu Impfstoffen und Kosmetika wird auf die jeweils gesonderten Informationsblätter hingewiesen.

#### Literatur:

Colin-Jones D, Langman MJ, Lawson DH, Vessey MP - Alzheimer's Disease in antacids users. *The Lancet*; I;1989;1453.

Flaten T. P, Glattre E., Soreide O. 1991. Mortality from dementia among gastro duodenal ulcer patients. *J. Epidemiol. Community Health* 45: 203-206

## ALUMINIUM UND GESUNDHEIT

### Informationsblatt 6

#### ALUMINIUM IN NAHRUNGSMITTELN UND VERPACKUNGEN

Dank des häufigen Vorkommens von Aluminium in der Erdkruste enthalten die meisten Nahrungsmittel von Natur aus etwas Aluminium. Beispiele für Nahrungsmittel mit hohem Aluminiumgehalt sind Tee und einige Kräuter und Gewürze. Bei normaler Ernährung wird die tägliche Aluminiumaufnahme aus verschiedenen Nahrungsmitteln für die europäische Bevölkerung auf 3-10 mg geschätzt, je nach Art der Ernährung. In den USA ist die Aufnahme normalerweise höher durch die häufigere Verwendung von Nahrungsmittelzusätzen, die oft bei der Herstellung von Schmelzkäse und Keksen eingesetzt werden. Diese aus Aluminiumsalzen bestehen Zusatzstoffe sind alle von den zuständigen Behörden genehmigt. Beinahe die gesamte täglich aufgenommene Menge an Aluminium ist aber auf natürliche Quellen zurückzuführen.

Der Gemeinsame FAO/WHO-Sachverständigenausschuss für Lebensmittelzusatzstoffe hat 2011 die PTWI (vorläufig duldbare wöchentliche Aufnahmemenge) für Aluminium überarbeitet und sie auf 2 mg/kg Körpergewicht erhöht. Sie gilt für alle Aluminiumverbindungen in der Nahrung, Zusatzstoffe eingeschlossen. Der Ausschuss verwendete eine aktuelle Studie von Poirier et al. als Basis für die Bewertung, setzte ein NOEL (No Observed Effect Level) von 30 mg/kg Körpergewicht an und verwendete einen zusätzlichen Unsicherheitsfaktor von 100.

Aluminium wird in Form von Folien, Speisenbehältern, Dosen und anderen Utensilien in großem Umfang für Schutz, Lagerung, Konservierung und Zubereitung von Nahrungsmitteln und Getränken eingesetzt. Es ist ein außerordentlich guter Wärmeleiter und machtdaher die Zubereitung und das Servieren von sowohl heißen als auch kalten Speisen sehr energieeffizient. Aluminium ist außerdem sehr leicht, was die Transportkosten reduziert und für die Verwendung zu Verpackungszwecken spricht, wo das Gewicht eine große Rolle spielt. Aluminium wird wegen seiner ausgezeichneten Barrierefunktion für verschiedene Arten von Verpackungen eingesetzt, auch in Kombination mit anderen Materialien. Es ist undurchlässig für Mikroorganismen, Luft und Licht, so dass der Inhalt konserviert und die Haltbarkeit der Produkte verlängert wird.

Aluminiumoxid, das unter Lufteinwirkung an der Oberfläche von metallischem Aluminium entsteht, ist in einem pH-Bereich zwischen 4,5 und 8,5 stabil, wodurch Aluminium für die Lagerung vieler verschiedener Arten von Lebensmitteln geeignet ist.

Aluminiumdosen für Getränke und Speisen weisen an der Innenseite eine Schutzschicht auf, die die Haltbarkeit verlängert. Diese sorgt dafür, dass Säuren oder Salze in Getränken oder Speisen niemals mit dem Metall direkt in Berührung kommen.

Aluminiumfolie wird vielfach im Haushalt eingesetzt und ein großer Teil unserer Nahrungsmittel wird darin verpackt. Dass auf diesem Weg nur vernachlässigbare Mengen von Aluminium in die Nahrung gelangen, ist weithin anerkannt. Wie bereits erwähnt wird Aluminium im Wesentlichen mit der Nahrung aufgenommen. Dies war schon immer der Fall, weil Aluminium sehr häufig natürlich vorkommt und entsprechend auch in Nahrungsmitteln enthalten ist. Der Beitrag, den in Aluminiumtöpfen gegarte Speisen, Alufolie und Getränkedosen liefern, ist nahezu vernachlässigbar (normalerweise in der Größenordnung von 0,1 mg/Tag).

Die einzige Ausnahme sind hier Fälle, in denen sehr saure oder salzige Speisen in

unbeschichteten Aluminiumgefäßen zubereitet oder über längere Zeit gelagert werden.

Von den geringen Mengen an eingenommenem Aluminium wird zudem nur ein sehr geringer Prozentsatz in Magen und Darm absorbiert und fast die gesamte dieser absorbierten Menge wird dann über die Nieren ausgeschieden. Aktuelle Studien zeigen, dass weniger als 1% des eingenommenen Aluminiums absorbiert wird, je nach Anwesenheit anderer Bestandteile können es auch nur 0,01% sein.

#### Literatur:

Gemeinsamer FAO/WHO-Sachverständigenausschuss für Lebensmittelzusatzstoffe Rom, 12.-23. Juni 2011.

J. Poirier et al; Double-blind, vehicle-controlled randomized twelve-month neurodevelopmental toxicity study of common aluminium salts in the rat

EFSA - Sicherheit der Aluminiumaufnahme aus Lebensmitteln - Wissenschaftliches Gutachten des Gremiums für Lebensmittelzusatzstoffe, Aromastoffe, Verarbeitungshilfsstoffe und Materialien, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen - 22. Mai 2008.

BE 1150 Brüssel, Belgien  
Telefon +32/2 775 63 63 - Fax +32/2 779 05 31 - [www.alueurope.eu](http://www.alueurope.eu)

# ALUMINIUM UND GESUNDHEIT

## Informationsblatt 7

### ALUMINIUM IN IMPFSTOFFEN.

Aluminium ist in einigen Impfstoffen als Adjuvans enthalten, und zwar in Form von Aluminiumhydroxid, Aluminiumphosphat oder Aluminiumhydroxyphosphat. Ein Adjuvans wird einem Impfstoff zugefügt, um die Immunreaktion zu steigern. Das ist bei bestimmten Impfstoffen erforderlich, damit sie effektiv wirken können.

Impfstoffe mit Adjuvans sind primär jene gegen Diphtherie, Tetanus, Pertussis und Hepatitis A und B. Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Impfstoffe alleine keine hinreichende Wirkung entfalten, und Aluminiumverbindungen sind häufig für diesen Zweck eingesetzte Adjuvantien.

Die einzigen bekannten Reaktionen, die gegeben falls auf Aluminium in Impfstoffen zurückgeführt werden können sind lokale entzündliche Reaktionen.

In Frankreich offenbarten Biopsien des Deltamuskel - eine häufige Einstichstelle für Impfungen - einige wenige Fälle von winzigen, mit Nekrose verbundenen Entzündungen, sogenannte makrophagische Myofasciitis (MMF). Es zeigte sich, dass die lokalen Läsionen Aluminiumsalze enthielten. Die Biopsien wurden hauptsächlich bei Patienten durchgeführt, die über Muskelschmerzen klagten, die allerdings nicht auf den Injektionsort beschränkt waren, und MMF wurde nur bei einer kleinen Zahl der Biopsien gefunden. Daher lässt sich kein Zusammenhang zwischen Muskelschmerzen und den kleinen lokalen MMF-Läsionen nachweisen.

Die Menge des in einem Impfstoff enthaltenen Aluminiums schwankt zwischen 0,3 und 1,5 mg pro Dosis. Berücksichtigt man die verschiedenen Impfungen und die Anzahl der erforderlichen Auffrischungen, so würde eine Person dadurch im Laufe ihres Lebens eine Maximaldosis von 15 mg erhalten. Das entspricht etwa der normalen oralen Aufnahme über zwei Tage.

Subkutan und intramuskulär injiziertes Aluminium löst sich allmählich auf und tritt in die Blutbahn ein. Dann wird es in gleicher Weise wie das aus dem Magen-Darm-Trakt aufgenommene Aluminium mit dem Harn ausgeschieden.

Die Beurteilung der Unbedenklichkeit der Impfstoffe ist auch deshalb wichtig, weil ein Ersetzen des derzeit eingesetzten Adjuvans eine eingehende Untersuchung möglicher Alternativen erfordern würde, bevor diese zugelassen werden könnten.

Jede Zurücknahme aus Vorsorgegründen hätte gravierende Auswirkungen auf die Immunogenität und Schutzwirkung derzeit eingesetzter Impfstoffe und würde Impfprogramme weltweit gefährden.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) initiierte 1999 ein umfassendes Konsultationsverfahren zu diesem Thema, unterstützt von ihrem beratenden Ausschuss für Impfstoffe, dem Global Vaccine Safety Advisory Committee (GACVS). Auf Empfehlung der WHO wurde eine Studie begonnen, um herauszufinden, ob es einen Zusammenhang zwischen lokalen MMF-Läsionen und einer allgemeinen Erkrankung gibt. Die Erkenntnisse aus dieser Studie (November 2002) deuten darauf hin, dass es keinen Grund für die Annahme gibt, die Verabreichung von Aluminiumhaltigen Impfstoffen gefährde die Gesundheit, und keinen Grund, die derzeitige Impfpraxis zu ändern.

In Frankreich evaluierten ANAES und INSERM gemeinsam die potentiellen Nebenwirkungen von Impfstoffen für Kinder und Erwachsene, die

Aluminiumverbindungen enthalten. Ihre Ergebnisse wurden im September 2003 publiziert: „MMF ist eine histologische Läsion, die vor kurzem bei Erwachsenen beschrieben wurde und über die bisher fast ausschließlich in Frankreich berichtet wurde. Bei einer Reihe von Fällen wurde vermutet, dass es eine Verbindung zwischen der Läsion und einem Aluminiumhydroxid-haltigen Impfstoff gibt. Es gibt derzeit keine epidemiologischen Befunde für einen Zusammenhang zwischen der Impfung und Erkrankungen, die auf die festgestellten Läsionen zurückzuführen wären. Es ist zu betonen, dass dieses Adjuvans seit Jahrzehnten in großem Umfang in verschiedenen Impfstoffen eingesetzt wird.“

Literatur:

- 1 - AFSSAPS - Avis - Conseil Scientifique Seance du 5 Mai 2004.
- 2 - ANAES - INSERM. Reunion de consensus vaccination contre le virus hepatite B. Recommandations. Septembre 2003.
- 3 - InVS et GERMMAD - Myofasciite à Macrophages. Investigation Exploratoire. Mars 2001. Rapport.
- 4 WHO - Vaccine Safety - Vaccine Safety Advisory Committee. WER. 1999; 74; 337-40.
- 5 WHO - Statement from the Global Advisory Committee on Vaccine Safety on aluminium-containing vaccines. 3 December 2008.
- 6- Academie Nationale de Medecine - Communiqué à propos des dangers des vaccins comportant un sel d'aluminium. 20 Octobre 2010
- 7- Couette M, Boisse MF, Maison P, Brugieres P, Cesaro P, Chevalier X, Gherardi RK, Bachoud-Levi, Authier F - Long-term persistence of vaccine-derived aluminium hydroxide is associated with chronic cognitive dysfunction. Journal of Inorganic Biochemistry. 2009; 103; 1571-78.

Avenue de Broqueville, 12  
**2013**  
BE 1150 Brüssel, Belgien  
Telefon +32/2 775 63 63 - Fax +32/2 779 05 31 - [www.alueurope.eu](http://www.alueurope.eu)

März

## ALUMINIUM UND GESUNDHEIT

### Informationsblatt 8

#### ALUMINIUM UND KOSMETIKA

In kosmetischen Produkten, wie zum Beispiel Deodorants, werden häufig Aluminiumsalze eingesetzt. Diese Produkte enthalten außerdem schweißhemmende Bestandteile, Farb- und Konservierungsstoffe, Parfums, etc.

In den Antitranspirantien sind oft Aluminiumsalze wie Aluminiumchlorhydrat oder Aluminiumchlorid-Hexahydrat in Mengen von bis zu 25% enthalten.

Die Aluminiumsalze wirken, indem sie die Enden der Schweißdrüsengänge verschließen und so die Menge an Schweiß auf der Hautoberfläche reduzieren.

Seit kurzem kursieren Artikel und Gerüchte im Internet, wonach diese Kosmetika an der Entstehung von Brustkrebs beteiligt sein könnten. Das Hauptargument für diese Vermutung besteht darin, dass ein großer Teil der Mammakarzinome im oberen äußeren Quadranten der Brust beobachtet wird, also nahe an dem Bereich, in dem Kosmetika angewandt werden. Daher wurde auf einen möglicher Zusammenhang zwischen Unterarm-Kosmetika und Brustkrebs geschlossen. Eine publizierte Studie über die Aluminiumaufnahme über die Achselhöhle durch die Anwendung von Deodorants zeigt, dass die Aufnahme in den Körper maximal 0,02% beträgt. (1)

Aluminium wird von der Internationalen Agentur für Krebsforschung (IARC) nicht als krebsfördernde Substanz geführt und wurde durch eine von der WHO/IPCS eingerichtete internationale Expertengruppe einer gründlichen Untersuchung unterzogen. (2)

Die US-Arznei- und Lebensmittelbehörde (FDA) gibt ebenfalls an, dass es keine Beweise für die Annahme gibt, dass Bestandteile von Unterarmkosmetika Krebs verursachen. (3) Eine in den USA durchgeführte und 2002 publizierte epidemiologische Studie versuchte den Zusammenhang zu evaluieren, der zwischen Brustkrebs und der Verwendung von schweißhemmenden Mitteln und Deodorants bestehen könnte. Dazu wurden die Hygienegewohnheiten von Frauen, die an Brustkrebs erkrankt waren, mit jenen von zufällig ausgewählten Frauen vergleichbaren Alters verglichen. (4)

Die Schlussfolgerungen waren: „Diese Ergebnisse unterstützen nicht die Hypothese, wonach die Verwendung von Antitranspirantien das Risiko für Brustkrebs erhöht und es gibt keinen Beweis für ein Brustkrebsrisiko durch den Einsatz von Deodorants.“

Was die Lokalisation von Mammakarzinomen betrifft, so treten laut Amerikanischer Krebsgesellschaft die meisten Karzinome im oberen äußeren Quadranten der Brust auf, weil sich dort das meiste Brustgewebe befindet.

Eine aktuelle französische Studie, in der 59 publizierte Studien zum Thema Deodorants/ Antitranspirantien und Brustkrebs ausgewertet wurden, schloss, dass es keinen wissenschaftlichen Nachweis für einen Zusammenhang zwischen Deodorants und Brustkrebs gibt; und dass mangels glaubwürdiger Hypothese eine Fortführung dieser Forschungsrichtung wenig Wert hätte (5).

Untersuchungen zeigen, dass Brustkrebs mit natürlichen Hormonen in Zusammenhang stehen könnte oder mit Substanzen, die die Wirkung von Hormonen nachahmen - endokrin wirksamen Substanzen. Seit mehreren Jahren führen Wissenschaftler im Auftrag der Europäischen Kommission Studien durch, um eine Liste von Chemikalien zu erarbeiten, die als endokrin wirksame Substanzen klassifiziert werden könnten.

Aluminium wurde in der letzten Kategorie angeführt: Es gibt keine wissenschaftlichen Beweise, die für eine Aufnahme in die Liste sprechen.

Eine Zusammenfassung des Gesundheitsrisikos durch Aluminium findet sich unter Nummer 6 im Literaturverzeichnis.

#### Literatur:

1. Flarend R et al; A preliminary study of the dermal absorption of aluminium from antiperspirants using Al26; Food. Chem. Toxicol. 39:163-168.
2. ICPS, 1997; Aluminium, Environmental Health Criteria Document, WHO.
3. US FDA, Vol.68, No 110, 2003
4. Mirick DK et al.; Antiperspirant use and the risk of breast cancer; J. Natl. Cancer. Inst, 94:1578-1580
5. Namer M, Luporsi E, Gligorov J, Lokiec F, Spielmann M - L'utilisation de deodorants / antiperspirants ne constitue pas un risque de cancer du sein. Bulletin du Cancer 2008, 95 (9) 87 -1-80.
6. Krewski D, Yokel RA, Nieboer E, et al. Human health risk assessment for aluminium, aluminium oxide, and aluminium hydroxide. Journal Toxicol Environ. Health 2007; 10 (Suppl.1) 1 - 269.