

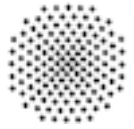
Die Praxis der Aluminium-Bestimmung in Trink- und Grundwasser

Erkenntnisse aus einem Ringversuch zur Eignungsprüfung

M. Koch*, K. Ludwig-Baxter**, U. Twachtmann* und J. W. Metzger*

* Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft,
Abt. Hydrochemie, Universität Stuttgart

** Umweltbehörde Hamburg



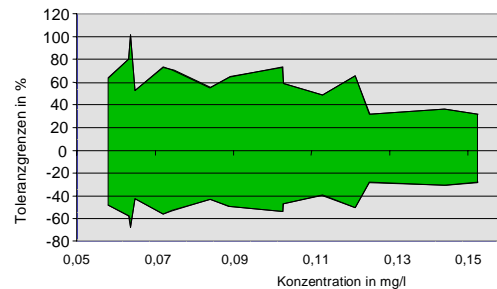
Einleitung

Im Rahmen der bundesweiten Harmonisierung von Ringversuchen im Umweltbereich wurde im Herbst 2000 ein Ringversuch zur Grund- und Rohwasseranalytik durchgeführt, der in den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern und Hamburg auch für die Zulassung nach §19 Trinkwasserverordnung herangezogen wurde. Ein Teil der dabei gewonnenen Daten wurde für den Parameter Aluminium einer methodenspezifischen Auswertung unterzogen.

Der Ringversuch

- insgesamt 619 Teilnehmer aus ganz Deutschland
- Parameter: Al, B, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, Cl⁻, F⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻
- 6 Veranstalter, die Daten aus Hamburg und Stuttgart wurden für diese Auswertung verwendet (276 Laboratorien mit 757 Al-Werten, verteilt auf 21 Niveaus mit unterschiedlichen Konzentrationen)
- Durchführung, Auswertung und Bewertung nach LAWA-Merkblatt A-3
- Freie Wahl der Analysenverfahren (aber vorgeschriebene untere Grenze des Arbeitsbereichs)
- Toleranzgrenzen für Aluminium (aus dem Datenkollektiv statistisch ermittelt): 31 bis 101 % nach oben, 27 bis 67 % nach unten mit einer Tendenz zu engeren Grenzen mit steigender Konzentration

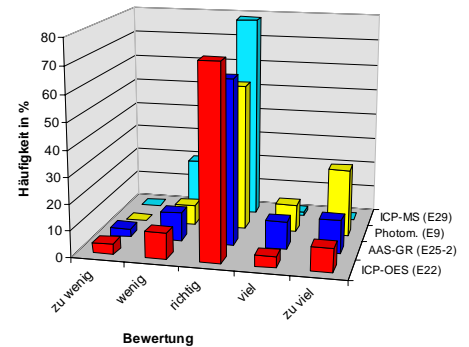
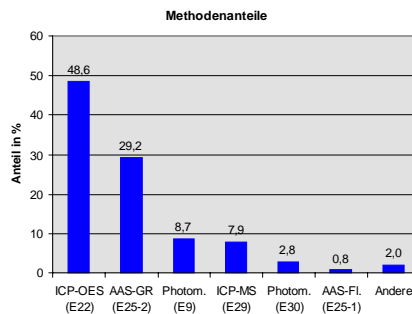
Toleranzgrenzen für Aluminium



Verwendete Verfahren

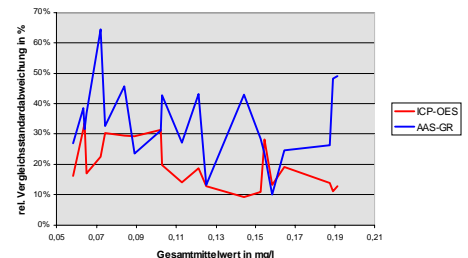
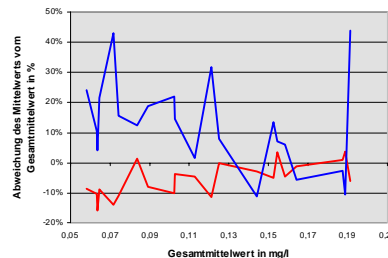
- in der Hauptsache ICP-OES und AAS-Graphitrohr
- Einteilung der Werte in Klassen:
zu wenig ($Z_u < -2$)
wenig ($-2 \leq Z_u < -1$)
richtig ($-1 \leq Z_u \leq +1$)
viel ($+1 < Z_u \leq +2$)
zu viel ($Z_u > +2$)
Überbefunde bei der Photometrie und bei AAS-Graphitrohr
- scheinbare Minderbefunde bei der ICP-MS beruhen auf Verschiebungen des Mittelwerts durch die anderen Verfahren

ACHTUNG: Dies bedeutet nicht, dass z.B. mit Photometrie keine richtigen Werte bestimmt werden können.



Vergleich ICP-OES und AAS-Graphitrohr

- Für alle Konzentrationsniveaus: Berechnung der Mittelwerte (Huber-Schätzer) und Standardabweichung (Q-Methode) separat für beide Methoden; dann Vergleich mit den Werten aus allen Daten
- ⇒ AAS-Mittelwerte bei niedrigen Konzentrationen deutlich über Gesamtmittelwert (Blindwerte!)
- ⇒ bei hohen Konzentrationen eher Minderbefunde (schwerflüchtige Oxide?)
- ⇒ ICP-OES-Mittelwerte sind nur scheinbar zu niedrig, da der Gesamtmittelwert durch AAS-Werte beeinflusst wird
- ⇒ Standardabweichung der AAS-Werte i.d.R. über den ICP-OES-Werten, d.h. weniger präzise Werte



Fazit

Es konnte im Zuge dieses Ringversuchs festgestellt werden, dass in der Praxis die mit AAS-Graphitrohr ermittelten Werte bei geringen Konzentrationen zu Überbefunden und bei höheren zu Minderbefunden tendieren. Dies bedeutet nicht, dass mit diesem Verfahren keine präzisen und richtigen Ergebnisse ermittelt werden. Bei der Durchführung der Analytik und der Auswahl der QS-Maßnahmen sollte jedoch auf diese Richtigkeits-Problematik besonderes Augenmerk gerichtet werden.