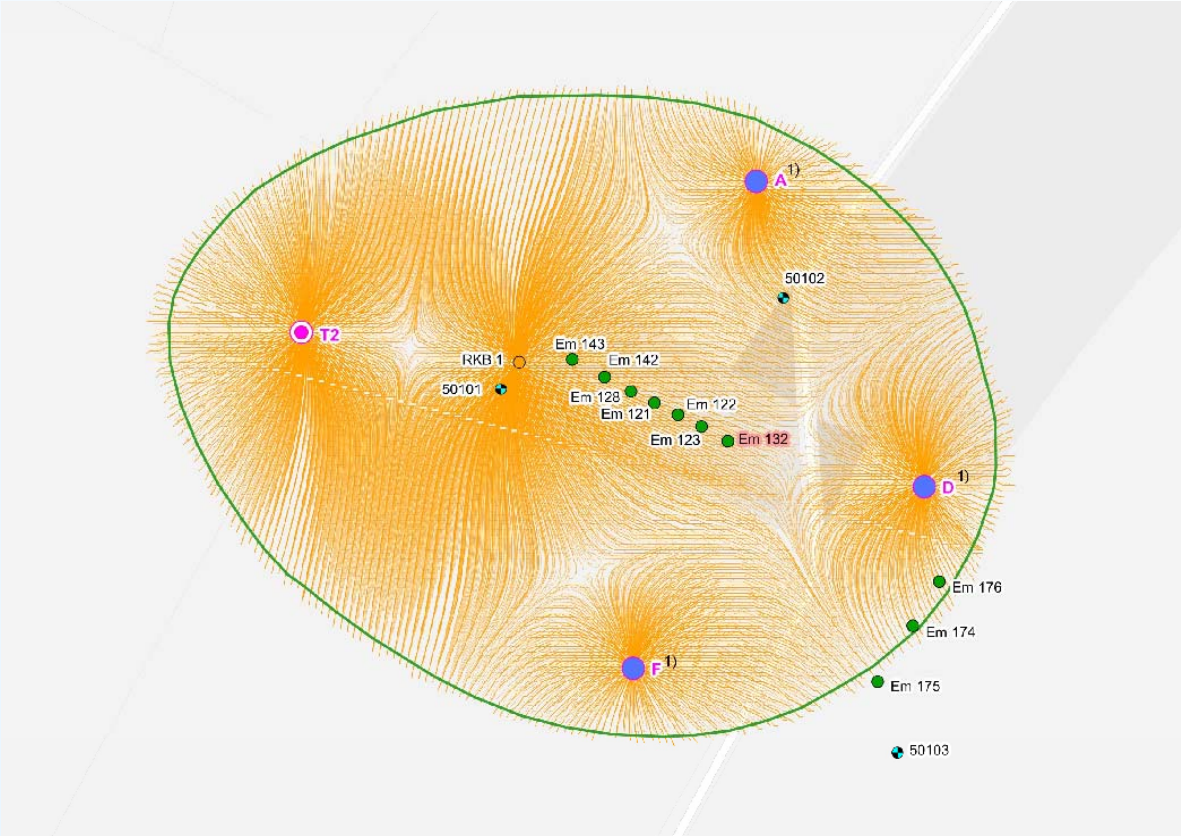
Einpressbohrung Em 132 im Erdölfeld Emlichheim
- Sanierungskonzept -



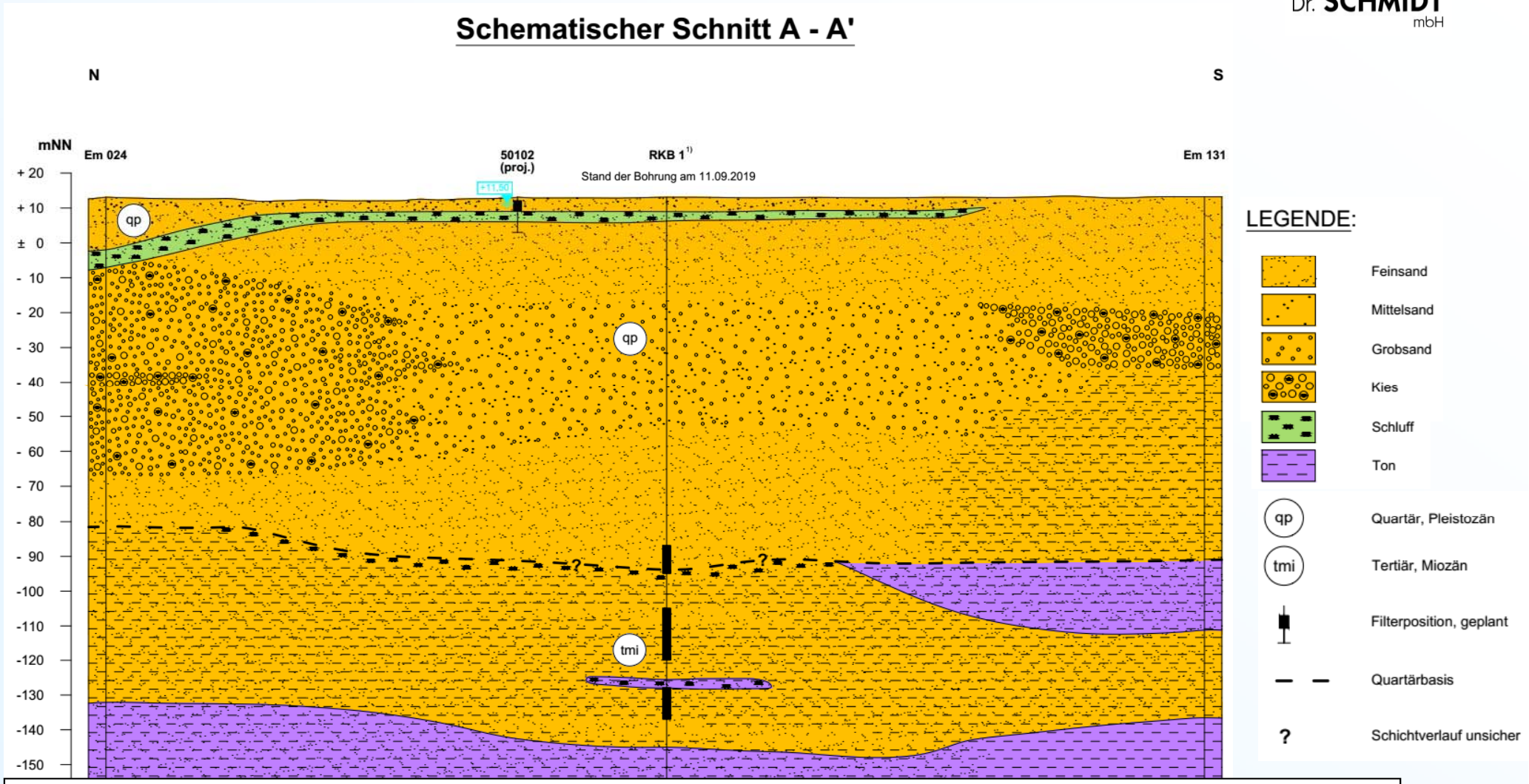
Dr. Markus Wehrer, Dr. Udo Schmidt, 22. Oktober 2019

Aufgabenstellung

- Die eingetretene Grundwasserverunreinigung an der Em 132 ist als „nicht klein“ einzustufen und die abgeschätzte Menge der gelösten Stoffe ist als „groß“ einzustufen. Es wird vom Vorliegen einer schädlichen Grundwasserverunreinigung ausgegangen.

➡ Entwicklung eines Sanierungskonzeptes mit dem Ziel des Verhinderns der weiteren Ausbreitung von Schadstoffen und der Beseitigung der Verunreinigung.

Geologischer Profilschnitt



Filterstrecken der RKB 1: 100-108 m u.GOK, 118-133 m u. GOK und 141-149 m u. GOK

Bereich mit höchstem Potential der Schadstoffverlagerung: ca. 97-112 m u. GOK

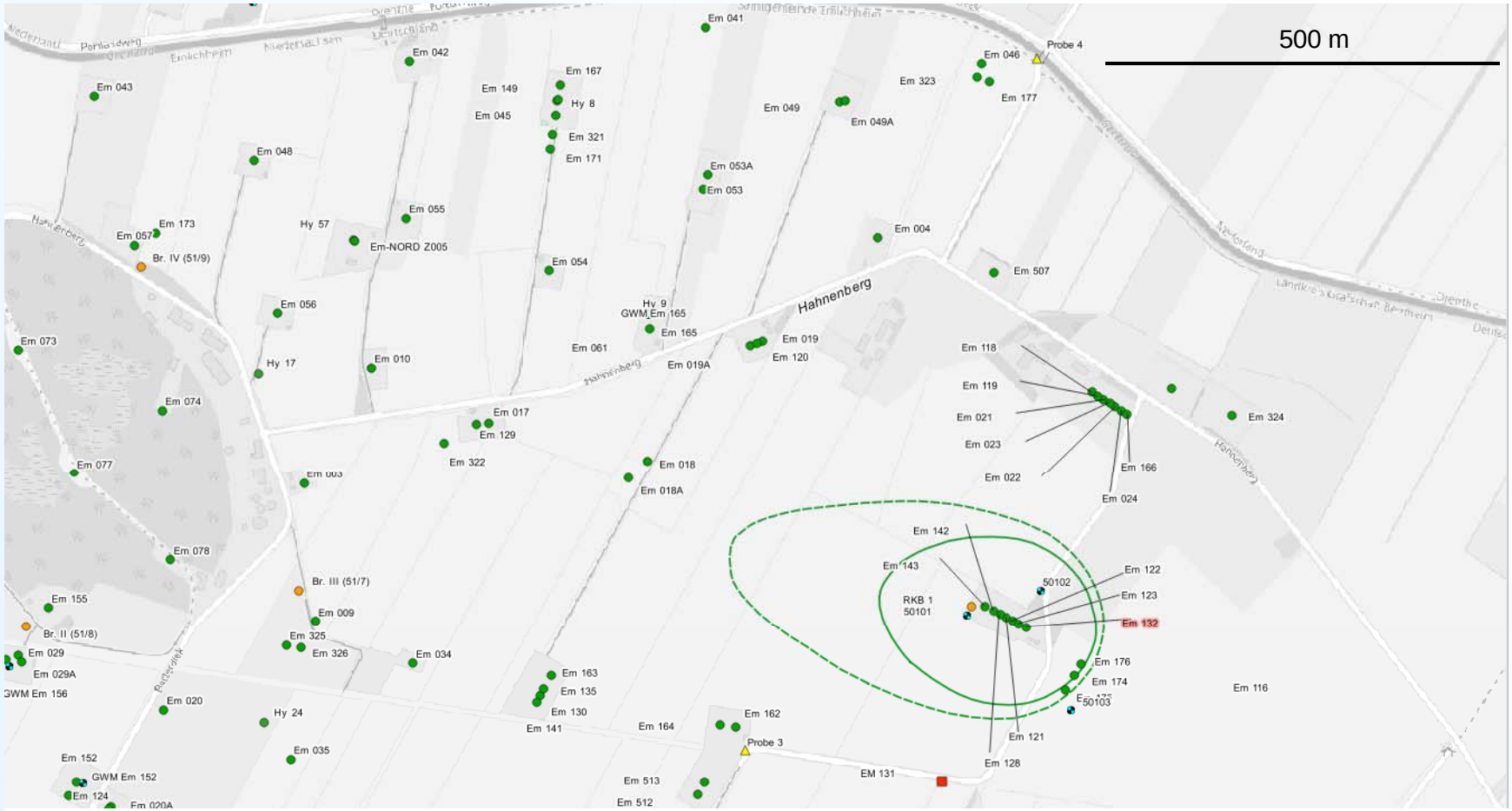
➡ hydraulische Sanierung

Modellgestützte Planung der Sanierung

- Erstellung eines Prinzipmodells (Simulation mit vereinfachten Randbedingungen und vereinfachtem Untergrundaufbau) unter Berücksichtigung von Daten aus der Erkundungsbohrung RKB 1
- Berücksichtigung von zwei möglichen Ausbreitungsszenarien der Schadstoffe: „günstiger Fall“ und „ungünstiger Fall“
- Optimierung der Förderraten versch. Sanierungsbrunnen hinsichtlich zweier Ziele:
  1. hydraulische Sicherung (d.h. Einzugsgebiet der Sanierungsbrunnen muss mindestens die Schadstofffahne umfassen): <u>Einzugsgebiet-Optimierung</u>
  2. hydraulische Sanierung (d.h. in möglichst kurzer Zeit soll das Porenwasser innerhalb der Schadstofffahne ausgetauscht sein, bei einer maximal möglichen Fördermenge von 500.000 m^3/a): <u>Laufzeit-Optimierung</u>

Ausbreitung der Schadstoffe (simuliert)

Ingenieurgesellschaft Dr. SCHMIDT mbH



240 mg/l - Isolinie der Chlorid-Konzentration ungünstiger Fall, oberer Grundwasserleiterkomplex (Tiefe 110 m u. GOK)

240 mg/l - Isolinie der Chlorid-Konzentration günstiger Fall, oberer Grundwasserleiterkomplex (Tiefe 110 m u. GOK)

Brunnen

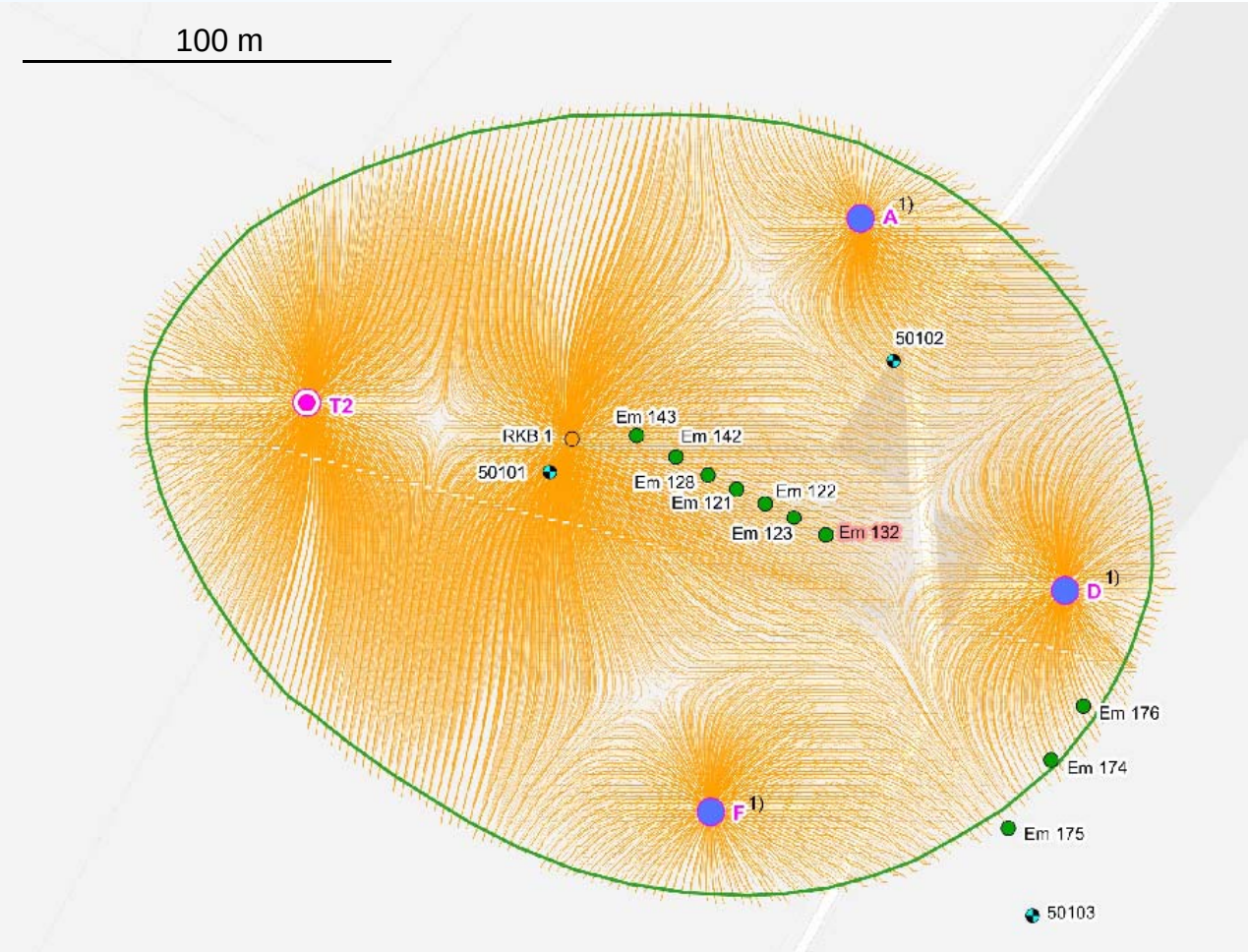
Grundwassermessstelle

Probenahmestelle Oberflächengewässer

Messpunkt für Leitfähigkeits-Monitoring

Bohrung

Bahnlinien des Prinzipmodells im „günstigen Fall“



240 mg/l - Isolinie der Chloridkonzentration der Ausbreitung des Lagerstättenwassers (Tiefe 110 m u. GOK; simuliert, günstiger Fall)

Bahnlinien der Sanierungsbrunnen innerhalb der Fahnenausbreitung

Vorgeschlagene Grundwassermessstelle (Ausbautiefe > ca. 100 m)

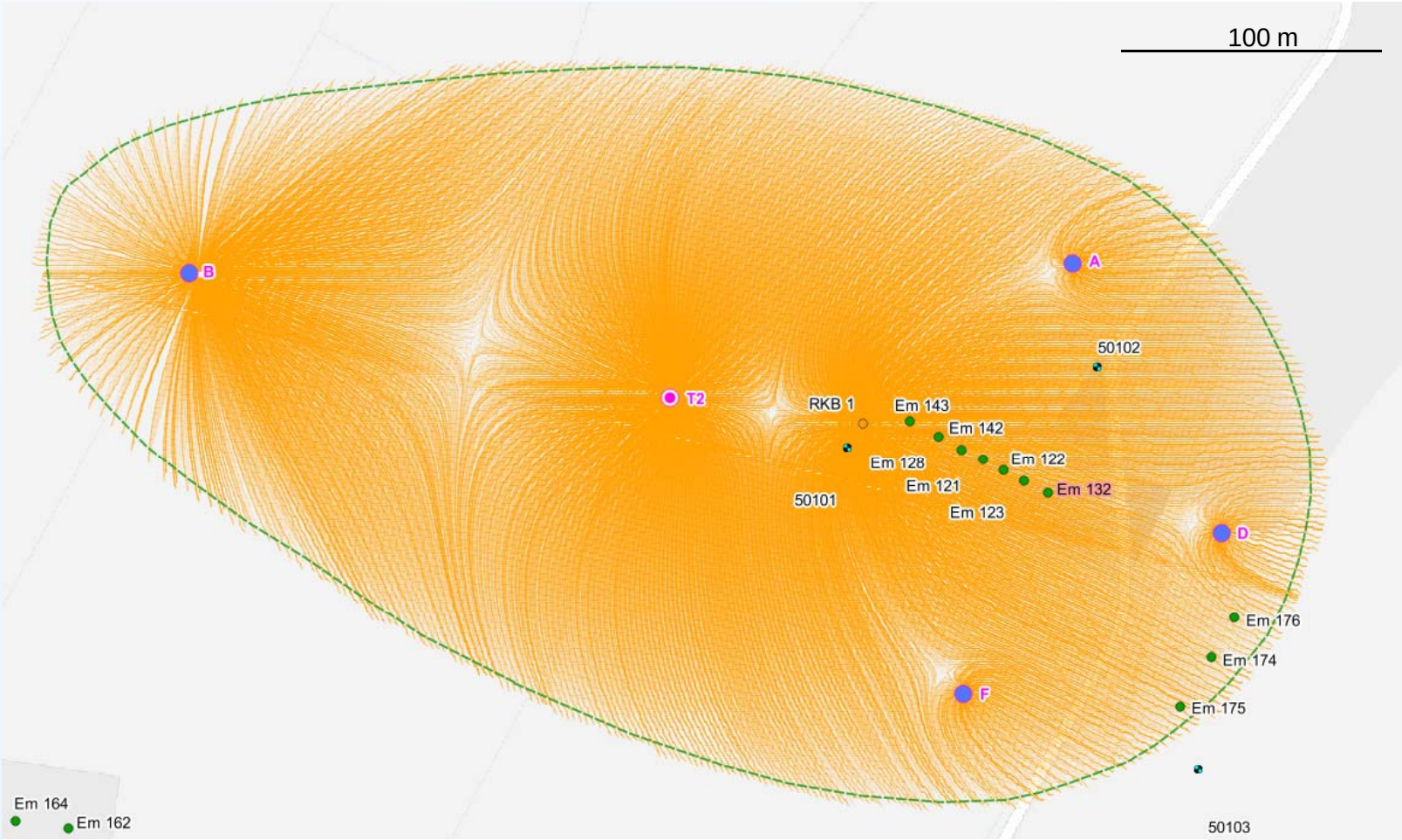
Vorläufige Lage weiterer vorgeschlagener Grundwassermessstellen (Ausbautiefe > ca. 100 m)

Grundwassermessstelle

Bohrung

Brunnen

Bahnlinien des Prinzipmodells im „ungünstigen Fall“



240 mg/l - Isolinie der Chloridkonzentration der Ausbreitung des Lagerstättenwassers (Tiefe 110 m u. GOK; simuliert, ungünstiger Fall)

Bahnlinien der Sanierungsbrunnen innerhalb der Fahnenausbreitung

Vorgeschlagene Grundwassermessstelle (Ausbautiefe > ca. 100 m)

Vorläufige Lage weiterer vorgeschlagener Grundwassermessstellen (Ausbautiefe > ca. 100 m)

Grundwassermessstelle

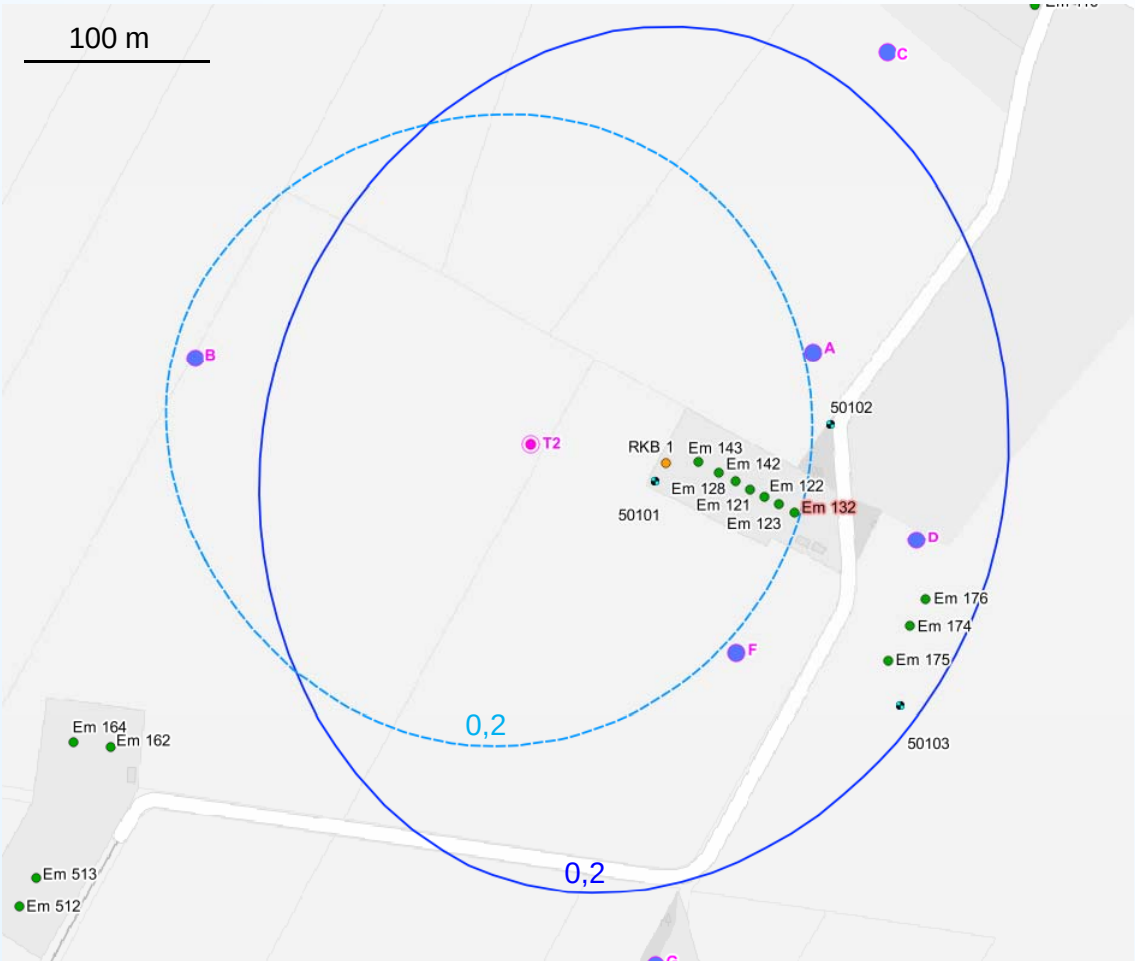
Bohrung

Brunnen

Optimierte Förderraten

Standort Sanierungsbrunnen	Förderrate (m³/a) Optimierung Einzugsgebiet (hydraulische Sicherung)		Förderrate (m³/a) Optimierung Laufzeit (hydraulische Sanierung)	
	günstiger Fall	ungünstiger Fall	günstiger Fall	ungünstiger Fall
RKB1	40.000	50.000	175.000	135.000
T2	40.000	0	175.000	135.000
A	0	0	50.000	10.000
D	0	0	50.000	10.000
F	0	0	50.000	10.000
B	0	70.000	0	200.000

Grundwasserabsenkungsbereich



Grundwasserabsenkung verbleibt nach Modellergebnis < 30 cm (Modellschicht 1)

0,2 Grundwasserabsenkung [m] (im bezüglich der Fahnenausbreitung günstigen Fall)

0,2 Grundwasserabsenkung [m] (im bezüglich der Fahnenausbreitung ungünstigen Fall)

Vorgeschlagene Grundwassermessstelle (Ausbautiefe > ca. 100 m)

Vorläufige Lage weiterer vorgeschlagener Grundwassermessstellen (Ausbautiefe > ca. 100 m)

Grundwassermessstelle

Bohrung

Brunnen

Ermittelte Laufzeiten

- Laufzeiten nur für nicht-reaktiven, rein advektiven Transport gerechnet
- Im <u>günstigen Fall</u> Laufzeiten überwiegend geringer als ca. 2 - 3 Jahre
- Im <u>ungünstigen Fall</u> Laufzeiten überwiegend geringer als 4 - 5 Jahren
- In beiden Fällen für einige Bahnlinien Laufzeiten von z. T. mehr als 10 Jahren.
- Sorption und kinetische Limitierung von Stoffaustausch können zu längeren Laufzeiten führen.
- In Abhängigkeit von den Erkundungsergebnissen sollte geprüft werden, inwieweit durch den Betrieb weiterer Sanierungsbrunnen relativ kurze Laufzeiten bzw. Sanierungszeiträume zu erreichen sind.

Hinweise zu eventuellen zusätzliche Maßnahmen

- Verunreinigung in Tiefen ca. >112 m u. GOK in relativ feinkörnigen, wenig bis mäßig durchlässigen Schichten
- hier vermutlich relativ geringes Schadstoffverlagerungspotential
- Bewertung möglicher Sanierungsansätze anhand der Ergebnisse des Immissionspumpversuchs
- Zunächst Erhalt der Em 132 in jetziger Form als potentieller Injektionsbrunnen für *In situ*-Methoden

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit