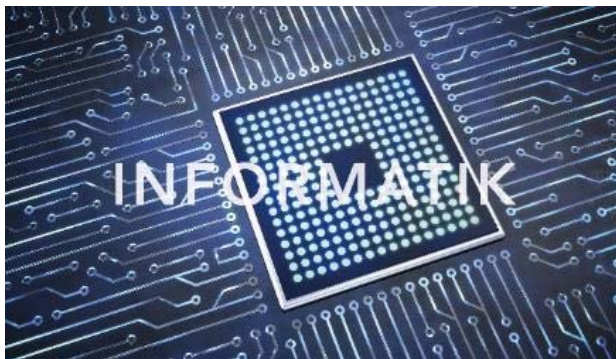


Grundwassersanierung / -überwachung im Bereich Insel Flotzgrün / Speyer-Süd



Aktueller Sachstand Ende 2022 und Maßnahmen 2023

Referent: Dipl.-Geol. A. Bender

Gliederung der Präsentation

Lage und Untergrunderbau

Entnahme Wassergewinnung Süd Stadtwerke Speyer

Grundwasserströmungsverhältnisse

Grundwassermonitoring und hydraulische Sicherung Flotzgrün 2022

Immissionspumpversuche

Wasserqualität Berghäuser Altrhein

Ausblick

Lage und Untergrunderbau

Entnahme Wassergewinnung Süd Stadtwerke Speyer

Grundwasserströmungsverhältnisse

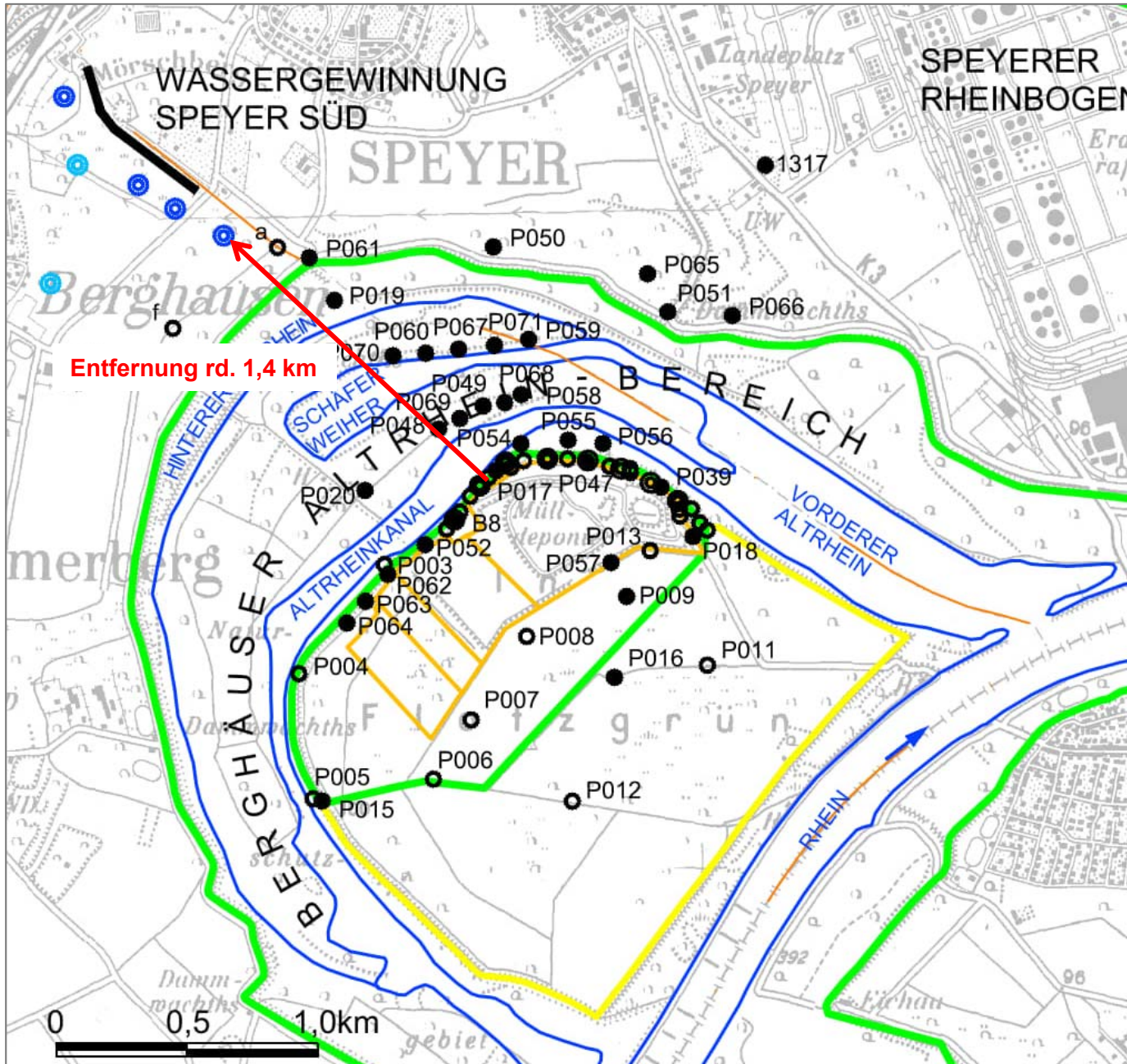
Grundwassermonitoring und hydraulische Sicherung Flotzgrün 2022

Immissionspumpversuche

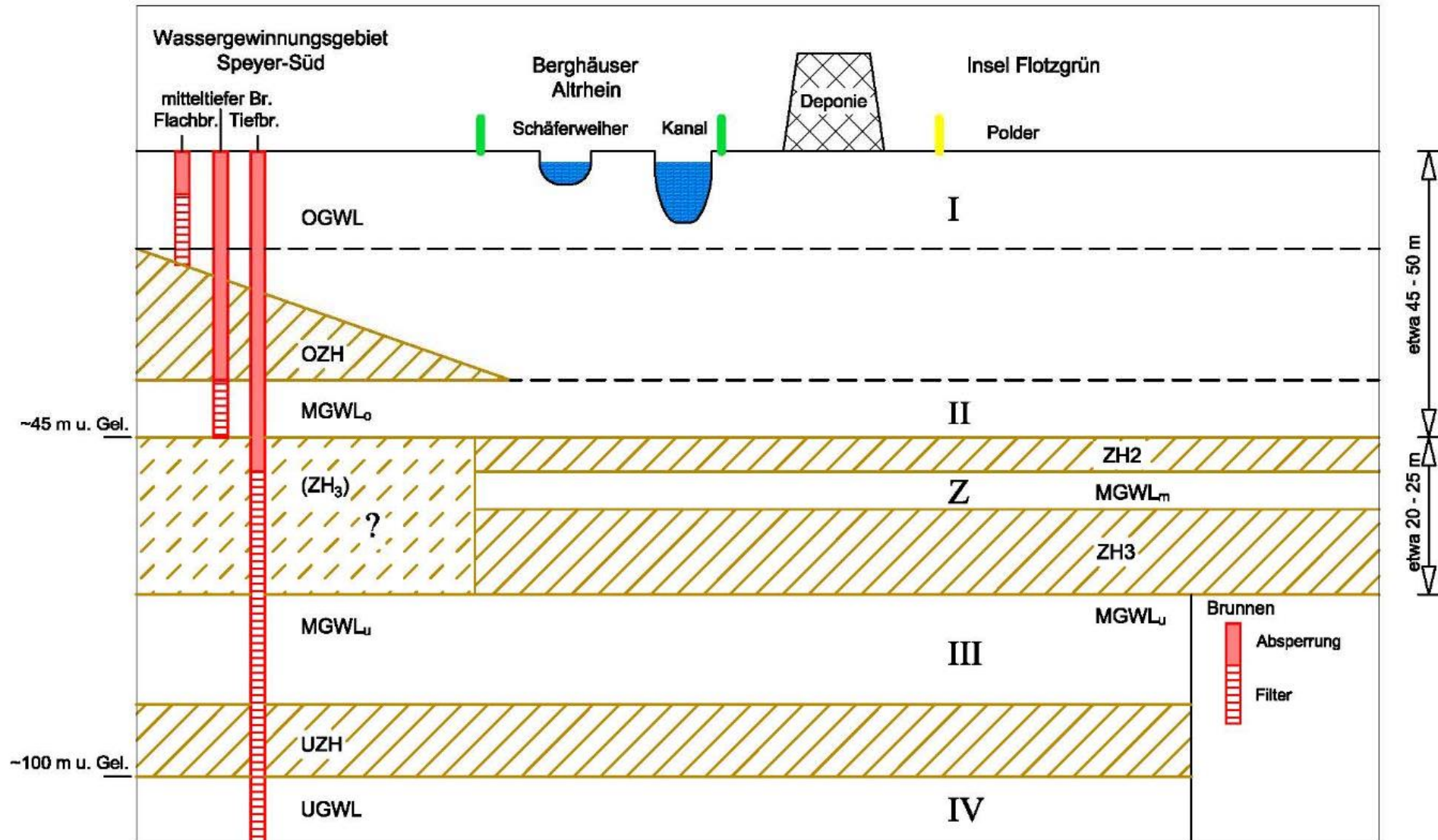
Wasserqualität Berghäuser Altrhein

Ausblick

Übersichtskarte Nahbereich Flotzgrün / Speyer Süd



Untergrundaufbau und Brunnen Speyer Süd (schematisch)



Ausbau der Tiefbrunnen: 92 bis 135 m unter Gelände

Gliederung der Präsentation

Lage und Untergrunderbau

Entnahme Wassergewinnung Süd Stadtwerke Speyer

Grundwasserströmungsverhältnisse

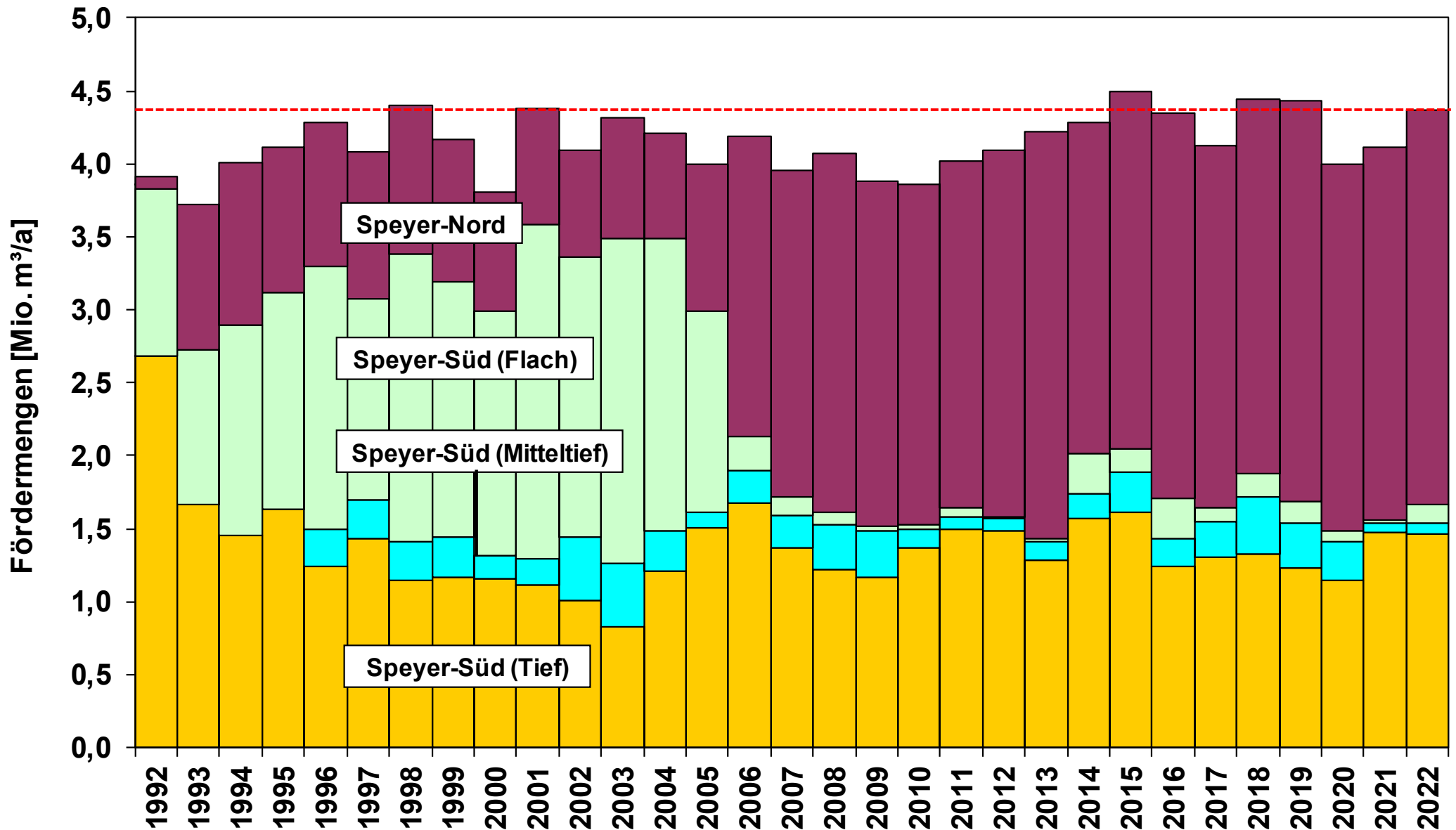
Grundwassermonitoring und hydraulische Sicherung Flotzgrün 2022

Immissionspumpversuche

Wasserqualität Berghäuser Altrhein

Ausblick

Jahresmengen Trinkwassergewinnung Speyer



Gliederung der Präsentation

Lage und Untergrunderbau

Entnahme Wassergewinnung Süd Stadtwerke Speyer

Grundwasserströmungsverhältnisse

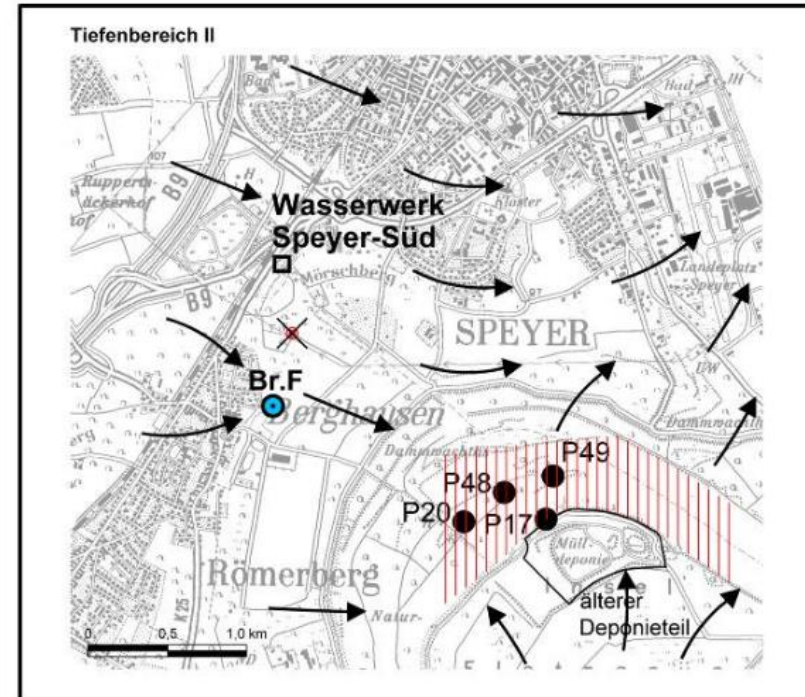
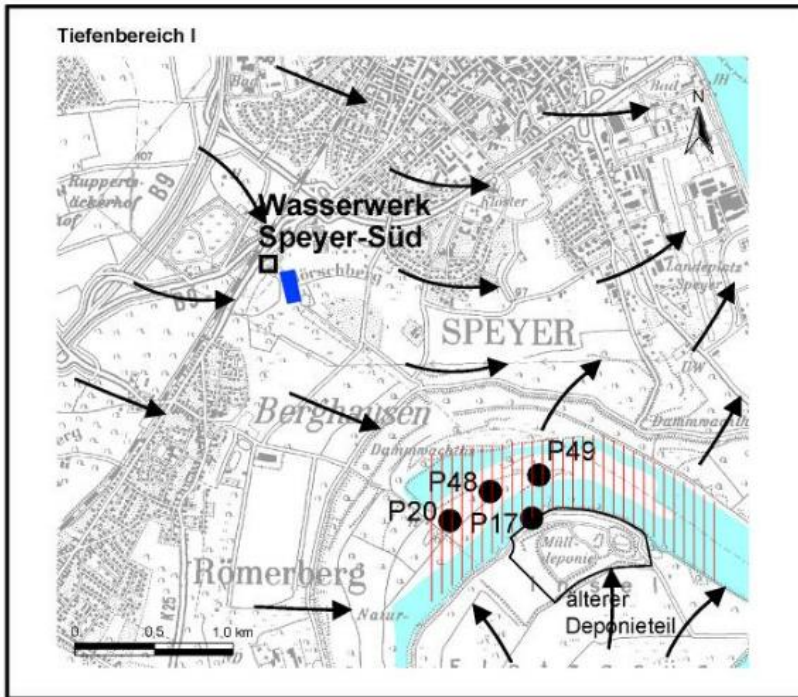
Grundwassermonitoring und hydraulische Sicherung Flotzgrün 2022

Immissionspumpversuche

Wasserqualität Berghäuser Altrhein

Ausblick

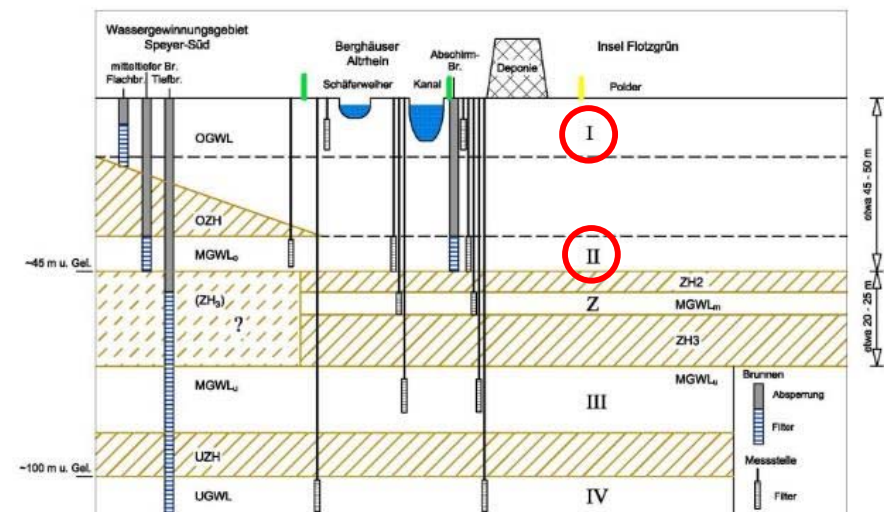
Mittlere Grundwasserfließrichtungen (TB I + TB II)



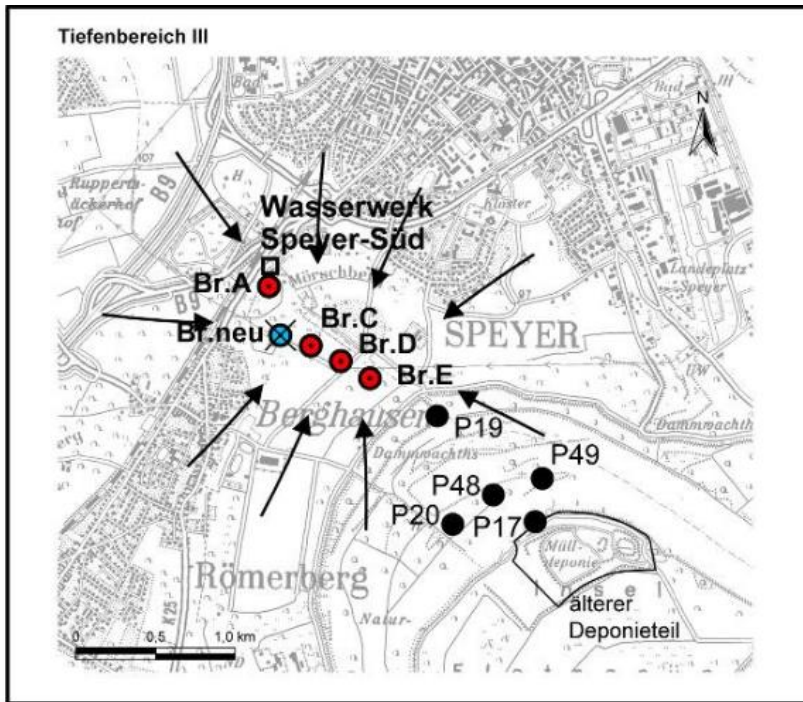
- Grundwassermessstelle (Auswahl)

--> Fließrichtung

 Bereich mit sehr geringem Grundwassergefälle (→ geringe Grundwasserfließgeschwindigkeit), da Wasserspiegel im Berghäuser Altrhein ohne Gefälle.



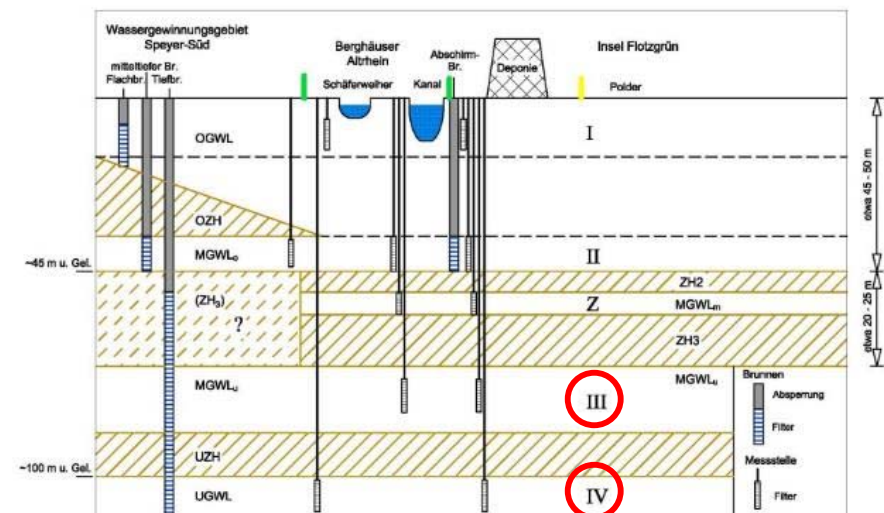
Mittlere Grundwasserfließrichtungen (TB III + TB IV)



- Grundwassermessstelle (Auswahl)

--> Fließrichtung

||||| Bereich mit sehr geringem Grundwassergefälle
(→ geringe Grundwasserfließgeschwindigkeit),
da Wasserspiegel im Berghäuser Altrhein ohne Gefälle.



Lage und Untergroundaufbau

Entnahme Wassergewinnung Süd Stadtwerke Speyer

Grundwasserströmungsverhältnisse

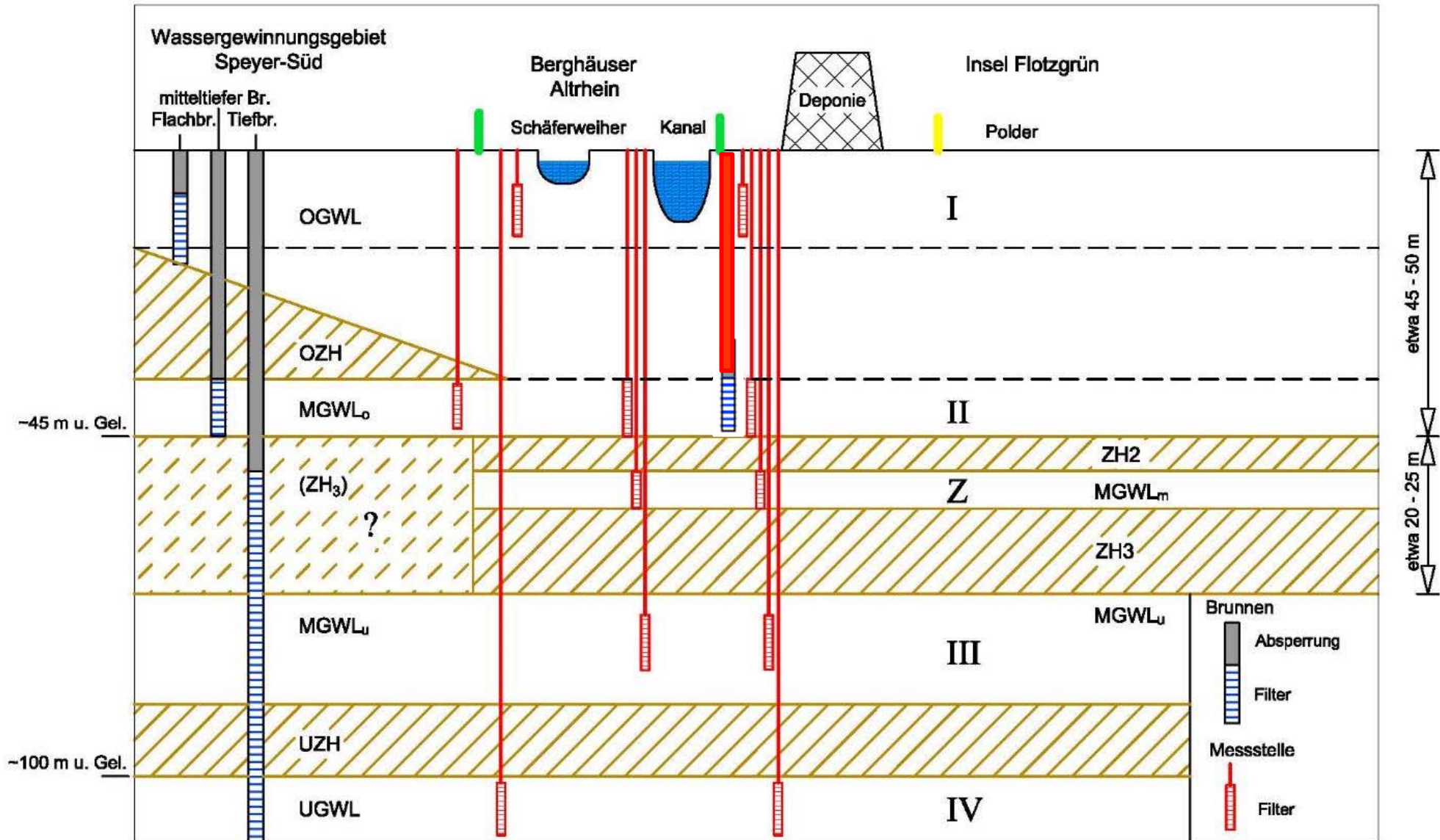
Grundwassermonitoring und hydraulische Sicherung Flotzgrün 2022

Immissionspumpversuche

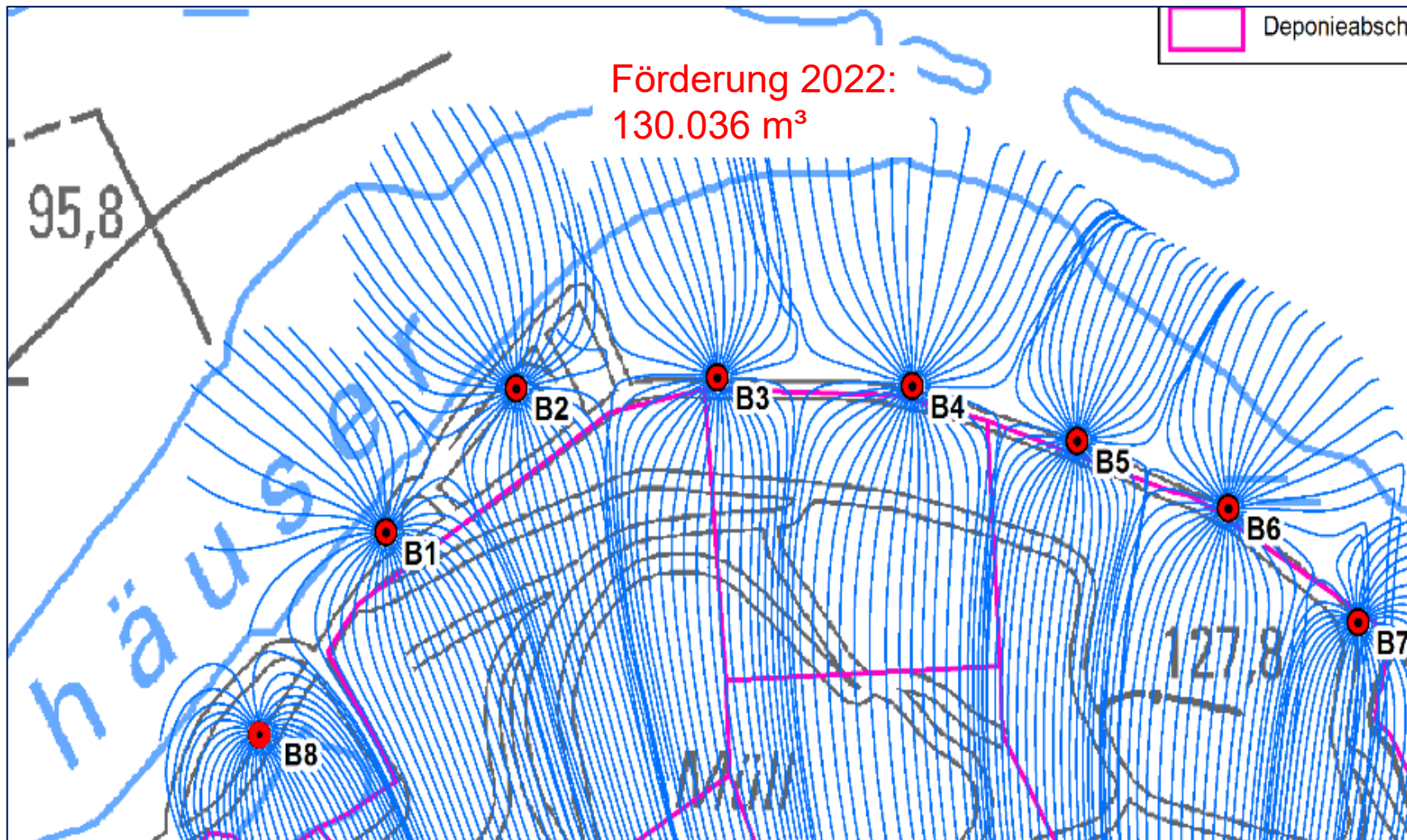
Wasserqualität Berghäuser Altrhein

Ausblick

Grundwassermonitoring, Messstellen (schematisch)



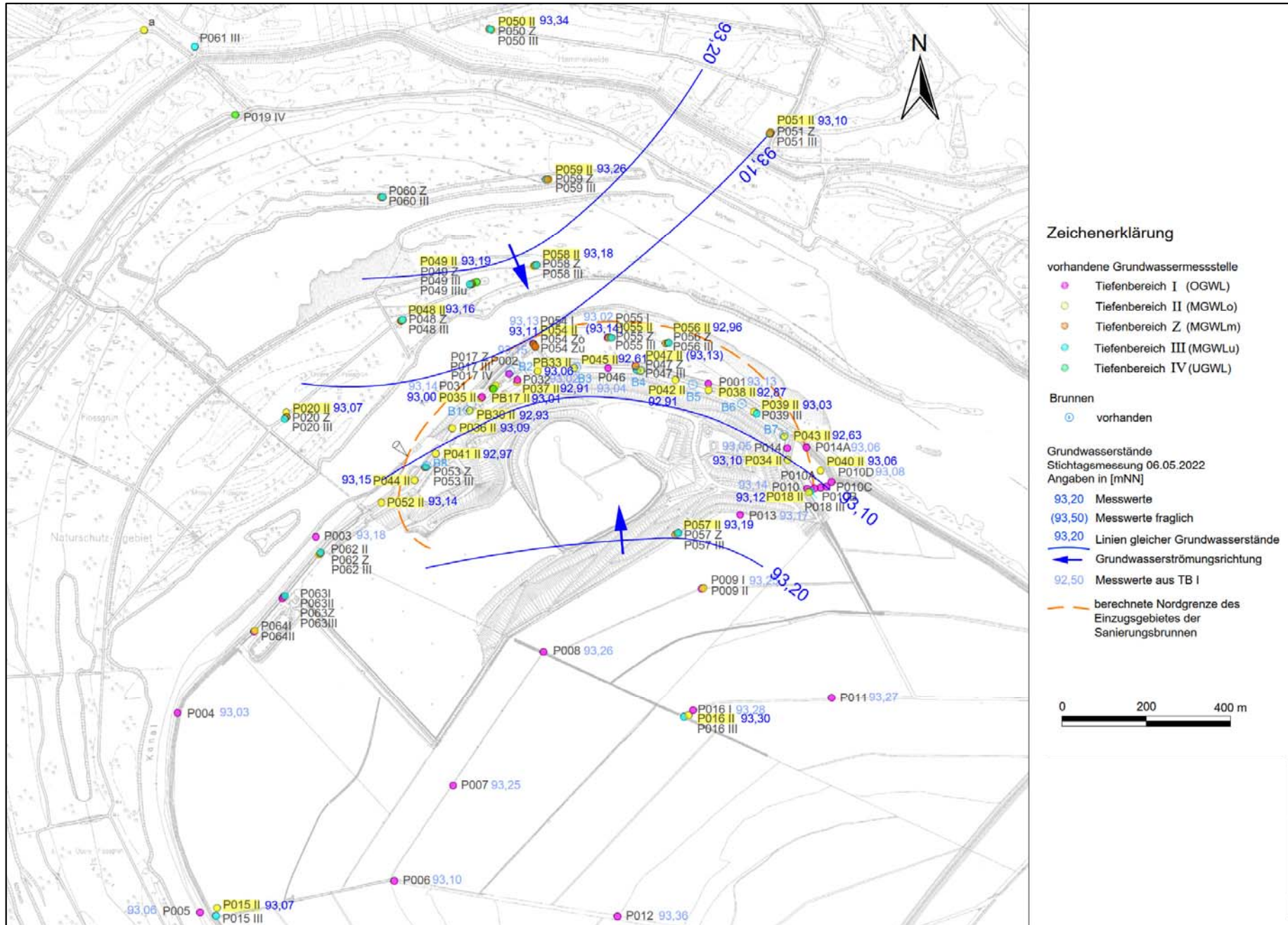
Sicherungsmaßnahme Deponie Flotzgrün im TB II



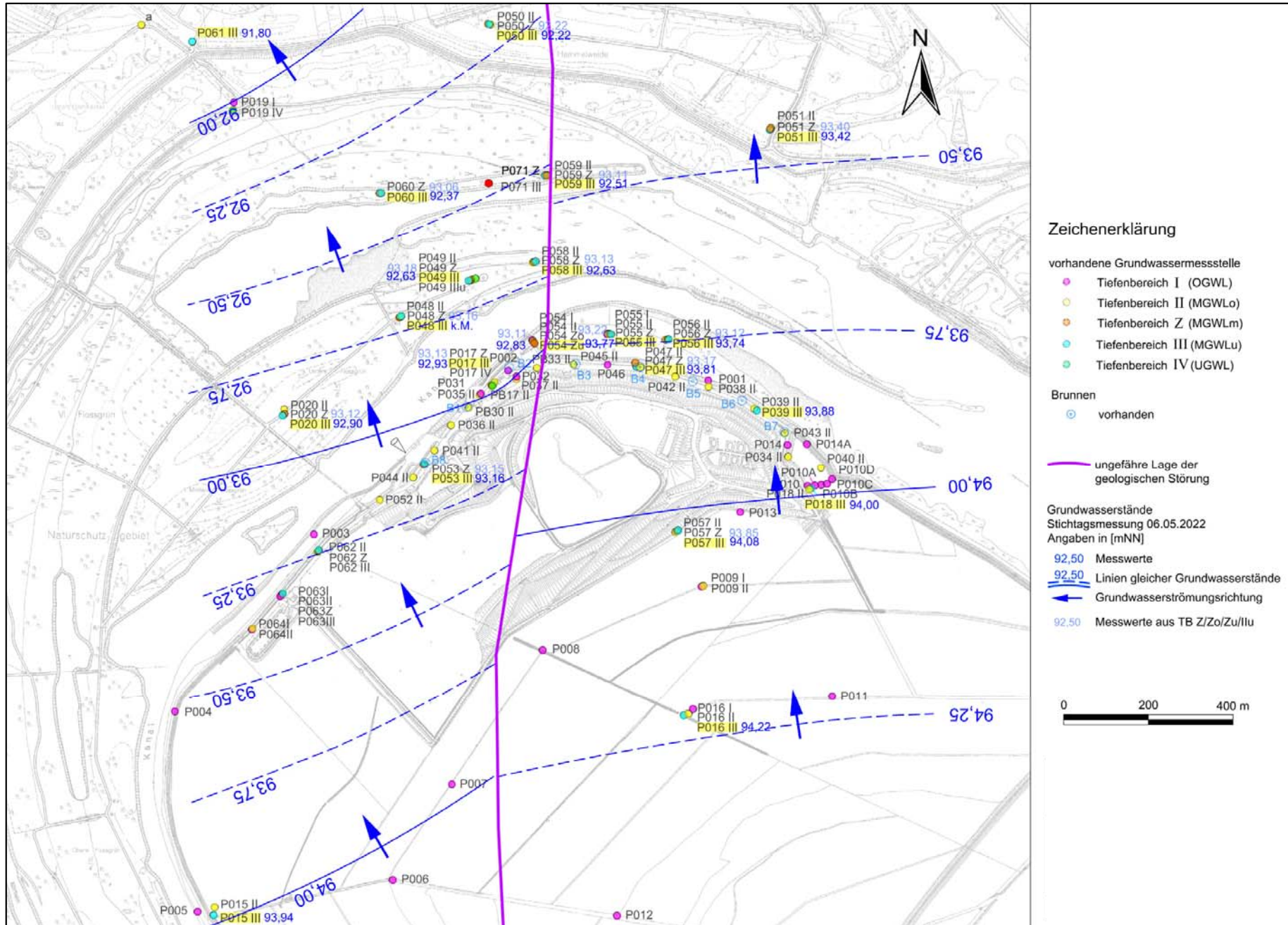
Der ältere Deponieteil (31 ha, Ablagerungen von 1966 bis 1987) weist keine Basisabdichtung wie die neueren Deponieabschnitte auf.

Seit 1998 werden am nördlichen Rand des älteren Deponieteiles Abschirmbrunnen betrieben. Seit Anfang 2007 sind sieben Abschirmbrunnen in Betrieb, seit Anfang Mai 2021 auch Brunnen B8. Das Grundwasser wird per Schiff nach LU gebracht und dort in der BASF Kläranlage gereinigt.

Grundwasserströmung im TB II bei Brunnenbetrieb (Stichtag 06.05.2022)

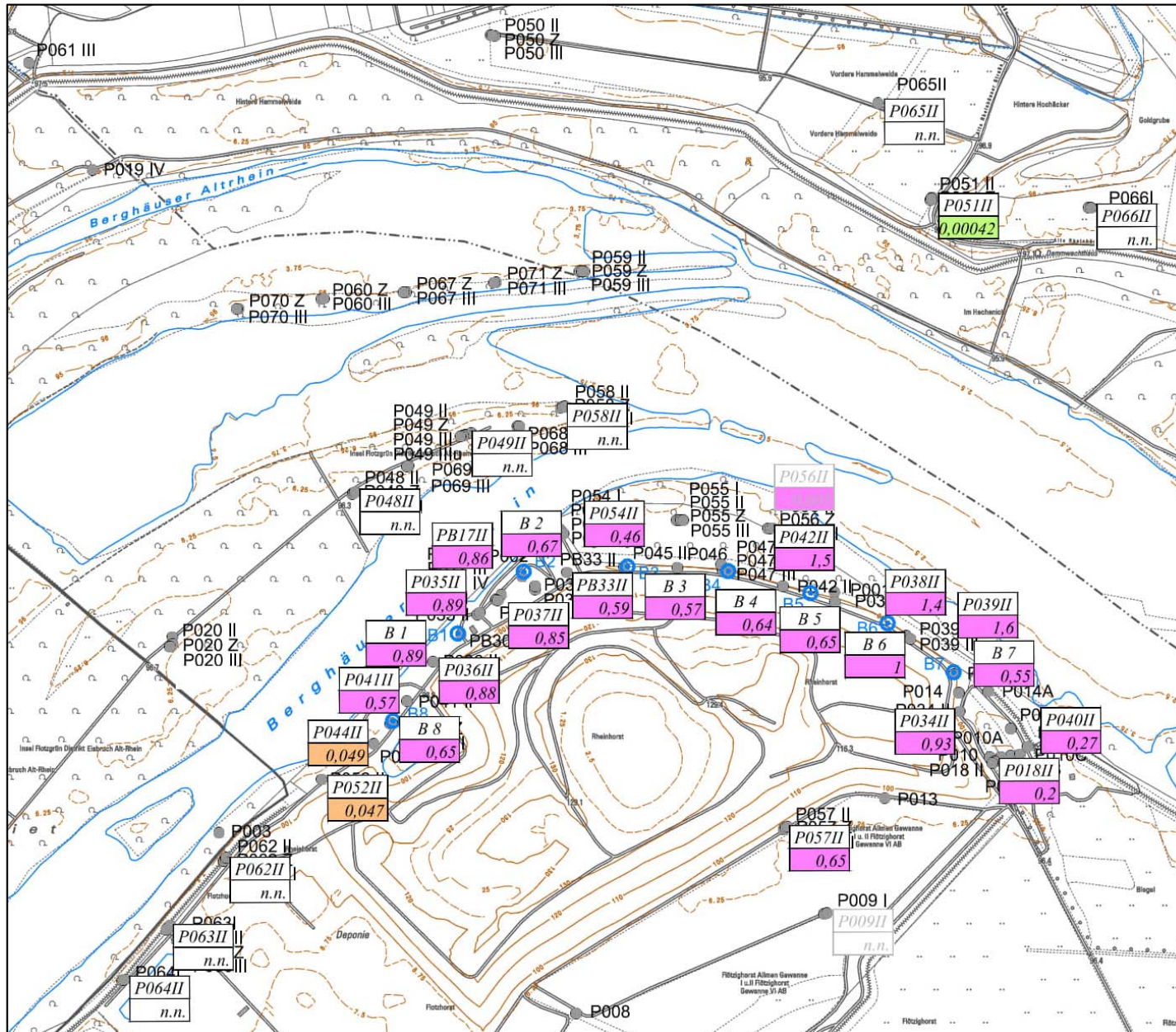


Grundwasserströmung im TB III (Stichtag 06.05.2022)



Mecopropverteilung im Grundwasser, 2022

MGWLo (TB II)



Herbstbeprobung 2022, Differenziert nach Tiefenbereich

P052II Messstelle
200 Analysewert in mg/l
P054Zu* Teufe ähnlich Tiefenbereich III

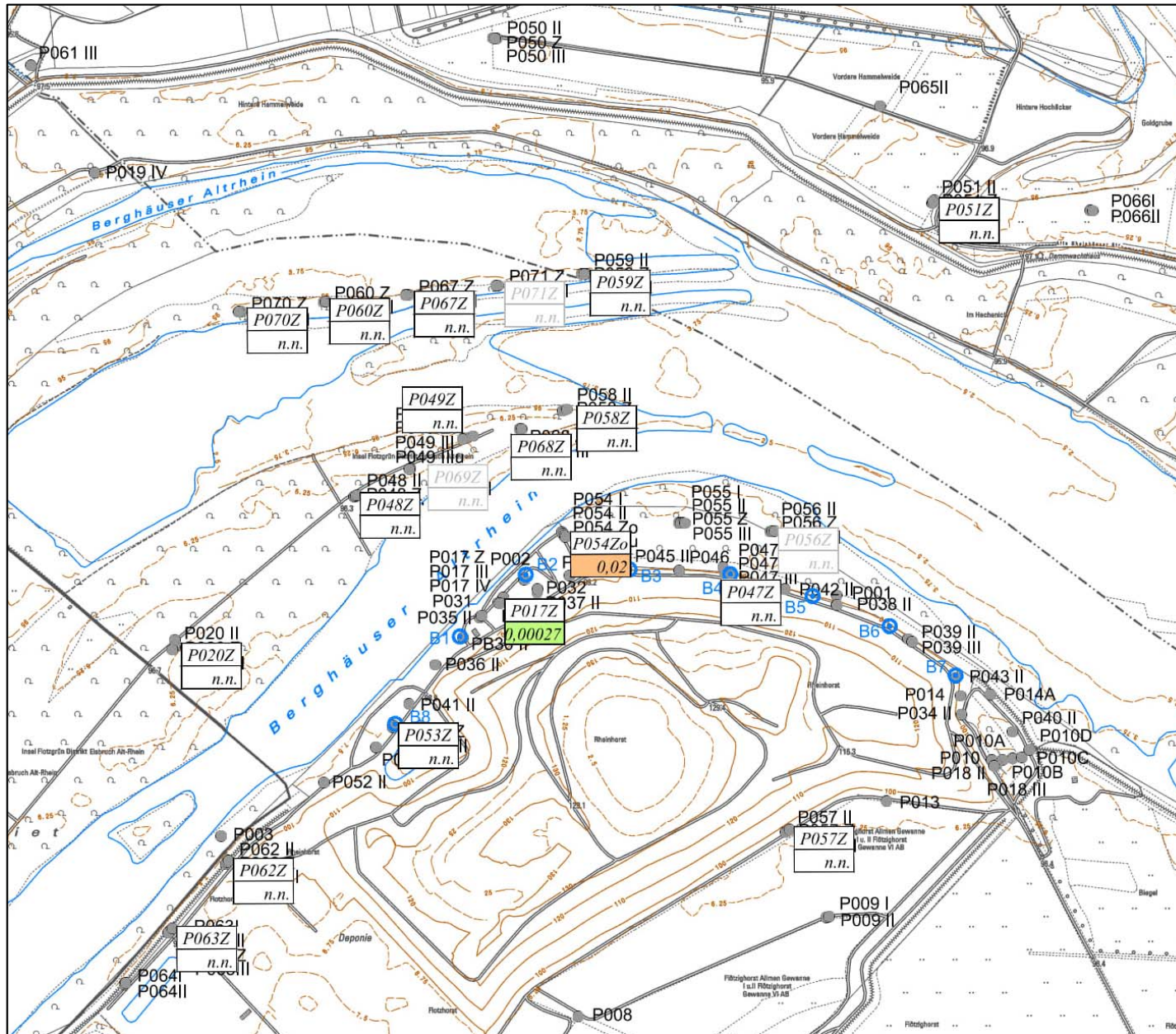
n.n. Nicht nachweisbar
Überschreitung 0,0001 mg/l
Überschreitung 0,001 mg/l
Überschreitung 0,01 mg/l
Überschreitung 0,1 mg/l

n.a. Nicht analysiert

im Herbst 2022	Daten aus der
nicht beprobte GWM	Frühjahrsbeprobung
P050 II / Z / III	2022
P055 I / II / Z / III	P009 II
P056 II / Z / III	P050 III
	P056 II / Z / III
	P069 Z / III
	P071 Z / III

Mecopropverteilung im Grundwasser, 2022

MGWLm (TB Z)



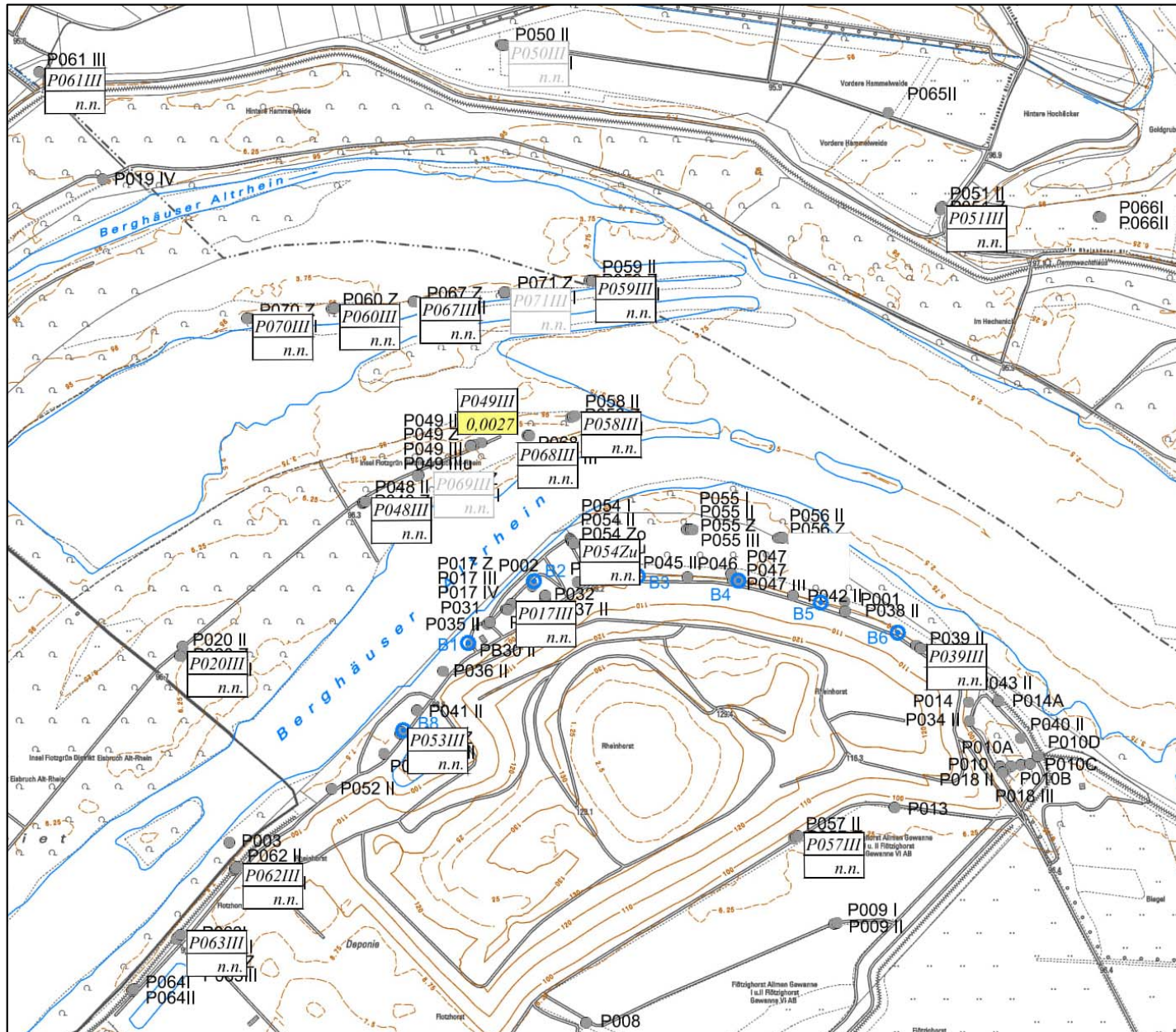
Herbstbeprobung 2022, Differenziert nach Tiefenbereich

- P052II Messstelle
- 200 Analysewert in mg/l
- P054Zu* Teufe ähnlich Tiefenbereich III
- n.n. Nicht nachweisbar
- Überschreitung 0,0001 mg/l
- Überschreitung 0,001 mg/l
- Überschreitung 0,01 mg/l
- Überschreitung 0,1 mg/l
- n.a. Nicht analysiert

im Herbst 2022 nicht beprobte GWM	Daten aus der Frühjahrsbeprobung 2022
P050 II / Z / III	P009 II
P055 I / II / Z / III	P050 III
P056 II / Z / III	P056 II / Z / III
	P069 Z / III
	P071 Z / III

Mecopropverteilung im Grundwasser, 2022

MGWLu (TB III)



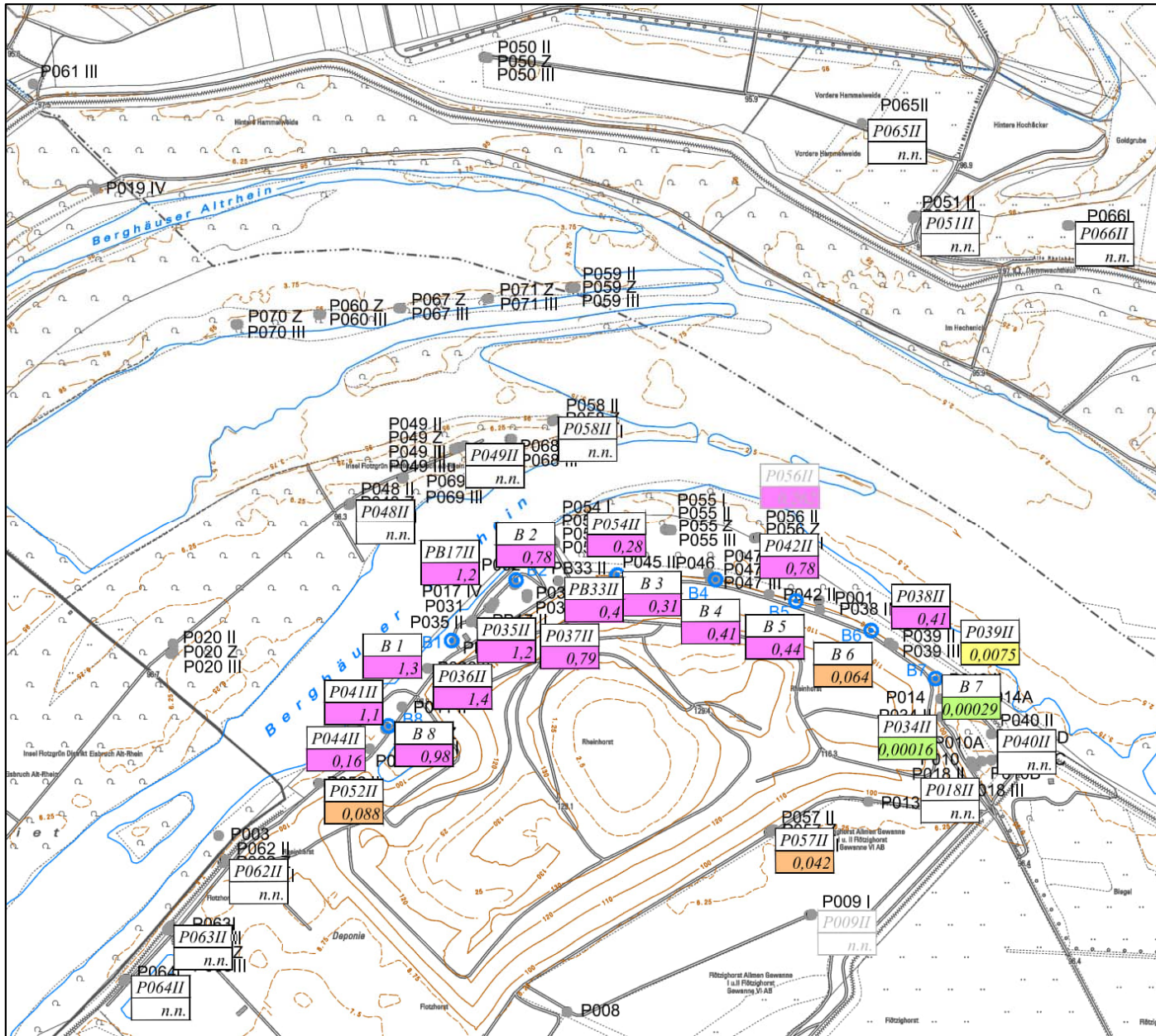
Herbstbeprobung 2022, Differenziert nach Tiefenbereich

- P052II Messstelle
- 200 Analysewert in mg/l
- P054Zu* Teufe ähnlich Tiefenbereich III
- n.n. Nicht nachweisbar
- Überschreitung 0,0001 mg/l
- Überschreitung 0,001 mg/l
- Überschreitung 0,01 mg/l
- Überschreitung 0,1 mg/l
- n.a. Nicht analysiert

im Herbst 2022	Daten aus der
nicht beprobte GWM	Frühjahrsbeprobung
	2022
P050 II / Z / III	P009 II
P055 I / II / Z / III	P050 III
P056 II / Z / III	P056 II / Z / III
	P069 Z / III
	P071 Z / III

Bentazonverteilung im Grundwasser, 2022

MGWLo (TB II)



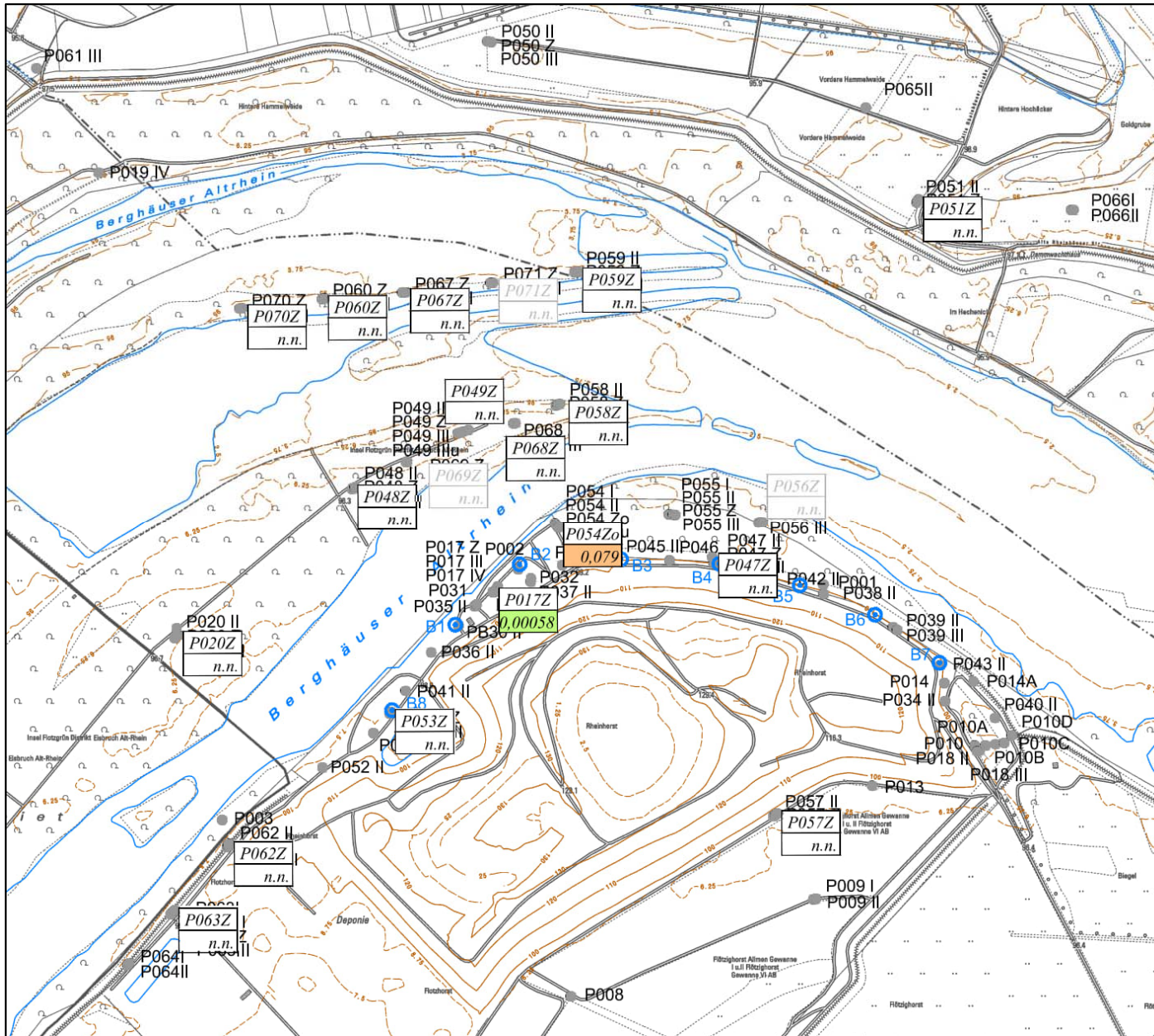
Herbstbeprobung 2022, Differenziert nach Tiefenbereich

- P052II Messstelle
- 200 Analysewert in mg/l
- P054Zu* Teufe ähnlich Tiefenbereich III
- n.n. Nicht nachweisbar
- Überschreitung 0,0001 mg/l
- Überschreitung 0,001 mg/l
- Überschreitung 0,01 mg/l
- Überschreitung 0,1 mg/l
- n.a. Nicht analysiert

im Herbst 2022	Daten aus der
nicht beprobte GWM	Frühjahrsbeprobung 2022
P050	II / Z / III
P055	I / II / Z / III
P056	II / Z / III
	P009 II
	P050 III
	P056 II / Z / III
	P069 Z / III
	P071 Z / III

Bentazonverteilung im Grundwasser, 2022

MGWLm (TB Z)



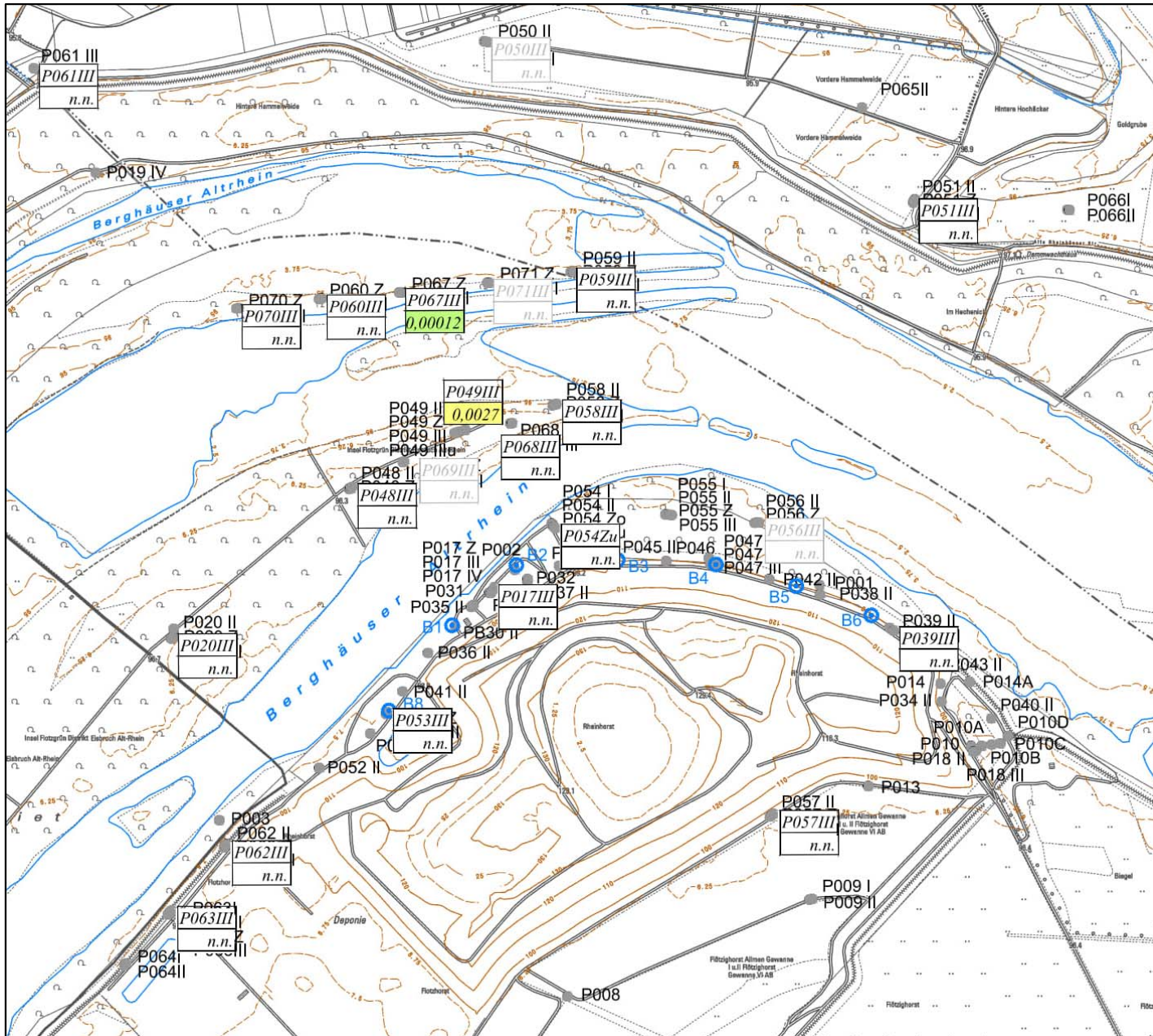
Herbstbeprobung 2022, Differenziert nach Tiefenbereich

- P052II Messstelle
- 200 Analysewert in mg/l
- P054Zu** Teufe ähnlich Tiefenbereich III
- n.n. Nicht nachweisbar
- Überschreitung 0,0001 mg/l
- Überschreitung 0,001 mg/l
- Überschreitung 0,01 mg/l
- Überschreitung 0,1 mg/l
- n.a. Nicht analysiert

im Herbst 2022	Daten aus der
nicht beprobte GWM	Frühjahrsbeprobung
P050	II / Z / III
P055	I / II / Z / III
P056	II / Z / III
	P009 II
	P050 III
	P056 II / Z / III
	P069 Z / III
	P071 Z / III

Bentazonverteilung im Grundwasser, 2022

MGWLm (TB III)

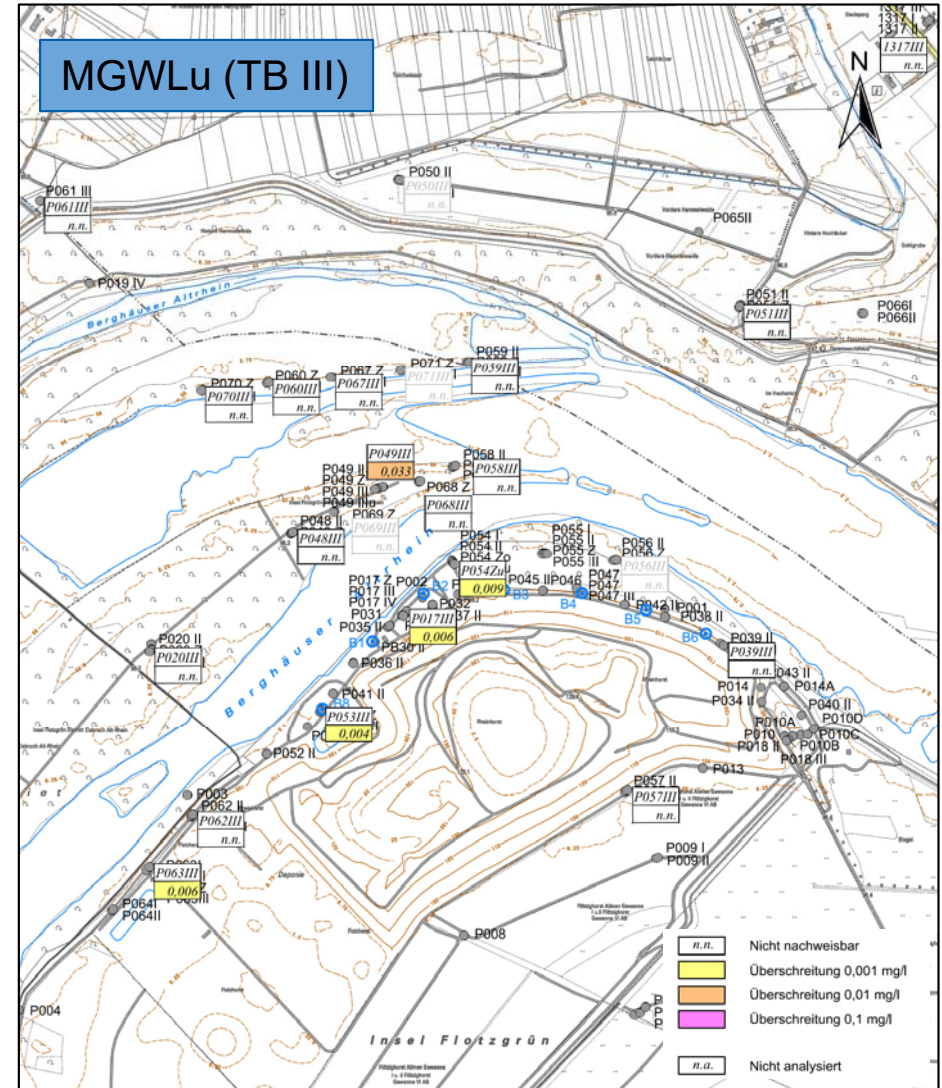
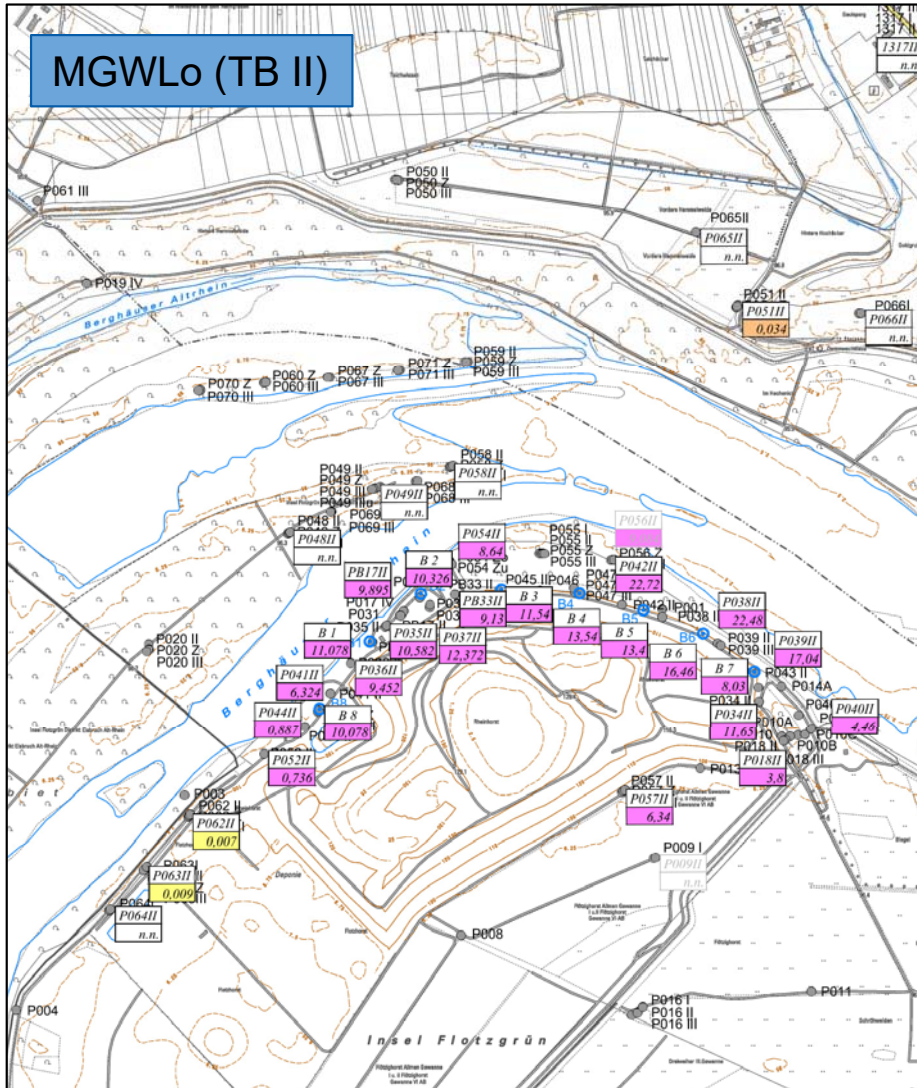


Herbstbeprobung 2022, Differenziert nach Tiefenbereich

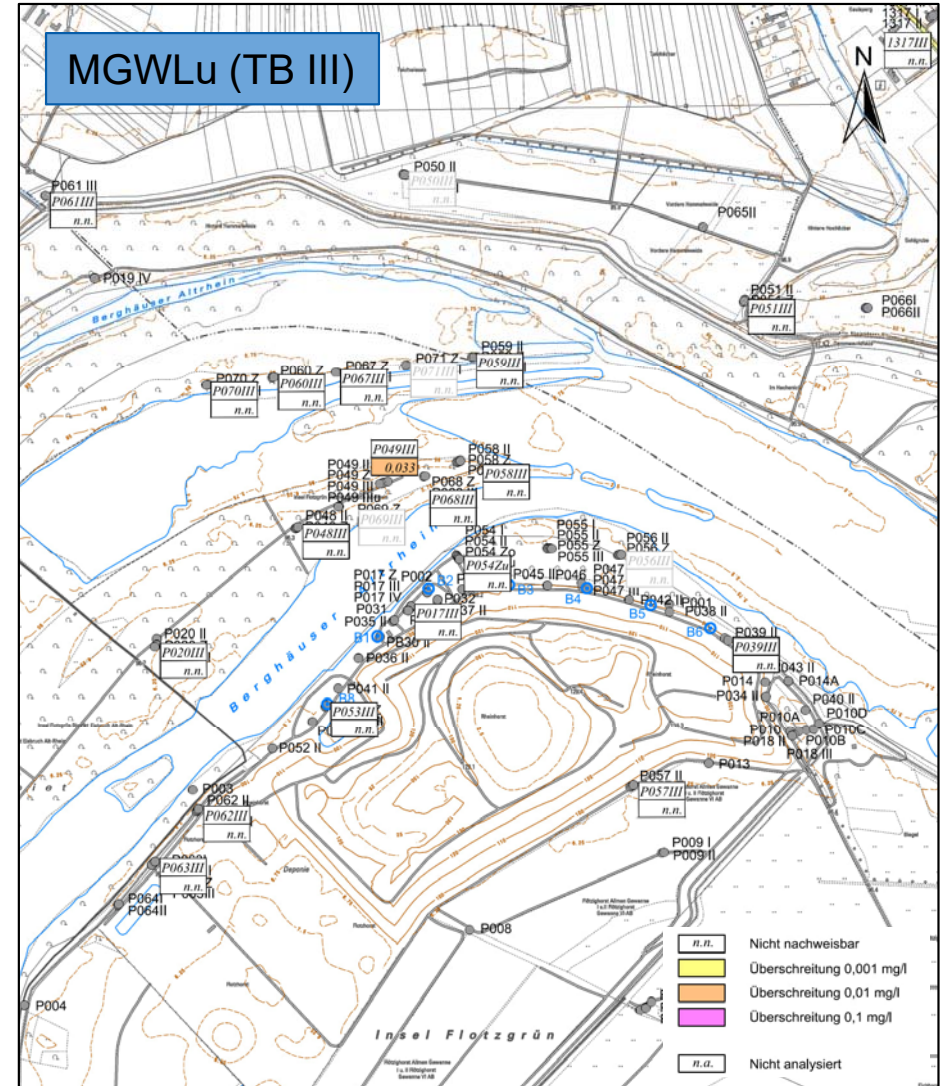
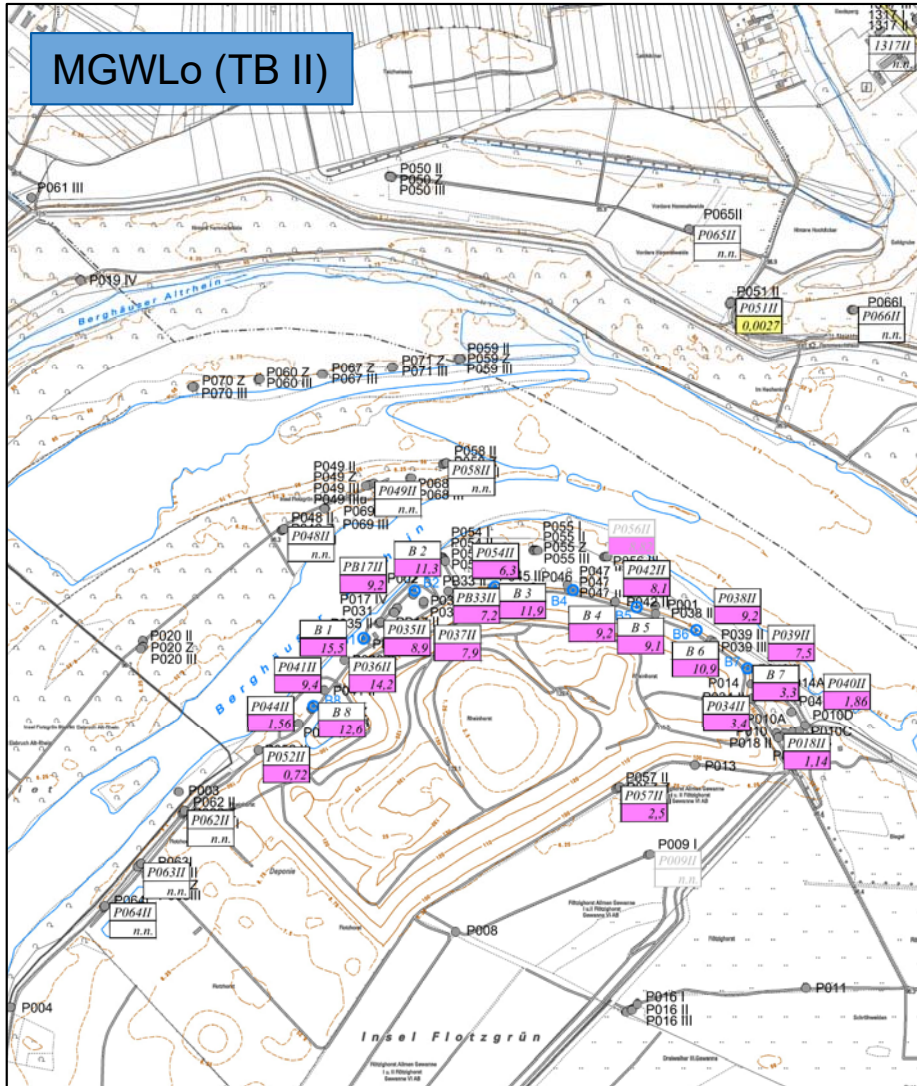
- P052II Messstelle
- 200 Analysewert in mg/l
- P054Zu* Teufe ähnlich Tiefenbereich III
- n.n. Nicht nachweisbar
- Überschreitung 0,0001 mg/l
- Überschreitung 0,001 mg/l
- Überschreitung 0,01 mg/l
- Überschreitung 0,1 mg/l
- n.a. Nicht analysiert

im Herbst 2022	Daten aus der
nicht beprobte GWM	Frühjahrsbeprobung 2022
P050	II / Z / III
P055	I / II / Z / III
P056	II / Z / III
	P009 II
	P050 III
	P056 II / Z / III
	P069 Z / III
	P071 Z / III

Verteilung Summe Sulfonsäuren im Grundwasser, 2022



Verteilung Dioxan+Trioxan im Grundwasser, 2022

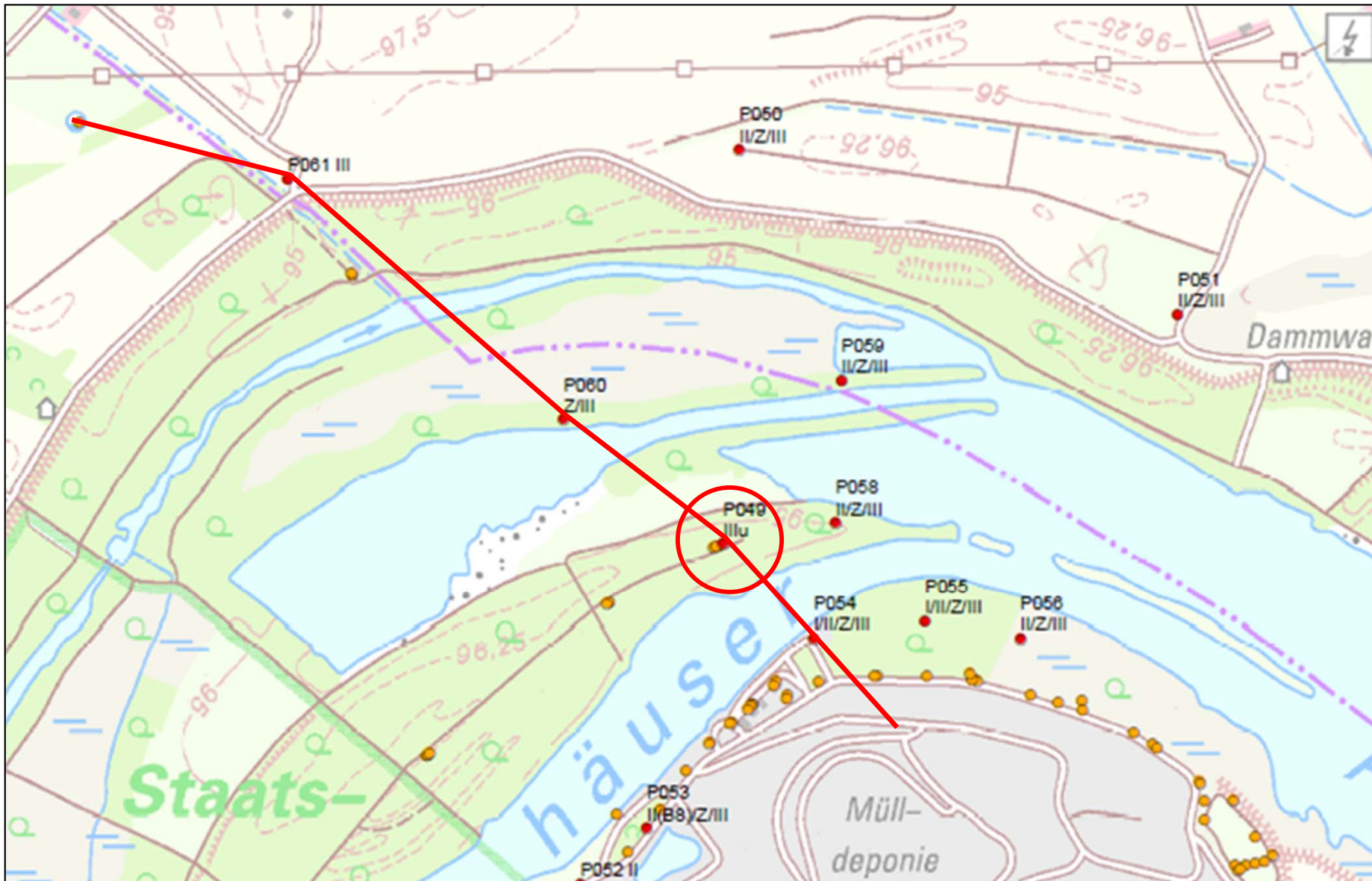


Stoffaustrag Sicherungsbrunnen Flotzgrün 2022

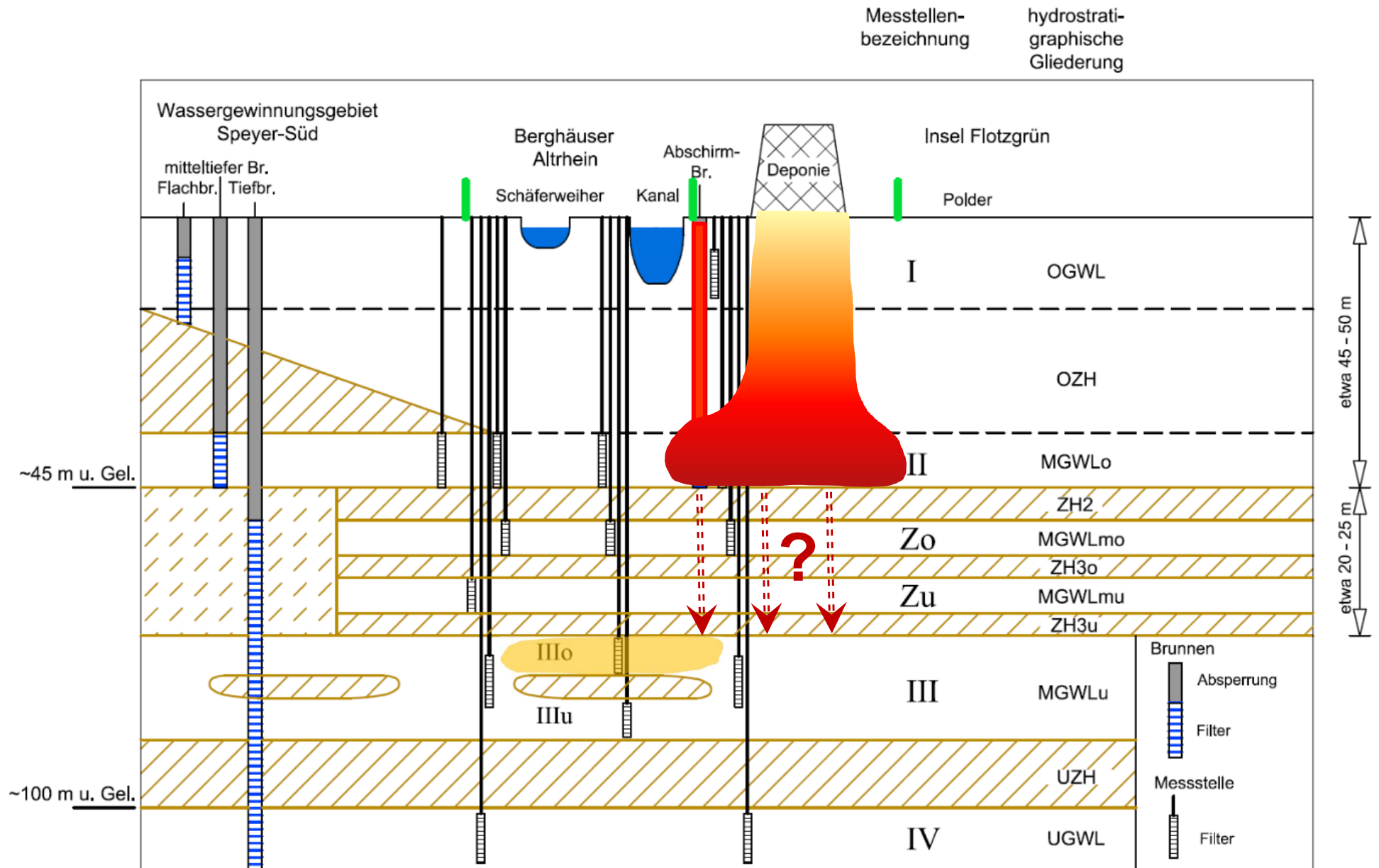
Brunnen	Entnahme	DOC	Ammonium	AOX	Nickel
	m ³	t	t	kg	kg
B1	12.120	1,0	4,2	9,7	1,2
B2	12.111	0,7	1,8	6,0	1,1
B3	14.413	0,8	1,9	6,6	2,2
B4	27.198	1,7	5,0	15,1	4,8
B5	17.781	1,2	3,2	8,1	2,6
B6	27.540	3,2	7,5	20,4	2,9
B7	11.027	0,6	0,8	3,5	0,5
B8	7.846	0,5	0,9	4,2	2,0
Gesamt	130.036	9,8	25,3	73,5	17,1

Brunnen	Entnahme	Mecoprop	Bentazon	Naphthalin	Dioxan+Trioxan	Sulfonsäuren
	m ³	kg	kg	kg	kg	kg
B1	12.120	11,1	16,7	2,5	182,5	108,6
B2	12.111	8,2	9,9	0,3	142,0	110,8
B3	14.413	8,1	4,8	0,1	203,0	169,1
B4	27.198	17,2	12,0	0,7	305,3	372,9
B5	17.781	11,6	8,2	1,6	187,1	230,7
B6	27.540	29,7	1,4	12,7	364,1	449,7
B7	11.027	9,2	0,0	0,4	43,0	87,6
B8	7.846	5,1	8,6	0,0	104,1	67,5
Gesamt	130.036	100,2	61,5	18,4	1.531,1	1.597,0

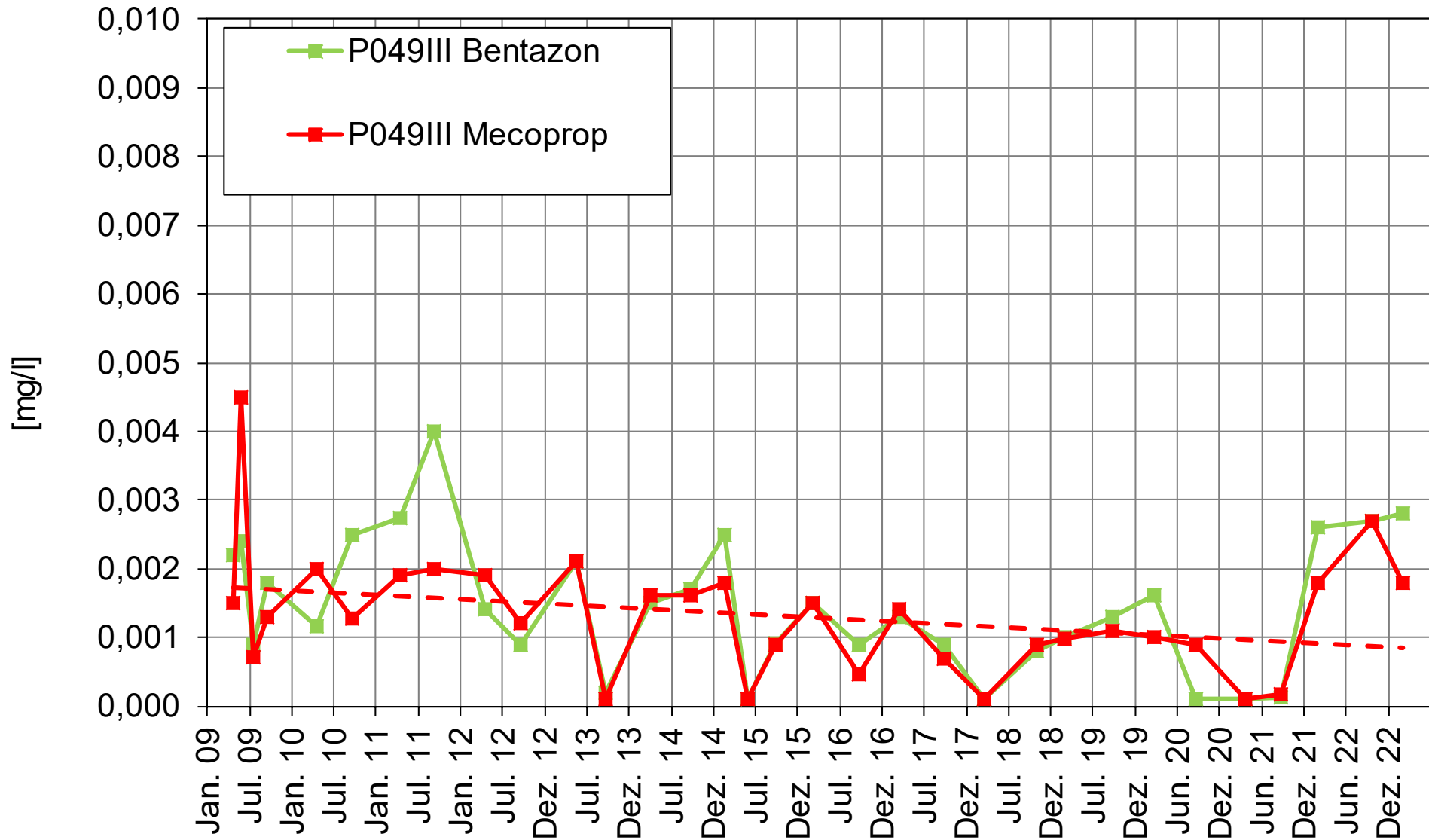
Abstrom in Richtung Trinkwassergewinnung Süd



Belastungen im Tiefenbereich III



Konzentrationsentwicklung GMW P49 III



Mecoprop-Konzentrationen

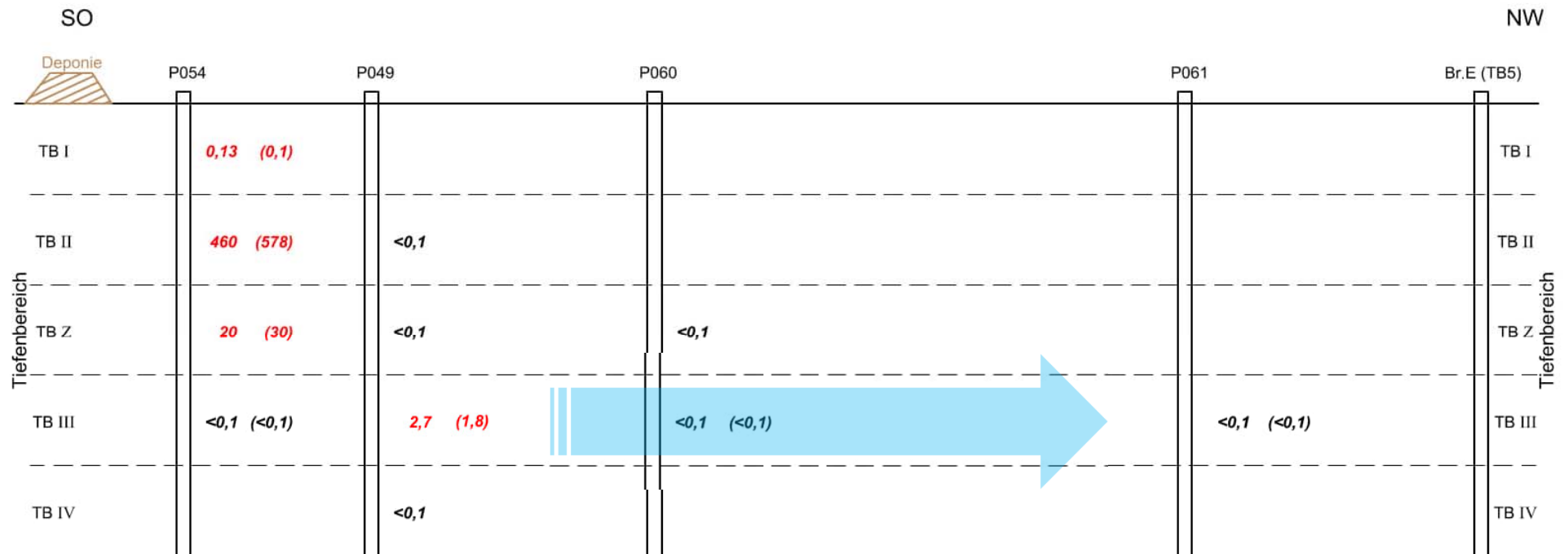
Altrhein-Kanal



Hinterer Altrhein



Messwerte Herbst 2022 (Frühjahr 2023)



Bentazon-Konzentrationen

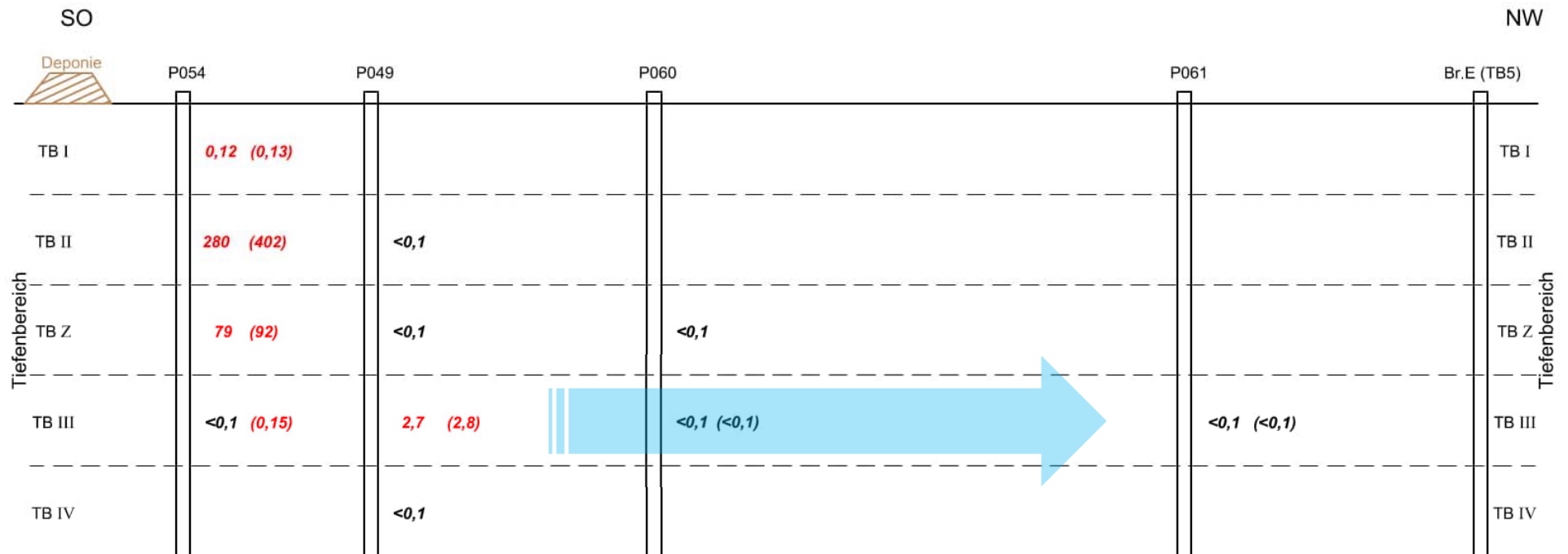
Altrhein-Kanal



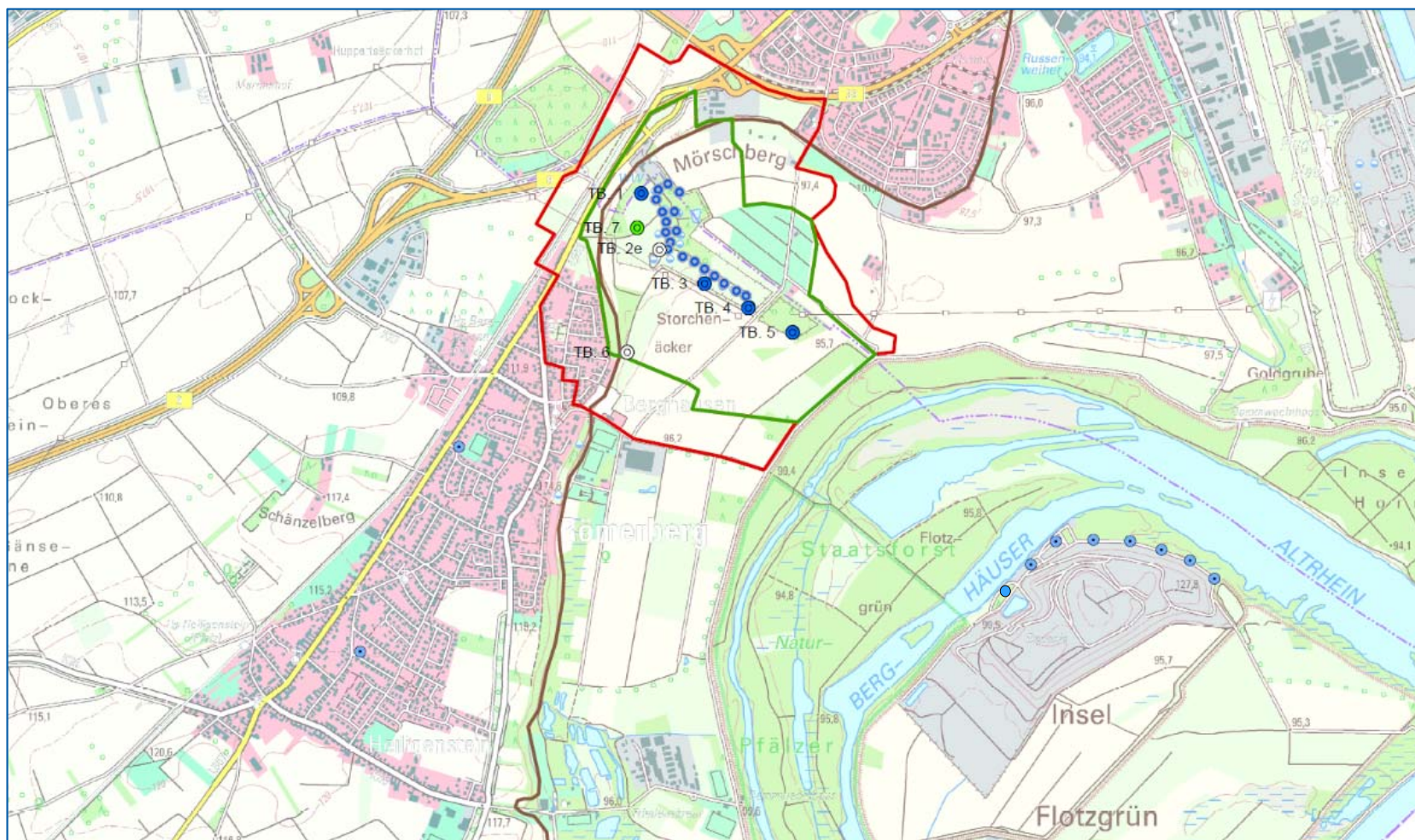
Hinterer Altrhein



Messwerte Herbst 2022 (Frühjahr 2023)



Rohwasser Tiefbrunnen Speyer-Süd (14.03.2023)



		TB 1 (TBr. A)	TB 2 (TBr. B)	TB 3 (TBr. C)	TB 4 (TBr. D)	TB 5 (TBr. E)	TB 6	TB 7
Mecoprop	mg/l	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Bentazon	mg/l	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002

Gliederung der Präsentation

Lage und Untergrunderbau

Entnahme Wassergewinnung Süd Stadtwerke Speyer

Grundwasserströmungsverhältnisse

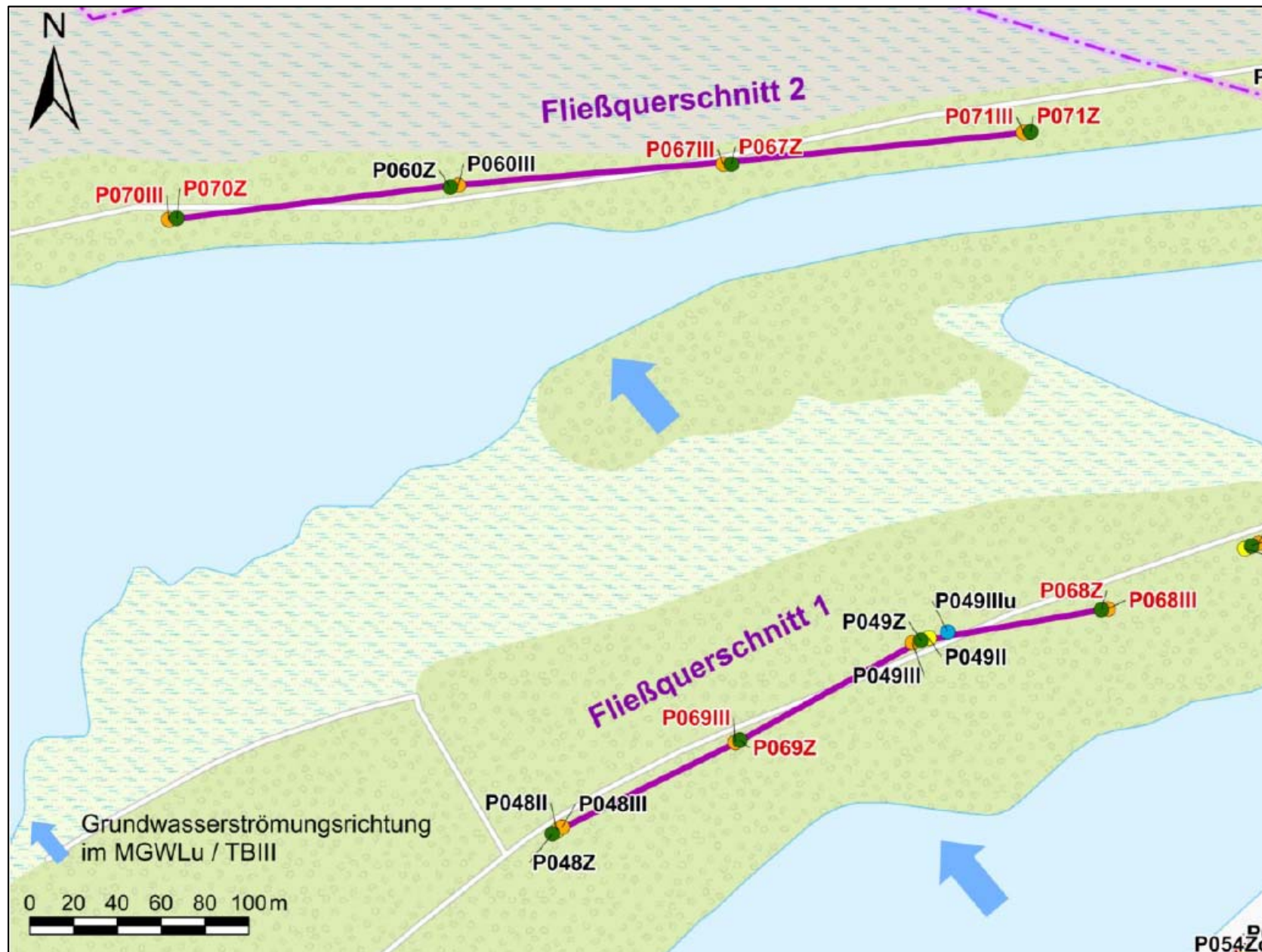
Grundwassermonitoring und hydraulische Sicherung Flotzgrün 2022

Immissionspumpversuche

Wasserqualität Berghäuser Altrhein

Ausblick

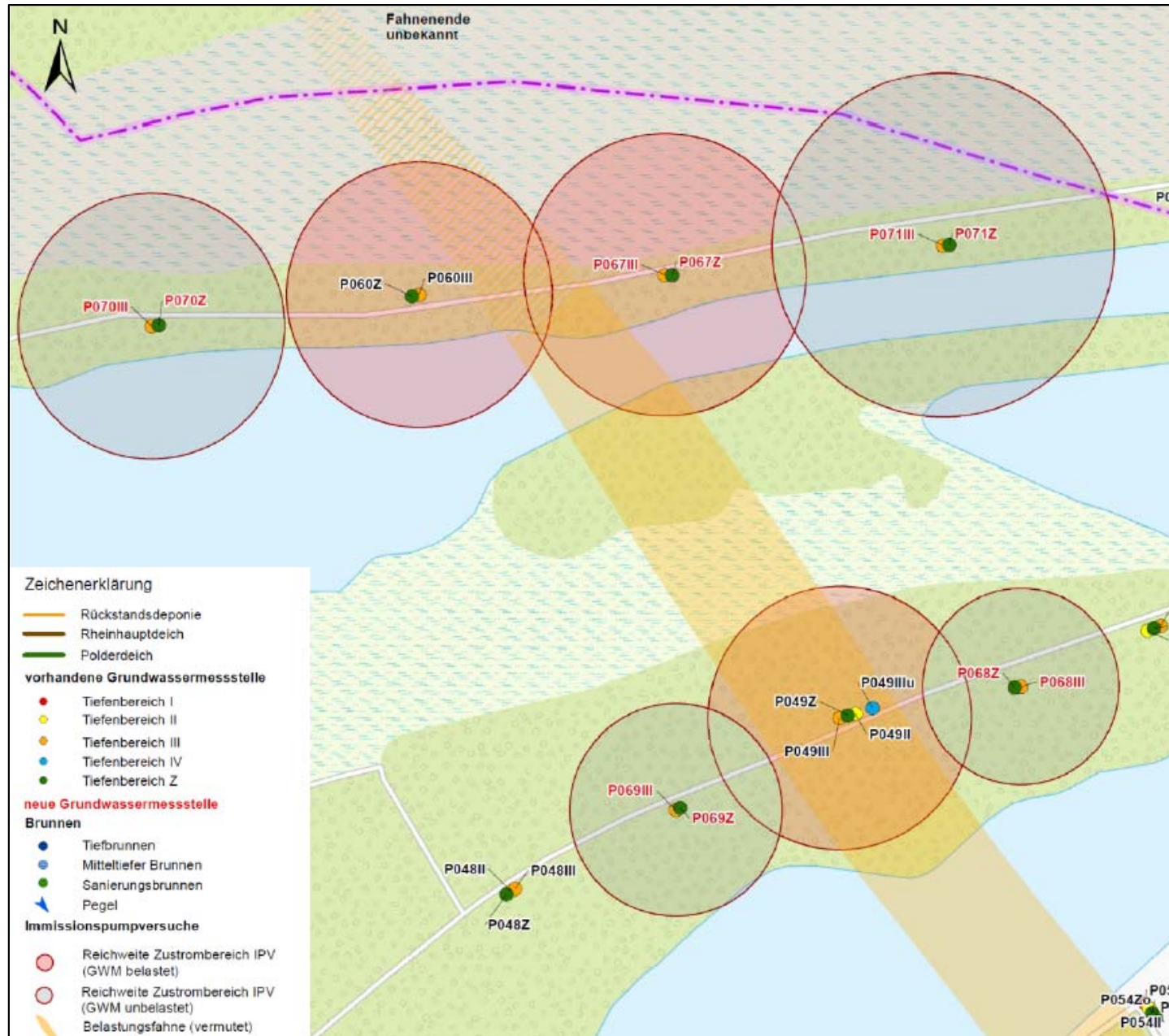
Lageplan Immissionspumpversuche



Daten der Immissionspumpversuche

GWM	P070III	P067III	P071III	P069III	P068III
Beginn	13.10.2021	11.01.2022	10.05.2022	09.08.2022	11.10.2022
Ende	30.12.2021	05.05.2022	02.08.2022	04.10.2022	04.01.2023
Dauer	78 d	114 d	84 d	56 d	85 d
Mittlere Förderrate	3,6 m ³ /h	2,8 m ³ /h	5,5 m ³ /h	3,9 m ³ /h	2,2 m ³ /h
Geförderte Menge	6.739 m ³	7.593 m ³	11.179 m ³	5.185,5 m ³	4.418 m ³
Porosität (Schätzwert)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Mächtigkeit Aquifer	5 m	5 m	5 m	6 m	6 m
Radius Zustrombereich, überschlägig berechnet	65,5 m	69,5 m	84,4 m	52,4 m	48,4 m

Ergebnis der Immissionspumpversuche



- P070 III / P071 III / P068 III keine deponiebürtigen Belastungen
- P069 III vereinzelt Spuren von Sulfonsäuren, jedoch nicht kontinuierlich gemessen => ggf. Fehler der Analytik !
- P067 III zeigt als einzige Konzentrationen an deponiebürtigen Parametern. In der zweiten Hälfte der Versuchszeit sind steigende Trends an Mecoprop / Bentazon zu verzeichnen (max. 0,3 µg/l) außerdem Dioxan / Trioxan mit max. 3 µg/l.
- 2017 erfolgten ebenfalls IPV dabei hat P060 III traten ebenfalls PSM-Spuren in der zweiten Versuchshälfte auf
- => im Bereich zwischen P060 III und P067 III ist eine schmale Fahne mit Spurengehalten zu vermuten
- Empfehlung: Bau einer neuen GWM zwischen beiden Messstellen !

Gliederung der Präsentation

Lage und Untergrunderbau

Entnahme Wassergewinnung Süd Stadtwerke Speyer

Grundwasserströmungsverhältnisse

Grundwassermonitoring und hydraulische Sicherung Flotzgrün 2022

Immissionspumpversuche

Wasserqualität Berghäuser Altrhein

Ausblick

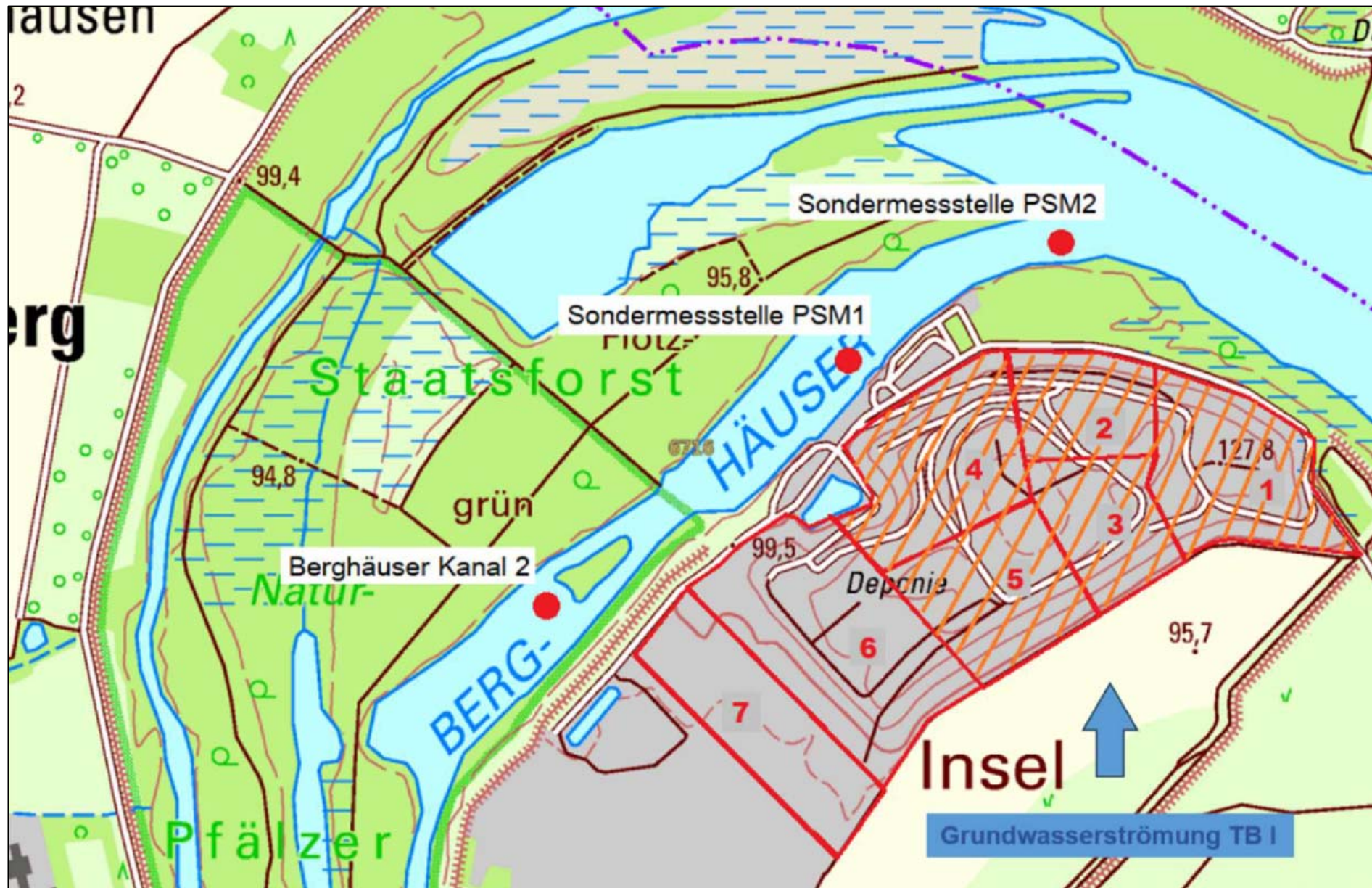
Parameter	JD-UQN _{OGewV} [µg/l]	JD-UQN _{IKSR} [µg/l]
▪ Mecoprop	0,1	18
▪ Bentazon	0,1	73
▪ Chloridazon	0,1	-
- Desphenyl-Chloridazon (Metabolit)	-	-

JD-UQN = Jahresdurchschnitt der Umweltqualitätsnorm

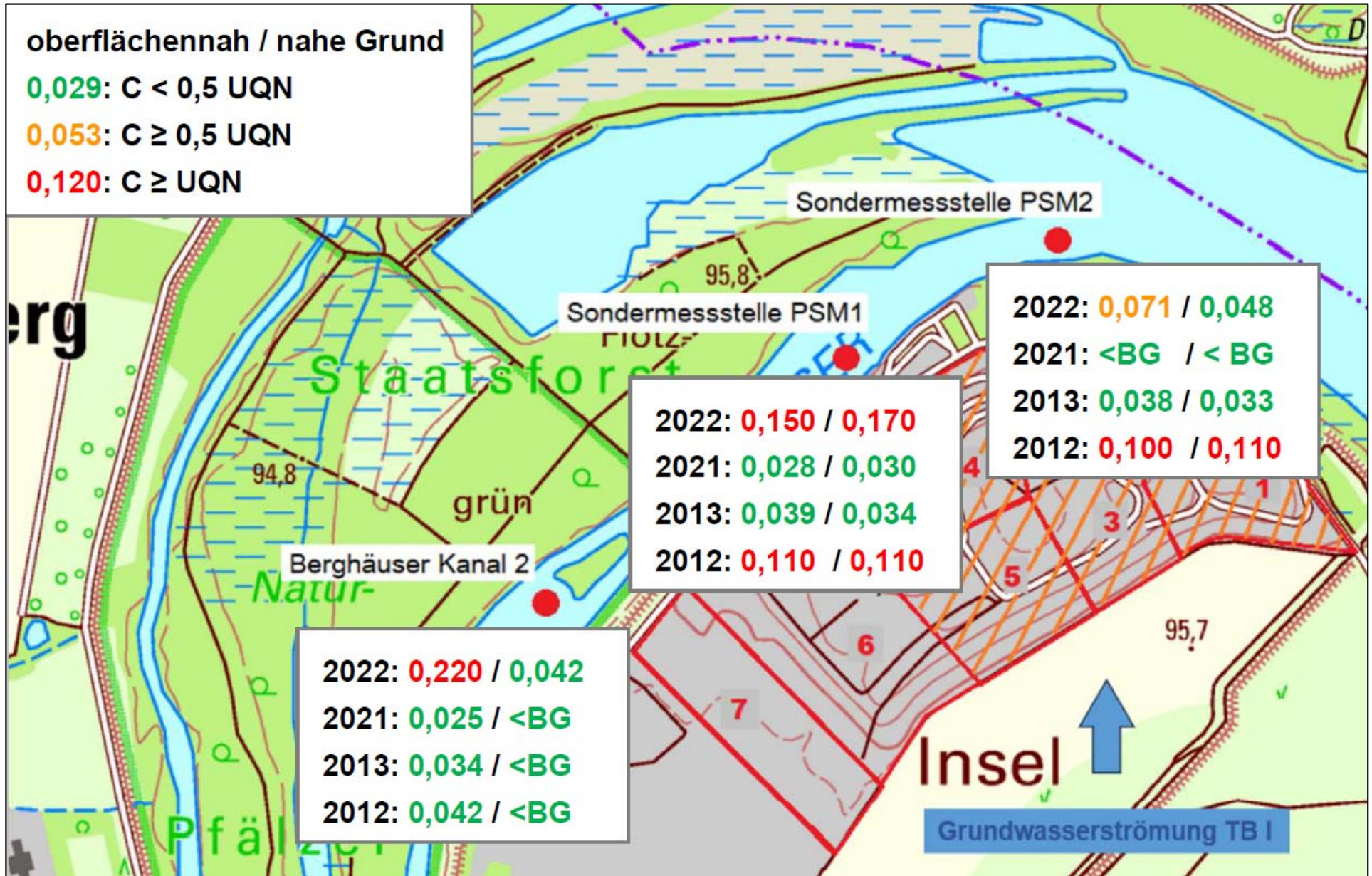
OGewV = Oberflächengewässerverordnung

IKSR = Internationale Kommission zum Schutz des Rheins

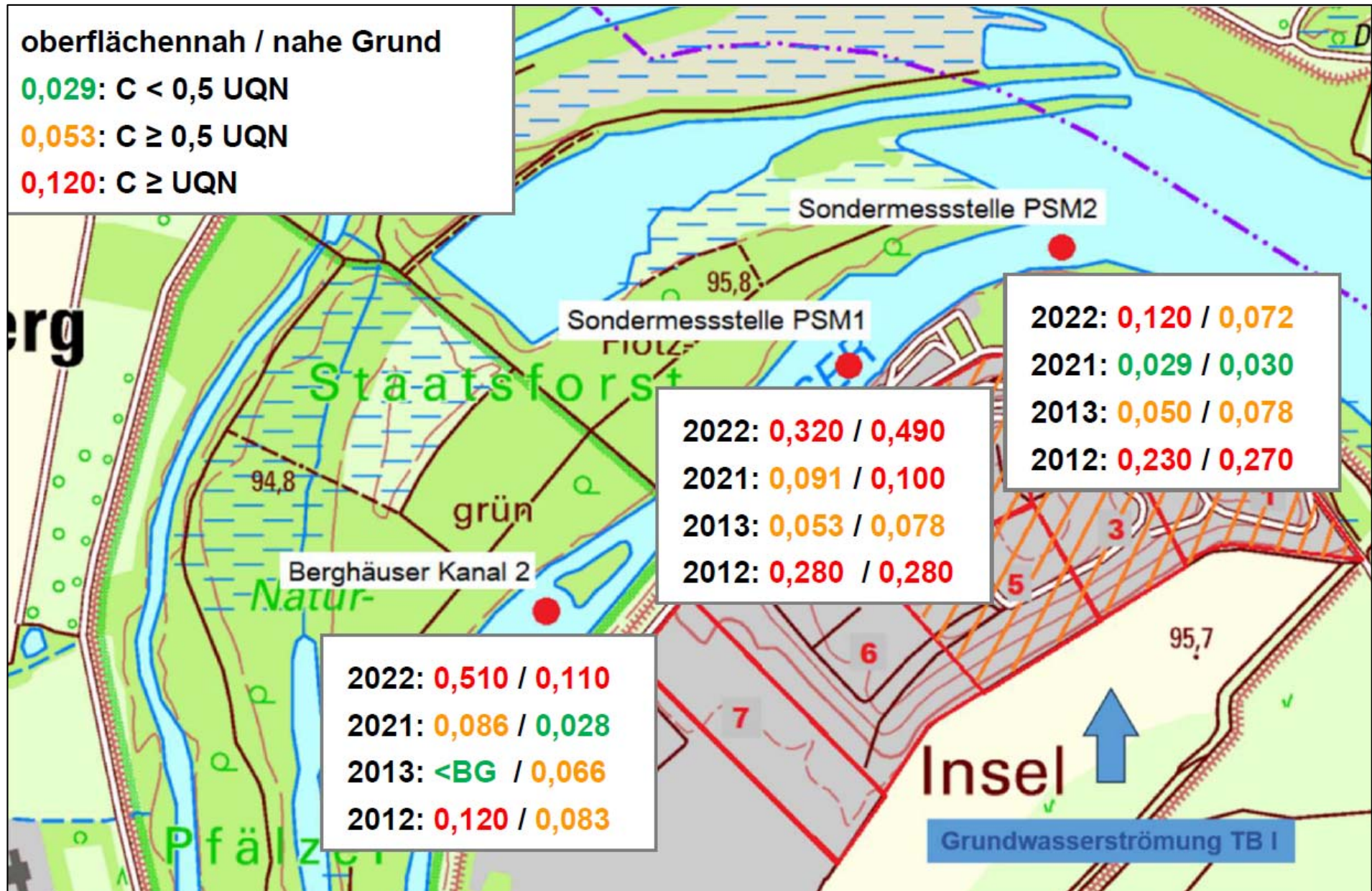
Lage der Probenahmestellen LfU



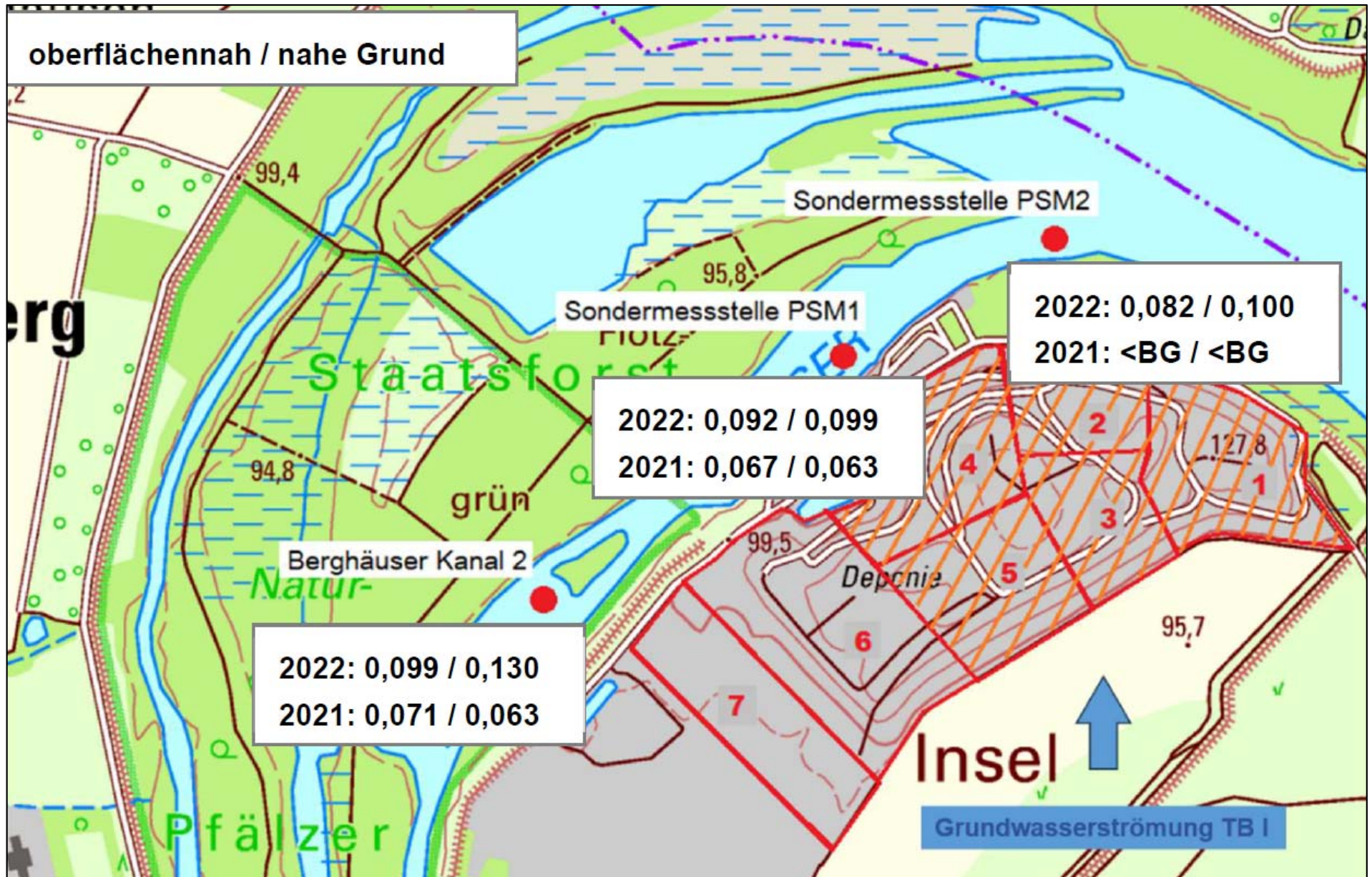
Untersuchungsergebnisse LfU für Mecoprop



Untersuchungsergebnisse LfU für Bentazon



Untersuchungsergebnisse LfU für Chloridazon-Dph



Messkampagne 2022, mittlere Konzentrationen

Bezeichnung	Entnahmetiefe u. Wasseroberfläche [m]	Mecoprop [µg/l]	Bentazon [µg/l]	Chloridazon-Desphenyl [µg/l]
Berghäuser	1 m unter Oberfläche	0,057	0,129	0,049
Kanal 2	1 m über Grund	0,023	0,063	0,089
Sondermessstelle PSM 1	1 m unter Oberfläche	0,047	0,102	0,045
	1 m über Grund	0,052	0,144	0,050
Sondermessstelle PSM 2	1 m unter Oberfläche	0,027	0,044	0,037
	1 m über Grund	0,025	0,044	0,040

0,129 > JD-UQN

0,063 > 0,5 JD-UQN

- Minimale Überschreitung von JD-UQN für Bentazon
- Keine Überschreitung von JD-UQN für Mecoprop
- Kein Nachweis von Chloridazon
- Chloridazon-Desphenyl in minimalen Spuren nachgewiesen, allerdings kein Bewertungsmaßstab
- Zeitlich begrenzter Stoffeintrag aus der Deponie nicht vollständig auszuschließen
- Befunde meist im Zusammenhang mit Niedrigwassersituation des Rheins, jedoch keine Hinweise auf eine dauerhafte Gefährdung des Oberflächengewässers
- => Empfehlung weitere Untersuchungen zur Berechnung von JD-UQN und zur Berücksichtigung des Rheineinflusses durch das LfU

Gliederung der Präsentation

Lage und Untergrunderbau

Entnahme Wassergewinnung Süd Stadtwerke Speyer

Grundwasserströmungsverhältnisse

Grundwassermonitoring und hydraulische Sicherung Flotzgrün 2022

Immissionspumpversuche

Wasserqualität Berghäuser Altrhein

Ausblick

- Pumpversuch an P054Z zur Untersuchung der Konzentrationsentwicklung
- Beseitigung von Ausbaumängeln an 9 neuen Messstellen (2 erledigt), 7 Stück stehen noch an
- Weiterbetrieb der hydraulischen Sicherung durch die Brunnen B1 bis B8 im Tiefenbereich II
- Fortschreibung und Fortsetzung des regelmäßigen Grundwassermonitorings
- Bei Bedarf Einsatz des numerischen Grundwassermodells zur Überprüfung / Optimierung der hydraulischen Sicherungsmaßnahme
- Weiterhin Erstellung jährlicher Sachstandsberichte mit Auswertung des Grundwassermonitorings und der hydraulischen Sicherung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Wir sind Experten für Wasser, Umwelt, Ingenieurbau,
Informatik, Energie und Architektur.**

BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

Maria Trost 3
56070 Koblenz
Postfach 100142
56031 Koblenz

Tel. +49 261 8851-0
Fax +49 261 8851-191
info@bjoernsen.de
www.bjoernsen.de

