

Wissenswertes über das Schwermetall Blei



Historie

Schon in der frühen Bronzezeit galt Blei als ein bedeutender Rohstoff zur Herstellung von Bronzen. Bereits die Babylonier kannten Vasen aus Blei, die Römer verwendeten das Metall als Material für Gefäße, als Schleudergeschoss, für Plomben (daher der Name) und Wasserleitungen. Bleiverbindungen dienten zudem als Farben, Schminke und als Heilmittel. Trotz seiner Giftigkeit wurde Blei (in Acetatform) bis zum 19. Jahrhundert als Zuckerersatz (Bleizucker genannt) verwendet – insbesondere wurde Wein damit gesüßt. Der Komponist Ludwig van Beethoven ist wahrscheinlich an einer durch solchermaßen verpanschte Weine verursachten Bleivergiftung gestorben. Auch später hatte Blei eine wichtige Bedeutung. Es wurde beispielsweise zum Einfassen von Fenstern, z. B. in Kirchen, oder für das Eindecken von Dächern verwendet.

Das Schwermetall Blei (Pb, lat. **plumbum**) gehört zu den chemischen Elementen der 6. Periode und der IV. Hauptgruppe des Periodensystems (Ordnungszahl 82, dominierende Oxidationszahl +2, Atomgewicht 207,2). Blei ist ein sehr weiches, dehnbares sowie unedles Metall mit einem Schmelzpunkt von 327,5 °C, einem Siedepunkt von 1.744 °C und einer Dichte von 11,34 g/cm³. Schon bei gewöhnlicher Temperatur entzündet sich feinverteiltes Blei an der Luft von selbst. Des Weiteren leitet es als typisches Metall sowohl Wärme als auch Strom, dies aber deutlich schlechter als andere Metalle. Löslichkeitsversuche ergeben eine Unlöslichkeit in Wasser, organischen Lösungsmitteln und vielen Säuren. Allerdings ist das kubisch-flächenzentriert kristallisierende Metall löslich in konzentrierter Salpetersäure, heißer, konzentrierter Schwefelsäure, Essigsäure und heißen Laugen.

Vorkommen

Im Vergleich zu anderen schweren Elementen wie z. B. Quecksilber und Gold kommt Blei in der Erdkruste relativ häufig vor (0,0018%). Mineralische Vorkommen sind zweiwertig, wie z. B. Bleiglanz (PbS), Bleicarbonat und -phosphat. Das Ausgangsmaterial zur Bleigewinnung besteht weitestgehend aus Bleiglanz. Die Förderung kann über verschiedene Verfahren erfolgen, wobei das Direktschmelzverfahren wirtschaftlicher und umweltverträglicher als die Röstreaktion bzw. Röstreduktion ist. Heutzutage ist die bedeutendste Quelle für Blei das Recycling alter Bleiprodukte.

Blei in Nahrungsmitteln

Obwohl Blei kein natürlicher Bestandteil unserer Nahrung ist, gelangt das Metall aufgrund der Bleibelastung von Luft, Boden und Wasser über Pilze, Pflanzen und Tiere in die Nahrungskette des Menschen. Dabei trifft der größte Teil des Schwermetalls aus der Atmosphäre über eine nasse Deposition auf die Erde. Blei zeigt eine ausgeprägte Tendenz zur Anreicherung im Boden,

zum Beispiel als schwerlösliches Bleiphosphat. Auf den Blättern von Pflanzen lagert sich das Metall im Gegensatz zum Cadmium (Transport in die Pflanzen) als Staub ab, der allerdings vor dem Verzehr durch sorgfältiges Waschen oder Schälen entfernt werden kann. Dabei weisen Pflanzen mit großer, rauer und haariger Oberfläche überdurchschnittliche Bleigehalte auf. Aufgrund der Tatsache, dass Waldpilze Blei- und andere Schwermetallkationen aus dem Boden filtern und sie in ihren Fruchtkörpern speichern, können diese besonders belastet sein. Auch Trinkwässer aus Bleirohren können höhere Bleikonzentrationen enthalten, da vor allem weiche Wässer solche Rohre besonders stark angreifen.

Von Lebensmitteln tierischer Herkunft können besonders Leber und Nieren sowie Knochenpartien relativ stark bleihaltig sein, da in diesen Körperregionen das Metall angereichert wird. Beim Übergang von der Pflanze zum Tier erfolgt jedoch keine Anreicherung, da ein großer Teil des aufgenommenen Bleis unverändert wieder ausgeschieden wird.

Eine weitere Möglichkeit der Kontamination von Lebensmitteln besteht in der Abgabe von Blei aus Keramikgeschirr. Hierbei kann die farbige Glasur von Keramik in Abhängigkeit von der Temperatur des Brennens und der Art der darin gelagerten Lebensmittel Blei abgeben (sog. Bleilässigkeit).

Typische Bleikonzentrationen in Lebensmitteln liegen zwischen 10 und 200 µg/kg. Aufgrund des Kontaminationsweges über die Luft sind die Bleikonzentrationen in Lebensmitteln jedoch häufig regional sehr unterschiedlich.

Toxikologie

Etwa 10% des Schwermetalls werden bei Erwachsenen über den Magen-Darm-Trakt aufgenommen. Bei Kindern sind es sogar 50%. Mit dem Blutstrom erreicht das Blei dann Organe, wie z. B. das Nervensystem, die Leber und die Niere. Der größte Anteil des aufgenommenen Bleis sammelt sich jedoch in den Knochen und Zähnen (sog. Bleidepot).

Blei kann bereits in Spuren zu akuten und chronischen Vergiftungen führen, da es ein starkes Gift für den menschlichen Organismus ist. Jedoch ist elementares Blei in kompakter Form für den Menschen ungiftig. Toxisch sind gelöstes Blei und sowohl organische als auch anorganische Bleiverbindungen, sowie Bleistäube, die durch Verschlucken oder Einatmen in den Körper gelangen können. Die Halbwertszeit im Knochen beträgt mehr als 20 Jahre und somit nimmt die im Knochen abgelagerte Blei-Menge beim Menschen mit wachsendem Lebensalter stetig zu.

Eine akute Bleivergiftung führt zu Atembeschwerden, Erbrechen, Kopfschmerzen, Magenkrämpfen, Schläfrigkeit, Übelkeit, Hirnschäden und Nierenversagen. Da Blei jedoch nicht sehr gut vom Körper aufgenommen wird, sind akute Vergiftungen eher selten. Bleiverbindungen gelten außerdem als fruchtschädigend und werden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft als im Tierversuch krebserzeugend eingestuft.

Grenzwerte für Blei

Die Weltgesundheitsorganisation WHO gibt für Blei einen PTWI-Wert (Provisional Tolerable Weekly Intake) von 25 µg pro kg Körpergewicht an. Dieser Wert beschreibt die vorläufig duldbare wöchentliche Aufnahmemenge.

In der EU wurden Höchstgehalte für Blei in bestimmten Lebensmitteln erlassen. Im Folgenden einige Beispiele für Höchstgehalte: 0,1 mg pro kg Fleisch, Obst und Gemüse; 0,2 mg pro kg Fisch und Getreide; 0,3 mg pro kg Blattgemüse; 1,5 mg pro kg Muscheln und 0,02 mg pro Liter Milch. Fruchtsäfte dürfen nicht mehr als 0,05 mg Blei pro Liter enthalten und laut Trinkwasserverordnung darf das Trinkwasser nicht stärker als mit 40 µg Blei pro Liter belastet sein.

SÜSSWAREN (2007) Heft 11