

Das Trinkwasserlabor

Ein Blick hinter den Vorhang eines
akkreditierten Labors mit nach
LMSVG berechtigtem Gutachter

Dr. Thomas Lendenfeld
WSB Labor-GmbH
Gewerbestraße 3
3512 Mautern

31.01.2024

Inhalt

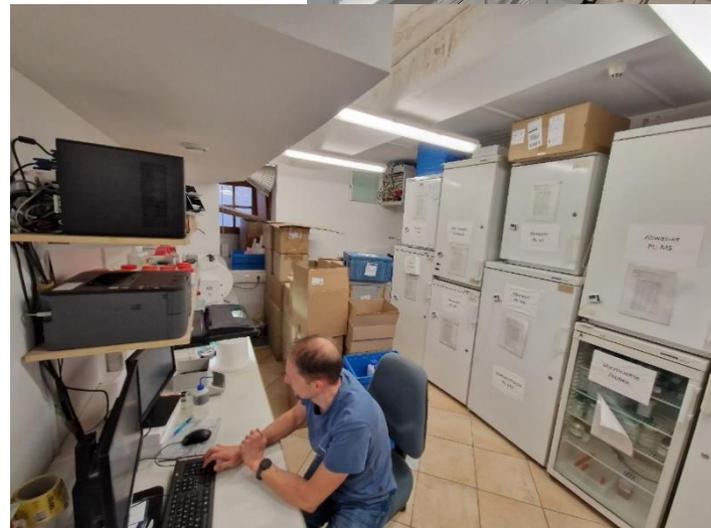
- Vorstellung der WSB Labor-GmbH
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Das Labor: Blick hinter den Vorhang
- Auftragsabwicklung
- Messunsicherheit und deren Interpretation
- Qualitätssicherung und Überwachung
- Bewertung und gutachterliche Tätigkeit

Die WSB Labor-GmbH

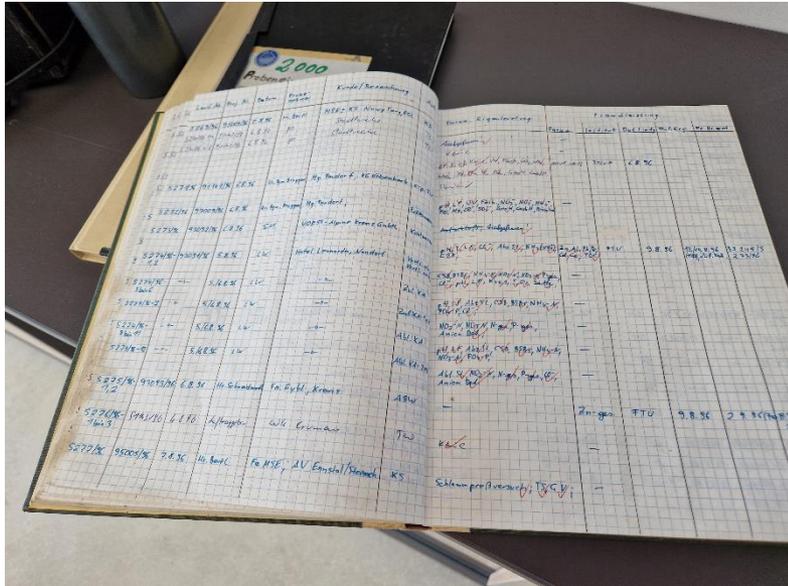
- Gründung 1996
- Zusammenschluss dreier kleiner ZT-Laboratorien
- Eines der wenigen, noch rein in österr. Hand befindlichen Laboratorien für Umweltanalytik
- 2001: Erstakkreditierung gemäß ISO 17025
- 2008: Akkreditierung als Inspektionsstelle (TWV)
 - Später: Inspektionsstelle für BHygV, DVO
- Mitarbeiter*innen: 25

Die WSB Labor-GmbH

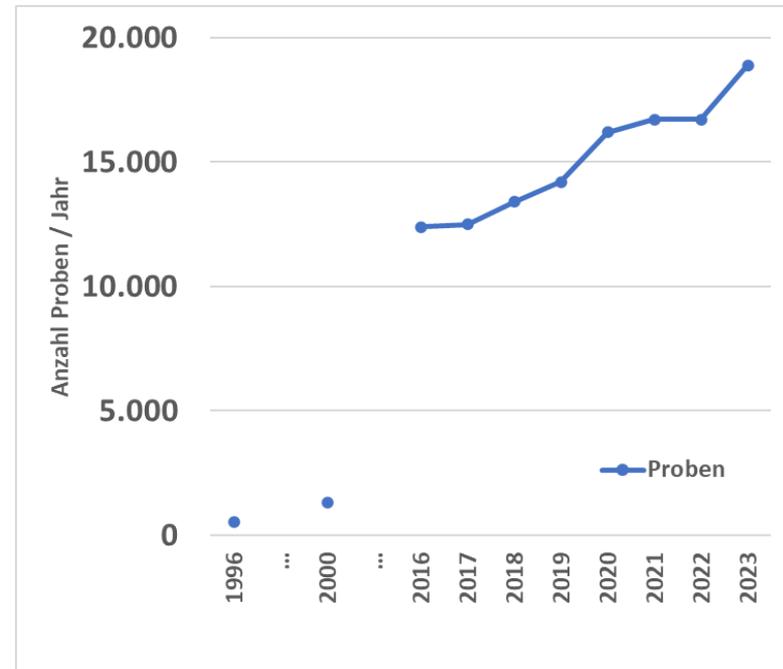
Ehemaliger Standort Stein



Die WSB Labor-GmbH



Probenbuch aus dem Jahr 1996:
ca. 550 Proben im ersten Jahr
des Bestehens



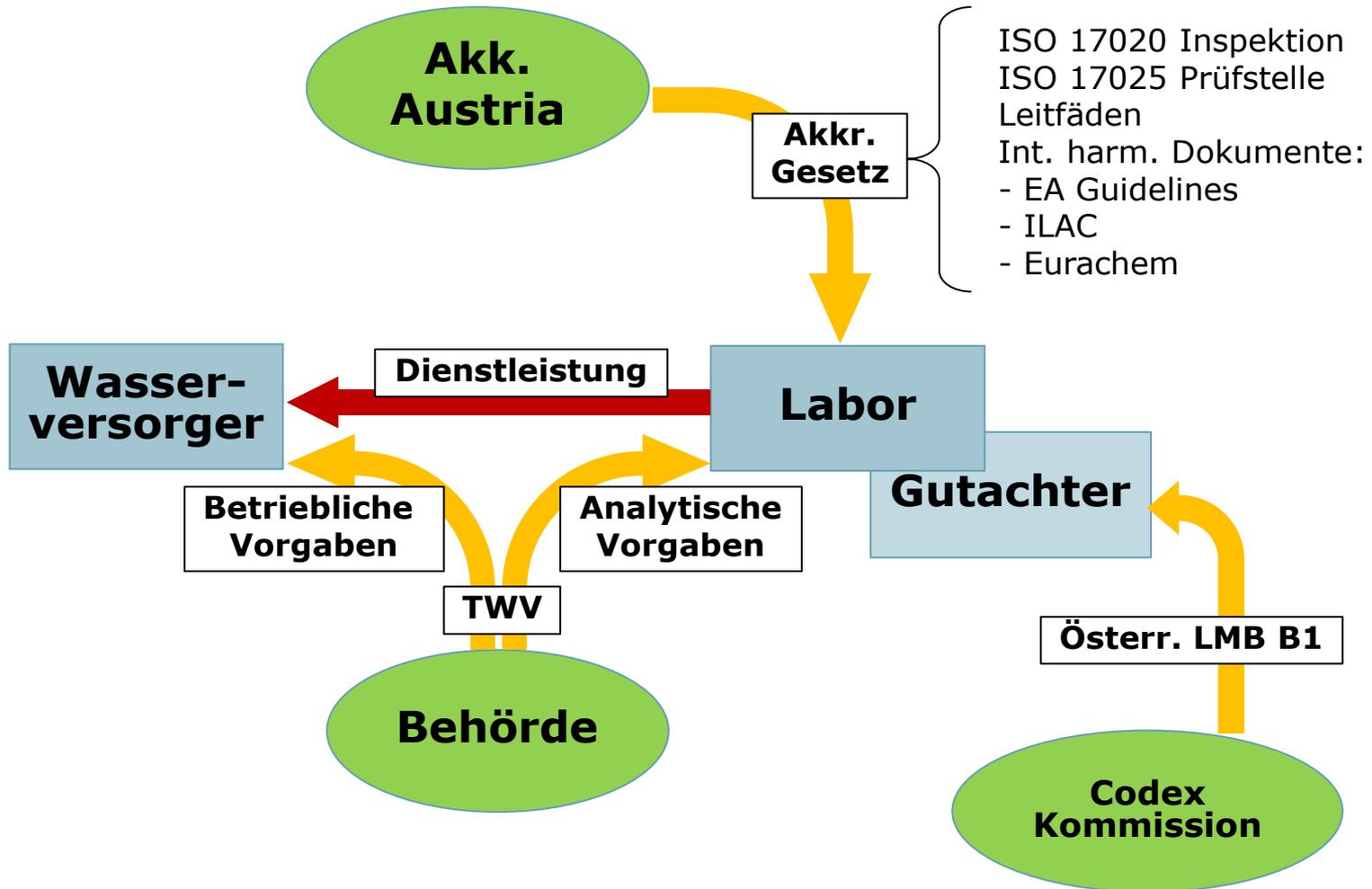
Anzahl der Proben über die Jahre

Die WSB Labor-GmbH



Neuer Standort in Mautern seit Jänner 2024

Rechtliche Rahmenbedingungen



Rechtliche Rahmenbedingungen

■ Akkreditierung

Akkreditierung ist die „Bestätigung durch eine nationale Akkreditierungsstelle, dass eine Konformitätsbewertungsstelle (=Labor) die in harmonisierten Normen festgelegten Anforderungen und gegebenenfalls zusätzliche Anforderungen (...) erfüllt, um eine spezielle Konformitätsbewertungstätigkeit (=Analytik, Dienstleistung) durchzuführen.

■ Akkreditierungsgesetz 2012

§7 (1) Konformitätsbewertungsstellen haben

- 1. die Anforderungen der für die jeweilige Akkreditierung zutreffenden **Normen**, ...*
- 2. sofern für die betreffende Akkreditierung zutreffend, die **technischen Spezifikationen**,*
- 3. die Anforderungen der für die jeweilige Akkreditierung zutreffenden **Anleitungsdokumente**, ...
zu erfüllen.*

Rechtliche Rahmenbedingungen

- **ÖVE/ÖNORM EN ISO/IEC 17020**
Konformitätsbewertung - Anforderungen an den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen
- **ÖVE/ÖNORM EN ISO/IEC 17025**
Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien
→ Vorgaben: Unparteilichkeit, Vertraulichkeit, Räumlichkeiten, Personal, Geräte, Rückführbarkeit, externe Dienstleistungen, Aufträge, Validierung, Probenahme, Aufzeichnungen, Messunsicherheit, Berichte, Fehlerbehandlung, Interne Audits, Managementbewertung
- analytische Normen im Umfang der Akkreditierung

Rechtliche Rahmenbedingungen

■ Trinkwasserverordnung

§ 5. Der Betreiber einer Wasserversorgungsanlage hat

...

*2. Untersuchungen und Begutachtungen des Wassers gemäß dem Parameterumfang und den Probenahmehäufigkeiten nach Anhang II von der Agentur gemäß § 65 LMSVG, den Untersuchungsanstalten der Länder gemäß § 72 LMSVG oder von einer gemäß § 73 LMSVG **hiez**u **berechtigten Person** durchführen zu lassen; diese haben im Rahmen einer gemäß dem **Akkreditierungsgesetz 2012 akkreditierten Konformitätsbewertungsstelle** sicherzustellen, dass*

- ***Proben** an den vorgesehenen Probenahmestellen entnommen werden,*
- *bei der Probenahme auch ein **Lokalausweis** und eine hygienische Beurteilung der Wasserversorgungsanlage (...) vorgenommen wird,*
- ***Analysen** durchgeführt und die in Anhang III angeführten Spezifikationen für die Analyse der Parameter eingehalten werden;*

Das Labor: ein Blick hinter den Vorhang

- Die klassische Vorstellung eines Labors hat ausgedient



Phosphorbestimmung



Permanganat- Index

Das Labor: ein Blick hinter den Vorhang



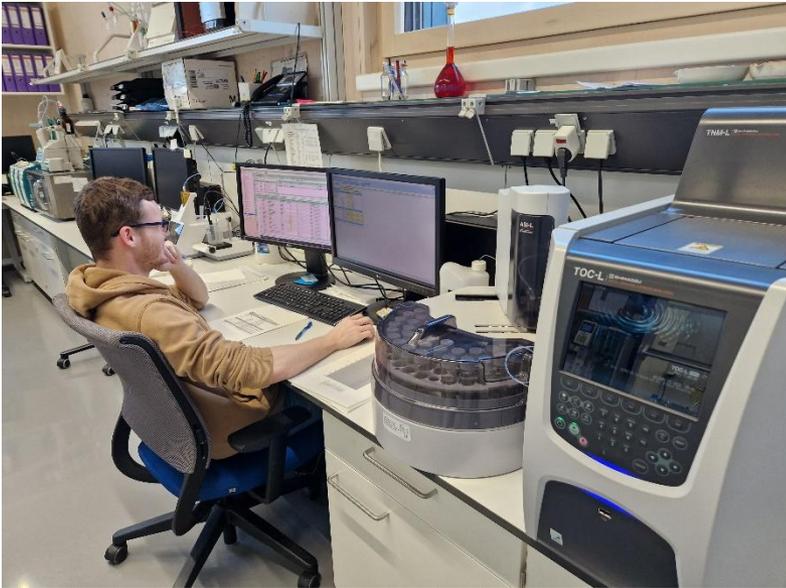
Phenol-Index



Mikrobiologie

Das Labor: ein Blick hinter den Vorhang

- Das moderne Labor ist hoch automatisiert



TOC-Analysator



Naßchemie

Das Labor: ein Blick hinter den Vorhang



Ionenchromatographie



Elementanalytik ICP

Das Labor: ein Blick hinter den Vorhang



Gas- und Flüssigchromatographie



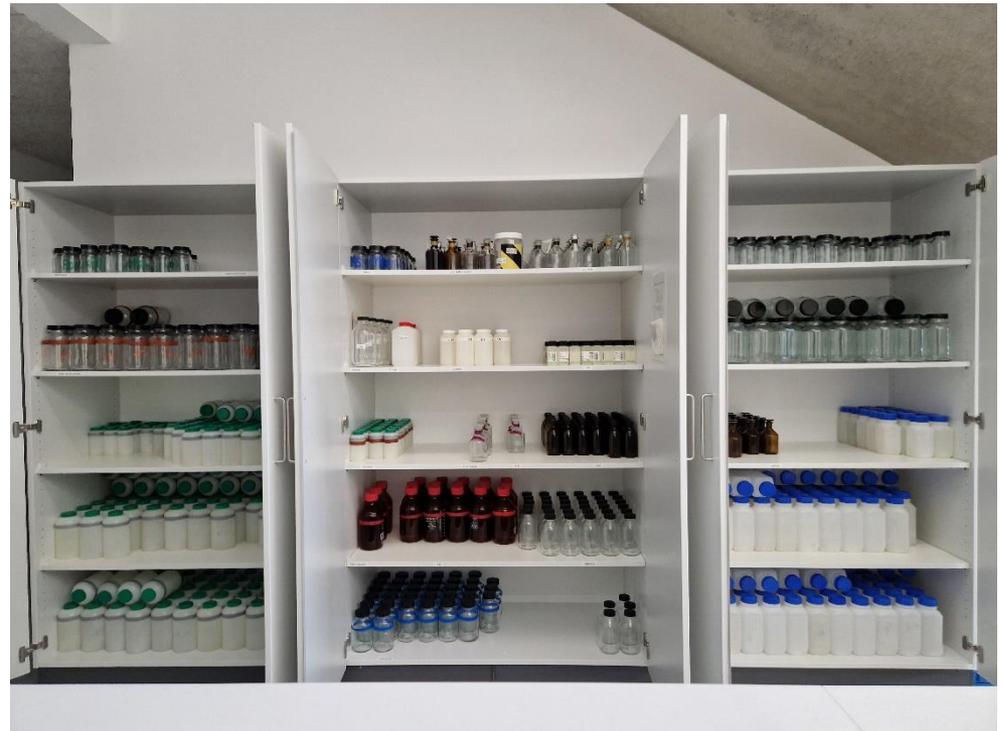
Mikrobiologie

Das Labor: ein Blick hinter den Vorhang

- Logistik und weitere Bereiche im Labor



Bereitstellen von Probengefäßen



Das Labor: ein Blick hinter den Vorhang



Versand von Proben und Gefäßen



Aufbereitung von Feststoffen

Das Labor: ein Blick hinter den Vorhang



Lagerraum Feststoff



Lade- Entladeraum

Das Labor: ein Blick hinter den Vorhang



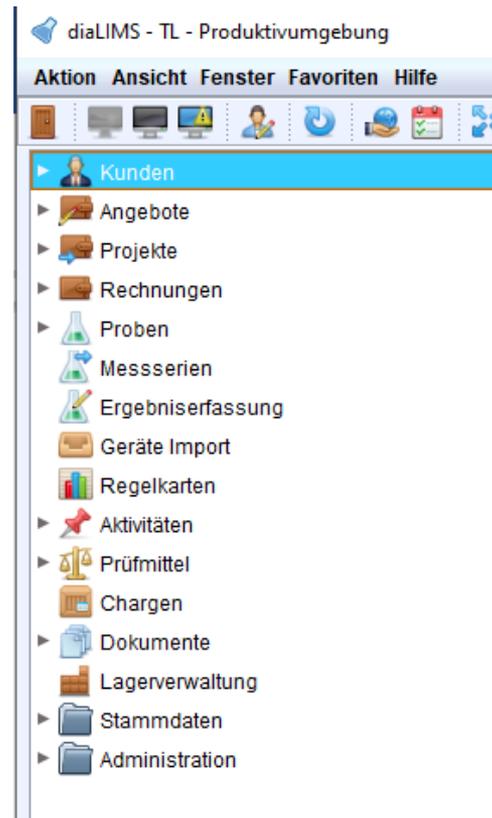
Technikraum Labor



Medienver- und Entsorgung

Das Labor: ein Blick hinter den Vorhang

- Labordatenmanagementsystem – sehr wichtig!



Auftragsabwicklung



Analytik: Messunsicherheit und Interpretation

Messwert $45,6 \pm 2,35 \text{mg/l}$

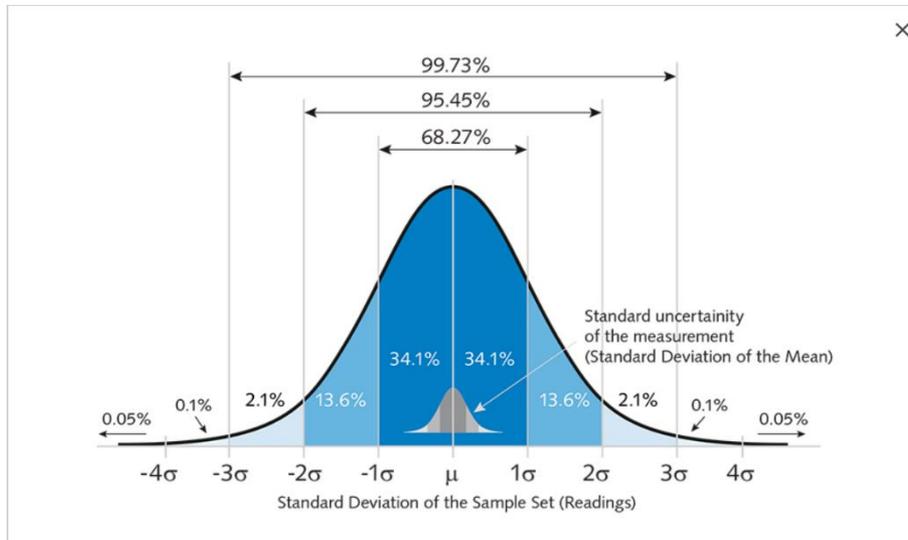
Definition:

Die Messunsicherheit grenzt einen Wertebereich ein, innerhalb dessen der wahre Wert der Messgröße mit einer anzugebenden Wahrscheinlichkeit liegt (in der Umweltanalytik meist 95%)

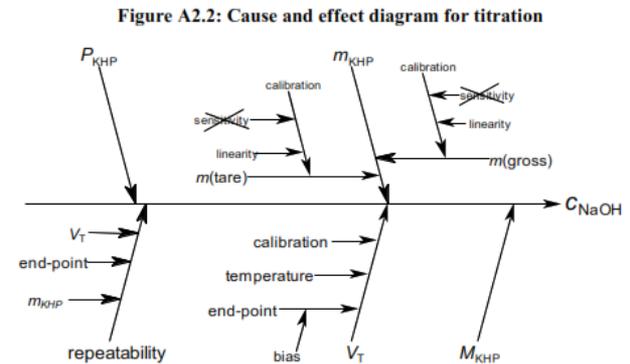
Analytik: Messunsicherheit und Interpretation

■ ISO 17025, ISO 17020:

das Labor muss über die eigene Messunsicherheit über den gesamten Bereich der analytischen Dienstleistung bescheid wissen.



<https://www.kistler.com/DE/de/messunsicherheit/C00000124>



Aus: Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement, EURACHEM, 2012

Analytik: Messunsicherheit und Interpretation

■ Trinkwasserverordnung Anhang III, Teil B

Chemische Parameter und Indikatorparameter, für die Verfahrenskennwerte spezifiziert sind

1. Chemische Parameter und Indikatorparameter

Für die Parameter in Tabelle 1 sollen die spezifizierten Verfahrenskennwerte gewährleisten, dass das verwendete Analyseverfahren mindestens geeignet ist, dem Parameterwert entsprechende Konzentrationen mit der in Artikel 2 Absatz 2 der Richtlinie 2009/90/EG zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, ABl. L Nr. 201 vom 1. August 2009, S. 36, definierten Bestimmungsgrenze von 30 % oder weniger des betreffenden Parameterwerts und der in Tabelle 1 spezifizierten Messunsicherheit zu messen. Das Ergebnis ist mit mindestens derselben Anzahl signifikanter Stellen anzugeben wie bei dem jeweiligen Parameterwert in Anhang I Teile B und C.

Tabelle 1

Mindestverfahrenskennwert „Messunsicherheit“ (Anmerkung 1)

| Parameter | Messunsicherheit (Anmerkung 2) % des Parameterwerts (ausgenommen pH-Wert) | Anmerkungen |
|---------------|---|-------------|
| Acrylamid | 40 | Anmerkung 6 |
| Aluminium | 25 | |
| Ammonium | 40 | |
| Antimon | 40 | |
| Arsen | 30 | |
| Benzo(a)pyren | 50 | Anmerkung 7 |
| Benzol | 40 | |
| Bor | 25 | |
| Bromat | 40 | |
| Cadmium | 25 | |
| Chlorid | 15 | |

→ Vorgaben legen die Qualität der Analytik im Labor fest

Analytik: Messunsicherheit und Interpretation

■ LMB B1 Trinkwasser

Einführung eines Mindestverfahrenskennwertes (MVK)

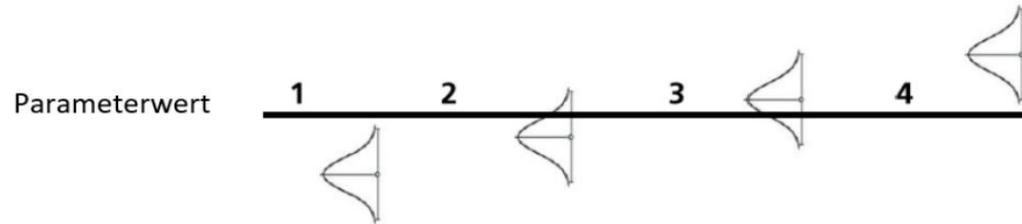


Abb. Darstellung eines chemischen Messwertes im Vergleich zum Parameterwert unter Einbeziehung des Mindestverfahrenskennwert (MVK).

→ Berücksichtigung der Messunsicherheit in der Beurteilung

Qualitätssicherung und Überwachung

- Ein Gedankenspiel:
 - Bei 18.000 Proben/Jahr mit 15 Parametern/Probe werden ca. 270.000 Messwerte/Jahr generiert
 - Bei 95% richtigen Messungen sind das 13.500 fehlerhafte Messungen
 - Bei 99% richtigen Messungen – 2.700 fehlerhafte Messungen
 - Bei 99,9% richtigen Messungen – 270 fehlerhafte Messungen,
 - → d.h noch immer: jeden Arbeitstag ein fehlerhafter Messwert

- Eine möglichst lückenlose Überwachung des Prozesses „Analytik“ ist erforderlich!

Qualitätssicherung und Überwachung

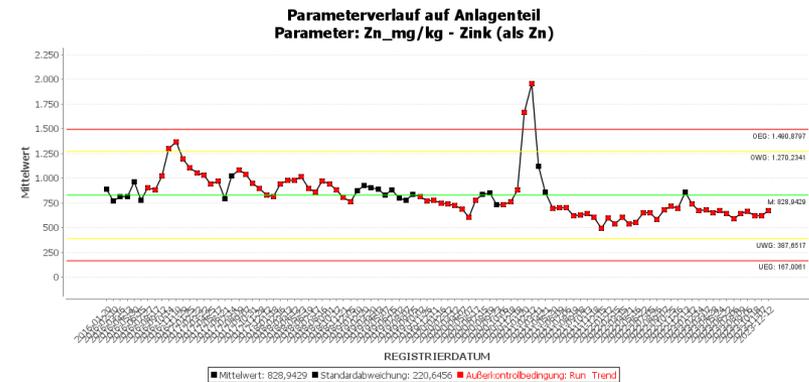
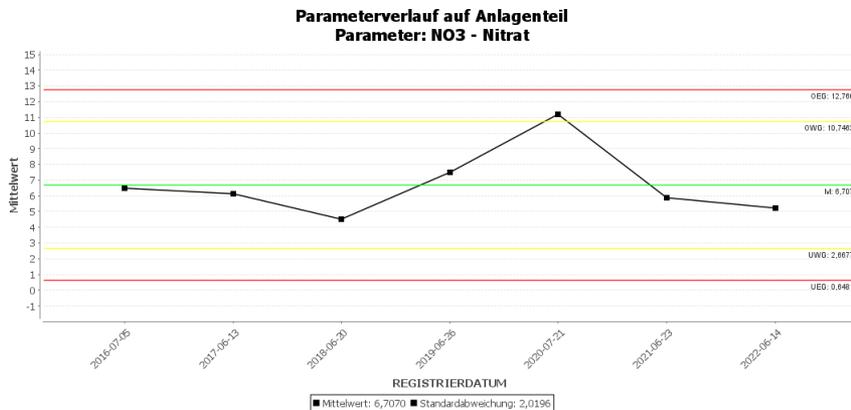
■ Plausibilität

- Wiederholungsmessungen
- Kontrollberechnungen, z.B. Ionenbilanz

| Parameter | 1.Messung |
|-----------|-----------|
| Ks_4,3 | 1,2 |
| TOC_mg/l | < 0,4 |
| NH4_CFA | < 0,02 |
| NO2_CFA | < 0,006 |
| NO3 | 54 |
| Cl | 350 |

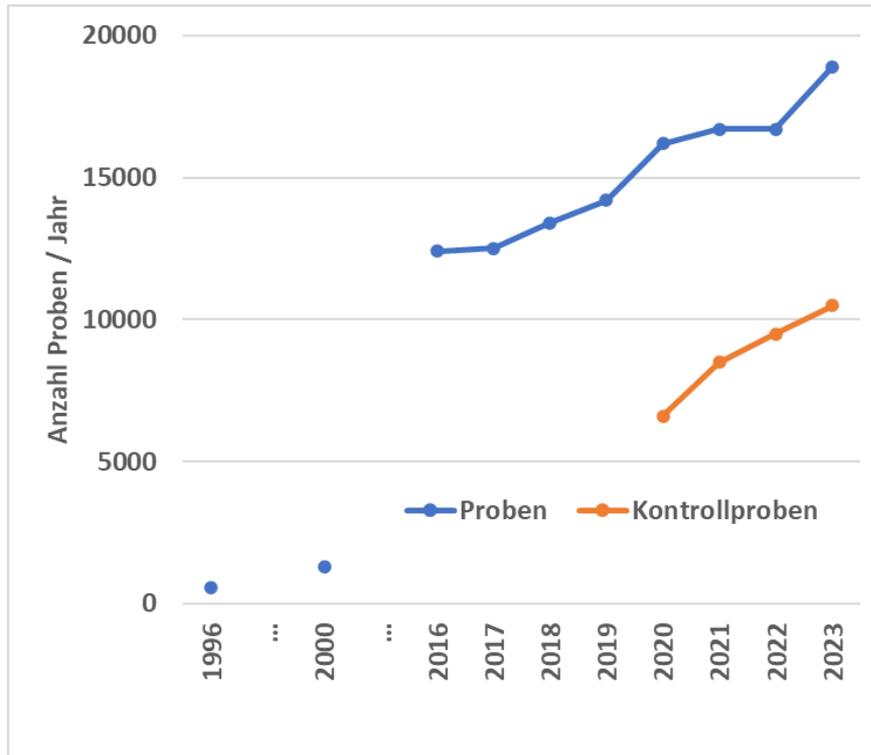
| | | | | | | |
|--------------------------|-------------|---|----------------|------------------|-----------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | Ionenbilanz | Summe Anionen | Summe_Anionen | -12,6 | -12,6 \bar{x} | 0,0 σ |
| <input type="checkbox"/> | Ionenbilanz | Summe Kationen | Summe_Kationen | 19,2 | 19,2 \bar{x} | 0,0 σ |
| <input type="checkbox"/> | Ionenbilanz | Ionenbilanz | Ionenbilanz | 6,62 | 6,62 \bar{x} | 0,00 σ |
| <input type="checkbox"/> | Ionenbilanz | Differenz der Beträge bezogen auf den Mittel... | Fehler% | 41,58 \uparrow | 41,58 \bar{x} | 0,00 σ |

- Vergleich mit anderen Analysenverfahren
- Vergleich mit historischen Daten



Qualitätssicherung und Überwachung

■ Kontrollproben

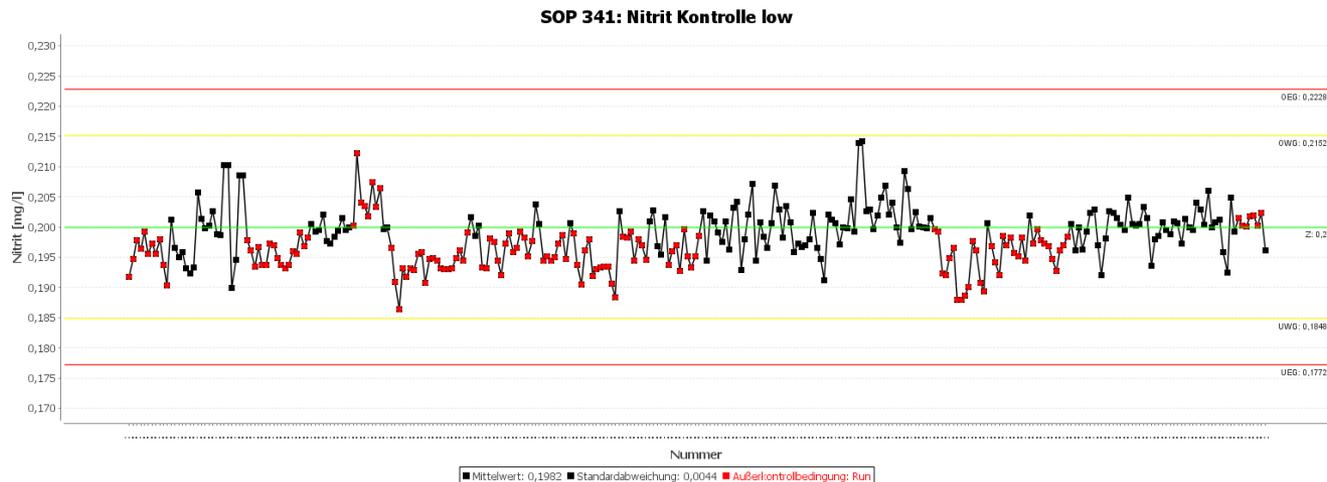


Die Anzahl der Kontrollproben lag 2023 bei über 10.000, d.h ca. jede 3. analysierte Probe im Labor war eine Kontrollprobe!

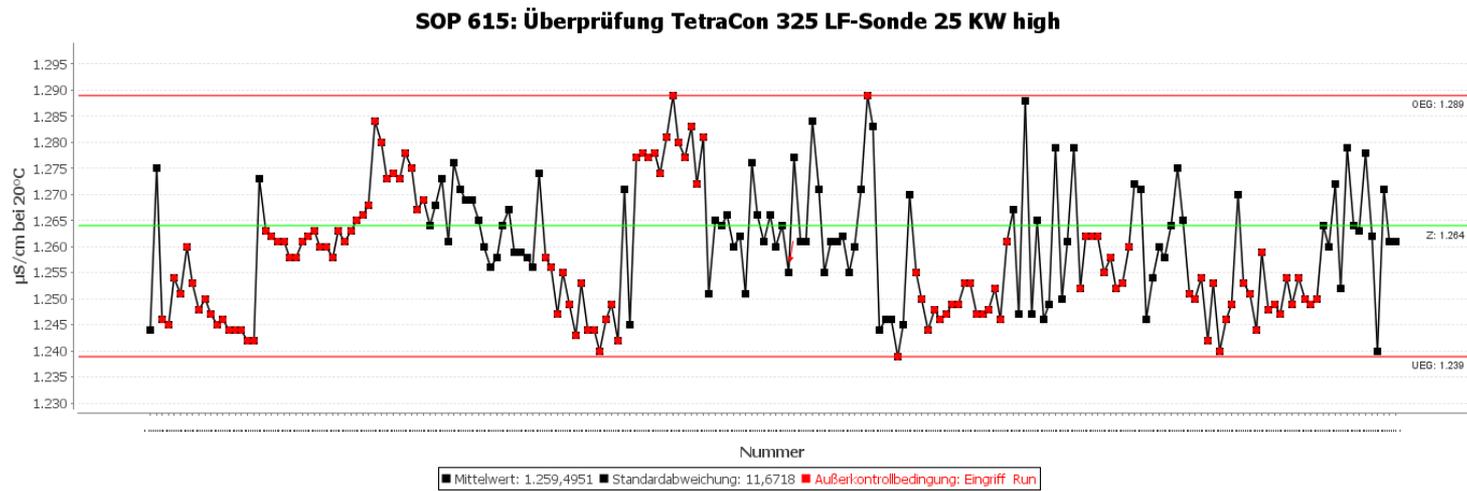
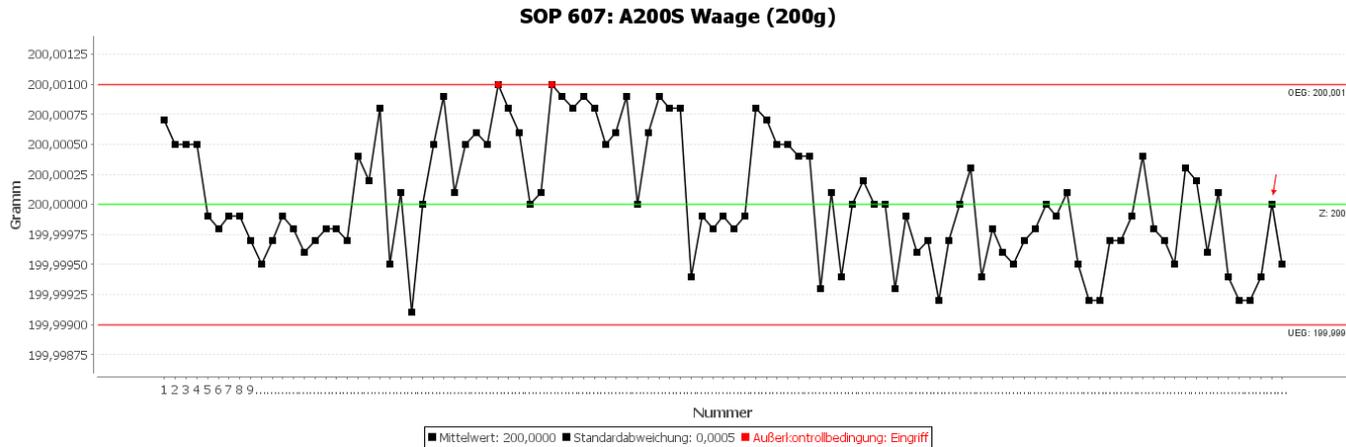
Qualitätssicherung und Überwachung

■ Regelkarten

- Überwachung sämtlicher messtechnisch relevanter Bereiche des Labors
- ca. 500 Regelkarten werden geführt und überwacht

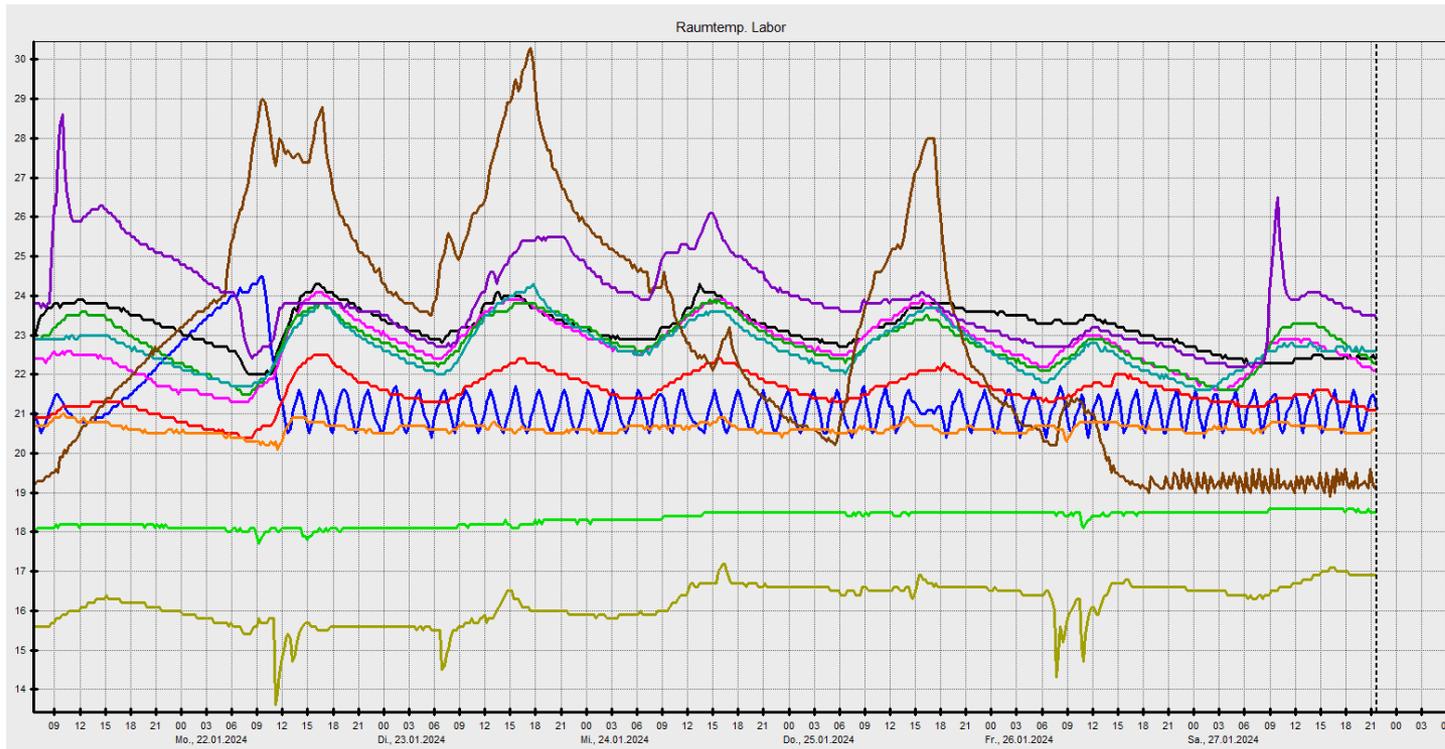


Qualitätssicherung und Überwachung



Qualitätssicherung und Überwachung

■ Überwachung der Umgebungsbedingungen

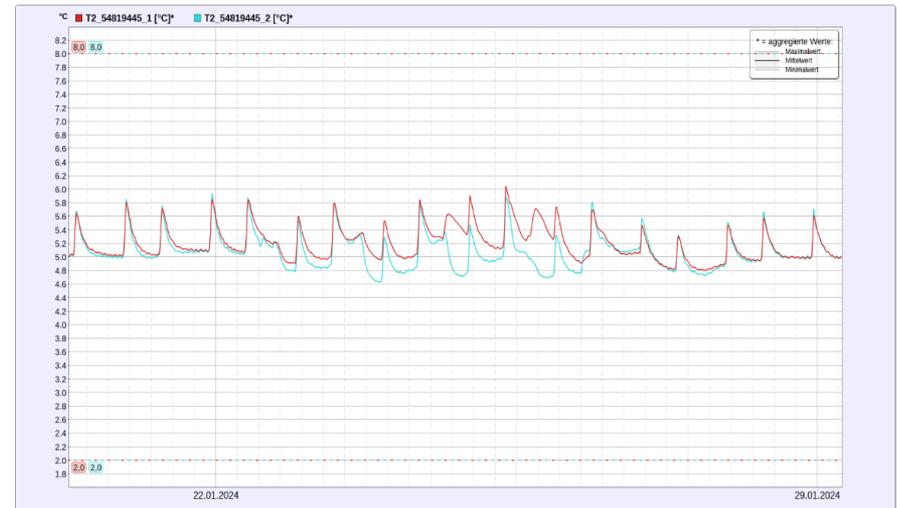


Temperaturüberwachung Labor

Qualitätssicherung und Überwachung



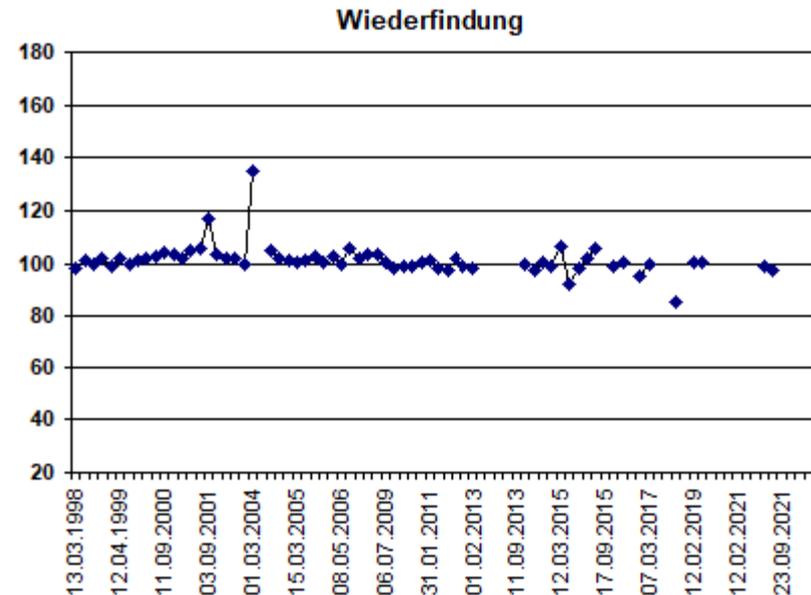
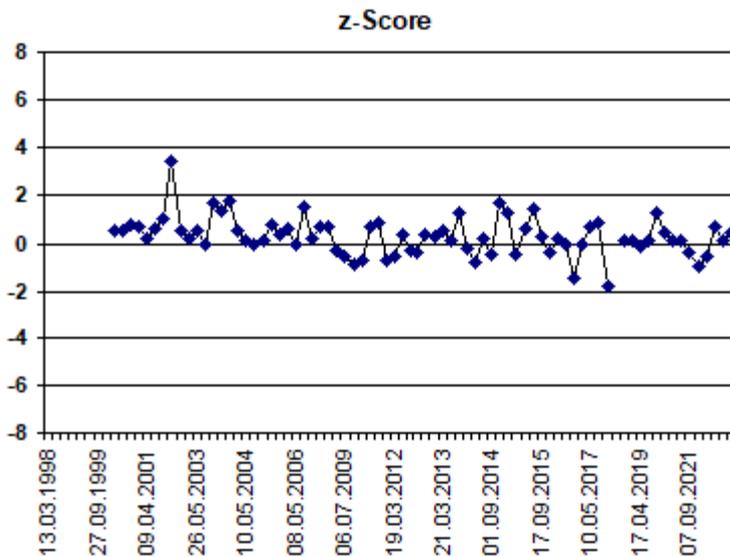
Temperaturüberwachung der Lagerung



Qualitätssicherung und Überwachung

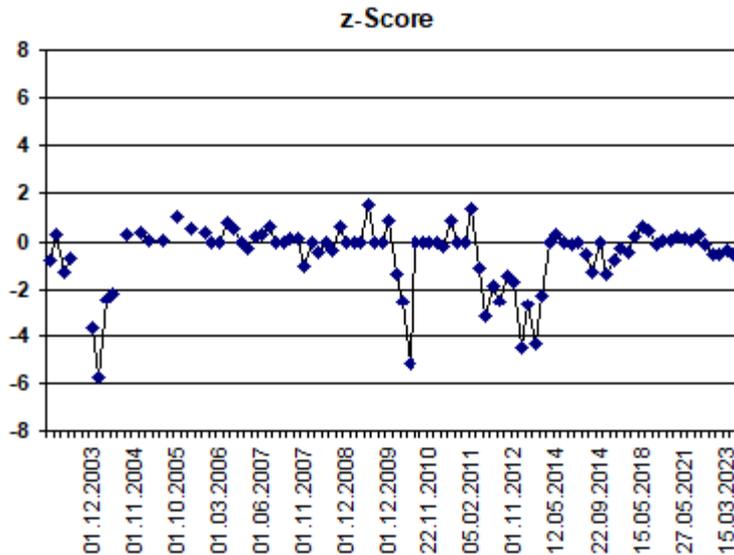
■ Ringversuche

Sulfat im Reinwasser

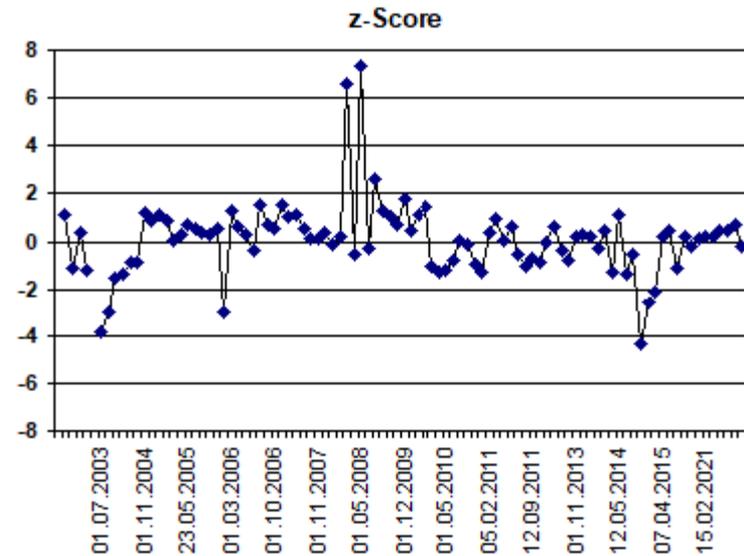


Qualitätssicherung und Überwachung

E.coli



Koloniezahlen 22°



Ergebnisse und deren Beurteilung

■ Analysenergebnisse

Analytik: von 27.01.2024 bis 27.01.2024

| Parameter | Einheit | Messwert | TWV GW | TWV RW | Anmerkung |
|--|-----------|----------|-------------|-------------|--|
| pH-Wert | | 7,3 | | 6,5-9,5 | |
| elektr. Leitfähigkeit (20°C; Temp.komp.) | µS/cm | 234 | | 2.500 | |
| Färbung (436 nm) | 1/m | < 0,04 | | 0,50 | |
| UV-Durchlässigkeit (254nm, d=10cm) | % | 99 | | | |
| Gesamthärte | °dH | 10,9 | | | |
| Gesamthärte | mmol/l | 1,94 | | | |
| Karbonathärte | °dH | 3,4 | | | |
| Säurekapazität Ks 4,3 | mmol/l | 1,2 | | | |
| Gesamter org. Kohlenstoff (TOC) | mg/l | < 0,4 | | | |
| Ammonium | mg/l | < 0,02 | | 0,5 | |
| Nitrit | mg/l | < 0,006 | 0,1 | | |
| Nitrat | mg/l | 54 | 50 | | Wert über GW, innerhalb MVK 50.0+/-8.0 |
| Chlorid | mg/l | 350 | | 200 | |
| Sulfat | mg/l | 32 | | 250 | |
| Blei (als Pb) | mg/l | 0,06 | 0,01 | | |
| Calcium (als Ca) | mg/l | 58 | | 400 | |
| Chrom gesamt (als Cr) | mg/l | < 0,004 | 0,05 | | |
| Eisen (als Fe) | mg/l | 0,03 | | 0,2 | |
| Kalium (als K) | mg/l | 4,5 | | 50 | |
| Kupfer (als Cu) | mg/l | 0,015 | 2 | | |
| Magnesium (als Mg) | mg/l | 12 | | 150 | |
| Mangan (als Mn) | mg/l | 0,12 | | 0,05 | |
| Natrium (als Na) | mg/l | 350 | | 200 | |
| Nickel (als Ni) | mg/l | 0,02 | 0,02 | | Wert unter GW, innerhalb MVK 0.02+/-0.005 |
| Koloniebildende Einheiten bei 22°C/1ml/68h | KBE/ml | 250 | | 100 | |
| Koloniebildende Einheiten bei 37°C/1ml/44h | KBE/ml | 110 | | 20 | |
| Escherichia coli (in 100 ml) | KBE/100ml | 0 | 0 | | |
| Colliforme Bakterien (in 100 ml) | KBE/100ml | 2 | | 0 | |
| Enterokokken (in 100 ml) | KBE/100ml | 0 | 0 | | |

Gesetzliche Vorgaben:

TWV GW: Grenzwerte gemäß Trinkwasserverordnung-TWV,BGBII 304/2001idgF bzw.Lebensmittelcodex (Kapitel B1)

TWV RW: Richtwerte gemäß Trinkwasserverordnung-TWV,BGBII 304/2001idgF bzw.Lebensmittelcodex (Kapitel B1)

Ergebnisse und deren Beurteilung

■ Konformitätsbewertung

4. Konformitätsbewertung

Brunnen XYZ1

Beim untersuchten Trinkwasser handelt es sich um physikalisch unauffälliges, hartes Wasser ohne Zeichen hygienisch bedenklicher Verunreinigungen im chemischen Routinebefund. Weder im physikalischen, noch im chemischen Routinebefund zeigen sich gegenüber der letzten Untersuchung wesentliche Änderungen der Wasserbeschaffenheit.

Die Untersuchung auf leicht flüchtige halogenierte aliphatische Kohlenwasserstoffe ergab unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze liegende Gehalte.

....

Ergebnis der Untersuchung auf Pestizide, relevante und nichtrelevante Metaboliten gemäß Anhang I, Teil B, der Trinkwasserverordnung (BGBl. II 304/2001 i.d.g.F.):

Die Untersuchung auf Chloridazon-Desphenyl ergab einen Gehalt von 0,09 µg/l und liegt somit unter dem Aktionswert von 3,0 µg/l gemäß Erlass XXXXXXXX des Bundesministeriums für Gesundheit vom 26.11.2010 i.d.g.F.

....

Die bakteriologische Untersuchung ergab niedrige Keimzahlen und keinen Nachweis von Fäkalkeimen. Pseudomonas aeruginosa und Clostridium perfringens waren nicht nachweisbar.

Zusammenfassung

Das in Verkehr gebrachte Wasser entspricht im Rahmen des durchgeführten Untersuchungsumfanges den Grenz- und Richtwerten der Trinkwasserverordnung (BGBl. II 304/2001) bzw. dem ÖLMB Kapitel B1 in der jeweils geltenden Fassung.

Ergebnisse und deren Beurteilung

■ Gutachten

5. Gutachten

Im Rahmen des durchgeführten Lokalaugenscheins wurden aus wasserhygienischer Sicht keine grobsinnlichen Mängel am Zustand der Wasserversorgungsanlage festgestellt.

Das ständig ausreichend desinfizierte Reinwasser der Anlage entspricht im Rahmen des durchgeführten Untersuchungsumfanges den geltenden lebensmittelrechtlichen Vorschriften und ist somit zur Verwendung als Trinkwasser geeignet.

■ Vertraulichkeit

- Keine Weitergabe der Daten an Dritte ohne Einverständnis

■ Übermittlung der Daten an die Behörde

- WasserInformationsSystem** NÖ

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit