



März 2015

Blei

Blei, Bleiverbindungen und ihre Anwendungen

Blei wird sowohl in elementarer Form als auch in Form von organischen oder anorganischen Verbindungen oder in Legierungen verwendet. Die anorganischen Bleiverbindungen sind sehr zahlreich. Sie werden meist als Pigmente eingesetzt. Eine Übersicht über die Hauptanwendungsgebiete gibt Tabelle 1.

Bleifreisetzung und Aufnahme durch den Menschen

Die Freisetzung von Blei in die Umwelt erfolgt sowohl auf natürlichem Weg durch Erosion und Vulkanausbrüche als auch aus menschlich verursachten Quellen wie z.B. industrielle Verarbeitungsprozesse. Die Freisetzung erfolgt primär über die Luft. Das Blei wird in der Nähe der Quelle über Staubsedimentation und Niederschläge abgelagert. Dies führt zu Anreicherungen auf Oberflächen, in Böden und im Wasser. Die Bevölkerung nimmt Blei hauptsächlich aus der Umwelt über die Nahrung, vor allem über Blattgemüse, und das Trinkwasser auf. Zusätzliche Bleiquellen können aus Keramikgeschirr mit bleihaltigen Glasuren oder aus gebeiztem Wildfleisch resultieren. Verbleites Benzin stellte bis vor einigen Jahren eine erhebliche Quelle dar. Eine weitere Bleibelastung erfolgt durch Tabakrauch, Staub und Smog. Unfachmännisches Abtragen von alten bleihaltigen Anstrichen oder unsachgemässer Umgang mit bleihaltigen Künstlerfarben können ebenfalls zu einer Bleiexposition führen. Im beruflichen Umfeld erfolgt die Bleibelastung in erster Linie über die kontaminierte Atemluft.

Blei wird vom Körper aufgenommen, wenn es durch Verschlucken von bleibelasteter Nahrung in den Magen oder durch Einatmen von Staub in die Lungen gelangt. Das Ausmass der Aufnahme ist abhängig von der Partikelgrösse und von der Löslichkeit der Bleiverbindung, welche sehr unterschiedlich sein kann. Eine nennenswerte Aufnahme von anorganischen Bleiverbindungen über die Haut ist nicht bekannt. Hingegen dringen organische Bleiverbindungen aufgrund ihrer Fettlöslichkeit gut durch die Haut. Kinder nehmen Blei leichter auf als Erwachsene.

Im Organismus bindet sich Blei an die roten Blutkörperchen und wird danach ins Gewebe verteilt, vor allem in Knochen, Leber, Niere, Gehirn und Muskeln. Die Halbwertszeit im Knochen beträgt über 20 Jahre. Mit dem Gewebe findet ein Austausch statt, weshalb auch lange nach einer Exposition beträchtliche Bleikonzentrationen im Blut zu finden sind. Blei wird in die Muttermilch ausgeschieden und gelangt über die Plazenta in den Fötus.

Tabelle 1 Übersicht über die Hauptanwendungsgebiete von Blei

Chemische Form	Anwendung	Funktion	Einsatz	Wahrscheinlichkeit einer Exposition
Elementares Blei	Akkumulatoren	Galvanisches Element	Eingesetzt	Gering
	Vorhänge, Fischerrutensilien	Ballastgewicht	Eingesetzt	Gering
	Schutzwände	Schutz vor Röntgenstrahlen	Eingesetzt	Gering
	Geschosse	Ballistische Eigenschaften	Eingesetzt	Gering
Organische Bleiverbindungen				
Tetramethyl/tetraethylblei	Otto-Motortreibstoff	Erhöhung der Klopfestigkeit	Erlaubt im Flugbenzin Verboten im Autobenzin	Gering
Anorganische Bleiverbindungen				
Bleichromat	Anstrichfarben	Farbpigment	Verboten, Altlasten	Möglich
	Künstlerfarben	Farbpigment	Erlaubt	Möglich
Bleicarbonat (Bleiweiss)	Anstrichfarben	Deckpigment	Verboten, Altlasten	Möglich
	Künstlerfarben	Deckpigment	Erlaubt	Möglich
Bleioxid (Bleimennige)	Rostschutzfarben	Korrosionsschutz	Verboten, Altlasten	Möglich
Bleisulfid	Keramikglasur	Glanz	Als Künstlerfarbe erlaubt, Grenzwert für Freisetzung	Möglich
Bleisilikat	Bleikristallglas	Starke Lichtbrechung	Grenzwert für Freisetzung	Gering
Bleiarsenat	Pflanzenbau, Konservierung	Biozid	Verboten	Gering
Bleilegierungen	Geschosse	Ballistische Eigenschaften	Eingesetzt	Gering
	Lötzinn	Flieseigenschaften	Eingesetzt	Möglich

Auswirkungen auf die Gesundheit

In der Vergangenheit führten hohe Belastungen mit Blei und Bleiverbindungen zu zahlreichen gesundheitlichen Schädigungen. Im Organismus greift Blei vor allem das Nervensystem an. Besonders verwundbar ist das Nervensystem während der Entwicklung beim Fötus und beim Kind. Die Wirkungen reichen von neuropsychologischen Symptomen wie Müdigkeit, Reizbarkeit, Verlangsamung der Reaktion und verminderter Intelligenz bis hin zu irreparablen Hirnschäden, die zu Krämpfen, Koma und schliesslich zum Tod führen. Weiter kann Blei zu einer Verminderung der Fortpflanzungsfähigkeit führen, was sich in einer Zunahme der Abortrate manifestiert. Blei beeinträchtigt auch die rote Blutbildung, was zu Blutarmut führen kann. Auswirkungen auf das Herz-Kreislaufsystem äussern sich in einer Zunahme des Blutdrucks. Bleichromate und Bleiacetat erzeugen in Versuchstieren Krebs. Beim Menschen wurde die krebserzeugende Wirkung dieser Verbindungen nicht nachgewiesen. Bleiarsenat wird hingegen auch als krebserzeugend für den Menschen angesehen.

Aufgrund dieser zum Teil massiven Gesundheitsschädigungen bei hoher Bleibelastung wurden zahlreiche Gesetzesvorschriften geschaffen, um die Bleibelastung auf ein Mass zu reduzieren, das keine gesundheitlichen Schädigungen nach sich zieht.

Gesetzliche Grundlagen

In der Schweiz wird der Umgang mit Blei durch verschiedene Gesetzgebungen geregelt mit dem Ziel, den Einsatz von Blei einzuschränken oder zu verbieten. Bleiverbindungen sind in der EU und in der Schweiz als fortpflanzungsgefährdend und in einigen Fällen auch als krebserzeugend eingestuft. Die Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV 814.81) verbietet die Abgabe solcher Stoffe oder Zubereitungen an die breite Öffentlichkeit. Von diesem Verbot ausgenommen sind Arzneimittel, Künstlerfarben und Motorentreibstoffe. Die ChemRRV legt überdies Grenzwerte für den Bleigehalt in Düngemitteln, Farben und Lacken, Akkumulatoren und Batterien, Verpackungen, Fahrzeugen, Elektrogeräten und Holzwerkstoffen fest. Grenzwerte für Blei in Lebensmitteln und in Gebrauchsgegenständen werden in der Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (817.021.23) resp. der Verordnung des EDI über Bedarfsgegenstände (817.023.21) festgelegt. Die Verordnung über kosmetische Mittel (817.042.1) verbietet den Einsatz von Bleiverbindungen in Kosmetika. Im Heilmittelbereich legt die Pharmacopöe Grenzwerte für die Verunreinigung von Arzneimitteln mit Blei fest. Am Arbeitsplatz wird die Exposition gegenüber anorganischen und organischen Bleiverbindungen durch Grenzwerte (MAK-Werte) geregelt. Die Gewässerschutzverordnung (814.201) enthält Blei-Grenzwerte für Abwasser, die Luftreinhalteverordnung (814.318.142.1) für den Bleigehalt von Treibstoffen.

Verhaltensregeln zur Verhinderung einer Belastung mit Blei

Das Risiko einer Gesundheitsgefährdung des Menschen wird durch die oben erwähnten gesetzlichen Massnahmen stark reduziert. Im privaten Bereich können noch vereinzelt Bleiquellen vorhanden sein, beispielsweise in alten bleihaltigen Farbanstrichen oder in ungenügend gebranntem Keramikgeschirr (Souvenirs). Im Handel können Bleiverbindungen noch in bestimmten Künstlerfarben vorhanden sein, u.a. auch in Keramikfarben.

Das Risiko einer möglicherweise gesundheitsgefährdenden Bleibelastung kann durch das Befolgen von verschiedenen vorsorglichen Massnahmen durch den Einzelnen gesenkt werden: Das Renovieren von alten Anstrichen soll Fachleuten überlassen werden. Keramikgeschirr, dessen Hersteller man nicht kennt, soll nicht für die Aufbewahrung von Lebensmitteln verwendet werden. Die beim Kauf von bleihaltigen Künstlerfarben kommunizierten Schutzmassnahmen sind strikte einzuhalten.

Links zu weiterführenden Informationen über Blei

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: TRGS 505 Blei und bleihaltige Gefahrstoffe

[http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/pdf/TRGS-505.pdf? blob=publicationFile&v=3](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/pdf/TRGS-505.pdf?blob=publicationFile&v=3)

Bundesumweltamt: Stoffmonographie Blei

<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/pbmono.pdf>

Environmental Health Criteria Monograph #165: Inorganic lead

<http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc165.htm>

U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry: Toxicological Profile for Lead
<http://www.atsdr.cdc.gov/toxguides/toxguide-13.pdf>

Für weitergehende Fragen

- Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Chemikalien, 3003 Bern
Tel: +41 58 462 96 40, Email: bag-chem@bag.admin.ch