Ingenieurgesellschaft Dr. SCHMIDT mbH

Einpressbohrungen Em 132/Em 51 im Erdölfeld Emlichheim
- Sachstand und weiteres Vorgehen -

Dr. Markus Wehrer, Dr. Hartmut Holländer, Dr. Udo Schmidt, 01. September 2022

Themenüberblick

Ingenieurgesellschaft Dr. SCHMIDT mbH

1. Zusammenfassung Ergebnisse Monitoring im Umfeld Em 51
2. Bisherige Ergebnisse und weiterführende Erkundung GWM Em 165
3. Vorschläge zur weiteren Erkundung/Sanierung Em 132

    Evaluierung der Modellprognose

    Weitere Standorte für die Erkundung

    Prognose Abstromsicherung

    Prognose Hot-Spot-Sanierung Em 132

    Weitere Vorgehensweise

Ergebnisse des Güte-Monitorings im Umfeld der Em 51

Ingenieurgesellschaft Dr. SCHMIDT mbH

1. Keine aromatischen Kohlenwasserstoffe oder Mineralöl-Kohlenwasserstoffe

2. Mineralisierung

   a. Höhere Mineralisierung an der GWM 50201

   b. Konstante Leitfähigkeitsprofile bei zwei Direct-Push-Sondierungen

   c. Kein Einfluss von tiefliegenden salzwasserhaltigen Schichten oder durch Oberflächenprozesse; vermutlich grundlegend höhere Mineralisierung des Grundwassers

3. Keine Anhaltspunkte für Eindringen von Lagerstättenwasser aus der Einpressbohrung Em 51 in das oberflächennahe Grundwasser oder in die Oberflächengewässer

Ingenieurgesellschaft Dr. SCHMIDT mbH

1. Bisherige Ergebnisse

   a. Chlorid-Gehalt an der GWM Em 165 konstant oberhalb des GFS

   b. Erhöhte Fluid-Leitfähigkeiten bei Direct-Push-Sondierungen im Filterbereich der GWM Em 165 (in ca. 15 bis 25 Metern Tiefe)

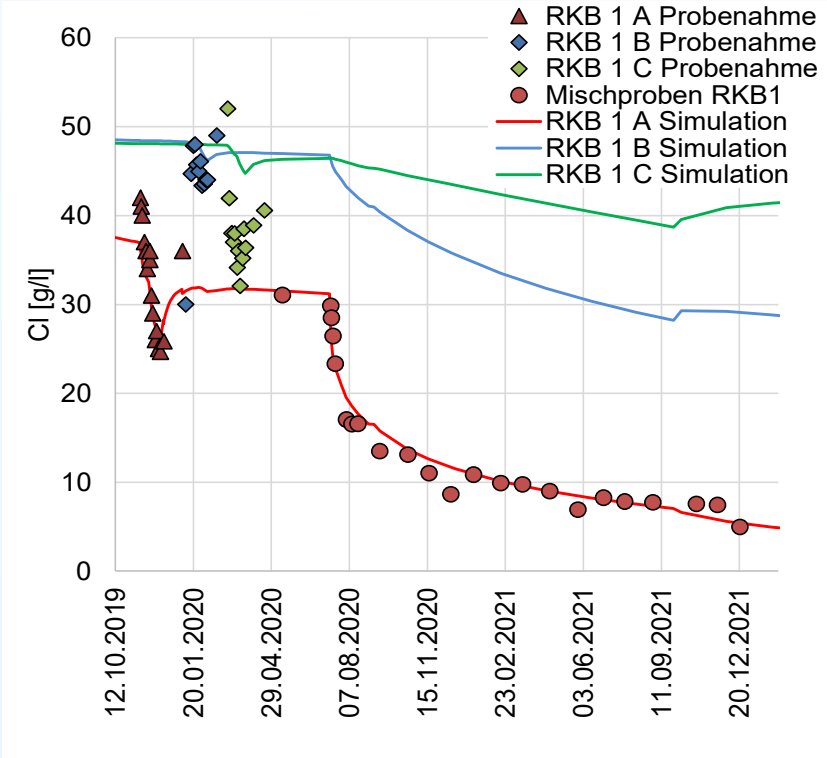
   c. Oberflächen-Geoelektrik wegen Störeinflüssen ohne Ergebnis

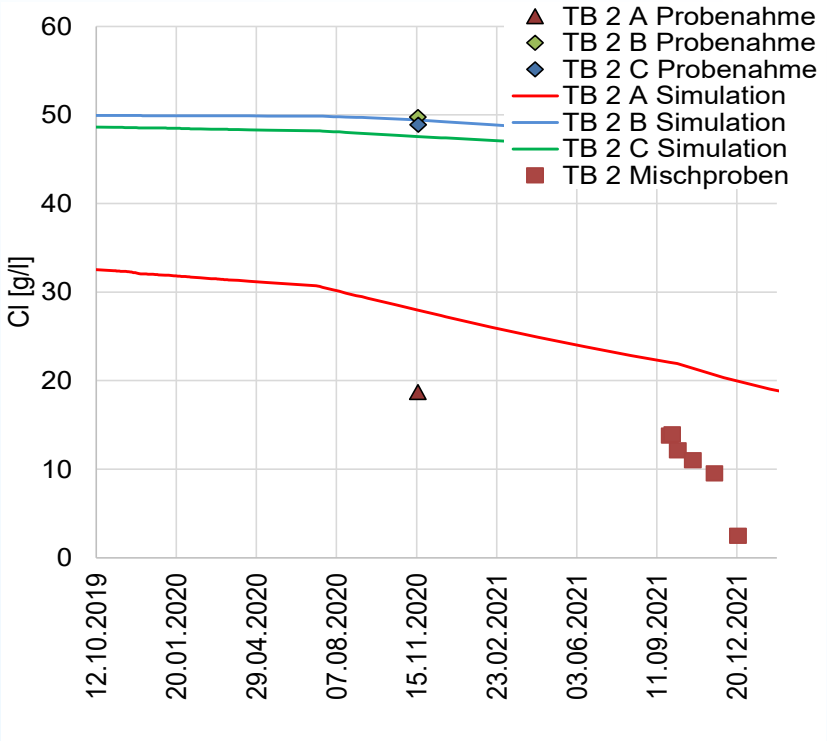
2. Neues Untersuchungskonzept

   a. Vorschlag zur weiteren Erkundung mit 5 Direct-Push-Sondierungen bis ca. 40 m, tiefendifferenzierte Erfassung der elektr. Leitfähigkeit des Untergrundes und Grundwasserproben (BAT-Verfahren, 3 Proben/Sondierung)

   b. Parameter: je nach gewinnbarer Probenmenge elektr. Leitfähigkeit, Chlorid, Bromid, Calcium, Magnesium, Barium, Strontium, BTEX, MKW

Evaluierung der Modellprognose



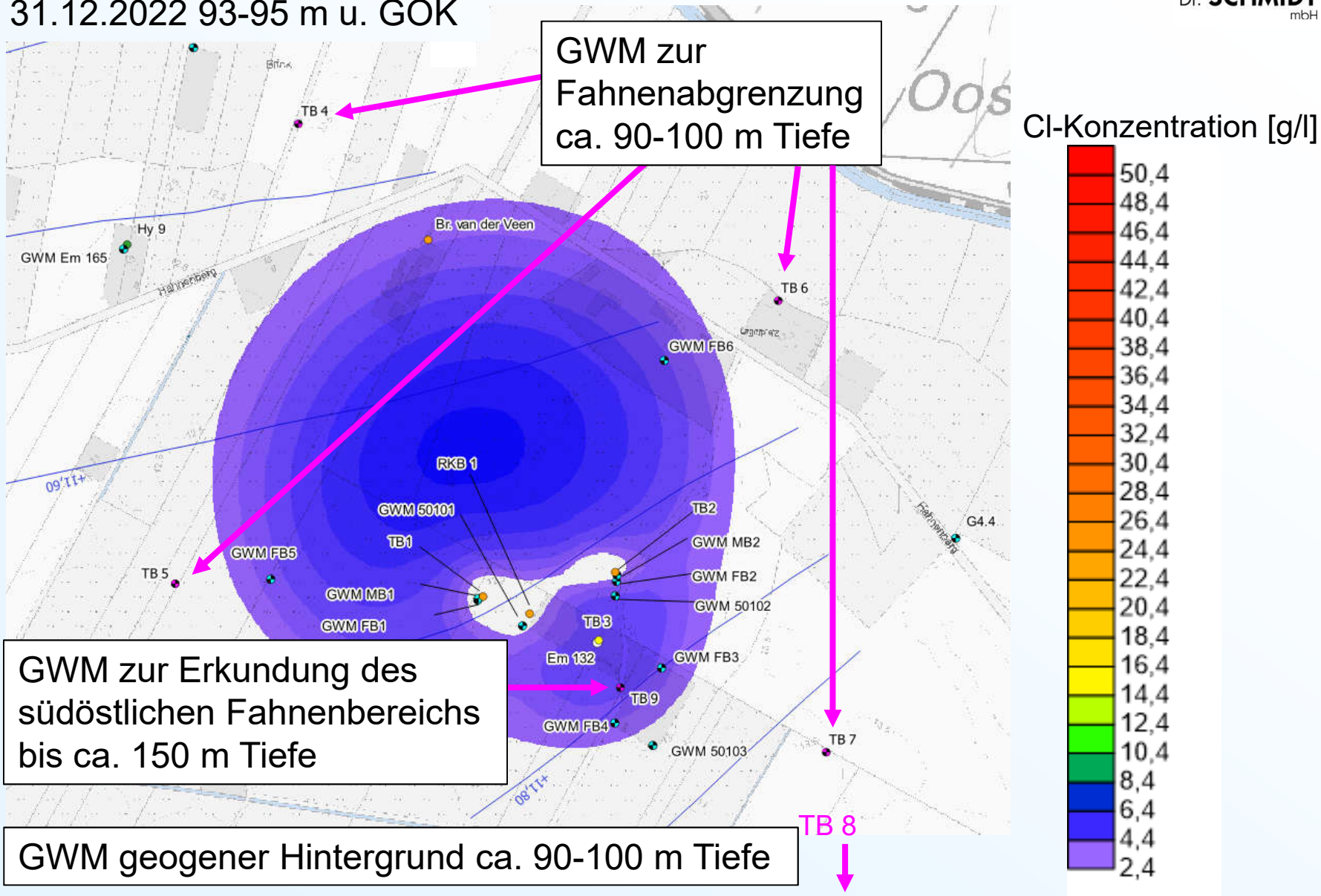


Unsicherheiten

- Fließrichtung basiert auf einem Stichtag → Fahne möglicherweise etwas abgelenkt, stärker dispergiert
- k_f-Werte Richtung NW nicht kalibriert
- Überschätzung der Ausbreitung Richtung GOK
- Prognose der hydraulischen Sanierung der Schichten > 110 m unsicher, immobiles Porenwasser mit sehr langsamen Austauschraten im Moment nicht kalibrierbar

Mögliche Standorte zur weiteren Erkundung

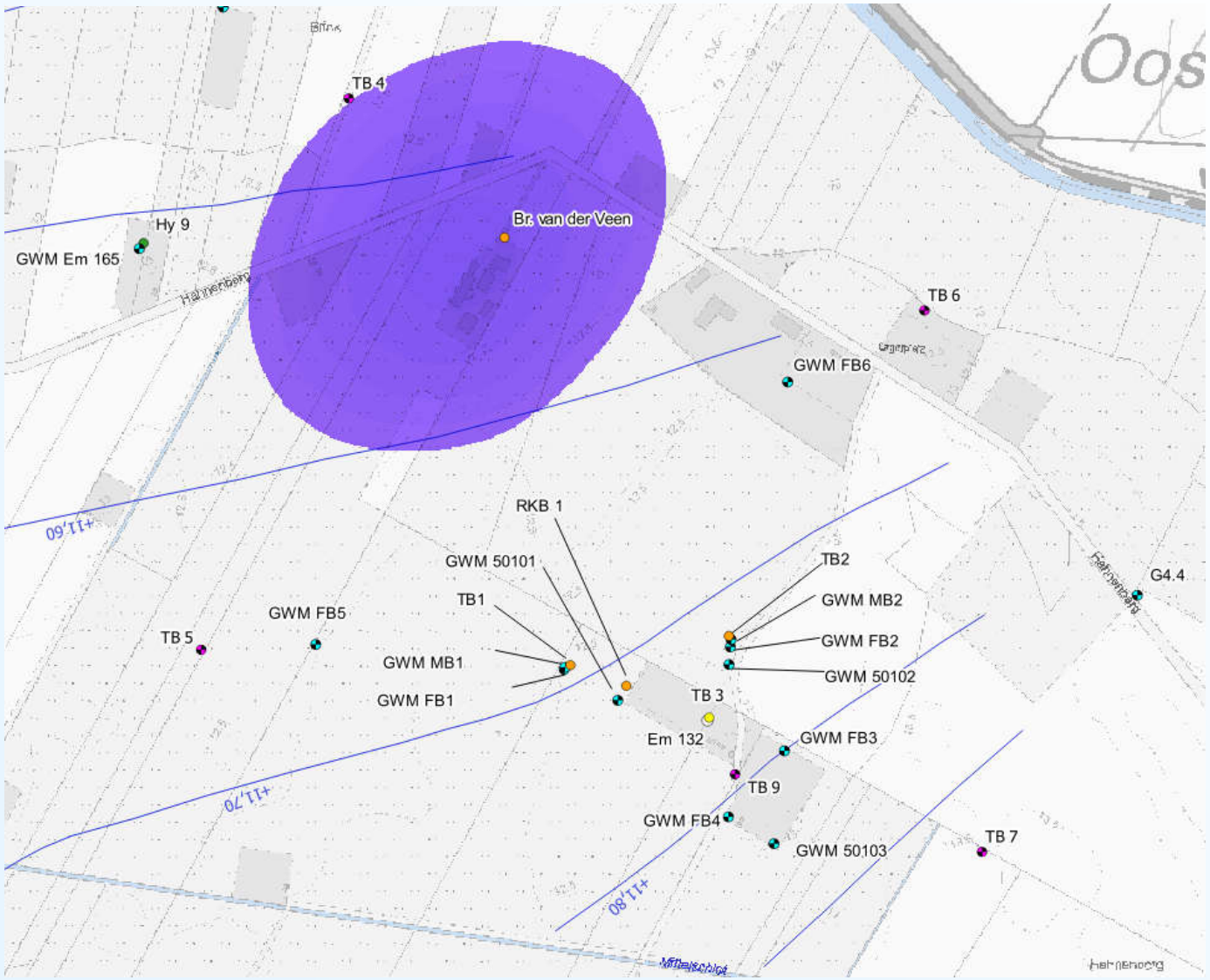
31.12.2022 93-95 m u. GOK



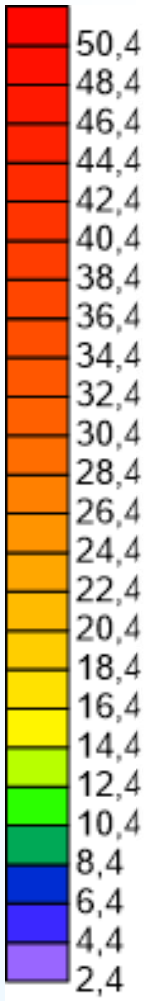
Prognose des Fahnentransports bis 2030

Ingenieurgesellschaft Dr. SCHMIDT mbH

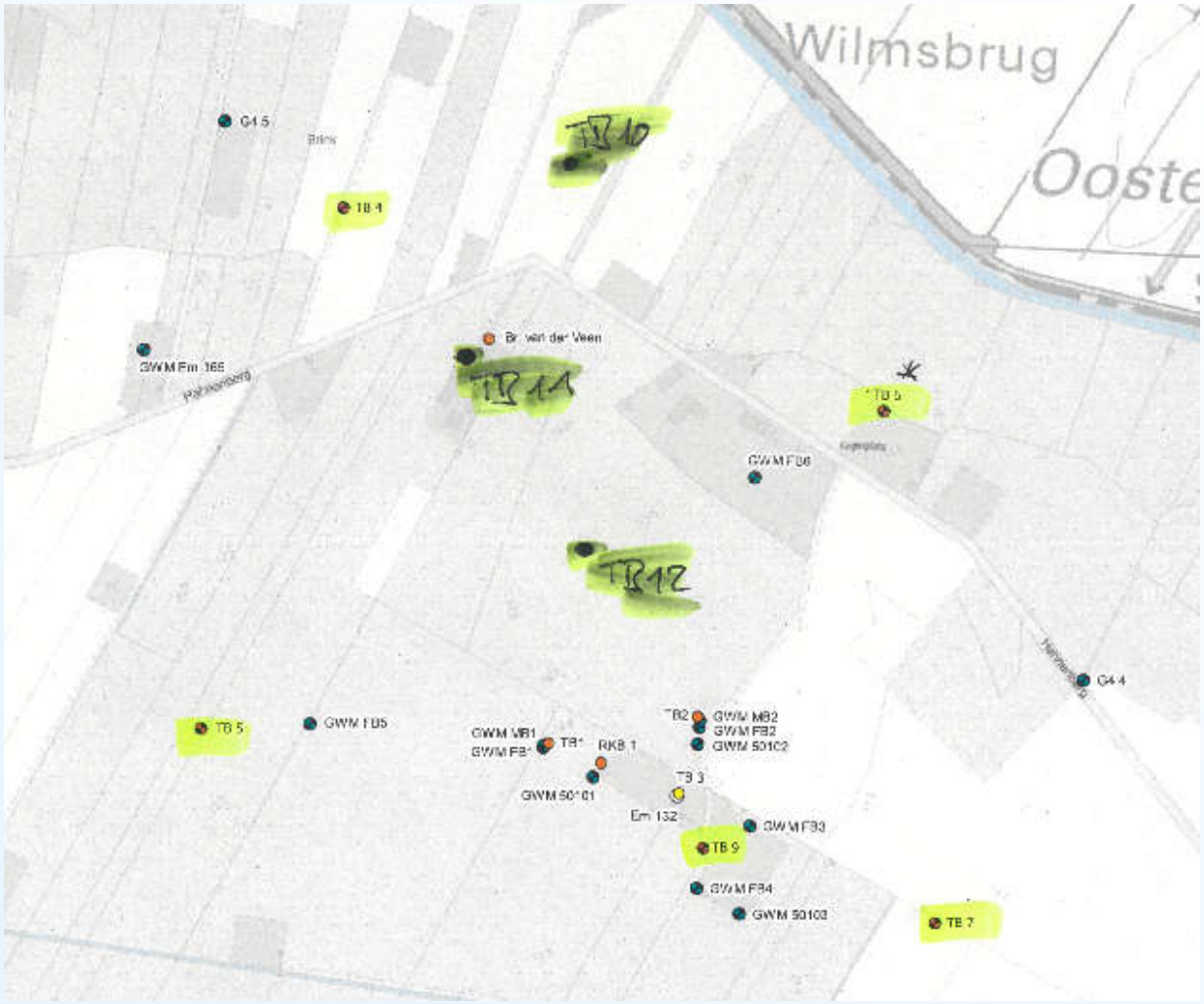
31.12.2030 93-95 m u. GOK



Cl-Konzentration [g/l]



Vorschlag GLD für weitere Messstellen-Standorte vom 28.07.2022



TB 10 am äußersten Fahnenrand (ggf. Ersatz für TB 6)

TB 11 und TB 12 zur Erkundung des nordwestlichen Fahnenbereichs (TB 11 ggf. als Sanierungsbrunnen)

Vorschlag zur Vorgehensweise Messstellenbau

Ingenieurgesellschaft Dr. SCHMIDT mbH

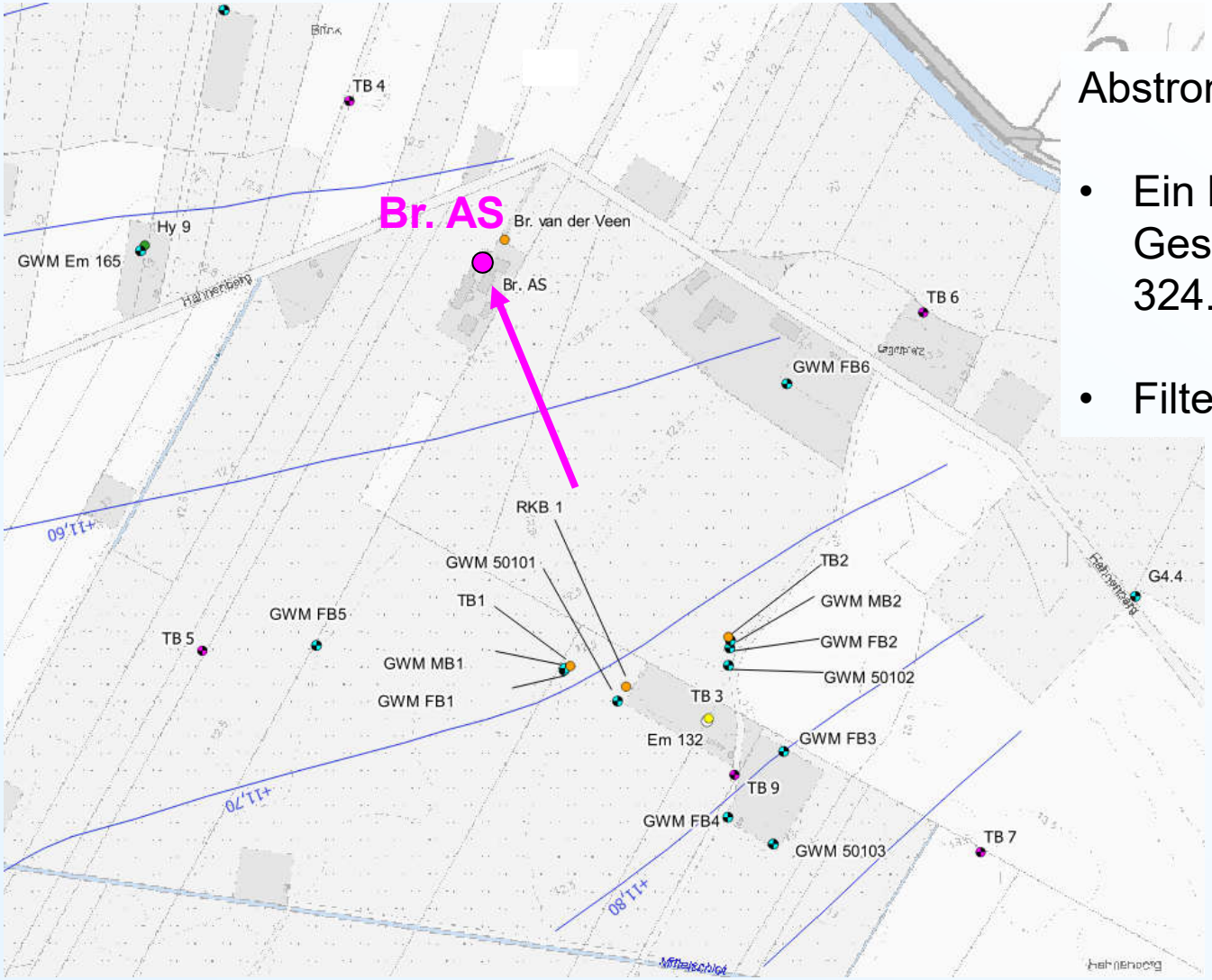
1. Abteufen der GWM TB 4, TB 5, TB 7, TB 8 und TB 10 (umbenennen in TB 6) zur Abgrenzung des Fahnenrands und zur Überprüfung der geogenen Hintergrundkonzentration;
2. Probenahme und Auswertung, ggf. Überarbeitung der weiteren Standorte
3. Abteufen weiterer GWM, Probenahme und Auswertung

Modellszenarien Sanierungsvarianten

Szenario	1	2	3
Abstrom-sicherung	ohne	Br. AS	ohne
Sanierungs-brunnen	RKB 1, TB 1, TB 2	RKB 1, TB 1, TB 2	RKB 1, TB 1, TB 2, TB 3
max. Entnahme [m³/a] (ca.)	149.000	324.000	180.000
Förderung	kontinuierlich	Teilw. jährlich alternierend	Teilw. jährlich alternierend
Bemerkung	Status quo Lösung hydr. Sanierung	Status quo + Abstrom-sicherung	Status quo + Sanierung Hot-Spot Em 132

Bei allen Varianten bleibt die Absenkung in Modellschicht 1 < 0,1m

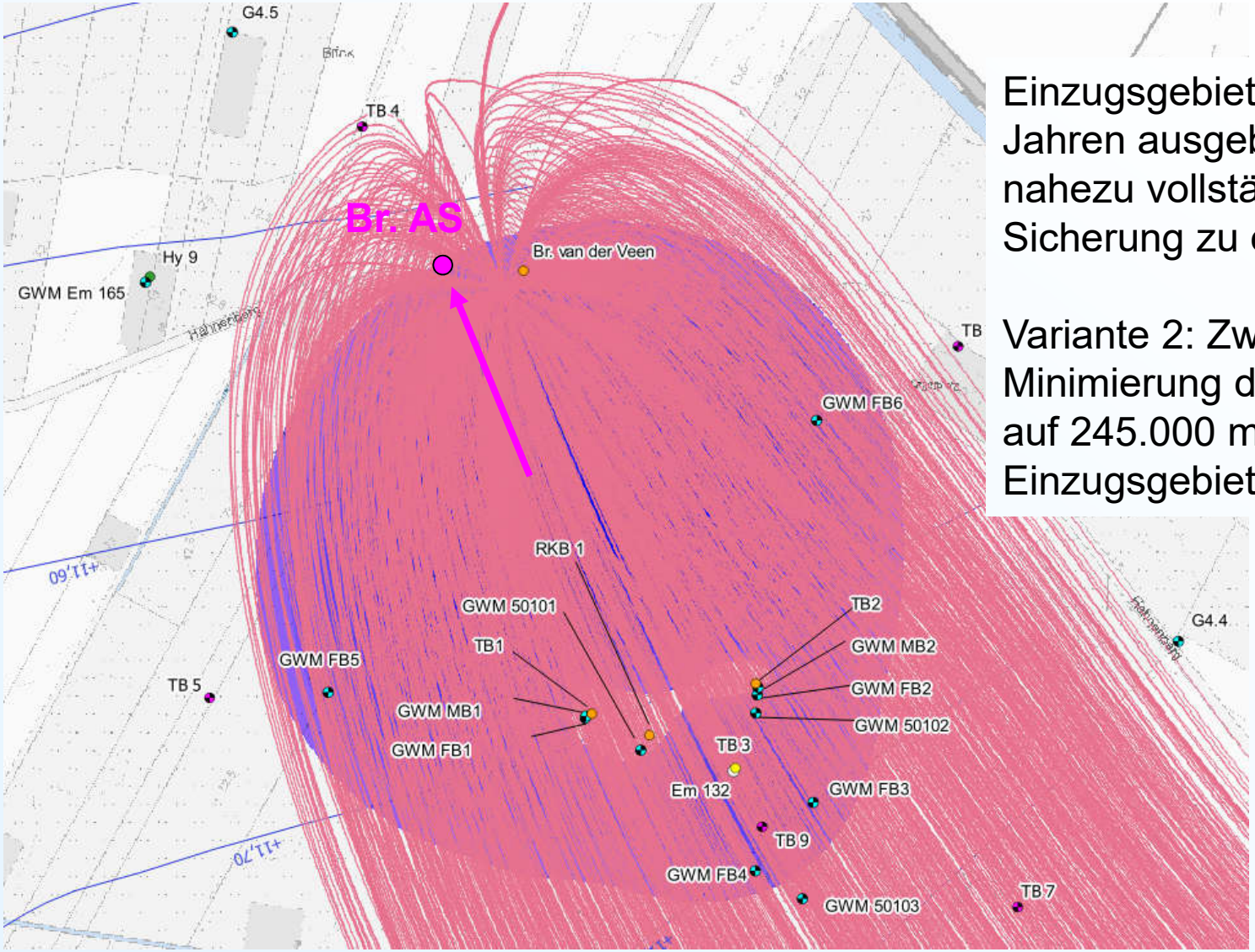
Abstromsicherung (Szenario 2)



Abstromsicherung:

- Ein Brunnen (Br. AS), Gesamtrate (alle Brunnen) 324.000 m³/a
- Filtertiefe ca. 82-105 m

Abstromsicherung (Szenario 2)



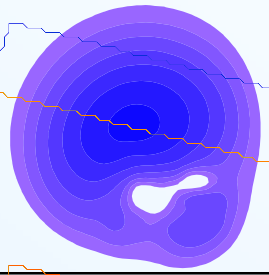
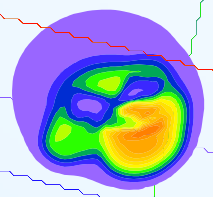
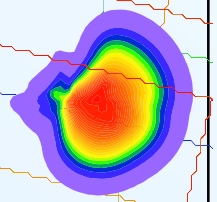
Einzugsgebiet ist nach 3 Jahren ausgebildet um nahezu vollständige Sicherung zu erreichen

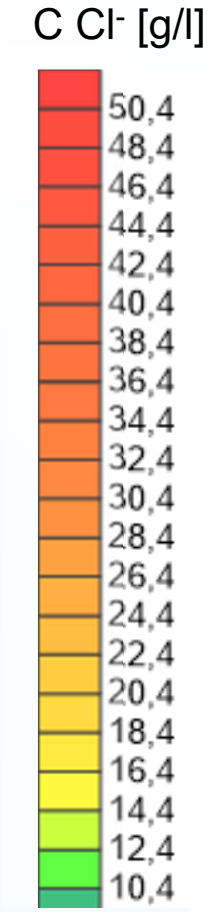
Variante 2: Zwei Brunnen, Minimierung der Gesamtrate auf 245.000 m³/a möglich, Einzugsgebiet ähnlich

Einzugsgebiet Dez. 2025

Vergleich Status Quo-Sanierung und zusätzliche Abstromsicherung

Ingenieurgesellschaft Dr. SCHMIDT mbH

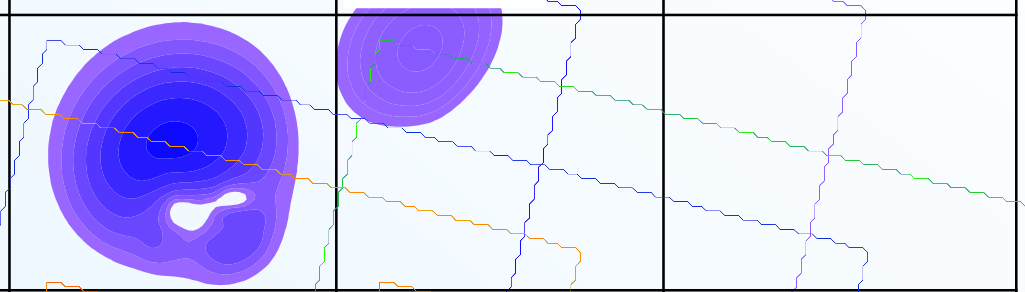
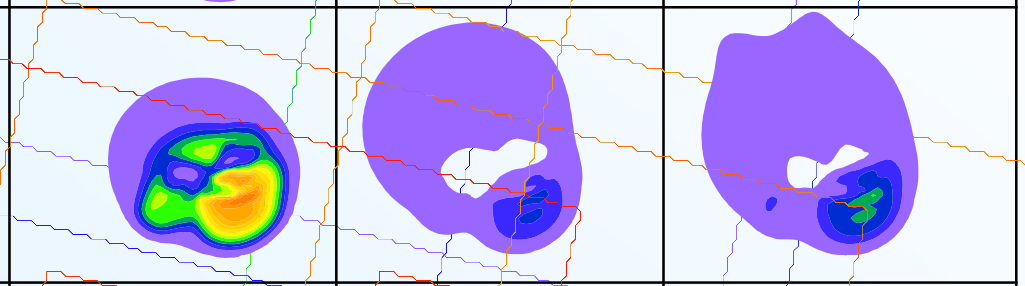
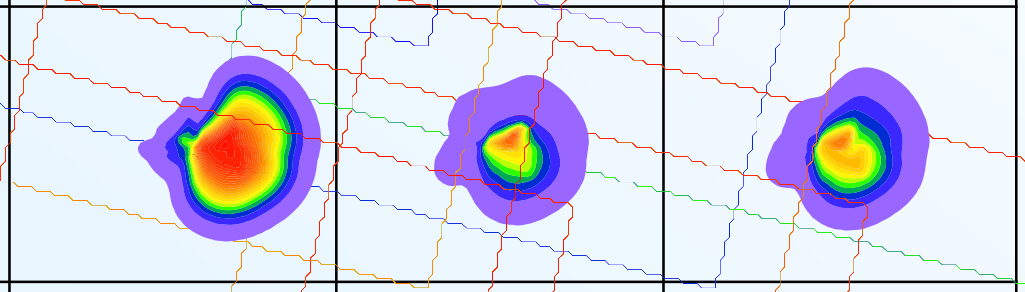
Variante	Szenario 1 Dez. 2022
93-95 m u. GOK	
105-108 m u. GOK	
128-130 m u. GOK	
143-145	

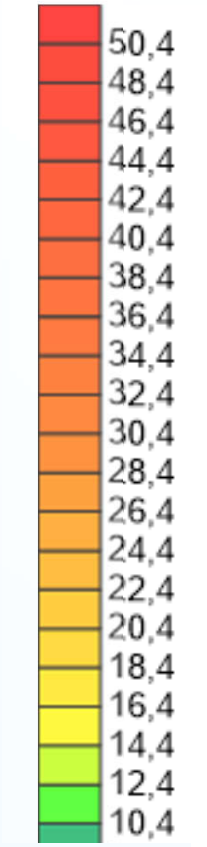


- Durch die Abstromsich ounden
- Sanierung im Bereich ung)
- Sanierung im Bereich

Vergleich Status Quo-Sanierung und zusätzliche Abstromsicherung

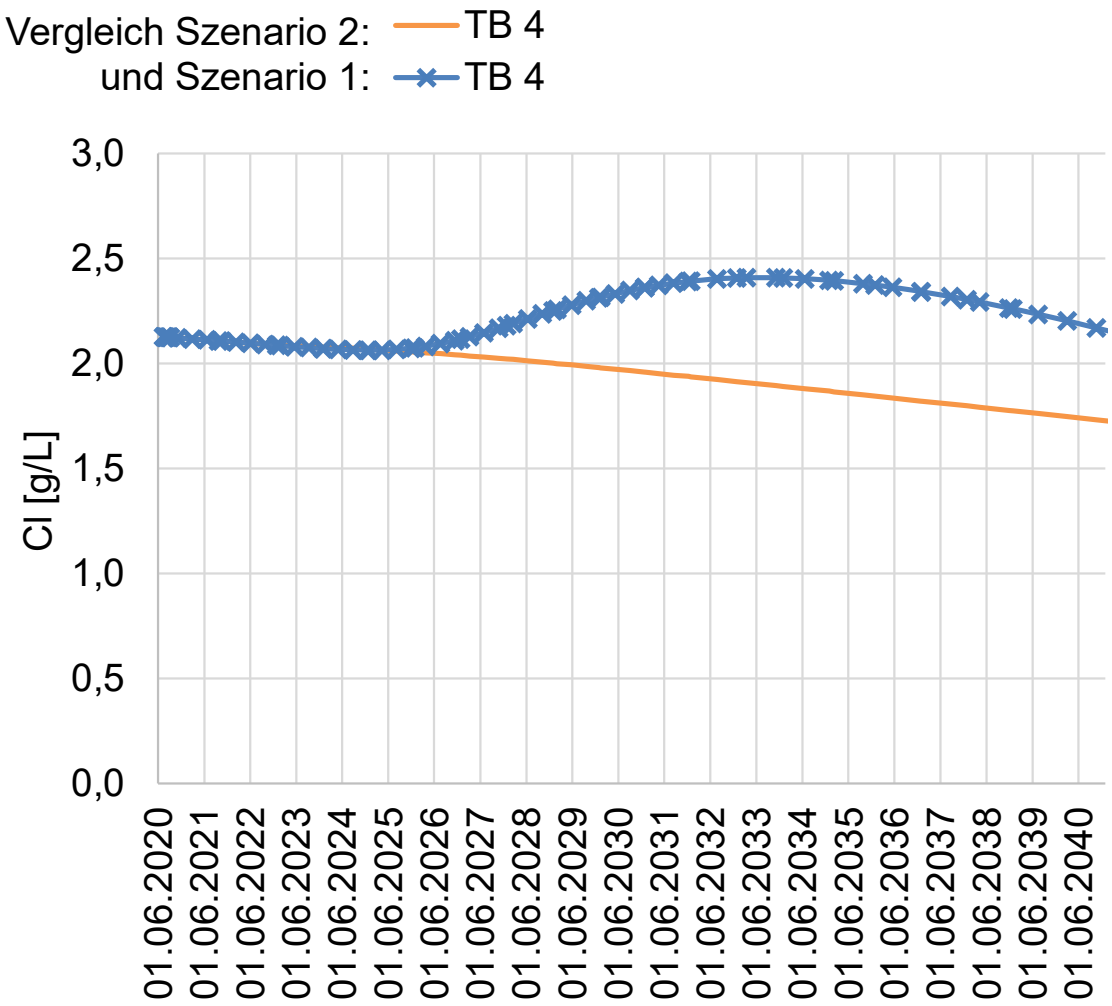
Ingenieurgesellschaft Dr. SCHMIDT mbH

Variante	Szenario 1 Dez. 2022	Szenario 1 Dez. 2030	Szenario 2 Dez. 2030
93-95 m u. GOK			
105-108 m u. GOK			
128-130 m u. GOK			
143-145			



- Durch die Abstromsicherung wird der Weitertransport der Fahne unterbunden
- Sanierung im Bereich ca. 100-110 m ineffizienter (alternierende Förderung)
- Sanierung im Bereich > ca. 110m geringe Unterschiede

Vergleich Status Quo-Sanierung und zusätzliche Abstromsicherung

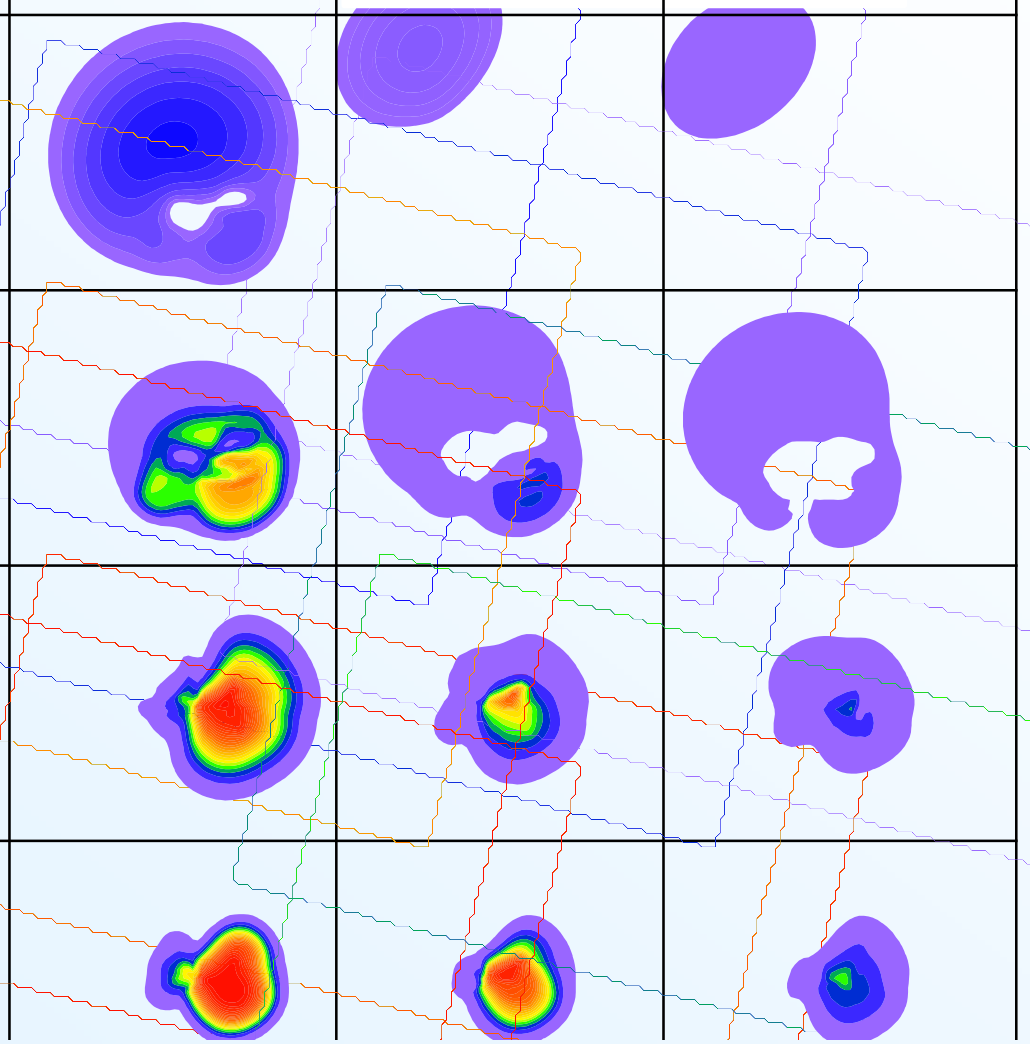


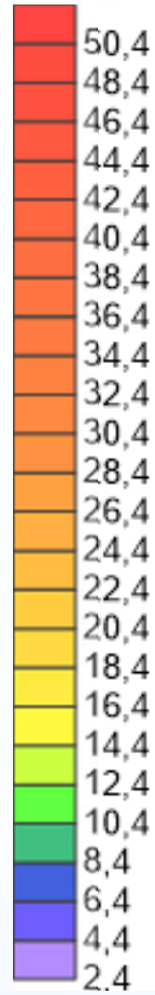
Ohne Abstromsicherung steigende Konzentrationen an Chlorid bis ca. 2,5 g/l im Abstrom

Abstromsicherung geringer Effekt, im Moment nicht erforderlich

Vergleich Status Quo-Sanierung und Hot-Spot Em 132

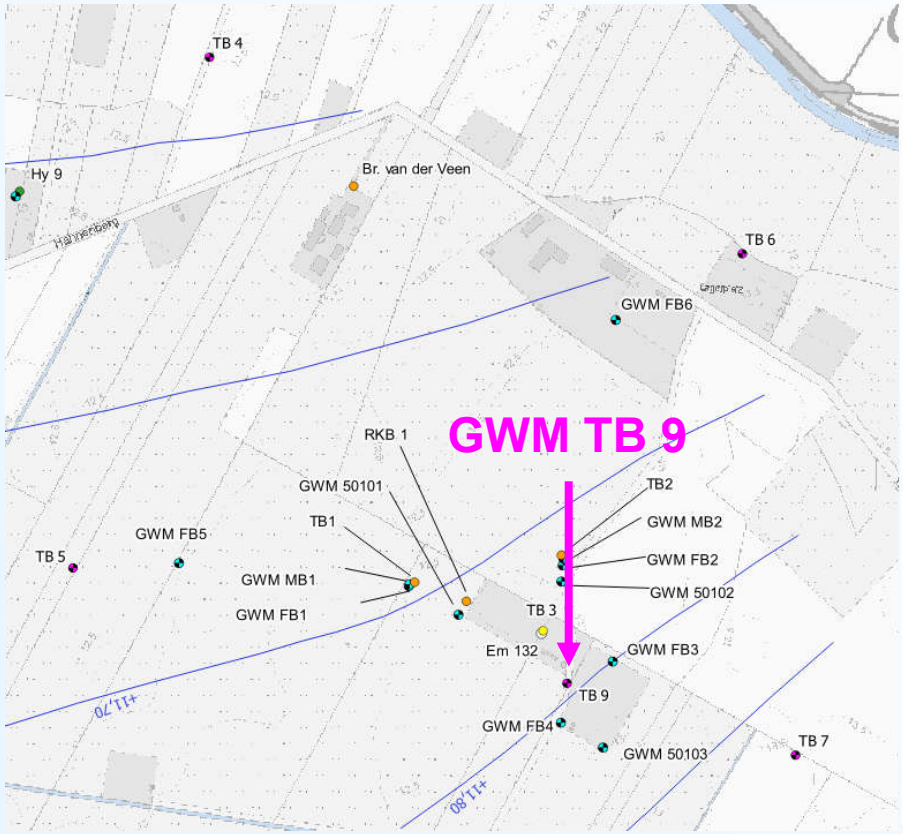
Ingenieurgesellschaft Dr. SCHMIDT mbH

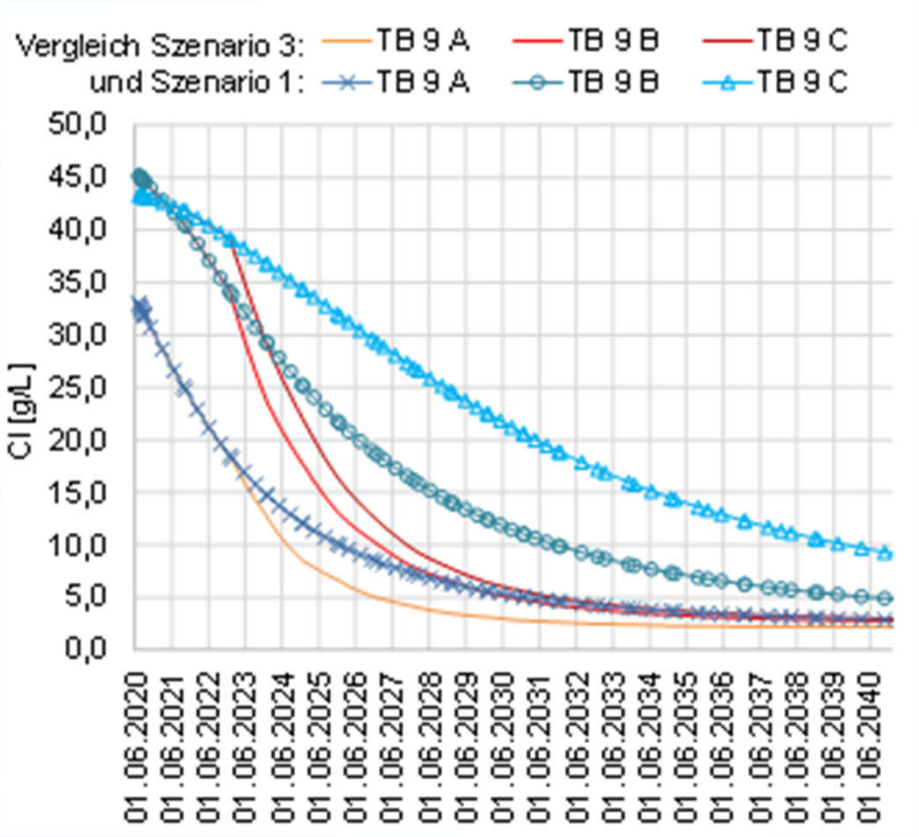
Variante	Szenario 1 Dez. 2022	Szenario 1 Dez. 2030	Szenario 3 Dez. 2030
93-95 m u. GOK			
105-108 m u. GOK			
128-130 m u. GOK			
143-145 m u. GOK			



- Sanierung im Kernbereich der Fahne effizienter

Vergleich Status Quo-Sanierung und Hot-Spot Em 132





- Vergleich im Zeitverlauf an vorgeschlagener GWM TB9
- Bis 2030 werden die Konzentrationen in mittleren und unteren Filterbereichen (118-133 m u. GOK , 141-149 m u. GOK) um zusätzlich bis zu 15 g/l Cl^- reduziert

Vorschlag zur Vorgehensweise – hydr. Sanierung

1. Zunächst Verzicht auf hydraulische Sicherung der Abstromfahne wegen zu geringer Konzentrationsanstiege im Abstrom
2. Hydraulische Sanierung über RKB 1, TB 1, TB 2, TB 3

Ingenieurgesellschaft
Dr. SCHMIDT
mbH

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit