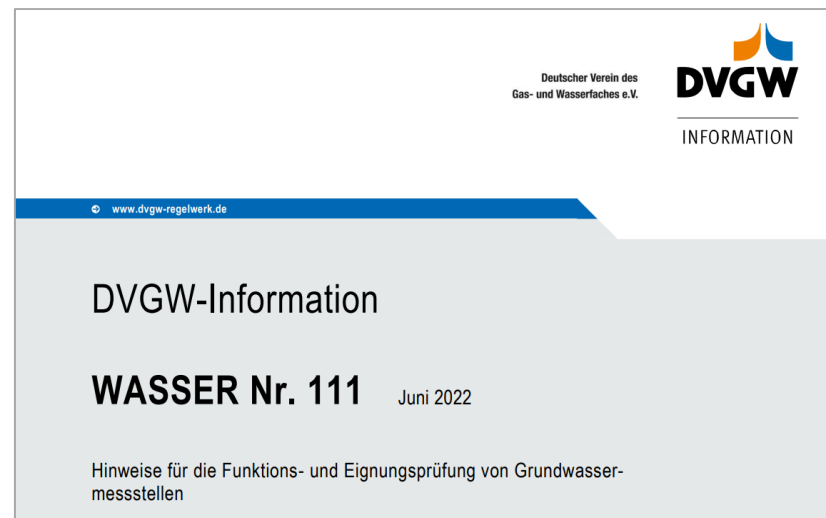


Eignung für bestimmte Überwachungs- und Monitoringaufgaben



Dr. Nils Cremer

25.10.2022
DVGW-Onlineforum

Erft  **Verband**
Wasserwirtschaft
für unsere Region.

Gliederung

- Begriffsdefinition Eignungsprüfung
- Messaufgabe – im Sinn der vorliegenden DVGW-Information 111
- 4.3 Eignungsprüfung von Grundwassermessstellen
 - 4.3.1 Grundsätzliches
 - 4.3.2 Gebietsspezifische Anforderungen
 - 4.3.3 Messstellenspezifische Anforderungen
 - 4.3.4 Probennahmebezogene Anforderungen
- Beispiele für Einflussfaktoren und Exkurse
- Fazit

Begriffsdefinition Eignungsprüfung (Kap. 3.3)

„Prüfung der Eignung einer Messstelle

für eine bestimmte Messaufgabe

innerhalb eines Messnetzes

unter Berücksichtigung der jeweiligen geologischen, hydraulischen und hydrogeochemischen Eigenschaften des Grundwassersystems

sowie ggf. der Flächennutzung.“

Messaufgabe – im Sinn der vorliegenden DVGW-Information

Im Fokus steht die Auswahl von Grundwassermessstellen

für die Erfassung der **Hauptinhaltsstoffe**,

wie sie für einen Großteil der Überwachungs- und Monitoringaufgaben

in der Wasserwirtschaft erforderlich ist. *(Zitat aus dem Vorwort)*

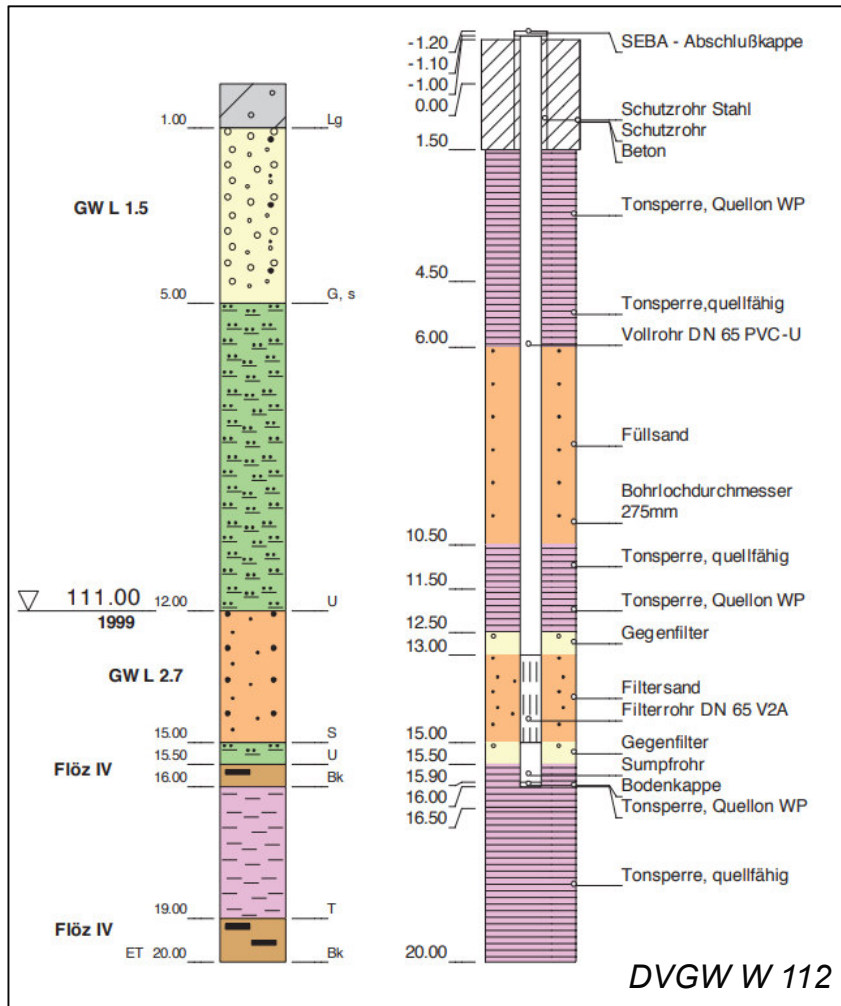
Die Vorgehensweise ist aber sehr wohl auf andere Aufgabenstellungen übertragbar.

(Zitat aus dem Kapitel 2)

Konkret: Wesentliche Anionen (z. B. Nitrat, Chlorid, Sulfat) und Kationen (z. B. Calcium, Magnesium, Natrium) sowie Eisen und Mangan und damit alle Wasserinhaltsstoffe, die weitestgehend unabhängig von den beim Ausbau verwendeten Materialien sind.

Exkurs Sumpfrohr – vgl. Anhang „B“ (Eignungskriterien)

W 121: „In der Regel sollte auf den Einbau eines Sumpfrohres verzichtet werden“



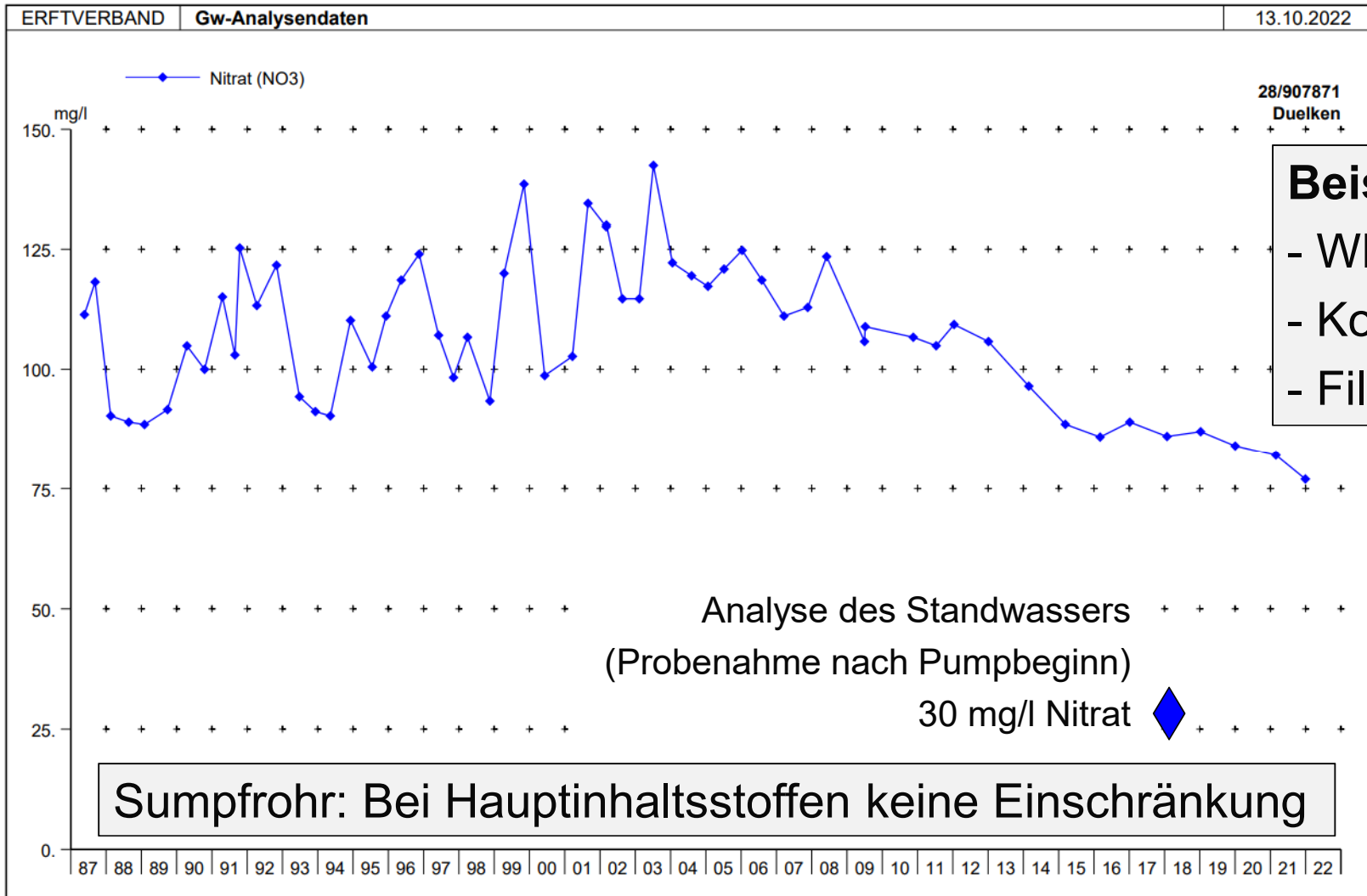
Volumen Sumpfrohr (1 m Länge, 100 mm Ø):

8 Liter

Durchschnittliche Entnahmemenge beim
Abpumpen (Erftverband 2021):

597 Liter

Exkurs Sumpfrohr – vgl. Anhang „B“ (Eignungskriterien)



Beispielmessstelle:

- WRRL-Messnetz
- Kooperationsgebiet
- Filtertiefe 13 – 15 m

Eignungsprüfung von Grundwassermessstellen (Kap. 4.3)

4.3.1 Grundsätzliches

- Grundwassermessstellen sind grundsätzlich einer Eignungsprüfung zu unterziehen
- Unterscheidung zwischen einer Eignung für die Grundwasserüberwachung und für das Grundwassermonitoring

Überwachung

Monitoring

Systematische und regelmäßige Gewinnung, Plausibilitätskontrolle, Aus- und Bewertung der Daten zu Grundwassermenge und -beschaffenheit.

Eignungsprüfung von Grundwassermessstellen (Kap. 4.3)

4.3.1 Grundsätzliches

- Grundwassermessstellen sind grundsätzlich einer Eignungsprüfung zu unterziehen
- Unterscheidung zwischen einer Eignung für die Grundwasserüberwachung und für das Grundwassermonitoring

| Überwachung | Monitoring |
|---|---|
| Systematische und regelmäßige Gewinnung, Plausibilitätskontrolle, Aus- und Bewertung der Daten zu Grundwassermenge und -beschaffenheit. | |
| ▪ Informationsorientiert, ermöglicht Trendbetrachtungen | ▪ Prozessorientiert, ermöglicht Systemverständnis |

Eignungsprüfung von Grundwassermessstellen (Kap. 4.3)

4.3.1 Grundsätzliches

- Grundwassermessstellen sind grundsätzlich einer Eignungsprüfung zu unterziehen
- Unterscheidung zwischen einer Eignung für die Grundwasserüberwachung und für das Grundwassermonitoring

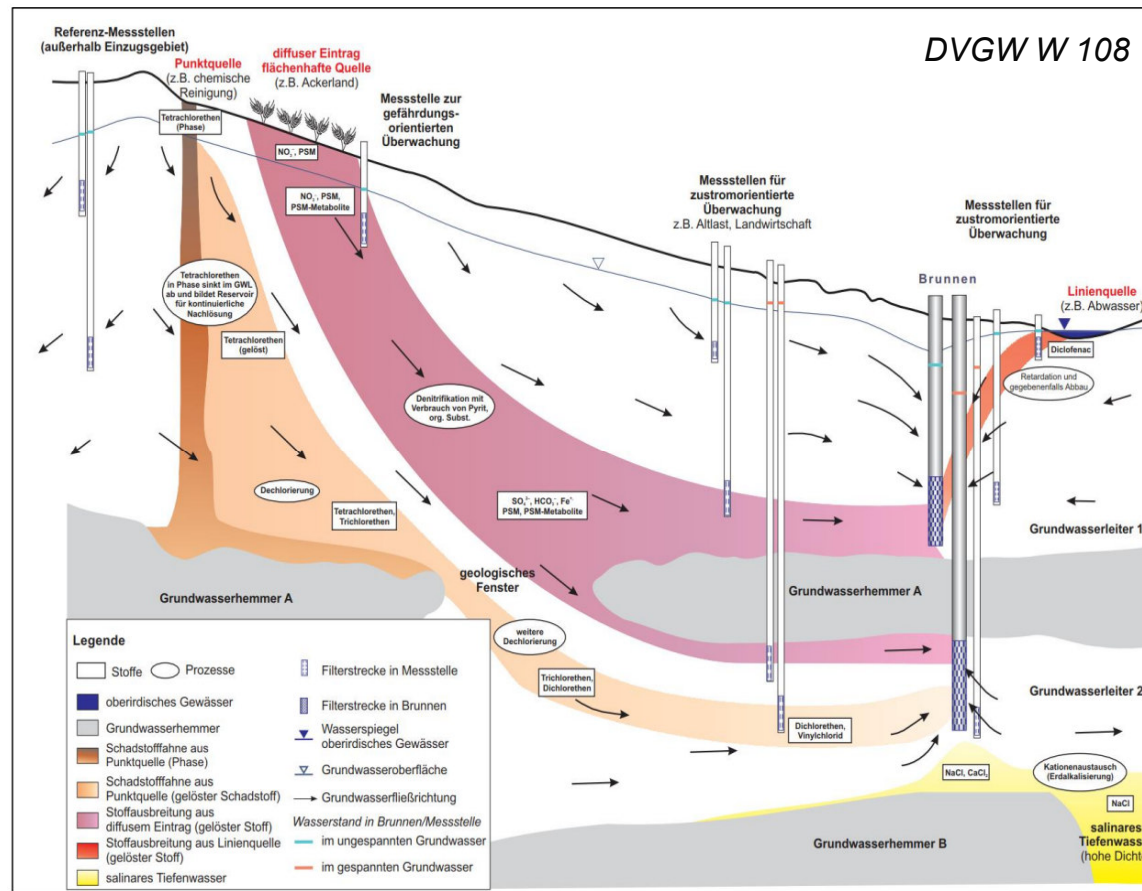
| Überwachung | Monitoring |
|---|---|
| Systematische und regelmäßige Gewinnung, Plausibilitätskontrolle, Aus- und Bewertung der Daten zu Grundwassermenge und -beschaffenheit. | |
| <ul style="list-style-type: none">▪ Informationsorientiert, ermöglicht Trendbetrachtungen | <ul style="list-style-type: none">▪ Prozessorientiert, ermöglicht Systemverständnis |
| | <ul style="list-style-type: none">▪ Modellgestützte und prozessbezogene Interpretation festgestellter Änderungen incl. Prognose ⇒ Handlungsbedarf |

Eignungsprüfung von Grundwassermessstellen (Kap. 4.3)

4.3.1 Grundsätzliches

4.3.2 Gebietspezifische Anforderungen

Überwachung und Monitoring



- Kenntnis der Grundwasserströmungssituation, des Flurabstands und der Bodenverhältnisse
- Kenntnis der überwiegenden Flächennutzung im Zustrom der Grundwassermessstelle und möglicher Beeinflussung durch Gewässer
- Informationen über die Grundwasserbeschaffenheit

Eignungsprüfung von Grundwassermessstellen (Kap. 4.3)

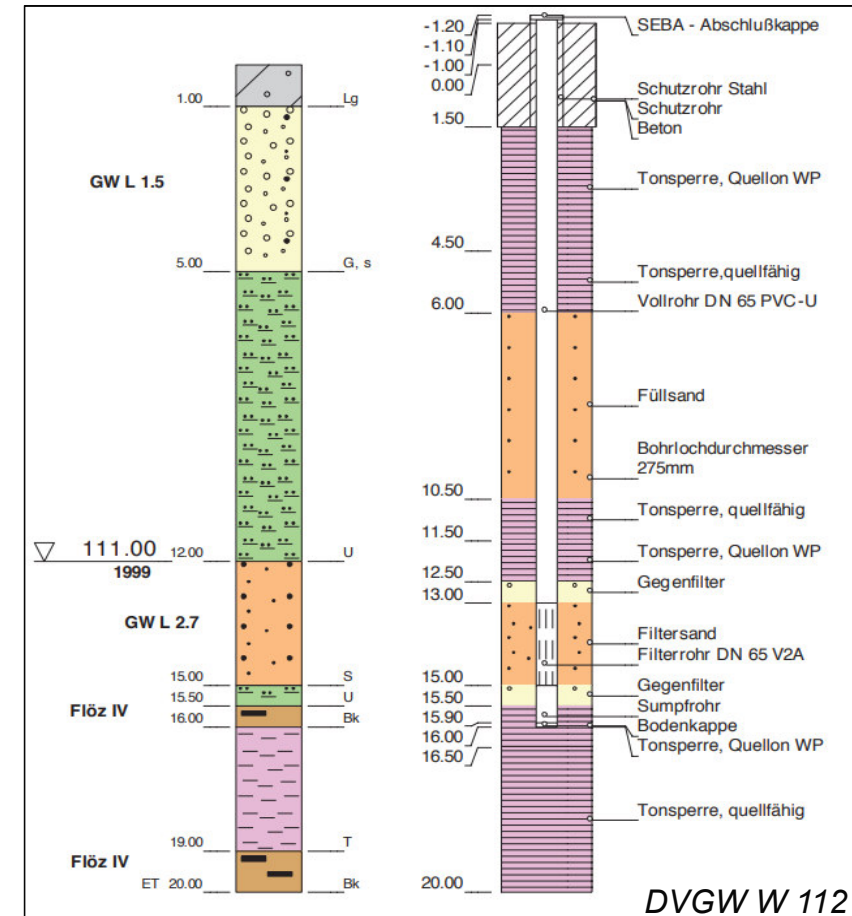
4.3.1 Grundsätzliches

4.3.2 Gebietsspezifische Anforderungen

4.3.3 Messstellenspezifische Anforderungen

Erforderliche Stammdaten

- Eigentümer bzw. Betreiber der Messstelle
- Bezeichnung der Messstelle
- Lagebeschreibung der Messstelle (Karte und / oder Koordinaten und Messbezugspunkt bzw. Messpunkthöhe)
- Geologisches Schichtenverzeichnis / Zuordnung zum Grundwasserleiter(-komplex)
- Ausbauzeichnung der Messstelle (Verrohrung, Ringraumverfüllung)



Ohne Stammdaten keine eindeutige Zuordnung von Untersuchungsergebnissen
⇒ Fehlinterpretationen möglich

Eignungsprüfung von Grundwassermessstellen (Kap. 4.3)

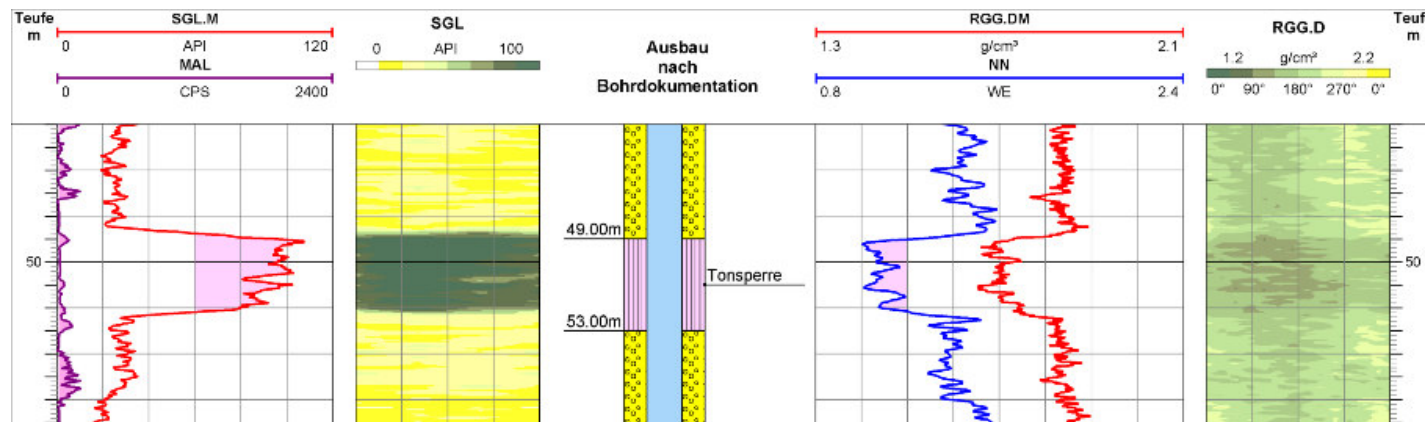
4.3.1 Grundsätzliches

4.3.2 Gebietsspezifische Anforderungen

4.3.3 Messstellenspezifische Anforderungen

Die Stammdaten lassen sich auch nachträglich ermitteln!

- Vermessung (Koordinaten, Höhenangaben)
- Kamerabefahrungen (Ausbauverrohrung)
- Ringraumverfüllung (Bohrlochgeophysik)
- Schichtenverzeichnis (Nachbarbohrungen, Aufschlüsse)



Dr. G. Baumann – Bohrlochmessung-Storkow GmbH



Eignungskriterien nennt Anhang „B“

Eignungsprüfung von Grundwassermessstellen (Kap. 4.3)

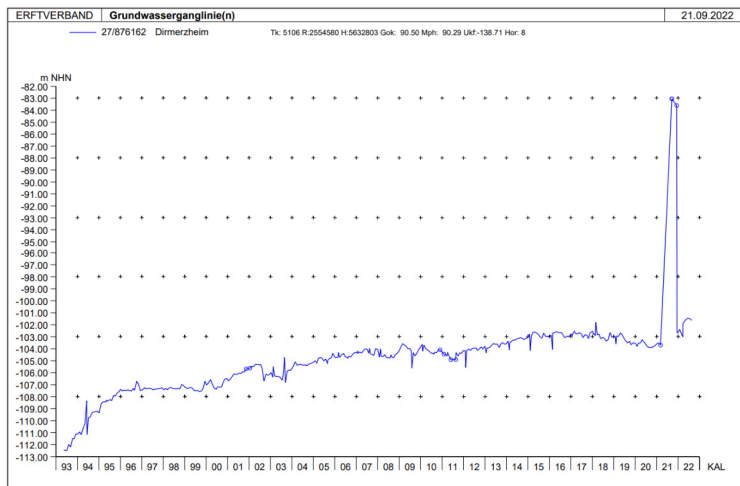
4.3.1 Grundsätzliches

4.3.2 Gebietsspezifische Anforderungen

4.3.3 Messstellenspezifische Anforderungen

4.3.4 Probennahmebezogene Anforderungen

- Eindeutige Identifizierung der Messstelle (Lage, Tiefenlotung)
- Vorbereitung des Abpumpens (visuelle Prüfung, Wasserstand, Tiefenlotung)



Eignungsprüfung von Grundwassermessstellen (Kap. 4.3)

4.3.1 Grundsätzliches

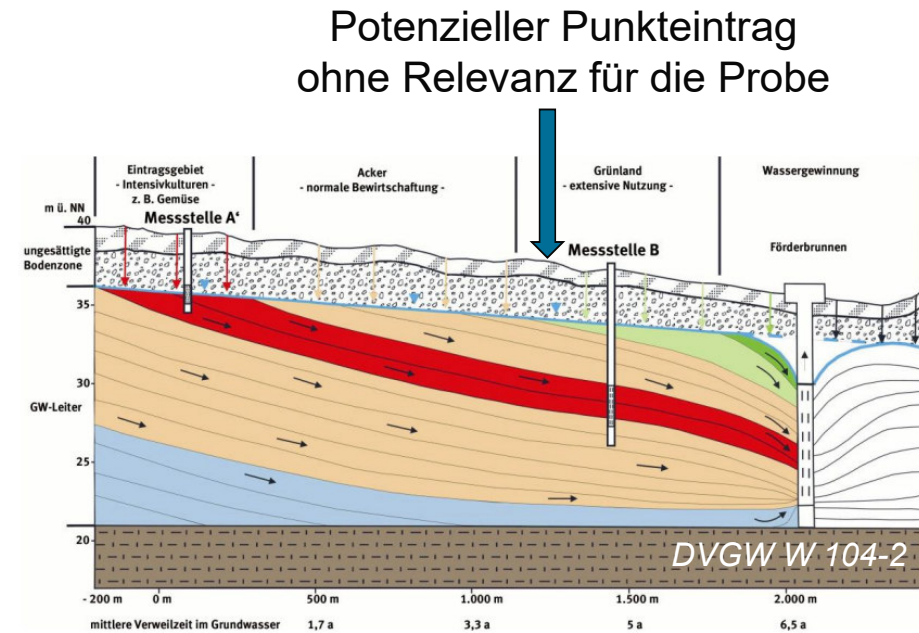
4.3.2 Gebietsspezifische Anforderungen

4.3.3 Messstellenspezifische Anforderungen

4.3.4 Probennahmebezogene Anforderungen

- Eindeutige Identifizierung der Messstelle (Lage, Tiefenlotung)
- Vorbereitung des Abpumpens (visuelle Prüfung, Wasserstand, Tiefenlotung)
- Beschreibung des Messstellenumfelds im Hinblick auf potenzielle Stoffeinträge (Baustellen, Ablagerungen, Änderungen der Flächennutzung)

➔ Filterlage entscheidet über Relevanz für die einzelne Grundwasserprobe



Eignungsprüfung von Grundwassermessstellen (Kap. 4.3)

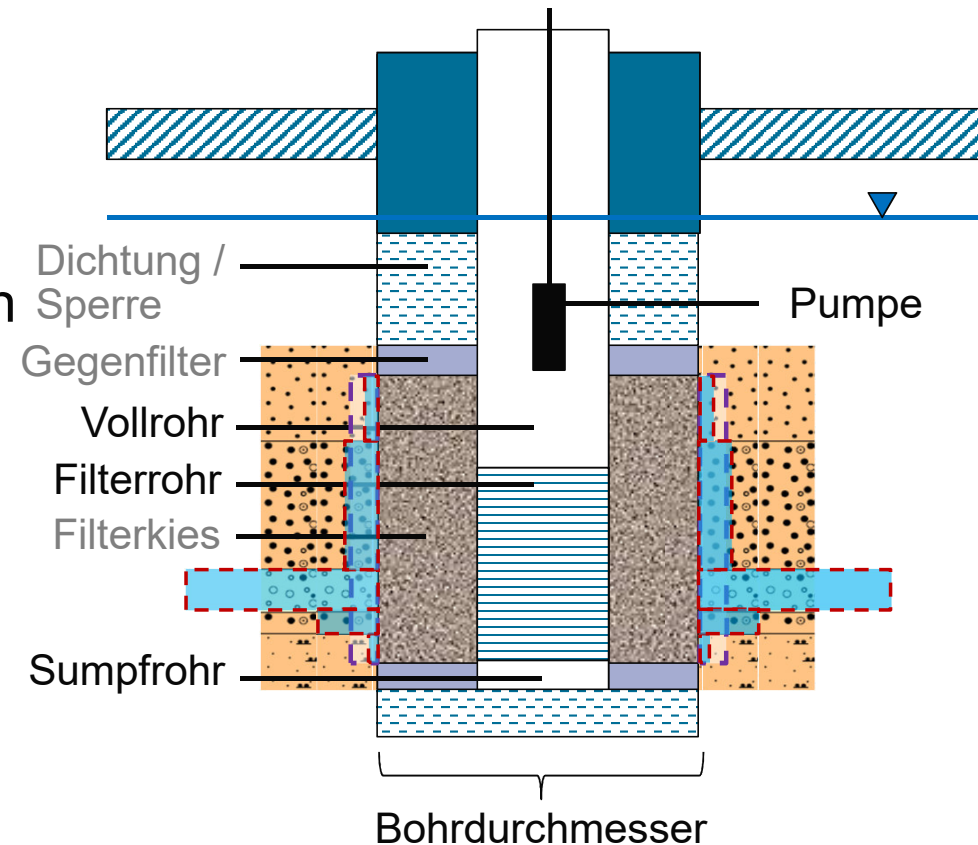
4.3.1 Grundsätzliches

4.3.2 Gebietsspezifische Anforderungen

4.3.3 Messstellenspezifische Anforderungen

4.3.4 Probennahmebezogene Anforderungen

- Eindeutige Identifizierung der Messstelle (Lage, Tiefenlotung)
- Vorbereitung des Abpumpens (visuelle Prüfung, Wasserstand, Tiefenlotung)
- Beschreibung des Messstellenumfelds im Hinblick auf potenzielle Stoffeinträge (Baustellen, Ablagerungen, Änderungen der Flächennutzung)
- Abpumpen und Einhängtiefe der Pumpe
- Ausbauzeichnung der Messstelle (Verrohrung, Ringraumverfüllung)



Entnahmebereich GW-Probe - theoretisch

Entnahmebereich GW-Probe - real

Exkurs hydraulisches / hydrochemisches Kriterium

DIN 38402-13:

„Dieses veränderte Wasser ist in der Regel vor einer Grundwasserprobenahme zu entfernen, um den von der Grundwassermessstelle ausgehenden Einfluss weitgehend auszuschließen.“

DVGW W 112 (A) / DIN 38402-13 / DVGW-Info 111 - Hydraulisches Kriterium:

„Wasservolumen, das vor Beginn der Grundwasserprobenahme abzupumpen ist, um den von der Messstelle ausgehenden Einfluss weitgehend auszuschließen.“

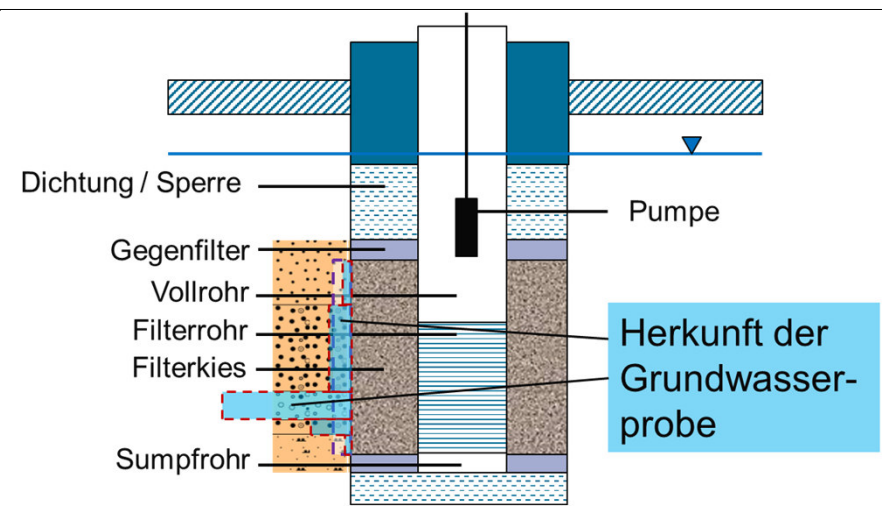
$$V = n \frac{\pi}{4} d_{BL}^2 l_F$$

V = Entnahmemenge

n = Faktor (Empfehlung: $n \geq 1,5$)

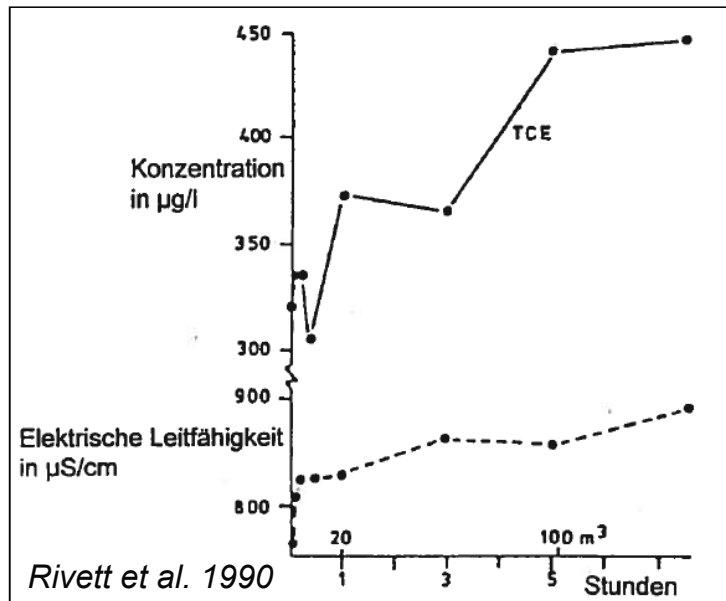
d_{BL} = Durchmesser des Bohrlochs

l_F = wassererfüllte Filterkieslänge



Exkurs hydraulisches / hydrochemisches Kriterium

Hydraulisches Kriterium: kein Mindestabpumpvolumen, sondern Zielvorgabe !



- Beispiel für eine Situation, in der durch das Abpumpen keine Parameterkonstanz erreicht wird !
- z. B. bei kleinräumigen Konzentrationsgradienten und geringmächtigen Grundwasserleitern

DIN 38402-13:

- „ ... für jede Probenahme [sind] vergleichbare Verhältnisse zu schaffen“
- „Werden die Kriterien an einer Grundwassermessstelle nach einer vertretbaren Abpumpzeit nicht erfüllt, muss ein messstellenspezifisches Kriterium für das Ende des Abpumpvorgangs festgelegt werden.“ (*Gleichwertigkeit erforderlich*)

Exkurs hydraulisches / hydrochemisches Kriterium

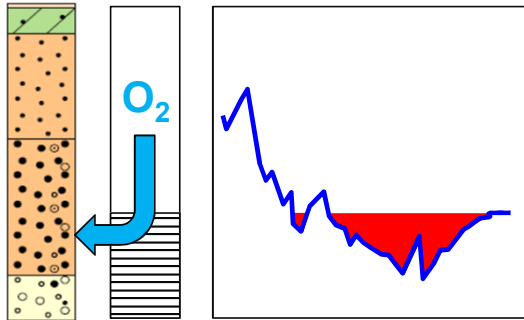
DVGW W 112 (A):

- „Zusätzlich kann es erforderlich sein, weitere Kriterien zur Festlegung des vor der Probennahme abzupumpenden Wasservolumens einzubeziehen (z. B. Vor-Ort-Parameter, Konstanz in Anlehnung an AQS).“
- In der Abpumpphase sind folgende Parameter (Vor-Ort-Parameter) laufend zu dokumentieren, wobei unter Qualitätssicherungsaspekten eine digitale Aufzeichnung im Echtzeitbetrieb empfohlen wird:
 - Pumpenförderleistung (gemessen)
 - Wasserspiegelabsenkung
 - elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Temperatur, Sauerstoffkonzentration
 - Redoxpotenzial (Empfehlung zur Plausibilitätskontrolle der gemessenen O₂-Konzentration)

DVGW-Info 111:

- Die Konstanz der genannten Vor-Ort-Parameter kann ein ergänzendes Kriterium zur Festlegung des abzupumpenden Wasservolumens sein (**hydrochemisches Kriterium**).

Exkurs zur Belüftung des Filters (während des Abpumpens)



- Grundwasserstand sinkt unter die Filteroberkante ab
 - durch kurzfristige Absenkung infolge des Abpumpens bei der Probenahme ✓
 - durch langfristige natürliche / anthropogen geprägte Entwicklung ✓
- Sauerstoff dringt über das Messrohr in das Sediment ein ✓
- Ergeben sich Auswirkungen auf das Nitratabbauvermögen oder den Nitratwert (oder die Konzentration anderer Inhaltsstoffe) der Probe? ?

Exkurs zur Belüftung des Filters (während des Abpumpens)

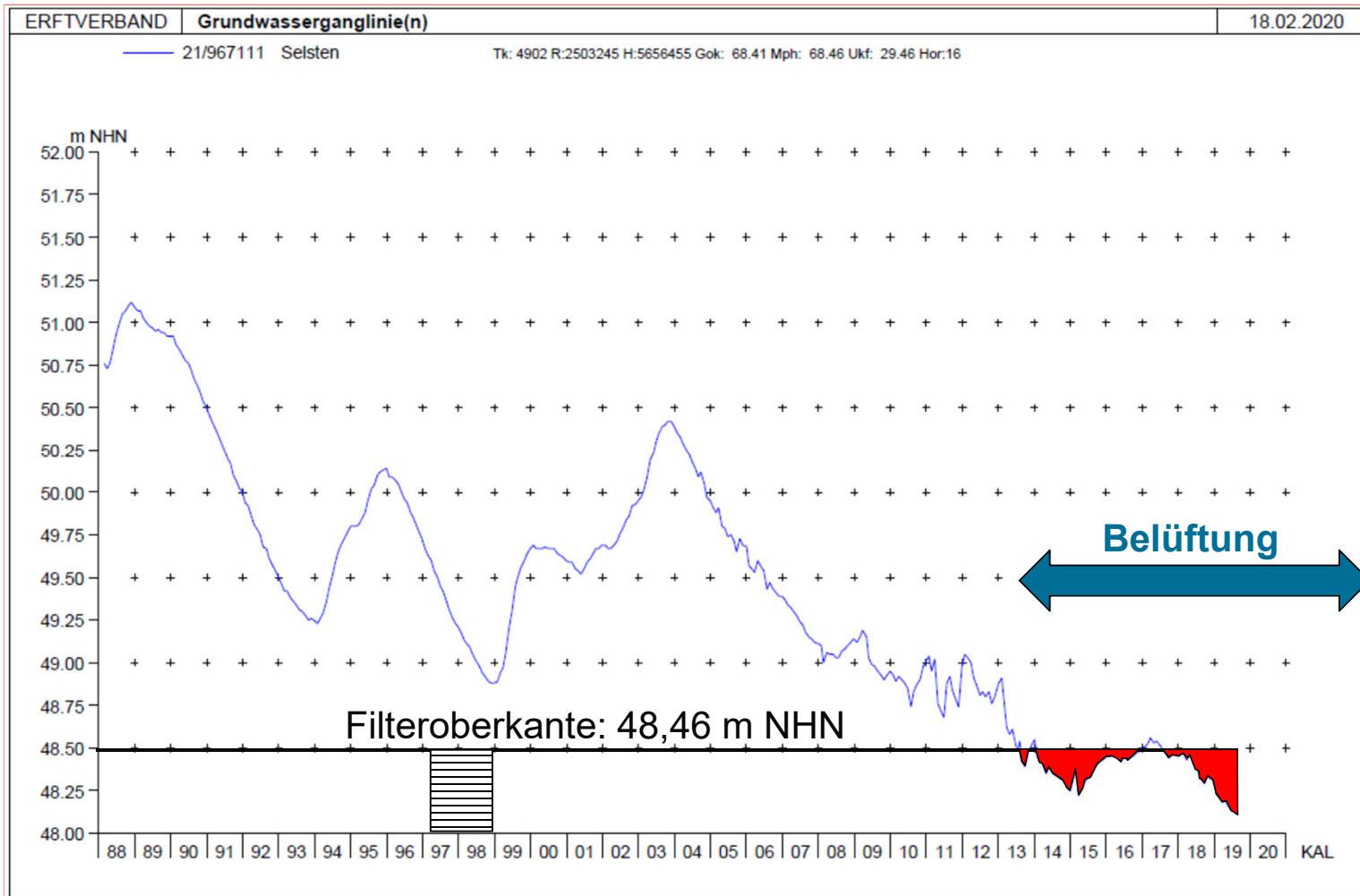
- Ergeben sich Auswirkungen auf das Nitratabbauvermögen oder den Nitratwert (oder die Konzentration anderer Inhaltsstoffe) der Probe?
 - durch Mobilisation von Nitrat (Mineralisation)
 - durch Verringerung des Nitratabbaupotenzials

Einordnung

- Voraussetzung für eine Verringerung des Nitratabbaupotenzials sind
 - das Vorhandensein von Reduktionsmitteln (organischer Kohlenstoff / Sulfidminerale) im Sediment
- In den quartären Sedimenten der Niederrheinischen Bucht fehlt beispielsweise das Nitratabbaupotenzial (weitestgehend)
- Hydrogeochemische Reaktionen wie Nitratabbaureaktionen, Mineralisation oder Nitrifikation laufen sehr langsam und sind bei einer kurzfristigen Belüftung des Filters nicht messwertrelevant

Exkurs zur Belüftung des Filters

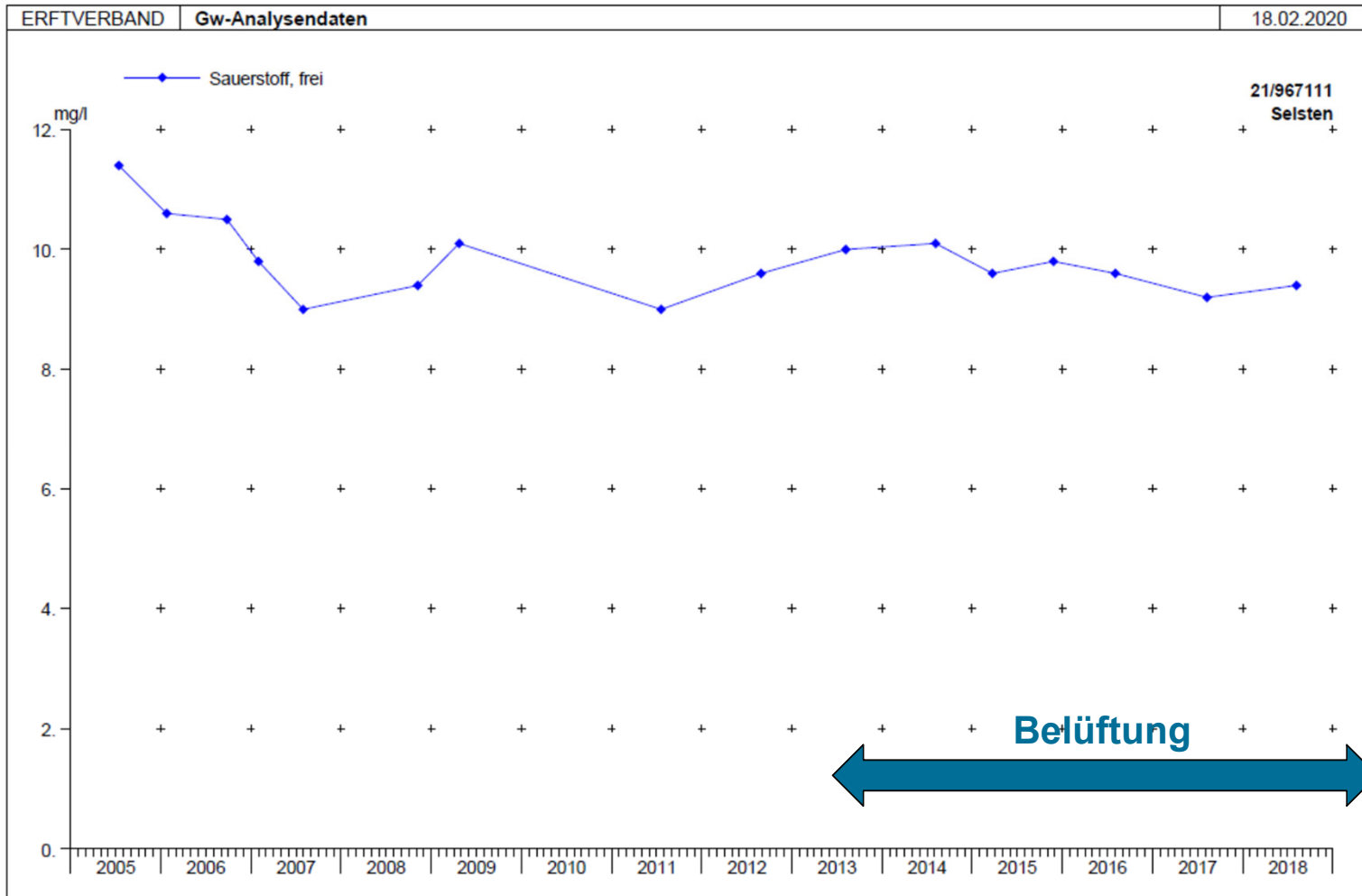
Beispiel zur langfristigen Belüftung eines Filters - Grundwasserstände



Vgl. Anhang „B“ -
Eignungskriterien

Exkurs zur Belüftung des Filters

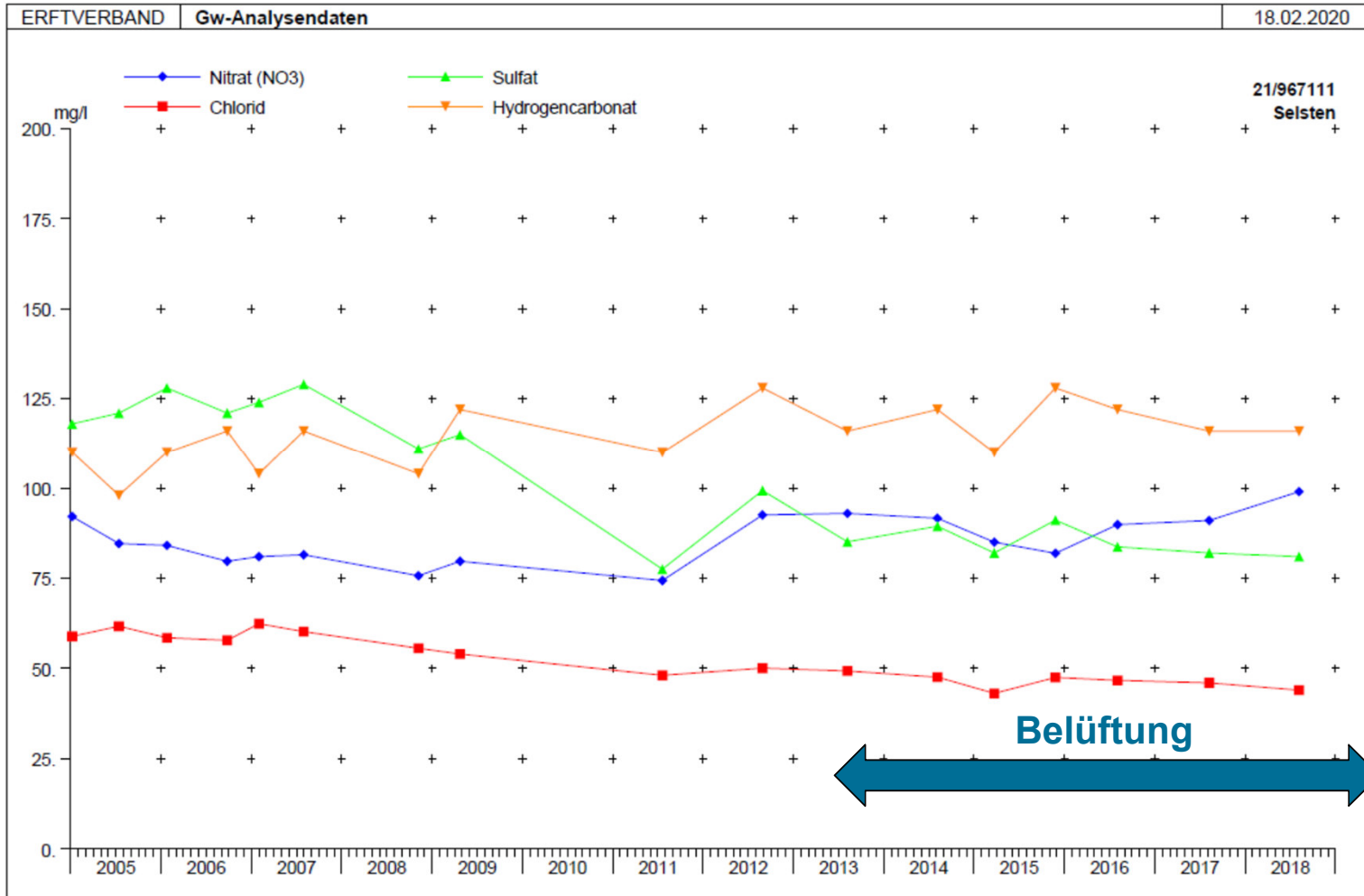
Beispiel zur langfristigen Belüftung eines Filters - Sauerstoff



Vgl. Anhang „B“ -
Eignungskriterien

Exkurs zur Belüftung des Filters

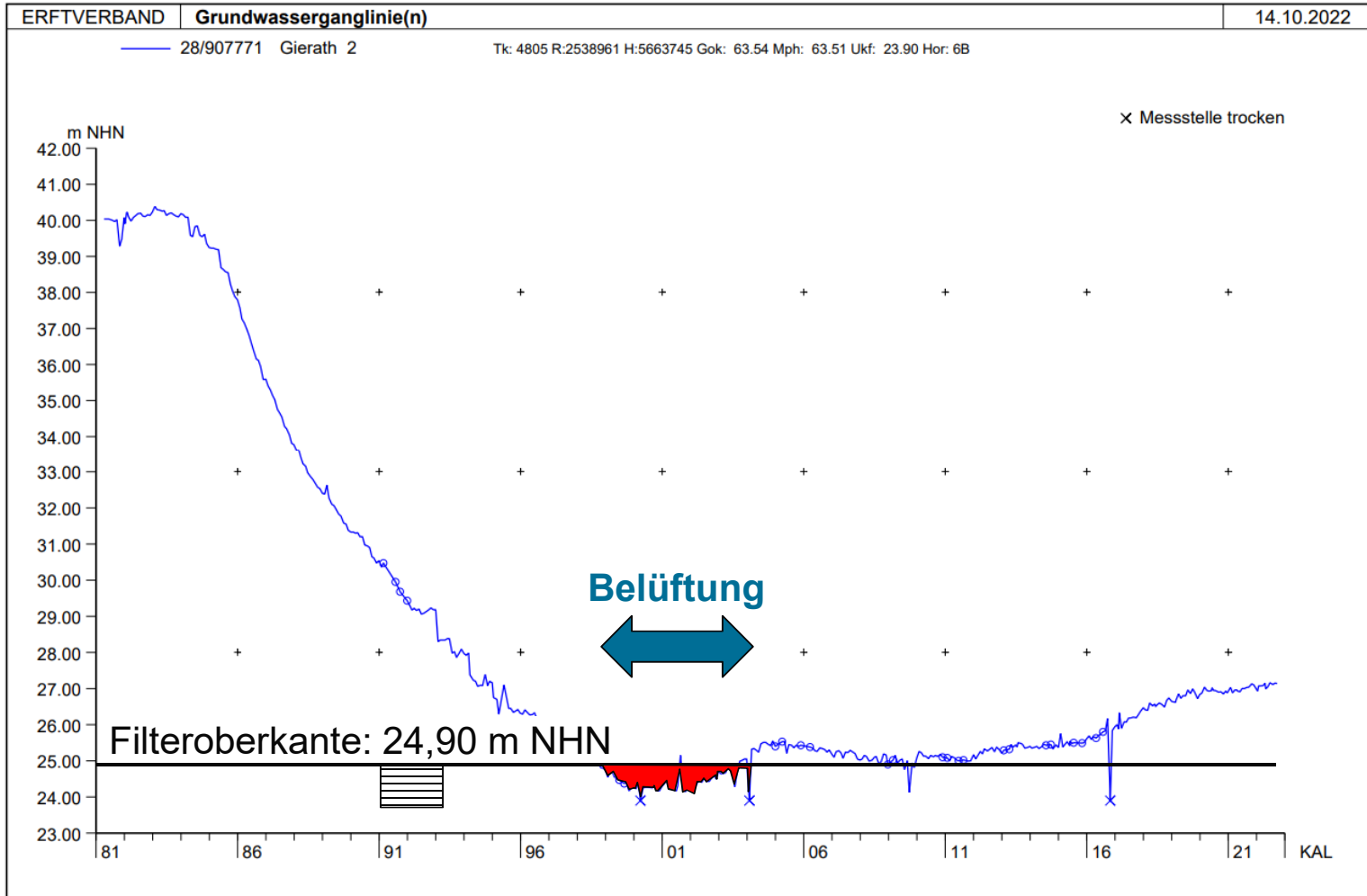
Beispiel zur langfristigen Belüftung eines Filters - Nitrat



Vgl. Anhang „B“ -
Eignungskriterien

Exkurs zur Belüftung des Filters

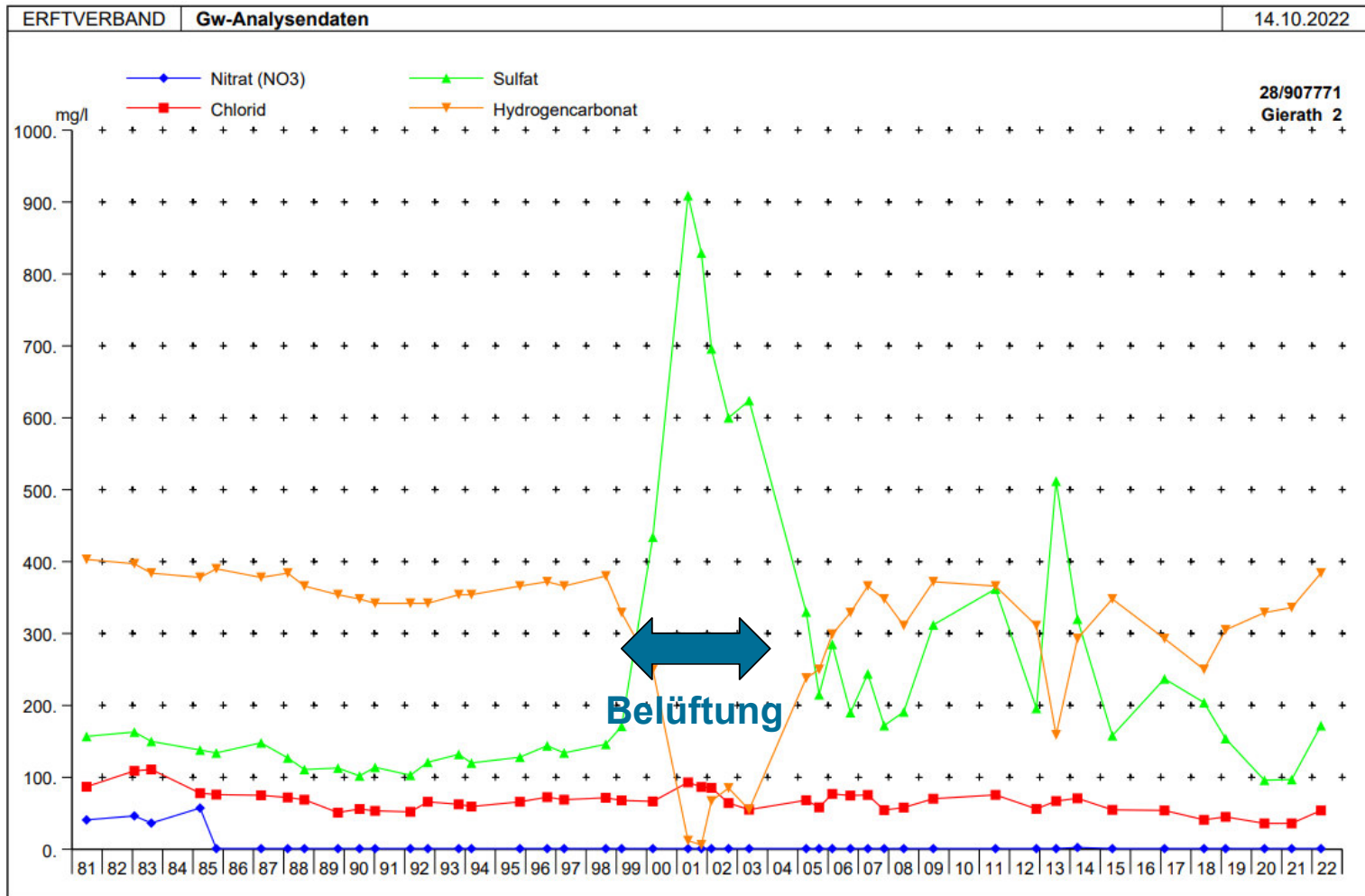
Beispiel zur langfristigen Belüftung eines Filters - Grundwasserstände



Vgl. Anhang „B“ -
Eignungskriterien

Exkurs zur Belüftung des Filters

Beispiel zur langfristigen Belüftung eines Filters - Sulfat



Vgl. Anhang „B“ -
Eignungskriterien

Exkurs zur Belüftung des Filters

- Eine kurzfristige Belüftung während des Abpumpens hat keine nennenswerten Auswirkungen auf den Nitratwert oder andere Hauptinhaltsstoffe
- Die Auswirkungen längerfristiger Belüftungen hängen von den hydrogeochemischen Randbedingungen ab
- Unter sauerstoffreichen Bedingungen Systemen ist eine Belüftung in der Regel irrelevant
- Unter sauerstofffreien / sauerstoffarmen Bedingungen kann eine Überprägung des hydrogeochemischen Systems erfolgen
- Einzelfallentscheidung in Abhängigkeit von den hydrochemischen Randbedingungen (vgl. Anhang „B“ – Eignungskriterien)

Fazit

- „Grundwassermessstellen sind grundsätzlich einer Eignungsprüfung zu unterziehen. Dabei wird zwischen der Eignung für die Grundwasserüberwachung und für das Grundwassermonitoring unterschieden“.
- Die Eignungsprüfung umfasst gebietsspezifische, messstellenspezifische und probennahmespezifische Anforderungen.
- Die meisten Stammdaten lassen sich bei Bedarf nachträglich erheben, so dass Bestandsmessstellen in der Regel weiter nutzbar sind.
- Das Vorhandensein eines Sumpfrohrs oder eine Belüftung des Filters im Rahmen der Probenahme sind bei den Hauptinhaltsstoffen in der Regel nicht messwertrelevant.
- Verschiedene Eignungskriterien werden im Anhang „B“ genannt.
- Nutzen Sie Ihr Fach- und Expertenwissen zur Begründung der Gleichwertigkeit, wenn Sie vom Regelwerk abweichen wollen oder müssen !

Wenn nichts mehr geht ...

5 Planung zusätzlicher Messstellen

