

Bor im Grundwasser – was bedeutet das?

Felix Ramisch | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Grundwasser bei ehemaligen Abfalldeponien enthält oft erhöhte Bor-Konzentrationen. Dieses kann aus einer Vielzahl von Haushaltsartikeln über den Kehrriech ins Grundwasser gelangt sein. Bor selbst stellt kein direktes Risiko für Mensch und Umwelt dar. Eine erhöhte Bor-Konzentration im Grundwasser ist aber ein Hinweis, dass möglicherweise problematischere Substanzen aus der Deponie ausgewaschen werden und so ins Trinkwasser gelangen können.

Bei Altlasten-Untersuchungen von ehemaligen Kehrriechdeponien wird im Grundwasser in unmittelbarer Nähe oft Bor in erhöhten Konzentrationen gemessen. Dabei ist dieser Stoff nach heutigem Wissensstand wenig toxisch und es gibt zurzeit keinen gesetzlichen Höchstwert. Wird jedoch eine erhöhte Konzentration von Bor festgestellt, besteht die Gefahr, dass auch andere problematische Substanzen das Grundwasser belasten. Als Grundlage für die Beurteilung der Borgehalte aus Kehrriechdeponien hat die Abteilung für Umwelt von der BMG Engineering AG in Schlieren eine Expertise erstellen lassen.

Woher kommt Bor?

Bor ist ein chemisches Element, ein Halbmetall. Es kommt in der Natur in verschiedenen Formen vor. Die bedeutendsten Bormineralien Kernit und Borax findet man in Kalifornien, der Türkei und in Argentinien in grossen Lagerstätten. Auch zahlreiche Schweizer Gesteine enthalten Bor in mineralischer Form, beispielsweise Turmalin, Glimmer und Amphibole. Borax ist die wirtschaftlich wichtigste Verbindung von Bor. Es wird in grossen Mengen in der Keramik-, Emaille-, Porzellan- und Glasindustrie verwendet. Im Haushalt findet es Anwendung in zahlreichen Konsumgütern wie Seifen, Insektiziden, Desinfektionsmitteln, Lebensmitteln, Kosmetikprodukten. In Wäschereien dient Borax zur Enthärtung des Wassers und wird als Zusatz Waschmitteln beigegeben. Man verwendet es zur Her-

stellung von Dünge-, Flammschutz- und Holzschutzmitteln, in der Metallurgie, als Zuschlagsstoff in Baumaterialien und für vieles mehr.

Bor in Form der Borsäure lässt sich hauptsächlich in Spülmitteln, als Bleichmittel, in Insektiziden, Fungiziden und weiteren häuslichen Anwendungen wie Desinfektionsmitteln finden. In der Lebensmittelindustrie wird Borsäure als Konservierungsmittel verwendet.

Wie gelangt Bor ins Grundwasser?

Bormineralien sind mehrheitlich verhältnismässig gut wasserlöslich. Wegen ihrer breiten Verwendung in Haushalten wie auch in Industrie und Gewerbe ist Bor sowohl im häuslichen Abwasser als auch im Kehrriech zu finden. Es kann durch defekte Abwasserleitungen, Hochwasserentlas-

tungen oder via Kläranlage und Bach schlussendlich ins Grundwasser gelangen. Ebenso ist eine Freisetzung über das Deponiesickerwasser von alten Gemeindedepoien ins Grundwasser möglich.

Beurteilung von Bor im Grund- und Trinkwasser

Bei der Beurteilung von Bor-Konzentrationen im Grund- und Trinkwasser ist zu beachten, dass einerseits das natürliche Vorkommen von Bormineralien im Untergrund zu einer Hintergrundkonzentration führt und andererseits ein gewisser diffuser Eintrag von Bor ins Grundwasser zu erwarten ist. Die Bor-Konzentration im Aargauer Grundwasser liegt mehrheitlich unter 0,04 Milligramm Bor pro Liter. Liegt die Bor-Konzentration darüber, so ist das ein Hinweis, dass Bor aus Haushalten oder gewerblichen Aktivitäten ins Grundwasser gelangt ist. Dabei lässt sich zunächst nicht erkennen, ob dieses aus ehema-

Die Bor-Konzentration im Aargauer Grundwasser liegt mehrheitlich unter 0,04 Milligramm pro Liter. Thermalwasser kann auch Konzentrationen von 3 Milligramm Bor pro Liter enthalten.



Noch bis in die 1980er-Jahre wurde Kehrriech so deponiert.



Quelle: Andreas Burger



Die Silbe Per in Natriumperborat ist Teil des Markennamens Persil® (Perborat-Silikat).

Quelle: Historisches Buch von Fred Betrich, «Kulturgeschichte des Waschens», Düsseldorf 1966

Borverbindungen werden für eine Vielzahl industrieller und gewerblicher Prozesse verwendet. Aber auch in Haushaltsprodukten sind sie weit verbreitet. Hier sind insbesondere Wasch- und Bleichmittel, Insektizide, Düngemittel und Desinfektionsmittel sowie Holzschutzmittel zu erwähnen.

ligen Kehrrechtdeponien oder aus dem Abwassersystem stammt. Rückschlüsse auf die Borquelle sind mithilfe von Begleitstoffen möglich, welche entweder nur aus Deponiesickerwasser oder nur aus Abwasser freigesetzt werden konnten. Enthält das Grund-

wasser neben erhöhten Borwerten noch das in Waschmitteln enthaltene EDTA (Ethylendiamintetraacetat) oder Pharmazeutika-Rückstände, so ist dies ein Hinweis, dass das Grundwasser mit Abwasser verunreinigt wird. Ein erhöhter Borwert und gleichzeitiges Vorkommen von leicht freisetzbaren Cyaniden wäre dagegen ein Hinweis, dass das Grundwasser durch eine ehemalige Kehrrechtdeponie verunreinigt wird. Diese Erkenntnisse erlauben es, gezielt nach der Quelle von ungewollten Verunreinigungen des Grundwassers zu suchen.

Erhöhte Bor-Konzentrationen als Hinweis für Verschmutzungen im Grundwasser

Toxikologisch ist Bor unkritisch. Ein Grenzwert für Bor von 1 Milligramm pro Liter für Trinkwasser steht momentan zur Diskussion. Der regelmäßige Konsum von Wasser mit bis zu dieser Konzentration ist unbedenklich. Das Sickerwasser von Deponien enthält im Mittel zwischen 5 und 10 Milligramm pro Liter Bor. Falls Deponiesickerwasser ins Grundwasser gelangt, wird es auf dem Weg zur Trinkwasserfassung stark verdünnt. Dort werden keine kritischen Konzentra-

tionen erreicht. Bor aus alten Deponien stellt im Trinkwasser somit selbst kein Problem dar.

Da Bor aus ehemaligen Abfalldeponien ausgewaschen wird und so ins Grundwasser gelangen kann, gibt der Messwert von Bor bei Grundwasseruntersuchungen in der Nähe von belasteten Standorten nützliche Hinweise, wie stark das Grundwasser durch Deponiesickerwasser beeinflusst wird. Es lohnt sich somit, bei Grundwasseruntersuchungen im Bereich ehemaliger Deponien auch den Borgehalt analytisch zu bestimmen. Um dann zwischen der Schadstoffbelastung aus dem Einfluss eines lecken Abwassersystems und einer ehemaligen Deponie zu unterscheiden, müssen zusätzlich noch die Begleitstoffe wie EDTA, Rückstände aus Pharmazeutika (typisch für Abwasser) und Cyanid (typisch für Deponien) gemessen werden.

Weitere Informationen

Die vollständige Expertise kann unter www.ag.ch, Suchwort «Bor» heruntergeladen werden.



Foto: Abteilung für Umwelt

Schieberhaus einer Trinkwasserfassung: Bor stellt im Trinkwasser keine Gesundheitsgefahr dar. Erhöhte Bor-Konzentrationen sind aber ein Hinweis, dass das Trinkwasser durch Abwasser oder Deponiesickerwasser beeinflusst ist.