

Aluminiumquelle

Das Leichtmetall Aluminium tritt als das dritthäufigste Element mit einem Anteil von ca. 8% in der Erdkruste auf. Es wird über die Verwitterung von Mineralien wie z.B. Feldspat und Glimmer freigesetzt. Aluminiumsalze werden unter anderem für die Fällung von Phosphat in Kläranlagen eingesetzt. In Gewässern ist es mit einer Konzentration von meist <1 mg/l nur als Neben- oder Spurenbestandteil vorhanden. Ungelöst liegt Aluminium dehnbar und silberweiß vor.²

Seine Löslichkeit erhöht sich bei einem pH-Wert unter 6 oder über 8.³ In neutralem Wasser ist Aluminium weitestgehend unlöslich. Bei den in natürlichen Gewässern vorkommenden pH-Werten hydrolysieren Aluminiumverbindungen zu Aluminiumhydroxid.

Durch sauren Regen und bei einer entsprechenden Mineralzusammensetzung des Bodens kann Aluminium im Grundwasser in Lösung gehen.⁴ Anthropogen kann der Aluminiumgehalt im GW durch z.B. Sickerwässer von Abfalldeponien erhöht sein.

Bedeutung von Aluminium im Trinkwasser

Für Trinkwasser gilt der Grenzwert von 0,2 mg/l für Aluminium (TrinkwV). Bei der Aufbereitung zu Trinkwasser kann Aluminiumsulfat für die Flockung von Eisen und Mangan eingesetzt werden⁶ und wird mit diesen gefällt. Aluminium wird am häufigsten über die Nahrung aufgenommen sowie durch Ablösungen aus Pfannen, Töpfen oder Trinkgefäßen. Bei einer übermäßigen Aluminiumkonzentration im Körper kann es zu Störungen im Nervensystem kommen.

Eine Beziehung zwischen Alzheimer und der Aluminiumkonzentrationen im Gehirn wird noch untersucht.¹ Die geschätzte täglich aufgenommene Menge für Erwachsene liegt bei 9 bis 14 mg. Davon werden 95 % hauptsächlich über die Nieren wieder abgeführt.² Wird ein saures, aluminiumhaltiges Grundwasser mit einem GW aus tieferen Aquiferen mit höherem pH-Wert im Bereich eines Wasserwerksbrunnens vermischt, kann sich Aluminiumhydroxid abscheiden; dies hat ähnliche Auswirkungen wie eine Brunnenverockerung⁶.

Literatur- und Quellenverzeichnis

- ¹ Schadstoffe in der Umwelt B. J. Alloway (1996)
- ² Kiepenheuer & Witsch; Das Wasserbuch- Trinkwasser und Gesundheit (1990)
- ³ <http://www.lenntech.de/pse/wasser/aluminium/aluminium-und-wasser.htm>

- ⁴ <http://www.wasser-wissen.de/abwasserlexikon/a/aluminium.htm>
- ⁵ DVWK Schriften 110; Hydrochemische Stoffsysteme Teil I (1996)
- ⁶ Wasseranalysen - richtig beurteilt, W. Kölle (2004)

Gewässerkundlicher Landesdienst des NLWKN

Bildnachweis

Umschlag GW-Messstelle R 027 Collinghorst, Probenahme NLWKN Bst. Aurich

Verfasser:

Katrin Klaassen (Praktikantin)
Dipl. Ing. Andreas Roskam
Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
Betriebsstelle Aurich
Oldersumer Straße 48
26603 Aurich

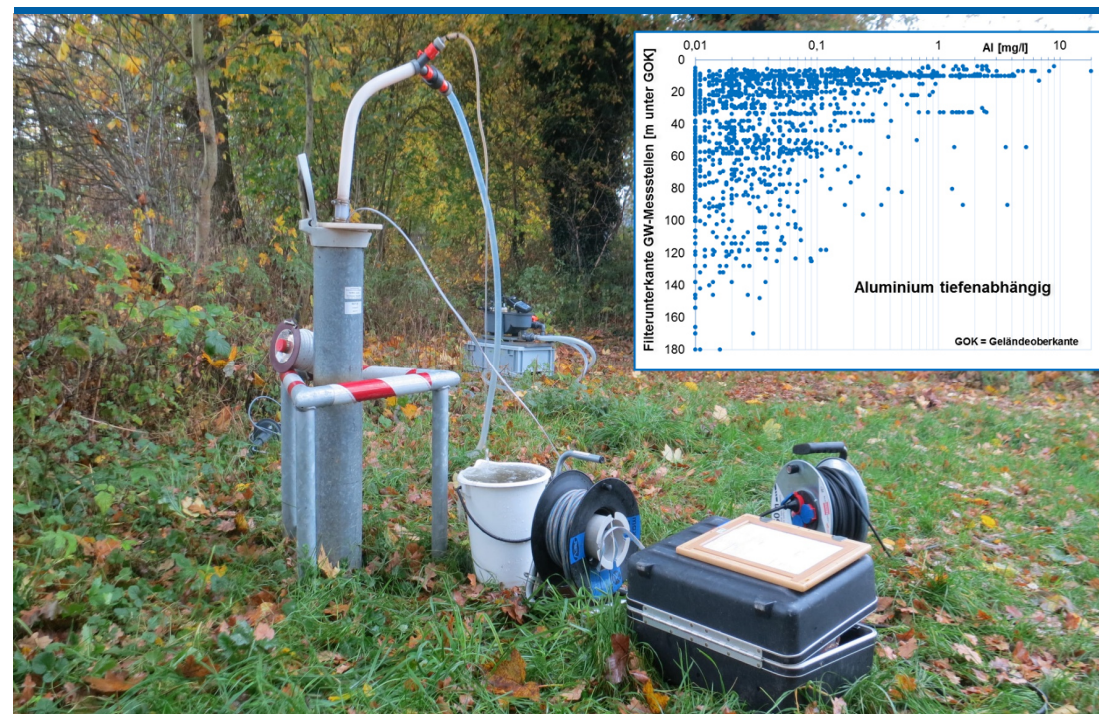
Herausgeber:

Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
Am Sportplatz 23
26506 Norden



Grundwasser

Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz



Regionales Parameterblatt

Aluminium im Grundwasser Ostfrieslands

Daten 2000 bis 2016



Niedersachsen

Messnetz und Ergebnisse der regionalen Aluminiumauswertung

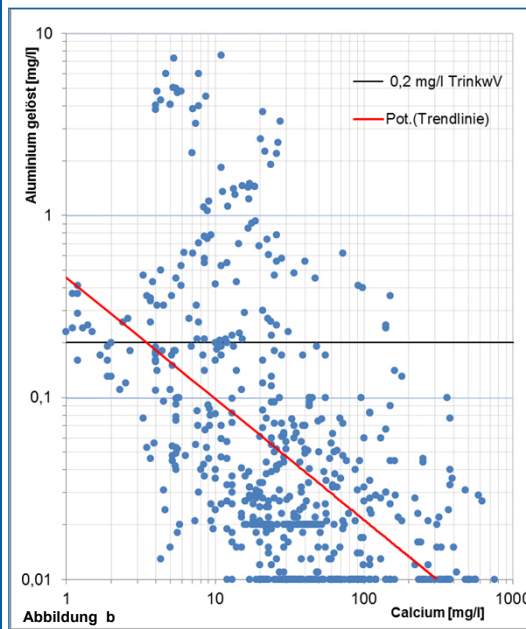
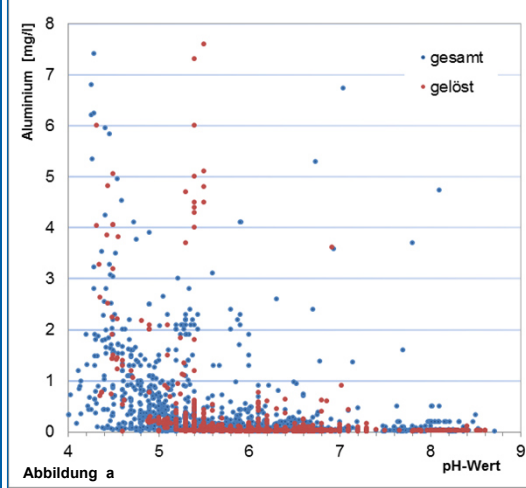
In dem vorliegenden Parameterblatt werden die Aluminiumanalysen mit den Daten aus den Jahren 2000 bis 2016 ausgewertet und dargestellt.

Die Aluminiumgehalte [mg/l] werden dem pH-Wert gegenübergestellt (Abbildung a). Es zeigt sich, dass die höchsten Al-Gehalte bei pH-Werten von 4,5 bis 5,5 auftreten. Die Aluminiumgehalte der Grundwassermessstellen (GWM) im hydrochemischen Atlas in Ostfriesland (repräsentative Messstellen des GLD u. WVU) sind in gesamt und gelöst unterteilt (Karte I und Karte II). Die Untersuchungen der im Wasser gelösten oder gesamt auftretenden Al-Gehalte variieren unter den Untersuchungslaboren bzw. den -methoden. Die Tiefenverteilung zeigt deutlich, dass die höheren Aluminiumgehalte vorwiegend in flachen GWM anzutreffen sind (Abbildung Deckblatt). In der nebenstehenden Abbildung b ist zu erkennen, dass die Aluminiumkonzentration im Zusammenhang mit der Pufferkapazität des Wassers steht. Ein Beispiel hierfür ist, dass bei steigendem Calcium-Gehalt die Al-Konzentration im Grundwasser (GW) aufgrund der Pufferwirkung von Calcium sinkt. Durch den hohen Calciumgehalt liegt ein hartes Wasser mit hohem pH-Wert und niedriger Al-Konzentration vor.

In der Trendentwicklung ist zu erkennen, dass die Aluminiumkonzentration (gesamt) im Grundwasser über die letzten Jahre stetig abgenommen hat (Abb. in der Karte II). Dies kann durch den verringerten Eintrag von Säurebildnern bedingt sein. Für das betrachtete Datenkontingent liegt der Medianwert für **Aluminium gesamt** bei **0,145 mg/l** und für **Aluminium gelöst** bei **0,096 mg/l** im Grundwasser.

Aluminium in der Umwelt

In den Umweltmedien ist Aluminium in zahlreichen Silikaten und Tonmineralen zu finden.⁶ In natürlichen Gewässern ist ein geringer Al-Gehalt in der Regel von 0,01 bis 0,27 mg/l zu erwarten.² Die im Boden vorkommenden Al^{3+} - Ionen sind sehr giftig für Pflanzen, da sie das Wurzelsystem schädigen und die Phosphataufnahme verringern.³ Unten den Pflanzen bestehen Unterschiede in der Empfindlichkeit gegen Aluminium.⁵ Aluminium geht bei niedrigen und hohen pH-Werten in Lösung.³ Schwach gepufferte Böden zusammen mit sauren Niederschlag, führen zu relativ



hohen Al-Konzentrationen in Gewässern.³ Für Fische wirkt bereits ein Aluminiumgehalt von 0,1 mg/l toxisch. Dies ist besonders bei einem pH-Wert um 5 der Fall.³ Aluminium wirkt als Puffersystem - tritt das Aluminium Puffersystem (pH-Werte von 3 bis 4,8) im Boden in Kraft, gehen erhöhte Mengen an Aluminium und auch Schwermetalle in Lösung. Durch die Zugabe von Basen (Kalkung) kann dieser Vorgang abgefangen oder umgekehrt werden.⁵ In kalkfreien Grundwasserleitern kann sich in oberflächennahen Bereichen Grundwasser mit sehr niedrigen pH-Werten bilden, die dann hohe Al-Konzentrationen aufweisen können.⁶

Aluminiumgehalte [mg/l] im Grundwasser Ostfrieslands im Vergleich - gelöst (Karte I) und gesamt (Karte II)

