
Sächsische Landesstiftung
Natur und Umwelt

Akademie



**Grundwassermonitoring
und -probennahme 2016**

Qualitätsprüfung und -sicherung von Grundwasserproben

Norbert Klaas

Universität Stuttgart

Versuchseinrichtung zur Grundwasser
und Altlastensanierung

Qualität einer Probe

Was ist das?

Qualität ist, wenn's stimmt.

(Georg Wilhelm Exler)

(personal coach)

Wer sichert die Qualität?

Planer

„Entscheider“



Probenehmer

Laborant

Wie sichert man Qualität?

Sachgerechte Planung:

Ausgehend von einer klaren Fragestellung Aufstellung eines Untersuchungsprogramms

Auswahl kompetenter Beteiligter:

Achten auf Kompetenz und Fachkunde der Beteiligten

Kommunikation:

Weitergabe aller relevanten Informationen an alle Beteiligten

Sorgfalt:

Vermeidung von Zeitdruck, umfassende Dokumentation, faire Preise

Wer prüft und wie prüft man Qualität?

Planer:

- Übergabe vollständiger Unterlagen an Probenehmer
- Untersuchungsumfang entspricht der Fragestellung
- Zeitlichen Ablauf abgestimmt

Probenehmer:

- Gerätschaften vorhanden und funktionstüchtig
- Unterlagen vollständig, Fragestellung und Vorgehensweise klar
- Messstelle entspricht Messstellenpass
- Gefäße (vom Labor) entsprechen Untersuchungsumfang

Laborant:

- Fragestellung passt zu Untersuchungsumfang
- Gefäße und Probenmenge entsprechen Untersuchungsumfang
- Transportbedingungen (Kühlung) sachgerecht
- Auftrag und Dokumentation (Übergabeprotokoll) vollständig

Entscheider:

- Dokumentation vollständig und plausibel
- Untersuchungsumfang passt zu Fragestellung
- Plausibilität Messwerte....

Ionenbilanz

Berechnung der Ionenbilanz:

$$\Delta IB = \frac{(\text{Summe Kationen} - \text{Summe Anionen}) \cdot 100}{(\text{Summe Kationen} + \text{Summe Anionen}) \cdot 0,5} [\%]$$

Alle Ionen-Konzentrationen in mVal/L (meq/L)!

Tabelle 1.5-1: Bewertung der Ionenbilanz

Vertrauensklasse	Ionensumme* < 4 meq/l	Ionensumme* > 4 meq/l
3 = vertrauenswürdig	$\Delta IB = + 10 \% \dots - 10 \%$	$\Delta IB = + 5 \% \dots - 5 \%$
2 = auffällig	$\Delta IB = + 10 \% \dots + 20 \%$	$\Delta IB = + 5 \% \dots + 10 \%$
2 = auffällig	$\Delta IB = - 10 \% \dots - 20 \%$	$\Delta IB = - 5 \% \dots - 10 \%$
1 = fragwürdig	$\Delta IB > + 20 \%$	$\Delta IB > + 10 \%$
1 = fragwürdig	$\Delta IB < - 20 \%$	$\Delta IB < - 10 \%$

* Ionensumme: $\mu = 0,5 \cdot \sum c_i \cdot z_i^2$ mit c_i = Konzentration und z_i = Ladung

LUBW

- 2 % bei Grundwässern mit einer Ionensumme > 2 mmol/l (eq) bzw.
- 5 % bei Grundwässern mit einer Ionensumme < 2 mmol/l (eq).

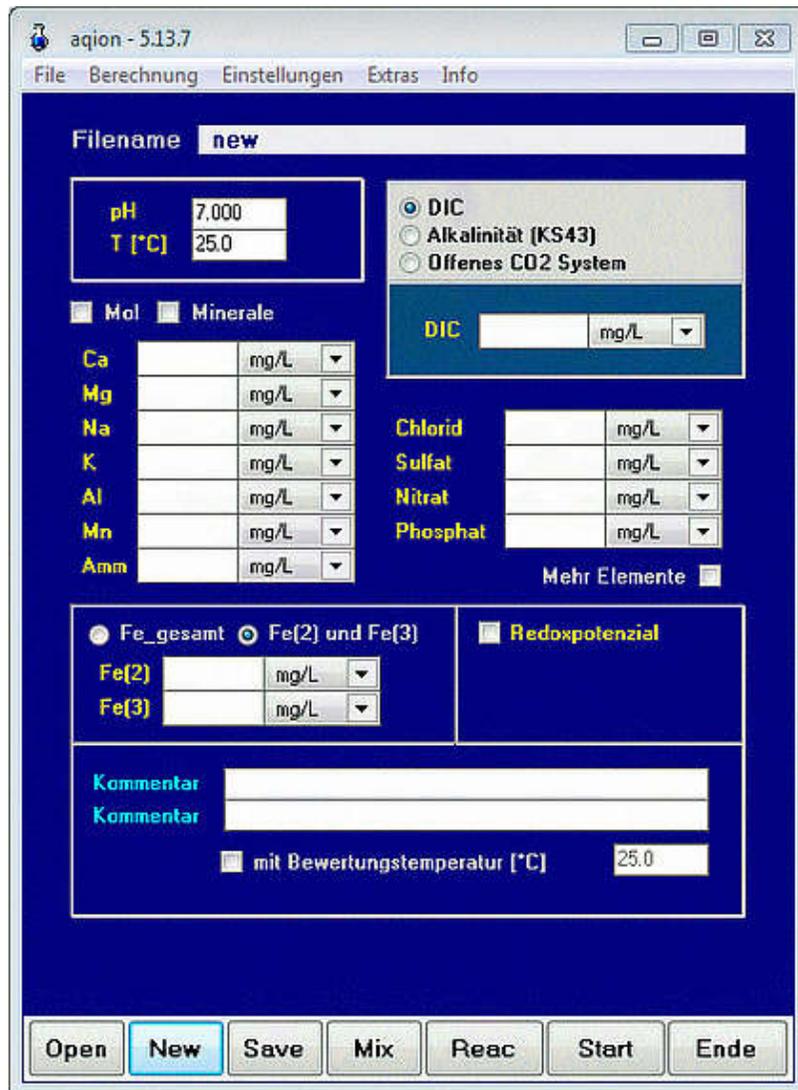
Brandenburg

© LUBW Grundwasser 2010 | 21

Norbert Klaas
LANU-Veranstaltung, Halle, 29. September 2016



Ionenbilanz - Software

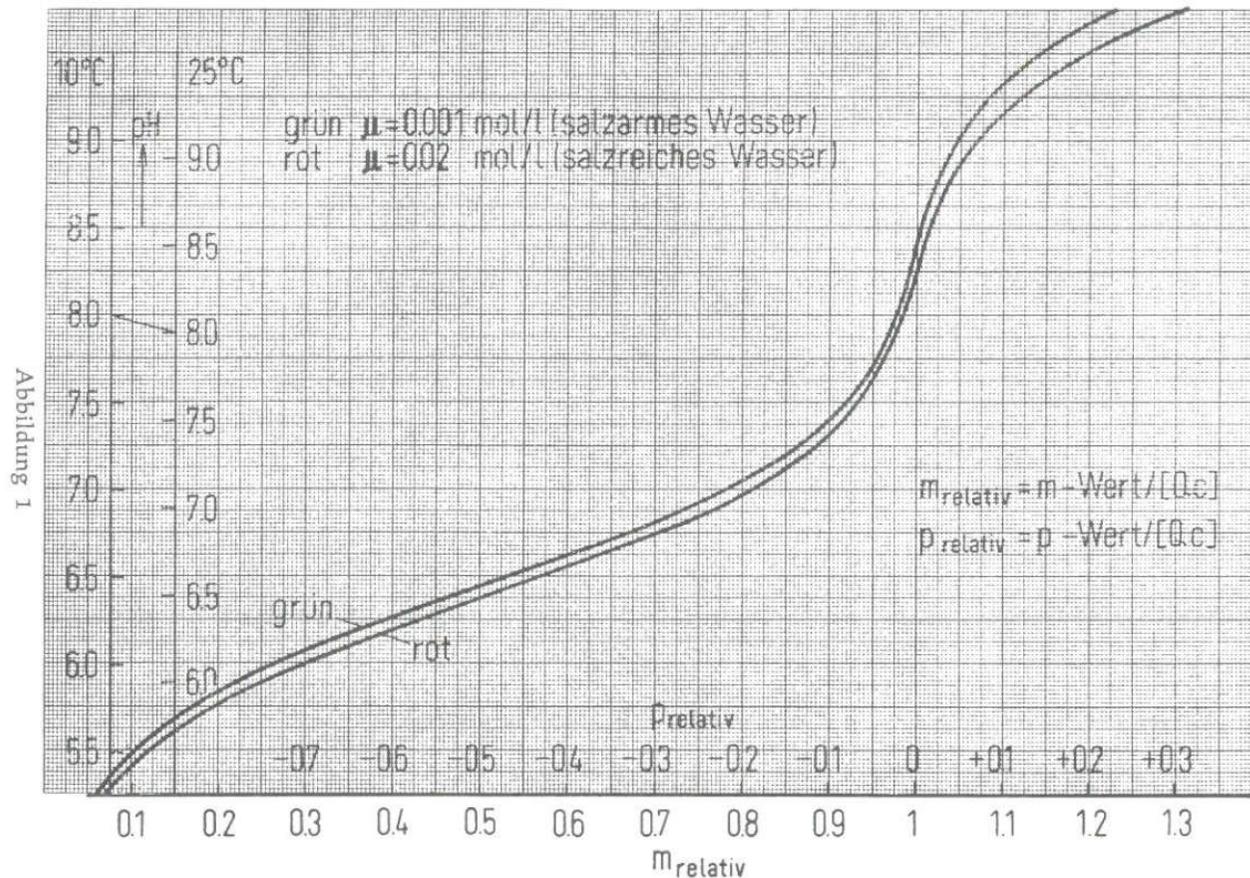


<http://www.aqion.de>

Säure- und Basenkapazität

m_r -Wert:

$$m_r = m / (m - p)$$



D8

Die Berechnung des gelösten Kohlendioxids

6

Annahme: Nur Carbonat-Spezies bestimmen das Pufferregime (DEV D8)

Redoxsensitive Parameter

Beispiele:

Eisen(II), Mangan(II), Sulfid

Tendenziell sind diese Parameter in vielen Grundwässern enthalten und einer Veränderung durch Luftkontakt ausgesetzt, aber

prüfen und sichern?

(Vor-Ort-Parameter: Redoxspannung?)

Flüchtige Parameter

Beispiele:

CO₂, H₂S, CH₄, Ethan, Ethen, CKW, BTXE

Diese Parameter sind in manchen Grundwässern enthalten und einer Veränderung durch Luftkontakt ausgesetzt, aber

prüfen und sichern?

Trübstoffhaltige Proben

Trübstoffhaltige Proben stellen für das Labor generell ein Problem dar (natürliches Grundwasser ist in der Regel schwebstofffrei):

Ohne Kenntnis der Fragstellung ist eine sachgemäße Analytik nicht möglich!

Häufig waren die Proben bei der Entnahme klar, die Ausfällungen sind erst auf dem Weg ins Labor entstanden:

- Oxidation von Eisen oder Mangan
- Ausgasen von CO₂ (Kalkfällung)

Prüfen: Ja (=> Dokumentation!!)

Sichern: ?

Zusammenfassung

Wenn die Grundwasserprobe im Labor auf dem Tisch steht oder gar die Ergebnisse beim Entscheider auf dem Tisch liegen, ist das **Prüfen und Sichern der Qualität *schwierig!***

Qualitativ hochwertige Ergebnisse (Entscheidungen) entstehen, wenn

- die Fragestellung klar definiert und ein entsprechendes Untersuchungsprogramm aufgestellt wird,
- die Information alle Beteiligten erreicht (Kommunikation),
- die Beteiligten die fachlichen Voraussetzungen erfüllen (Aus- und Weiterbildung),
- eine sachgerechte und umfassende Dokumentation erstellt wird,
- alle größtmögliche Sorgfalt walten lassen und
- auskömmliche Preise bezahlt werden!

Dabei ist der Probenehmer die wichtigste Person!

Danke für die Aufmerksamkeit!

Alle guten Dinge sind billig; alle schlechten teuer.

Henry David Thoreau

(1817 - 1862), US-amer. Philosoph, Naturalist, Schriftsteller und Mystiker

Was schweinish teuer ist, muss nicht saugut sein.

Walter Ludin

(*1945), Schweizer Journalist, Kapuzinermönch