

BASF SE



Deponie Flotzgrün

Grundwassersicherung und -überwachung
Jahresbericht 2021

Eigentum der BASF SE - urheberrechtlich geschützt



BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH
Maria Trost 3, 56070 Koblenz
Telefon +49 261 8851-0, info@bjoernsen.de
März 2022, W. Hagel, flm07378.40

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht

1	Veranlassung und Auftrag	1
2	Grundlagen der Bearbeitung	1
3	Grundwassermessnetz und Überwachungsprogramm	1
3.1	Messprogramm Grundwasserstände	2
3.2	Messprogramm Grundwasserbeschaffenheit	2
4	Grundwasserstände und Grundwasserströmung	2
4.1	Horizontale Grundwasserströmung	2
4.2	Grundwasserstände und vertikale Druckgradienten	3
5	Grundwasserbeschaffenheit	7
5.1	Stoffspektrum und räumliche Verteilung	7
5.1.1	Anstrombereich	10
5.1.2	Belastungsbereich	11
5.1.3	Randbereich der Grundwasserbelastung	15
5.1.4	Abstrombereich	15
5.2	Zeitliche Entwicklung an Grundwassermessstellen	16
5.2.1	Chlorid	17
5.2.2	Mecoprop und Bentazon	18
5.2.3	Summe Sulfonsäuren und Summe 1,4-Dioxan + 1,3,5-Trioxan	20
5.2.4	AOX	22
5.2.5	DOC	23
5.2.6	Ammonium	24
5.3	Zeitliche Entwicklung an den Sanierungsbrunnen	25
5.4	Ergebnisse durchgeführter Sonderuntersuchungen	27
6	Brunnenbetrieb und Stoffaustrag	27
7	Modellgestützte Überprüfung des Sicherungskonzeptes	31
7.1	Fortschreibung des Grundwassermodells	31

7.2	Grundlagen und Randbedingungen	31
7.3	Ergebnisse der Modellrechnungen	33
8	Zusammenfassende Bewertung	35
9	Vorschlag Messprogramm der neu eingerichteten Messstellen	36
10	Ausblick	38

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Entwicklung der Grundwasserstände an den Messstellen P050 und P051 in den TB II und III	3
Abbildung 2:	Belastungsentwicklung an den Messstellen P017Z und P054Zo für Bentazon und Mecoprop	14
Abbildung 3:	Entwicklung Gehalte an Mecoprop und Bentazon bei P017IV	15
Abbildung 4:	Entwicklung der Mecoprop- und Bentazon-Gehalte im nordwestlichen Randbereich TB II	19
Abbildung 5:	Entwicklung Gehalte an Mecoprop und Bentazon bei P049III	20
Abbildung 6:	Anteilige Stofffrachten an den Sanierungsbrunnen für ausgewählte Parameter	29
Abbildung 7:	Stoffrückgewinnung an den Sanierungsbrunnen B1 bis B8 in den Betriebsjahren 2007 bis 2021	30
Abbildung 8:	Zeitliche Entwicklung angesetztter Mecoprop eintrag aus Deponie	32
Abbildung 9:	Entwicklung der berechneten Stoffströme 2021 für Chlorid	33
Abbildung 10:	Entwicklung der berechneten Stoffströme 2021 für Mecoprop	34
Abbildung 11:	Entwicklung der berechneten Stoffströme 2021 für Bentazon	34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Druckdifferenzen der Grundwasserstände (Jahresmittel) an ausgewählten Messstellen im TB II und TB III (positiv = Gradient nach oben / negativ = Gradient nach unten)	5
Tabelle 2:	Druckdifferenzen der Grundwasserstände (Jahresmittel) an ausgewählten Messstellen im TB II und TB Z (positiv = Gradient nach oben / negativ = Gradient nach unten)	6
Tabelle 3:	Befunde an ausgewählten Messstellen im Herbst 2021 – Leitparameter 1	8
Tabelle 4:	Befunde an ausgewählten Messstellen im Herbst 2021 – Leitparameter 2	9
Tabelle 5:	Jährliche Fördermengen (Jahresmittel) 2021 und mittlere Entnahmeraten	28
Tabelle 6:	Stoffausträge an Sanierungsbrunnen 2021 – Parametergruppe 1	28
Tabelle 7:	Stoffausträge an Sanierungsbrunnen 2021 – Parametergruppe 2	29
Tabelle 8:	Mittlere Entnahmerate im Jahr 2021 in m ³ /h im Vergleich zur Planung	32
Tabelle 9:	Vergleich gemessene und berechnete Stoffrückgewinnung 2021	35

Anlagen

1	Lagepläne
1.1	Übersichtskarte
1.2	Detailplan Grundwassermessnetz

- 2 Zusammenstellung von Informationen zu Messstellen und Brunnen
 - 2.1 Grundwassermessstellen
 - 2.2 Sanierungsbrunnen

- 3 Messprogramm Grundwasserstände
 - 3.1 Tabellarische Übersicht Messprogramm Grundwasserstände
 - 3.2 Lageplan Drucksondensysteme
 - 3.3 Vorschlag Messprogramm Grundwasserstände – Tabellarische Übersicht

- 4 Messprogramm Grundwasserbeschaffenheit
 - 4.1 Analyseprogramme und Parameterumfang
 - 4.2 Zuordnung Sanierungsbrunnen zu Analyseprogrammen
 - 4.3 Zuordnung Grundwassermessstellen zu Analyseprogrammen
 - 4.4 Vorschlag Messprogramm Grundwasserbeschaffenheit – Zuordnung Grundwassermessstellen zu den Analyseprogrammen

- 5 Grundwasserhöhen, Stichtag 11.11.2021
 - 5.1 Grundwasserhöhen Tiefenbereich II
 - 5.2 Grundwasserhöhen Tiefenbereich III

- 6 Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen
 - 6.1 Tiefenbereiche II – I
 - 6.2 Tiefenbereiche III – II
 - 6.3 Tiefenbereiche Z – II
 - 6.4 Tiefenbereiche IV – III

- 7 Grundwasserbeschaffenheit 2021, Übersichtstabellen
 - 7.1 Anstrom
 - 7.2 Belastungsbereich TB I
 - 7.3 Belastungsbereich TB II Nordwest
 - 7.4 Belastungsbereich TB II Nordost
 - 7.5 Belastungsbereich TB Z
 - 7.6 Belastungsbereich TB III/IV
 - 7.7 Abstrom TB I/II
 - 7.8 Abstrom TB Z/III/IV
 - 7.9 Randbereich Nordost TB I/II/Z/III
 - 7.10 Brunnen B1-B8

- 8 Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen
 - 8.1 Chlorid
 - 8.2 Mecoprop
 - 8.3 Bentazon

- 8.4 Summe Sulfonsäuren
- 8.5 Summe 1,4-Dioxan + 1,3,5-Trioxan
- 8.6 AOX
- 8.7 DOC
- 8.8 Ammonium

- 9 Grundwasseranalysen Herbst 2021 – tiefendifferenzierte Befunde (Plandarstellungen)
 - 9.1 Mecoprop
 - 9.2 Bentazon
 - 9.3 Summe Sulfonsäuren
 - 9.4 Summe 1,4-Dioxan + 1,3,5-Trioxan

- 10 Zeitliche Entwicklung von Konzentrationen an den Sanierungsbrunnen

- 11 Betrieb der Sanierungsbrunnen B1 bis B8
 - 11.1 Diagramm Fördermengen der einzelnen Abpumpmaßnahmen
 - 11.2 Mittlere und monatliche Entnahmeraten

- 12 Entwicklung Rheinwasserstand Pegel Speyer (2012 bis 2021)

Anhang – auf CD

- A Entwicklung Grundwasserstände und Fördermenge Speyer-Süd sowie Rheinwasserstand an ausgewählten Messstellen(gruppen)
 - A-1 P061III (Nördlich Altrheinsystem)
 - A-2 P051II / Z / III (Nördlich Altrheinsystem)
 - A-3 P059II / Z / III (Insellage Altrheinsystem)
 - A-4 P020II / Z / III (Insellage Altrheinsystem)
 - A-5 P049II / Z / III (Insellage Altrheinsystem)
 - A-6 P031 / PB17II / P017Z / P17III / P17IV (Nordrand Insel Flotzgrün)
 - A-7 P054I / II / Zo / Zu (Nordrand Insel Flotzgrün)
 - A-8 P047II / Z / III (Nordrand Insel Flotzgrün)
 - A-9 P057II / Z / III (Südrand Deponie Flotzgrün)
 - A-10 P016II / III (Inselmitte Flotzgrün)

- B Grundlagen der Bearbeitung

- C Grundwassermessnetz und Überwachungsprogramm

- D Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Sonderuntersuchungen

Verwendete Unterlagen

- [1] BASF AG (Hrsg.)
Rückstandsdeponie Flotzgrün, Stofftransportuntersuchungen zu den hydraulischen Abwehrmaßnahmen
Koblenz, Oktober 2004
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

- [2] BASF AG (Hrsg.)
Rückstandsdeponie Flotzgrün, Ergänzende Stofftransportuntersuchungen zu den hydraulischen Abwehrmaßnahmen, Erarbeitung einer Förderkonzeption mit Intervallbetrieb der Brunnen
Koblenz, Januar 2006
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

- [3] BASF AG (Hrsg.)
Einrichtung der Sanierungsbrunnen B1 bis B7 (Brunnendokumentation)
Koblenz, März 2007
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

- [4] BASF AG (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün – Hydraulische Grundwassersanierungsmaßnahme
Überprüfung der aktuellen Förderkonstellation
Koblenz, Juni 2007
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

- [5] BASF SE (Hrsg.)
Untersuchungen zu Einflussfaktoren auf die Druckwasserstände im Tiefenbereich III unter der Insel Flotzgrün
Koblenz, Februar 2008
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

- [6] BASF SE (Hrsg.)
Geophysikalische Untersuchungen der Deponie Flotzgrün
Neuwied, April 2016
Verfasser: Geotomographie GmbH

- [7] BASF SE (Hrsg.)
Geophysikalische Untersuchungen im Umfeld der Deponie Flotzgrün, Phase 2
Neuwied, August 2016
Verfasser: Geotomographie GmbH

- [8] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
Bodenschutz - ALEX-Merkblatt 02/2011
Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung
Mainz, Oktober 2011

- [9] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün, Einrichtung neuer Grundwassermessstellen
Messstellendokumentation
Koblenz, Juli 2015
Verfasser: Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
- [10] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün, Hydrogeologisches Modell
Koblenz, November 2016
Verfasser: Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
- [11] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün, Aufbau und Anpassung eines aktuellen
numerischen Grundwassermodells
Koblenz, Januar 2018
Verfasser: Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
- [12] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün, Prognoserechnungen mit dem aktuellen
numerischen Grundwassermodell
Koblenz, März 2018
Verfasser: Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
- [13] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün, Durchführung und Ergebnisse von Gütepumpversuchen an den
Grundwassermessstellen P049III und P060III
Koblenz, März 2018
Verfasser: Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
- [14] Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd (Hrsg.)
Beurteilung der Grundwasserbelastung durch die bestehende Deponie Flotzgrün im Hinblick
auf die derzeitige und zukünftige Trinkwassergewinnung Speyer-Süd
Aachen, Februar 2016
Verfasser: ahu AG
- [15] World Health Organization
Guidelines for Drinking-water Quality (4th Ed.)
- [16] Hessisches Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie)
Ableitung eines vorläufigen Geringfügigkeitsschwellenwertes für 1.3.5-Trioxan für den Pfad
Boden -Grundwasser, Autoren: R. Gühr und G. Rippen.
Wiesbaden, 16.01.2014
- [17] Association of River Waterworks (RIWA)
https://www.riwa-rijn.org/wp-content/uploads/2015/09/084_Polar_aromatic_Sulfonates-2.pdf
(zuletzt aufgerufen am: 03.02.2021)

- [18] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün – Errichtung und Betrieb 8. Abschnitt
Überwachungskonzept Grundwasser
Koblenz, Oktober 2014
Verfasser: Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
- [19] Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Referat 31
Abfallrechtliche Planfeststellung für den 8. Deponieabschnitt der DK III-Deponie Flotzgrün
der BASF SE Ludwigshafen, Az.: 89 30-RPK Flo 01/11:314
Neustadt/Weinstraße, 25.01.2017

1 Veranlassung und Auftrag

Die BASF SE betreibt seit 1967 im nordwestlichen Bereich der eingedeichten Insel Flotzgrün südlich von Speyer eine Deponie. Im Abstrom des älteren Deponieteiles der Deponie Flotzgrün liegt im oberen Abschnitt des Mittleren Grundwassereiters (MGWLo) bereichsweise eine auffällige Grundwasserbelastung vor.

Zur hydraulischen Sicherung des gesamten nördlichen Bereiches der Deponie wurden 2007 die Sanierungsbrunnen B1 – B7 in Betrieb genommen. Im Jahr 2021 wurde die Sanierung um einen zusätzlichen Brunnen (B8) erweitert. Nordwestlich der Deponie Flotzgrün befindet sich das Wassergewinnungsgebiet Speyer-Süd in einer Entfernung von rd. 1,5 km. Es ist insbesondere sicherzustellen, dass von den Grundwasserverunreinigungen langfristig keine Gefährdungen für diese Wassergewinnung ausgehen.

Die BASF SE beauftragte mit dem Schreiben vom 19.11.2021 die BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH (nachfolgend BCE) mit der Auswertung der Daten der Grundwasserüberwachung und des Betriebes der Sanierungsbrunnen für das Jahr 2021. Zudem wird auf Veranlassung der SGD Süd die Wirksamkeit des tatsächlichen Pumpbetriebes modelltechnisch überprüft.

2 Grundlagen der Bearbeitung

Ein Überblick über die Grundlagen der Bearbeitung sind im Anhang B zu finden. Weitergehende Informationen zur hydrogeologischen Situation und dem Grundwassermodell können dem Bericht zum Hydrogeologischen Modell [10] sowie zu den Untersuchungen mit dem numerischen Grundwassermodell [11][12] entnommen werden.

Die Darstellungen, Erläuterungen und Bewertungen des Betrachtungsjahres sind im nachfolgenden Berichtstext ausführlich dokumentiert. Hintergrundinformationen zu folgenden Punkten sind Anhang B dokumentiert:

- Randbedingungen des Betrachtungsbereiches (Oberflächengewässer, Untergrundaufbau)
- Grundwasserentnahmen Trinkwassergewinnung Speyer
- Deponie Flotzgrün (Aufbau und Historie)
- Abschirmbrunnen (Aufbau und Entwicklung des Entnahmesystems)

3 Grundwassermessnetz und Überwachungsprogramm

Ziel des Grundwasserüberwachungsprogramms Flotzgrün ist die Überwachung einer deponiebürtigen Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit. Hierbei steht eine mögliche Ausbreitung bereits festgestellter Belastungen im unmittelbaren Abstrombereich älterer Deponieabschnitte in Richtung Grundwassergewinnung Speyer-Süd der Stadtwerke Speyer GmbH im Vordergrund. Zudem soll längerfristig die Wirksamkeit der laufenden Sicherungsmaßnahmen überwacht werden.

Im Umfeld der Deponie wurde schrittweise ein umfangreiches tiefendifferenziertes Messnetz eingerichtet. Im aktuellen Betrachtungsjahr wurde das Grundwassermessnetz um weitere 23 Grundwassermessstellen ergänzt. Einen Überblick zur historischen Entwicklung des Grundwassermessnetzes sowie detaillierte Beschreibung der Programme zur Grundwasserüberwachung (Grundwasserstände und Grundwasserbeschaffenheit) findet sich im Anhang C. Die Lage der Messstellen zeigt die Anlage 1.2. Die Anlage 2 enthält eine tabellarische Zusammenstellung von Informationen zu allen Messstellen.

3.1 Messprogramm Grundwasserstände

Das aktuelle Wasserstandsmessprogramm ist in Anlage 3.1 zusammengestellt. Die Verteilung der Messstellen mit Drucksonden ist in Anlage 3.2 dargestellt.

3.2 Messprogramm Grundwasserbeschaffenheit

Die Grundwasserüberwachung erfolgt räumlich und zeitlich differenziert sowohl an den Grundwassermessstellen als auch an den Sanierungsbrunnen. Die Analyseprogramme und deren Parameterumfang sind in der Anlage 4.1 zusammengestellt. Anlagen 4.2 und 4.3 zeigen die Zuordnung der Sanierungsbrunnen bzw. repräsentativer Grundwassermessstellen zu den jeweiligen Analyseprogrammen in Abhängigkeit von Lage und Tiefenbereich.

4 Grundwasserstände und Grundwasserströmung

Die Grundwasserhöhen- und -strömungsverhältnisse werden insbesondere durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Regional im oberflächennahen Grundwassersystem (Tiefenbereiche (TB) I und II) vom Rhein sowie dem Altrheinsystem.
- Lokal im Bereich älterer Deponieabschnitte durch belastungsbedingte Dichteunterschiede im oberflächennahen Grundwassersystem (TB I und II). Die deponiebürtige hohe Salzbelastung führt zu einer dichtegesteuerten Absickerung von Schadstoffen aus dem TB I in den TB II.
- Die hydraulischen Sanierungsmaßnahmen am nördlichen Deponierand.
- Regional insbesondere im tieferen Grundwassersystem (TB III und IV) von den Entnahmen der Wassergewinnung Speyer (nähere Infos hierzu siehe Anhang B)
- Ab 10/2021 kleinräumige Beeinflussung GW-Strömung im TBIII durch Immissionspumpversuche (2021: P70III).

4.1 Horizontale Grundwasserströmung

Im langfristigen Mittel ist gemäß den Untersuchungen in [1], [2] und [4] die Grundwasserströmung im Umfeld des Sanierungsbereiches im TB II nördlich bis nordöstlich orientiert. Die Nordgrenze des Einzugsgebietes der Sanierungsbrunnen gemäß den Modelluntersuchungen zu mittleren Verhältnissen ist schematisiert dargestellt (Anlage 5.1). Insbesondere in Brunnennähe wird der Grundwasserstandsverlauf durch den Intervallbetrieb der Brunnen beeinflusst.

In Anlage 5.1 sind die Grundwasserstände und Grundwassergleichen im TB II Anfang November 2021 dargestellt. Der Rheinwasserspiegel befand sich am Tage der Stichtagsmessung auf sinkendem Niveau. Der Austausch zwischen Grundwasser und dem Altrhein am Stichtag zeigt effluente Strömungsverhältnisse. Das Grundwasser strömt mit einem geringen Gefälle in Richtung Vorfluter. Die maximale Differenz an den Messstellen im TB II beträgt 0,75 m.

Im TB III ist die Grundwasserströmung nach Norden bzw. nordwestlich in Richtung Wassergewinnung Speyer-Süd gerichtet (Anlage 5.2). Auffällig ist ein Versatz der Grundwassergleichen, kleinräumig feststellbar im Bereich zwischen den Messstellen P054 und P055. Gemäß seismischen Untersuchungen wird dieser durch eine tektonische Störung verursacht [6][7].

4.2 Grundwasserstände und vertikale Druckgradienten

In der Anlagenreihe 6 ist die zeitliche Entwicklung der Grundwasserstände und vertikalen Druckgradienten ausgewählter Messstellen unterschiedlicher Tiefenbereiche dargestellt.

Zeitliche Entwicklung der Grundwasserstände

Die Entwicklung der Grundwasserstände unterliegt insbesondere in den oberen Grundwasserstockwerken jahreszeitlichen Schwankungen. In Zeiten geringer Niederschläge und niedriger Rheinwasserstände lässt sich ein niedriges Niveau der Grundwasserstände beobachten (beispielsweise in den Jahren 2016 und 2018; siehe Anlagenreihe 6 und Anlage 12 sowie in der nachfolgenden Abbildung 1). Nach dem zweiten Hochwasserereignis Mitte Juli des Betrachtungsjahres 2021 kommt es zu einem lang anhaltenden, ausgeprägten Absinken der (Grund)Wasserstände bis Anfang Dezember (insbesondere auch im TB II).

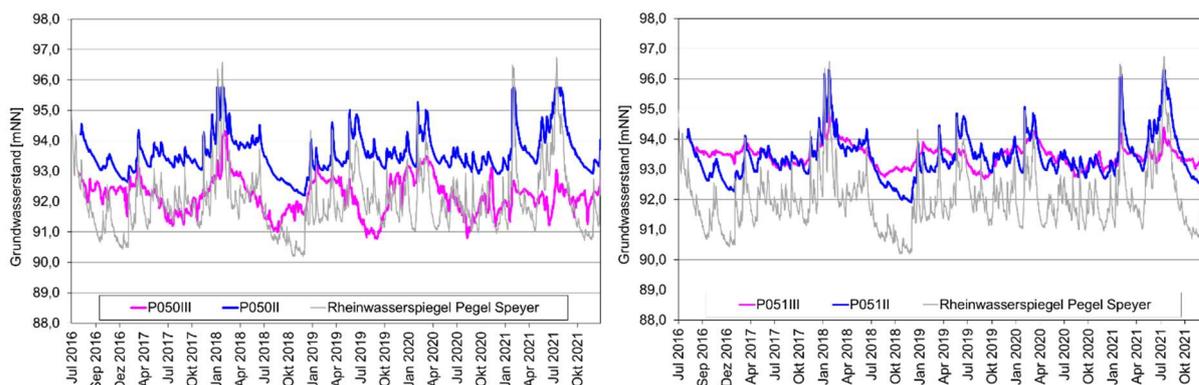


Abbildung 1: Entwicklung der Grundwasserstände an den Messstellen P050 und P051 in den TB II und III

Aus den Ganglinien der Anlagenreihe 6 und Abbildung 1 ist folgendes ersichtlich:

- An den meisten Messstellengruppen lassen sich jeweils zwei unterschiedliche Wasserstandsverläufe differenzieren; ein „oberer“ (meist in den TB I, II und teilweise auch Z) und ein „tieferer“ (meist im TB III und teilweise auch Z).

- Im TB III weisen die Messstellen P051III und P055III andere Charakteristiken auf als Ihre westlichen Nachbarn P050III und P054III. Sie sind jeweils gedämpfter und haben ein höheres Niveau. Dies bestätigt die Hinweise auf eine dazwischen verlaufende geologische Störung, die im TB III eine horizontale Fließbarriere darstellt.
- Der TB Z zeigt an einigen Messstellen eine Charakteristik wie der TB II (z. B. P056Z zu P055II, P056II und P057II), an anderen Messstellen wie der TB III (z. B. P057Z zu P056III und P057III). Dies weist darauf hin, dass die Konnektivität vom Tiefenbereich Z zu anderen Stockwerken lokal variiert.

Zeitliche Entwicklung der vertikalen Druckgradienten

Strömungs- und Stoffaustausch zwischen den Tiefenbereichen werden insbesondere von den vertikalen Druckgradienten und dem hydraulischen Widerstand der Zwischenschichten gesteuert. Für die verschiedenen Tiefenbereichsübergänge sind in Anlage 6 die Entwicklung der Grundwasserstände in den betrachteten Tiefenbereichen beispielhaft an nahe beieinander liegenden Messstellen sowie die jeweiligen vertikalen Druckdifferenzen dargestellt.

Tiefenbereich II – Tiefenbereich I

In Anlage 6.1 ist erkennbar, dass im oberen Grundwassersystem (TB I und II) nahezu identische Wasserstände in beiden Tiefenbereichen vorliegen. An der Messstelle P018II wurden die Messwerte nur bis einschließlich 17.03.2021 aufgezeichnet. Da es bereits in der Vergangenheit zu unplausiblen Werten kam, wurde der Logger ausgebaut. Ein neuer Datenlogger wurde am 17.01.2022 eingebaut. Daher lassen sich für das Jahr 2021 keine Differenzen an P018II / P010 der TB II und I ermitteln (Anlage 6.1.3). Dies ist auch entsprechend an den Differenzen der TB III – II in der Anlage 6.2.8 erkennbar.

Tiefenbereich III – Tiefenbereich II

Anlage 6.2 zeigt die zeitliche Entwicklung der Grundwasserstände und Grundwasserstandsdifferenzen an den Messstellen P048, P017, P047, P039 und P018 von 2012 bis 2021 bzw. bei den 2015 eingerichteten Messstellen P050, P057 und P051 ab Mitte des Jahres 2016. Die Messstellen weisen im Betrachtungsjahr teilweise große Datenlücken auf (Logger nicht eingebaut, fehlerhafte Messungen etc.). Die Überprüfung der betreffenden Messstellen bzw. Messsysteme erfolgt derzeit.

Im TB II sind direkte und deutliche Reaktionen des Wasserspiegels auf die Rheinwasserstände festzustellen. Mit hohen Rheinwasserständen steigen die Grundwasserstände im TB II und die Grundwasserstandsdifferenzen zwischen den TB II und III vergrößern sich. Die Wasseraustauschrichtung zwischen den TB II und III variiert bereichsweise, insbesondere aufgrund von Rheinwasserstandsschwankungen sowie Änderungen der Entnahmeverteilung in der Wassergewinnung Speyer-Süd.

Auffällig sind die negativen Differenzen westlich der in Nord-Süd-Richtung verlaufenden tektonischen Störung. Vorwiegend tritt hier, bedingt durch die Entnahmen im Wasserwerk Speyer Süd, ein vom TB II nach unten in den TB III gerichtetes Druckgefälle auf. Östlich der Störung ist dieses vertikale Gefälle entgegengesetzt ausgerichtet. Überwiegend erfolgt ein Zustrom aus dem TB III nach oben in den TB II.

Im aktuellen Berichtszeitraum kommt es zu aufgrund der deutlichen Reaktion auf zwei Hochwasserereignisse Anfang Februar und Mitte Juli im TB II zu höheren Grundwasserständen als im TB III und damit zu einer negativen Druckdifferenz. Zudem waren die Tiefentnahmen der Wassergewinnung vergleichsweise hoch. Die Austauschrichtung ist sowohl westlich als auch östlich der Störung vom TB II zum TB III (nach unten) gerichtet.

Tabelle 1: Druckdifferenzen der Grundwasserstände (Jahresmittel) an ausgewählten Messstellen im TB II und TB III (positiv = Gradient nach oben / negativ = Gradient nach unten)

Jahr										
	P053III – P053II	P048III ^a – P048II	P017III – PB17II	P050III ^a – P050II	P058III – P058II	P047III – P047II	P051III ^a – P051II	P039III – P039II	P018III – P018II	
2012		-1,27 m	-0,88 m					0,19 m	0,27 m	
2013		-0,94 m	-0,62 m					0,31 m	0,33 m	
2014		-1,05 m	-0,57 m					0,55 m	0,60 m	
2015		-1,04 m	-0,80 m			0,38 m ^b		0,55 m	0,63 m	
2016	0,32 m	-0,86 m	-0,36 m ^b	-1,04 m	-0,30 m	0,42 m ^b	0,47 m ^b	0,37 m	0,40 m	
2017	-0,24 m	-0,84 m	-0,48 m	-1,31 m	-0,71 m	0,50 m ^b	0,18 m	0,59 m	0,66 m	
2018	-0,17 m	-0,64 m ^b	-0,30 m ^b	-1,30 m	-0,76 m	0,67 m ^b	0,20 m	0,66 m	0,78 m ^c	
2019	-0,47 m	-1,07 m	-0,72 m	-1,41 m	-1,06 m	0,84 m ^b	-0,08 m	0,26 m	0,25 m ^b	
2020	-0,13 m	-0,39 m ^b	-0,11 m ^b	-1,24 m	-0,77 m	0,46 m ^b	0,08 m	0,54 m	0,64 m ^c	
2021	- *	-0,20 m ^b	-1,04 m	-1,86 m	-1,40 m	-0,12 m ^b	-0,35 m	-0,09 m ^b	-0,08 m ^{bc}	

a nördlich Altrheinkanal

b zeitweise Datenlücken

c Messwerte P018II fraglich

* P053II 2021 zu B8 umgebaut

Die Druckdifferenzen in Tabelle 1 sowie die Ganglinien in Anlage 6.2 zeigen Folgendes:

- Am nordöstlichen und nördlichen Deponierand (P018, P039, P047 und P051) östlich der erfassten Störungsbahn liegt überwiegend (mit Ausnahme der Messstelle P051 im Jahr 2019, sowie an allen Messstellen im aktuellen Betrachtungszeitraum) eine von unten nach oben gerichtete Austauschrichtung (positiver hydraulischer Gradient) vor.
- Zu den kurzfristigen zeitlichen Entwicklungen zeigten Untersuchungen in [5] einen Zusammenhang zwischen den Grundwasserstands-differenzen an P017 und der Tiefbrunnenförderung des Wasserwerkes Speyer Süd sowie der Altrheinwasserstände. Ein nach unten gerichteter hydraulischer Gradient kann hierbei durch höhere Tiefbrunnenförderung oder durch hohe Altrheinwasserstände sowie der Überlagerung beider Effekte zustande kommen (Anhang A-6)
- Nordwestlich des Altrheinkanals und westlich der Störung treten an den Mehrfachmessstellen P048, P050 und P058 auch aufgrund der Nähe zur Trinkwassergewinnung nach unten gerichtete Gradienten auf.

An der Messstelle P049III liegen seit dem 21.09.2020 keine Grundwasserstandsdaten mehr vor. Lediglich während der Hochwasserphasen Ende Januar/Anfang Februar und Mitte Juli 2021 erfolgte kurzzeitig eine Datenerfassung. Hier wird vermutet, dass der Logger oberhalb des Grundwasserniveaus festhängt. Hier sollte eine Überprüfung der Funktionstüchtigkeit des Loggers erfolgen.

Tiefenbereich Z – Tiefenbereich II

Anlage 6.3 zeigt die Entwicklung der Grundwasserstände und Differenzen an den Messstellenpaaren P048Z/P048II, P017Z/P017II (ab 2020 P017Z/PB17II) und P047Z/P047II seit Anfang 2012 sowie für P055Z/P055II, P057Z/P057II und P051Z/P051II ab Mitte des Jahres 2016. In Tabelle 2 sind die Jahresmittel der Druckdifferenzen zusammengestellt.

Tabelle 2: Druckdifferenzen der Grundwasserstände (Jahresmittel) an ausgewählten Messstellen im TB II und TB Z (positiv = Gradient nach oben / negativ = Gradient nach unten)

Jahr	P048Z – P048II	P017Z – P017II/PB17II	P055Z – P055II	P047Z – P047II	P057Z – P057II	P051Z – P051II
2012	-0,17 m	0,02 m		0,08 m		
2013	-0,07 m	0,07 m		0,09 m		
2014	-0,13 m*	0,05 m		0,11 m		
2015	-0,12 m*	0,06 m		0,06 m		
2016	-0,07 m	0,02 m*	0,18 m	0,04 m	0,69 m	0,42 m
2017	-0,07 m	0,05 m*	0,06 m	0,10 m	0,52 m	0,14 m
2018	0,01 m*	0,07 m*	0,04 m	0,09 m*	0,51 m	0,15 m
2019	-0,15 m	0,03 m	0,01 m	(0,24 m)	0,31 m	-0,13 m
2020	-0,02 m*	0,14 m	0,03 m	0,11 m	0,43 m	0,03 m
2021	(0,06 m)	0,00 m*	(0,07 m)	0,11 m	0,12 m	-0,38 m

* zeitweise Datenlücken

(0,06 m): Wert in Klammer - Datenbasis zu gering

Die jährlichen Mittelwerte der Druckdifferenzen 2007 bis 2021 zeigen Folgendes:

- Vorwiegend ist das mittlere Druckgefälle vom TB Z hin zum TB II (nach oben) orientiert. Am ausgeprägtesten ist dies bei P057, die am weitesten von der Wassergewinnung Speyer Süd entfernt liegt.
- An der nordwestlich des Altrheinkanals und westlich der Störung gelegenen Messstelle P048 kommt es in der Regel zu einem nach unten gerichteten Gradienten (Anlage 6.3.1) aufgrund der Nähe zur Trinkwassergewinnung.
- An der Messstellengruppe P051 lässt sich der Einfluss des Rheinwasserstandes im TB II deutlich erkennen. Aufgrund des Hochwassergeschehens kommt es zu einer Druckumkehr im Betrachtungsjahr mit einem von oben nach unten gerichteten Gradienten.

Tiefenbereich IV – Tiefenbereich III

Im TB IV (UGWL) liegt nur eine Messreihe an der Messstelle P017 vor. Die Druckgradienten an dem Messstellenpaar P017IV / P017III sind in den letzten Jahren überwiegend nach oben gerichtet (Anlage

6.4). Im aktuellen Betrachtungsjahr zeigt sich aber auch hier ein negativer Gradient, der eine Austauschrichtung vom TB III in den TB IV anzeigt.

5 Grundwasserbeschaffenheit

5.1 Stoffspektrum und räumliche Verteilung

Als Grundlage zur Beurteilung der Grundwasserbeschaffenheit sind in Anlage 7 die Ergebnisse der aktuellen Beprobungen 2021 zusammengestellt. Die Ergebnisse sind differenziert nach dem „Anstrombereich“, dem „Belastungsbereich“, dem „Randbereich der Grundwasserbelastung“ sowie dem „Abstrombereich“. Die entsprechenden Messprogramme und Analysepakete sind den Anlagen 4.1 bis 4.3 zu entnehmen.

Als Leitparameter, die den Deponiebelastungsbereich charakterisieren, wurden bisher insbesondere Chlorid, Mecoprop, Bentazon, adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX), gelöster organischer Kohlenstoff (DOC), Ammonium, Nickel und Natrium herangezogen. Im Zuge des erweiterten Stoffscreenings an den Grundwassermessstellen haben sich weitere Parameter als potentiell relevant ergeben. Für die Auswertung der Belastungsverteilung wurden exemplarisch die Summe der nachgewiesenen Sulfonsäuren sowie die Summe der Gehalte an 1,4-Dioxan + 1,3,5-Trioxan ausgewählt (siehe auch [9]).

In Tabelle 3 und Tabelle 4 sind die Befunde im Herbst 2021 für die Leitparameter an ausgewählten Messstellen in verschiedenen Bereichen zusammengestellt. Zum Vergleich ist der jeweilige orientierende Prüfwert (oPW) gemäß der ALEX-02-Liste [8] – soweit vorhanden – angegeben. Entsprechende Überschreitungen sind dunkel hinterlegt. Mit Aktualisierung der Orientierungswerte der ALEX-02-Liste in 2011 entfällt der Parameter AOX. Um jedoch die Vergleichbarkeit zu den vorangegangenen Bewertungen beizubehalten, wird der oPW vom Stand 1997 herangezogen.

In der Trinkwasserverordnung sind keine Grenzwerte für Sulfonsäuren, 1,4-Dioxan und 1,3,5-Trioxan angegeben. Für 1,4-Dioxan liegt der WHO-guideline-value [15] bei 50 µg/l. Für 1,3,5-Trioxan wird seit 2020 ein GOW von 3,0 µg/l zugrunde gelegt. Dieser liegt deutlich unter dem 2014 von der HLUg in Hessen abgeleiteten Wert von 70 µg/l [16].

Eine Bewertung der Konzentrationen der Parameter anhand von Maßnahmen-, Grenz- oder Orientierungswerten ist nicht möglich, da für diese Stoffe keine einschlägigen humantoxischen oder ökotoxischen Bewertungsmaßstäbe vorliegen.

Detailliertere Ausführungen zum Vorkommen und Umweltverhalten zur Untergruppe der aromatischen Sulfonate sind dem Informationspapier „Aromatische Sulfonate im Wasserkreislauf“ des TZW bzw. dem diesem Informationspapier zugrunde liegenden Bericht „Polar Aromatic Sulfonates and their Relevance to Waterworks“ zu entnehmen [17].

BASF SE, Ludwigshafen

Deponie Flotzgrün, Grundwassersicherung und -überwachung, Jahresbericht 2021

Tabelle 3: Befunde an ausgewählten Messstellen im Herbst 2021 – Leitparameter 1

	Cl	Na	NH₄₊	Ni	DOC
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Umfeld - Anstrom:					
P016II	20	16	<BG	<BG	1,2
P009II	19	45	<BG	<BG	1,3
P057II	900	380	42,0	0,100	66,0
Belastungsbereich – Messstellen Tiefenbereich I					
P032	240	140	22,0	0,036	7,2
P054I	42	20	1,3	0,001	2,3
Belastungsbereich - Brunnen Tiefenbereich II					
B 1	2.200	1.300	380,0	0,087	92,0
B 5	1.100	580	170,0	0,140	73,0
B 6	1.300	790	260,0	0,120	130,0
Belastungsbereich - Messstellen Tiefenbereich II					
P035II	2.000	1.100	300,0	0,110	83,0
P039II	1.100	730	200,0	0,078	100,0
P056II	keine Messung möglich				
Randbereich Tiefenbereich II					
P041II	1.300	720	200,0	0,410	50,0
P044II	370	140	1,6	0,120	6,2
Tiefenbereiche Z und III:					
P017Z	43	30	1,2	<BG	1,6
P047Z	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
P054Zo	280	46	<BG	0,005	4,9
P039III	31	33	1,0	<BG	1,1
Abstrom belastet:					
P049III	17	13	<BG	0,003	4,0
P051II	52	17	<BG	<BG	1,6
Umfeld - Abstrom unbelastet:					
P049II	53	28	<BG	<BG	1,7
P051III	28	37	<BG	<BG	1,1
1317II	27	19	<BG	<BG	1,2
1317III	28	36	1,2	<BG	1,2
Vorfeld Brunnen WW Speyer Süd					
P061III	55	36	<BG	<BG	1,9
oPW	100	150	0,5	0,040	4,0

^a gemäß Ableitung GFS des HLNUG

^b gemäß Bewertung des UBA

k.M. keine Messung; k.A. keine Angabe

Für ausgewählte Leitparameter (Mecoprop, Bentazon, Summe Sulfonsäuren, Summe Dioxan + Trioxan) ist die räumliche Verteilung der Befunde der Herbstbeprobung in Anlage 9 dargestellt.

Sämtliche Analysenbefunde auch weiterer Beprobungen des Jahres 2021 sind in Anlage 7 tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 4: Befunde an ausgewählten Messstellen im Herbst 2021 – Leitparameter 2

	AOX	Mecoprop	Bentazon	Σ Sulfon- säuren	1,4-Dioxan	1,3,5-Trioxan
	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Umfeld - Anstrom:						
P016II	0,04	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
P009II	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
P057II	0,49	920	56	11.160,0	1.900	3.400
Belastungsbereich – Messstellen Tiefenbereich I						
P032	0,08	45	50	393,5	430	470
P054I	<BG	0,19	0,17	1,4	<BG	2,1
Belastungsbereich - Brunnen Tiefenbereich II						
B 1	0,78	770	1.300	8.480,0	11.000	1.800
B 5	0,50	570	420	13.961,2	2.200	4.500
B 6	0,79	920	5,4	16.922,1	2.400	5.600
Belastungsbereich - Messstellen Tiefenbereich II						
P035II	0,63	930	1.300	12.844,4	7.400	2.400
P039II	0,60	1.100	1,7	12.931,6	2.000	4.000
P056II	keine Messung möglich					
Randbereich Tiefenbereich II						
P041II	0,37	430	800	5.725,3	7.800	1.600
P044II	0,06	33	140	922,7	1.200	330
Tiefenbereiche Z und III:						
P017Z	<BG	0,5	1,1	8,4	10	1,8
P047Z	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
P054Zo	0,03	20	54	828,9	500	250
P039III	<BG	<BG	<BG	2,4	<BG	<BG
Abstrom belastet:						
P049III	<BG	0,18	0,13	<BG	1,4	1,7
P051II	<BG	1,8	<BG	111,0	1,1	3,1
Umfeld - Abstrom unbelastet:						
P049II	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
P051III	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
1317II	<BG	<BG	<BG	1,0	<BG	<BG
1317III	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Vorfeld Brunnen WW Speyer Süd						
P061III	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Grenz- bzw. Beurteilungswerte	0,05^a	0,1^b	0,1^b	k.A.	50^c	70^d

^a gemäß der ALEX-02-Liste (Stand: 07/1997)

^b Grenzwert Pflanzenschutzmittelwirkstoffe gemäß TrinkV (Stand 01/2018)

^c gemäß Bewertung der WHO

^d gemäß Ableitung GFS des HLNUG

k.M. keine Messung; k.A. keine Angabe

Insgesamt wurden überwiegend ähnliche Belastungen hinsichtlich räumlicher Verteilung und den Konzentrationsniveaus wie in den Vorjahren ermittelt. Die Belastungen konzentrieren sich nach wie vor auf den Nordrand der Deponie (Anlage 9). Hauptsächlich liegen Belastungen im TB II vor, nachgeordnet im TB I mit geringeren Konzentrationen. Punktuell finden sich vergleichsweise geringe Belastungen auch in tieferen Grundwasserleitern.

Im Bereich des Anstroms zeigt Messstelle P057II erhöhte Belastungen. Diese Messstelle befindet sich unmittelbar am südöstlichen Deponierand und ist daher nicht für den Deponieanstrom repräsentativ. Zur Überwachung des Anstroms wurde die Messstelle P009II eingerichtet und erstmals im aktuellen Betrachtungsjahr analysiert und bewertet (siehe nachfolgendes Kapitel).

An den Messstellen P061III, P060III und P050III wurden in der Herbst-Kampagne 2021 einzelne Spurennachweise von Sulfonsäuren gemessen. Da diese unplausibel waren, wurden die Messstellen am 29.11.2021 nochmals beprobt und auf Sulfonsäuren untersucht. Alle Einzelparameter blieben dabei unter der Bestimmungsgrenze. Entsprechende Nachweise aus der vorherigen Beprobung sind daher als Artefakte zu interpretieren. Die Ergebnisse der Nachbeprobungen sind in die Analysentabellen mit aufgenommen.

Die Messstellengruppen P055 und P056 waren bei der Herbstbeprobung 2021 nicht zugänglich (Zuwegung verschlammte) und konnten daher nicht beprobt werden.

Neu einbezogen wurden erste Analyseergebnisse der 23 neuen Grundwassermessstellen im Anstrom (P009II), im nordwestlichen Randbereich der Deponie (P062II/Z/III, P063I/II/Z/III, P064I/II – zur Überwachung des 8. Deponieabschnitts), im Abstrom der Deponie (P067Z/III, P068Z/III, P070Z) und im weiteren Umfeld (P065II, P066I/II).

Für die Messstellen P069Z/III, P070III und P071Z/III lagen bei Berichtserstellung noch keine Untersuchungsergebnisse der Erstbeprobung vor.

5.1.1 Anstrombereich

Direkt am zustromseitigen, südöstlichen Deponierand liegen die Messstellen P013 und P057II. Die Beprobung ergaben für die Hauptbelastungsparameter Mecoprop jeweils deutliche Auffälligkeiten oberhalb von Grenz- bzw. Beurteilungswerten.

Bei P057II entsprechen die Befunde z.T. denen aus dem TB II im Belastungsbereich (Anlage 7.1 und 8). Generell ist darauf hinzuweisen, dass die Kategorisierung als „Anstrommessstelle“ sich auf die mittleren Strömungsverhältnisse bezieht. Temporär, zum Beispiel bei anhaltend steigenden Rheinwasserständen, ist auch eine befristete Abströmung unter den alten Deponieabschnitten in Richtung Mitte der Insel Flotzgrün möglich. Dies erklärt auch die festgestellte Beeinflussung des Grundwassers im Bereich der Messstellen P013 und P057II.

Die neu eingerichtete Messstelle P009II im TB II wurde am 19.04.2021 erstmalig beprobt und dient zukünftig der Überwachung des „repräsentativen“ deponienahen Zustroms südöstlich von P057II. Die

Erstbeprobung sowie Zweitbeprobung am 25.10.2021 zeigten für keinen der Hauptbelastungsparameter Auffälligkeiten. Die Befunde liegen unterhalb der Bestimmungsgrenze.

An der rd. 400 m von der Deponie entfernt gelegenen Messstelle P016II weisen die jährlich im Grundprogramm analysierten Parameter Chlorid, Natrium und DOC Gehalte auf Vorjahresniveau auf. Auch an der Messstelle P013 liegen die Gehalte für DOC, Chlorid und Natrium zwar geringfügig niedriger im Vergleich zum Vorjahr, befinden sich aber noch im langjährigen Schwankungsbereich der Gehalte. Für die Parameter Ammonium liegen die Befunde an beiden Messstellen unterhalb der Bestimmungsgrenze. An der Messstelle P016II liegt der Befund für AOX mit 0,04 mg/l geringfügig oberhalb der Bestimmungsgrenze.

5.1.2 Belastungsbereich

Tiefenbereiche I und II

Der TB II des Belastungsbereiches wird aufgrund der umfangreichen Untersuchungen vorrangig an den Sanierungsbrunnen beobachtet. Generell entsprechen die Analysenergebnisse an den Brunnen (Anlage 7.10) denen an den Grundwassermessstellen in diesem Bereich (Anlagen 7.3 und 7.4).

Im Belastungsbereich lagen deutliche Befunde im TB II vor, mit den im Vergleich höchsten Stoffgehalten an den Sanierungsbrunnen B1, B5 und B6.

Im TB I hingegen waren die Gehalte meist um etwa eine Größenordnung geringer (Anlage 7.2). Hier wurden die vergleichsweise höchsten Konzentrationen für die Belastungsparameter der o. g. Leitparametergruppe 1 und 2 an den Messstellen P031, P032 und P002 ermittelt. Die höchsten **Sulfat**gehalte im TB I (die ggf. mit Bauschuttbelastungen korrespondieren können) weisen jedoch die Messstellen P002, P010 und P014 mit bis zu rd. 305 mg/l auf. Insgesamt deutet sich an, dass kleinräumig die Konzentrationen mit zunehmender Entfernung zur Deponie stark abnehmen. So liegen die Gehalte bei P054I deutlich niedriger als bei der näher am Deponiekörper gelegenen Messstelle P032.

Der Schwerpunkt der **Chlorid**belastung mit einem Gehalt von 2.550 mg/l (Frühjahrsbeprobung) befand sich 2021 im nordwestlichen Bereich bei Brunnen B1 (Anlage 7.10). Dies zeigt sich auch an den unweit gelegenen Messstellen P035II, P036II und PB017II mit Gehalten um rd. 2.000 mg/l (Anlage 7.3). Auch die Messstelle P038II im nordwestlichen Bereich bei B5 und B6 zeigt einen hohen Befund von 2.000 mg/l (Anlage 7.4). Die Beprobung des neuen Brunnen B8 am 08.09.2021 ergab 1.900 mg/l Chlorid. Im Allgemeinen lagen die Befunde auf ähnlichem Niveau wie im Vorjahr (Anlage 8.1).

Die **AOX**-Befunde sind 2021 geringfügig niedriger als im Vorjahr. Sie betragen maximal rd. 0,72 mg/l an der Messstelle P042II und zwischen 0,60 und 0,70 mg/l an den Messstellen P035II, P039II und P036II (Anlage 8.6.1 unten) sowie am Brunnen B1 bei der Frühjahrsbeprobung und am Brunnen B6 bei der Herbstbeprobung jeweils 0,79 mg/l (Anlage 10). An den übrigen Sanierungsbrunnen liegen die Befunde in etwa auf dem Vorjahresniveau von rd. 0,46 bis 0,59 mg/l.

DOC und **Ammonium** zeigen bei der Herbstbeprobung 2021:

- Der Schwerpunkte der Belastung für DOC liegt mit rd. 135 mg/l, ähnlich wie im Vorjahr, im Nordosten am Brunnen B6. Für Ammonium liegt die Belastung am Brunnen B1 bei rd. 380 mg/l (Herbstbeprobung). An den nahe dem Brunnen B6 gelegenen Messstellen P038II und P039II liegen die Befunde für DOC bei rd. 120 mg/l bzw. 100 mg/l und für den Parameter Ammonium bei rd. 270 mg/l bzw. 200 mg/l (Anlage 7.4).
- Im Nordwesten treten die relativ höchsten Befunde am Brunnen B1 (DOC: rd. 97 mg/l und Ammonium: rd. 380 mg/l) und den Messstellen P035II, P036II und PB17II auf. Für DOC werden an P035II Gehalte bis zu rd. 83 mg/l und für Ammonium an P036II Gehalte bis zu 360 mg/l erreicht.

Das Schwermetall **Nickel** ist an mehreren Brunnen und Messstellen auffällig. Bis 2020 zeigte Brunnen B4 die höchsten Befunde an Brunnen mit Konzentrationen um rd. 0,2 mg/l seit 2014. 2021 weist der neue Brunnen B8 mit 0,25 mg/l den Spitzenbefund auf.

Bei den Messstellen weist P041II am Nordwestrand der Altabschnitte die höchsten Gehalte mit bis zu 0,41 mg/l auf).

Die zwischen den beiden Brunnen B1 und B8 gelegene Messstelle P036II zeigt eine kontinuierliche Zunahme der Nickel-Konzentration seit 2017 auf aktuell maximal 0,2 mg/l. Ebenfalls leicht zunehmende Tendenzen weisen die Messstellen P057II im Anstrom sowie die Messstelle P054II im nordwestlichen Belastungsbereich auf. Eine leicht abnehmende Tendenz zeigt hingegen P056II im Nordosten des Belastungsbereiches.

Die in der Herbstbeprobung 2020 festgestellten stark erhöhten Befunde zwischen 0,4 und 0,8 mg/l an den Messstellen P052II und P044II bestätigen sich in der aktuellen Kampagne nicht. Die Analysen ergaben Befunde zwischen 0,026 mg/l (P052II) und 0,14 mg/l (P044II). Im östlichen Bereich zeigen insbesondere die Messstellen P038II und P042II erhöhte Gehalte zwischen 0,22 mg/l und 0,30 mg/l. Hier bewegen sich die Befunde allerdings auf dem Niveau der Vorjahre.

Andere Schwermetalle wurden in diesem Berichtszeitraum im Grund- bzw. Standardprogramm nicht untersucht.

Die **Mecoprop**-Gehalte (Anlage 9.1) liegen im belasteten Deponieabstrom verbreitet bei mehreren hundert µg/l. Der Spitzenbefund wurde an den nahe den Brunnen B5 und B6 gelegenen Messstellen P038II und P039II in der Herbstbeprobung mit rd. 1 mg/l ermittelt. Ähnlich hohe Befunde weisen der Brunnen B6 im Nordost-Bereich mit 1,32 mg/l (Frühjahrsbeprobung) sowie der Brunnen B1 im Nordwest-Bereich mit 0,99 mg/l im Frühjahr 2021 auf.

Im Unterschied zu Mecoprop wird **Bentazon** (Anlage 9.2) verstärkt im Nordwest-Bereich (=späterer Ablagerungszeitraum) nachgewiesen. Die Spitzenbefunde wurden für Brunnen mit rd. 1,4 mg/l bei B1 (Frühjahrsbeprobung) und 1,0 mg/l für den neuen Brunnen B8 ermittelt. An den Messstellen ergaben die Beprobungen eine Maximalkonzentration an P035II mit 1,3 mg/l und an den übrigen im Umfeld des Brunnen B1 befindlichen Messstellen Konzentrationen zwischen 0,9 mg/l und rd. 1,2 mg/l.

Auch für die Leitparameter **Summe der Sulfonsäuren** (Anlage 9.3) sowie **Summe 1,4-Dioxan + 1,3,5-Trioxan** (Anlage 9.4) liegen für den Belastungsbereich deutliche Befunde vor. Spitzenbefunde für die Sulfonsäuren von über 12 mg/l zeigen die Messstellen P038II, P042II, P039II, P035II und P034II (bis maximal 21,1 mg/l an P038II) und den Brunnen B3, B4, B5 und B6 (bis maximal 18,3 mg/l an B6). Die Summe Dioxan + Trioxan zeigt die höchsten Werte mit über 12 mg/l an den Brunnen B1 (Maximum mit 16,3 mg/l), B2 und B3 und den Messstellen P036II (Maximum mit 14,2 mg/l), P054II und P038II.

Auffällig sind auch – wie bereits in den vorangegangenen Jahren – erhöhte **Naphthalin**-Befunde an einigen Brunnen (insb. B1, B5 und B6) von bis zu 0,48 mg/l bei B6 (Anlage 10.4).

Weiterhin liegen für folgende Parameter im Belastungsbereich auffällig erhöhte Befunde vor:

- Natrium mit einer Maximalkonzentration bis rd. 1.300 mg/l bei B1 und Konzentrationen über 1.000 mg/l bei B2, P035II und P036II. Die Befunde liegen niedriger als im Vorjahr.
- Erhöhte Befunde für Calcium (bis rd. 440 mg/l am Brunnen B8 und rd. 409 mg/l bei P044II), Kalium (bis 210 mg/l am Brunnen B8 und 136 mg/l bei Brunnen B1) und im Randbereich für Sulfat (bis rd. 520 mg/l bei P044II).
- Im Kernbereich der Belastung sind die Gehalte an Sulfat und Nitrat aufgrund der vorliegenden reduzierten Verhältnisse stark herabgesetzt.

Tiefenbereichen Z, III und IV

Die entsprechenden Untersuchungsergebnisse sind in den Anlagen 7.5 und 7.6 sowie im Anhang zusammengestellt. Für ausgewählte Parameter finden sich Darstellungen zur räumlichen Verteilung der Befunde in den TB Z und III in Anlagenreihe 9.

Im TB III des Belastungsbereiches zeigten sich 2021 an den vorhandenen Messstellen überwiegend keine auffälligen Befunde an Mecoprop und Bentazon.

An der Messstelle P056Z liegt für den Parameter Mecoprop der Befund mit 0,00011 mg/l knapp Oberhalb der Bestimmungsgrenze.

Bei den Messstellen P054Zo und P017Z liegen gewisse Auffälligkeiten vor. Insbesondere die P054Zo zeigt bei den Belastungsparametern (z.B. Mecoprop, Bentazon) einen stetigen Anstieg der Befunde seit Einrichtung der Messstelle (siehe Abschnitt 5.2).

Die Messstelle P017Z, an der Sanierungsarbeiten zur Nachbesserung der Ringraumabdichtung (durch Injektionen) durchgeführt wurden (siehe Anhand D), sind seit der Instandsetzung die Befunde deutlich zurückgegangen. 2021 traten nur noch Befunde von maximal 1,1 µg/l für Bentazon sowie rd. 0,7 µg/l für Mecoprop auf. Die Messstellensanierung war nach dem aktuellen Kenntnisstand somit erfolgreich.

Die derzeit feststellbaren Befunde an P017Z sind angesichts der Befunde an der unweit gelegenen Messstelle P054Zo (Herbst 2021: 20,0 µg/l Mecoprop; Frühjahr 2021: 66 µg/l Bentazon, 798 µg/l

Summe Sulfonsäuren) durchaus plausibel. Diese Befunde weisen auf eine lokale Absickerung von Belastungen im Umfeld der Messstelle P054Zo hin.

Es zeigt sich eine deutlich steigende Tendenz insbesondere für die Parameter Bentazon und Mecoprop (Abbildung 2).

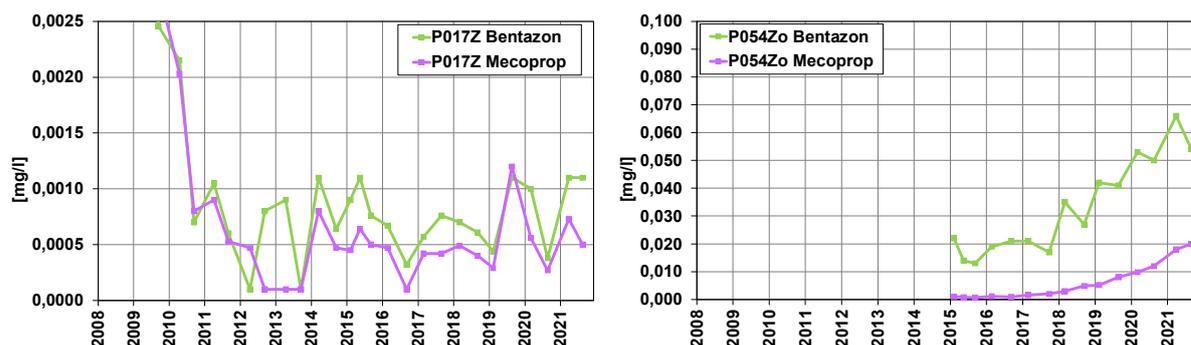


Abbildung 2: Belastungsentwicklung an den Messstellen P017Z und P054Zo für Bentazon und Mecoprop

Auffällig und unplausibel sind die Befunde einiger Belastungsparameter an der Messstelle P017IV (Filterstrecke rd. 125 bis 142 m unter Gelände), die im Unteren Grundwasserleiter ausgebaut ist. In der Vergangenheit erfolgten hier Sonderuntersuchungen im Hinblick eines möglichen Messstellendefektes (siehe Anhang D). Die Untersuchungen gaben keine Hinweise auf ein undichte Rohrverbindungen. Dennoch wurden im August 2019 in einer Tiefe von 42,5 m und 48,5 m unter Rohroberkante jeweils eine Abdichtmanschette im Bereich der dortigen Rohrverbindungen angebracht. Dabei wurde die Rohrverbindung vollständig abgedeckt. Die Rohrverbindungen wurden ausgewählt, da sie sich im Tiefbereich der Hauptbelastungen befinden.

Im Rahmen des erweiterten Screenings in 2021 erfolgte die Beprobung der P017IV im Standardprogramm. Die Beprobungen bei P017IV zeigen geringe Befunde von jeweils maximal 0,37 µg/l für Mecoprop und 0,21 µg/l für Bentazon jeweils in der Frühjahrsbeprobung (Abbildung 3). Die genaue Ursache hierfür, z. B. ein denkbarer Transport zwischen den Vollrohren und der Abdichtung, sind nach wie vor unklar.

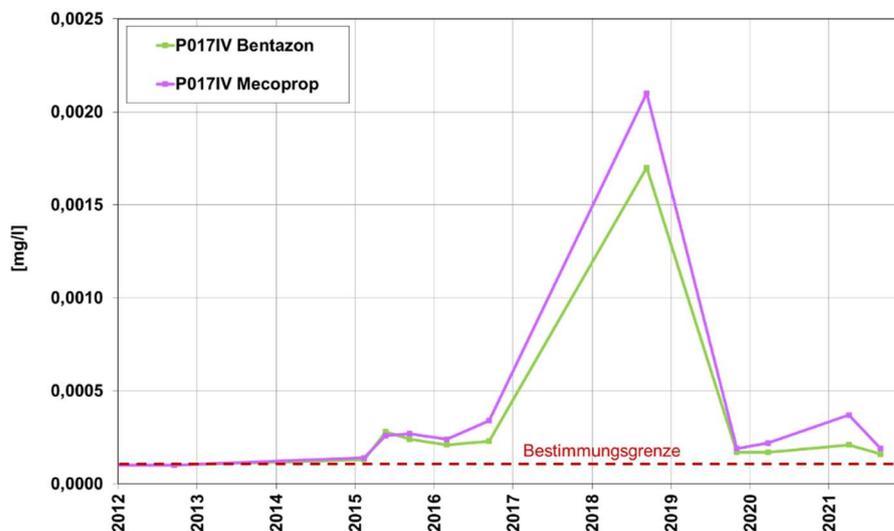


Abbildung 3: Entwicklung Gehalte an Mecoprop und Bentazon bei P017IV

5.1.3 Randbereich der Grundwasserbelastung

Zur Überwachung des Randbereichs der Grundwasserbelastung sowie des 8. Deponieabschnitts dienen die neu eingerichteten Messstellengruppen P062, P063, P064. In den Tiefenbereichen II, Z und III zeigen die Messstellen derzeit keine Auffälligkeiten (Anlage 7.9). Jedoch ergaben sich bei den Flachmessstellen P063I und P064I erhöhte Gehalte für Sulfat sowie Spurengehalte im Bereich $<1 \mu\text{g/l}$ für Bentazon und Metabolite des Chloridazon:

- Sulfat mit maximal 98 mg/l bei P063I
- Bentazon mit maximal 0,17 $\mu\text{g/l}$ bei P063I
- Metabolite des PBSM Chloridazon (insbesondere Chloridazon-Desphenyl und Methyl-desphenyl-Chloridazon) mit maximal 0,58 $\mu\text{g/l}$ bzw. 0,55 $\mu\text{g/l}$ bei P064I

Die Sulfat-Befunde könnten aus der Verwendung von Bauschutt im Ringdamm um die Deponie oder im Wegebau stammen. Die Befunde der Chloridazon-Metaboliten und Bentazon deuten darauf hin, dass im Zustrombereich in der landwirtschaftlichen Nutzung die Herbizide Chloridazon und Bentazon zum Einsatz kamen.

5.1.4 Abstrombereich

Näherer Abstrom (rd. 250 m)

Der nähere Abstrom des Belastungsbereiches jenseits des Altrheinkanals wird an den Messstellen P048, P049, P058 und den neu eingerichteten Messstellen P068 und P069 überwacht. An den Messstellengruppen zeigten sich 2021 mit Ausnahme der P049III keine signifikanten Gehalte. Für P069 lagen zur Berichterstellung noch keine Analysebefunde vor.

An der in 2008/09 eingerichteten Messstelle P049 im TB III wurden seit den ersten Messungen nach Messstelleneinrichtung und auch in den nachfolgenden Beprobungen bis Herbst 2021 wiederholt

Mecoprop und Bentazon mit Gehalten bis zu 4 µg/l analysiert (Herbstbeprobung 2011). Im Herbst 2021 lagen die Gehalte bei maximal 1,3 µg/l (Bentazon) und 1,8 µg/l (Mecoprop). Auch für die Summe Dioxan + Trioxan liegt mit 3,1 µg/l ein auffälliger, jedoch im Vergleich zum Vorjahr deutlich geringerer Befund vor. Im aktuellen Betrachtungszeitraum lag die Summe Sulfonsäuren unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Zur zeitlichen Entwicklung siehe Ausführungen unter nachfolgender Ziffer 5.2.

Weiterer Abstrom (rd. 500 m)

Im weiteren Abstrom werden insbesondere die neue Messstellengruppen P070, P067 und P071 in den TB Z und III sowie die Messstellengruppen P059 und P060 zur Überwachung herangezogen. Für P071 lagen zur Berichterstellung noch keine Analysebefunde vor. An der Messstelle P060Z zeigt die Beprobung für Toluol einen Befund von 0,23 µg/l. Dieser Spurenbefund der BTX-Stoffgruppe liegt im Bereich der Bestimmungsgrenze und ist unplausibel. Es wird davon ausgegangen, dass es sich um eine Fehlbestimmung aufgrund einer möglichen Querkontamination im Feld oder Labor handelt. An den übrigen Messstellen zeigen sich in allen Tiefenbereichen derzeit keine Auffälligkeiten (Anlage 7.7 und Anlage 7.8).

Umfeld (rd. 600 bis 1.100 m)

Im abstromigen Umfeld zeigt vorwiegend die Messstelle P051II auf Speyerer Gemarkung Auffälligkeiten mit Befunden für Mecoprop (Herbst: 1,8 µg/l), Summe Sulfonsäuren (Herbst: 111 µg/l) sowie Summe Dioxan + Trioxan (Herbst: 4,2 µg/l). Die Befunde liegen deutlich höher als im Vorjahr. Die in etwa 200 m Entfernung neu eingerichteten Messstellen P065 und P066 zeigen hingegen keine Belastungen.

Die Messstelle 1317II weist, ähnlich P060Z, Toluol von 0,25 µg/l auf und ist vermutlich ebenso auf einen Bestimmungsfehler zurückzuführen. Für den Parameter Naphthalin-2-2Sulfonsäure liegt ebenfalls ein Befund knapp oberhalb der Bestimmungsgrenze von 0,1 µg/l vor. Die Messstelle sollte weiterhin beobachtet werden, da sie im direkten Abstrom der stärker belasteten Messstell P051II liegt.

An der in 2018 belasteten Messstelle P050II konnten die Befunde (0,82 µg/l Mecoprop) für den aktuellen Betrachtungszeitraum nicht bestätigt werden (Anlage 9.1). Die Befunde liegen auch für die übrigen Belastungsparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze bzw. in nicht relevanten Gehalten vor.

5.2 Zeitliche Entwicklung an Grundwassermessstellen

In Anlagereihe 8 sind für die Parameter Chlorid, Mecoprop, Bentazon, Summe Sulfonsäuren, Summe 1,4-Dioxan + 1,3,5-Trioxan, AOX, DOC und Ammonium die Entwicklungen der Konzentrationen im Zeitraum 2012/2021 an ausgewählten Messstellen aufgetragen. Die jeweiligen Ganglinien werden in folgende Teilbereiche differenziert:

- Tiefenbereiche TB I und TB II im deponienahen Abstrom (Belastungsbereich – jeweils in Blatt 1)
- Tiefenbereich TB II am Nordwestrand der Altabschnitte (Randbereich – jeweils in Blatt 2 oben)

- Tiefenbereich TB Z/TB III im deponienahen Abstrom (Belastungsbereich – jeweils in Blatt 2 unten)
- Umfeld der Deponie Flotzgrün (Nördlich Altrheinkanal – jeweils in Blatt 3 oben)
- Anstrom an die Deponie Flotzgrün (jeweils in Blatt 3 unten)

5.2.1 Chlorid

Anstrom

Die Chloridgehalte an den Messstellen P013, P016II, P009I, P057Z und P057III liegen kontinuierlich seit Messbeginn unterhalb 100 mg/l (oPW). Auch die ersten Untersuchungsergebnisse an der neuen Messstelle P009II liegen auf ähnlich niedrigem Niveau wie bei den vorgenannten Messstellen. An der Messstelle P057II hingegen zeigen sich wieder deutlich erhöhte Befunde mit bis zu rd. 900 mg/l (Anlage 7.1 und 8.1.3 unten). Es deutet sich eine steigende Tendenz an.

Belastungsbereich

Die Chlorid-Entwicklung im **TB I** (Anlage 8.1.1, obere Darstellung) am Nordrand der Altabschnitte zeigt in den vergangenen Jahren Konzentrationen auf einem gleichbleibend niedrigen Niveau von 100 bis 200 mg/l. An der Messstelle P014 liegen die Konzentration geringfügig darunter bei um die rd. 100 mg/l. An den übrigen Messstellen liegen die Konzentrationen zwischen 20 und 50 mg/l.

Die untere Darstellung in Anlage 8.1.1 zeigt für Messstellen im **TB II** des Belastungsbereiches teilweise sehr hohe Chloridkonzentrationen bis rd. 2.500 mg/l. Die Befunde liegen im Jahr 2021 in etwa auf dem Niveau der Vorjahre. Die Messstelle P054II zeigt im Vergleich zu den umliegenden Messstellen vergleichsweise geringe Konzentrationen unter 1.000 mg/l. An der Messstelle P039II zeigt sich seit 2014 eine abnehmende Tendenz der Chloridgehalte.

Im **TB Z / III** (Anlage 8.1.2 – untere Darstellung) zeigte sich an der Messstelle P017Z nach der Messstellensanierung für Chlorid ein Rückgang der Konzentrationen bis auf Werte von rd. 40 mg/l.

An der Messstelle P055 liegen im TB Z und III ähnliche Chloridgehalte von rd. 30 bis 50 mg/l vor. Die Befunde an der Messstelle P054Zo liegen seit 2015 auf einem vergleichsweise erhöhten Niveau und sind seit 2018 erstmals auf über 200 mg/l angestiegen. Die Entwicklung der Gehalte zeigt eine steigende Tendenz. Im aktuellen Betrachtungsjahr wird das bisherige Maximum mit 280 mg/l erreicht.

Randbereich der Grundwasserbelastung

Im nordwestlichen Randbereich der Grundwasserbelastung (Anlage 8.1.2 – obere Darstellung) bestätigten sich bei P041II und P044II weitgehend die Chlorid-Befunde der Vorjahre. Die Messstelle P052II liegt leicht unterhalb des Wertebereichs von P044II. Diese Tendenz zeigt die Abnahme der Chloridgehalte in südwestlicher Richtung.

Abstrombereich

In der Anlage 8.1.3 sind Werte von Messstellen im Abstrom nördlich des Altrheinkanals aus verschiedenen Tiefenbereichen bei P048, P049, P051, P058, P060, P065 und P066 aufgetragen. Hier liegt überwiegend nur ein vergleichsweise geringes Konzentrationsniveau zwischen 25 und 100 mg/l vor

und es ist bei der Messstelle P049II weiterhin eine abnehmende Tendenz der Befunde zu verzeichnen. Die Messstelle P051II und P060III liegen im Wertebereich der übrigen Messstellen im Umfeld (zwischen 35 und 70 mg/l). P058 liegt mit um rd. 100 mg/l auf einem vergleichsweise hohen Niveau. Bei der Messstelle P048 ist im Tiefenbereich II eine Zunahme der Befunde zu verzeichnen bis maximal 100 mg/l in der Herbstkampagne 2021. An den neuen Messstellen P065 und P066 im weiteren östlichen Abstrombereich liegen die Befunde im TB II bei rd. 75 mg/l.

Unmittelbarer Abstrom des 8. Deponieabschnittes

Die Konzentrationen an den im Jahr 2021 zur Überwachung des 8. Deponieabschnitts neu eingerichteten Messstellen P062, P063 und P064 liegen in allen beprobten Tiefenbereichen mit Befunden zwischen 21 und 64 mg/l deutlich um rd. eine Größenordnung niedriger als an den östlich davon gelegenen Messstellen P044II und P052II.

5.2.2 Mecoprop und Bentazon

Anstrom

Die Mecoprop-Gehalte im Anstrom (Anlage 8.2.3, untere Darstellung) liegen, mit Ausnahme der Messstelle P057II, unterhalb der Bestimmungsgrenze (einschließlich der neu eingerichteten Messstelle P009II). Die Mecoprop-Gehalte an der Messstelle P057II liegen bei rd. 0,5 bis 0,9 mg/l und somit deutlich oberhalb des Grenzwertes von 0,0001 mg/l für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe gemäß TrinkwV.

Belastungsbereich

Die Mecoprop-Gehalte im **TB I** (Anlage 8.2.1, obere Darstellung) liegen seit 2013 zwischen 0,0001 und 0,025 mg/l. Dabei zeigt die Messstelle P031 von den für den TB I ausgewählten Messstellen die höchste Belastung und liegt damit rd. eine Zehnerpotenz über den Mecoprop-Gehalten der übrigen Messstellen.

Die Werte im **TB II** des Belastungsbereiches (Anlage 8.2.1 – untere Darstellung) liegen durchgängig bei rd. 0,3 bis 2 mg/l, wobei die Maxima bisher überwiegend an P039II erreicht wurden. In der Herbstbeprobung des Betrachtungsjahres liegt die Mecoprop-Belastung an dieser Messstelle bei 1,1 mg/l. Die Messstelle P054II zeigt durchgängig die geringsten Befunde. Insgesamt ist an den ausgewählten Messstellen bei schwankenden Befunden kein einheitlicher Trend festzustellen.

Im **TB Z / III** (Anlage 8.2.2 – untere Darstellung) sind an den ausgewählten Messstellen P054Zo, P055Z und P017Z nur bei P054Zo signifikante Befunde festzustellen. P054Zo zeigt, wie auch bei Chlorid, in den letzten Jahren einen leicht ansteigenden Trend (Maximum Mecoprop: 0,02 mg/l Herbstbeprobung 2021). Auch für den Parameter Bentazon zeigt sich ein ähnliches Bild (8.3.2 – untere Darstellung). Die Befunde steigen seit Aufzeichnung an der Messstelle P054Zo kontinuierlich an und erreichen mit einem Befund von 0,066 mg/l bei der Frühjahrsbeprobung das bisherige Maximum. Es wird vorgeschlagen, bei P054Zo einen mehrstündigen Gütepumpversuch, zur Überprüfung möglicher lokaler Schadstoffabsickerungen am Bauwerk bzw. an der Ringraumdichtung selbst, durchzuführen.

Randbereich der Grundwasserbelastung

Anlage 8.2.2 (obere Darstellung) zeigt die Entwicklung der Mecoprop-Befunde und Abbildung 4 die Konzentrationsentwicklung der Parameter Bentazon und Mecoprop an den Messstellen P041II, P044II und P053II (bis zum Umbau zu B8) am Nordwestrand der Altabschnitte im TB II.

Bei P041II sind die Werte im Mittel in den Jahren seit 2014 im Vergleich zum Mittel 2012/13 angestiegen. Bei der Herbstbeprobung 2021 liegen die Bentazon- und Mecopropgehalte an der Messstelle P041II auf dem Niveau der Vorjahre. Eine Tendenz lässt sich nicht ableiten.

Bei P044II liegen die Belastungen noch deutlich niedriger als bei den Brunnen und Messstellen des TB II im Belastungsbereich (Tabelle 6).

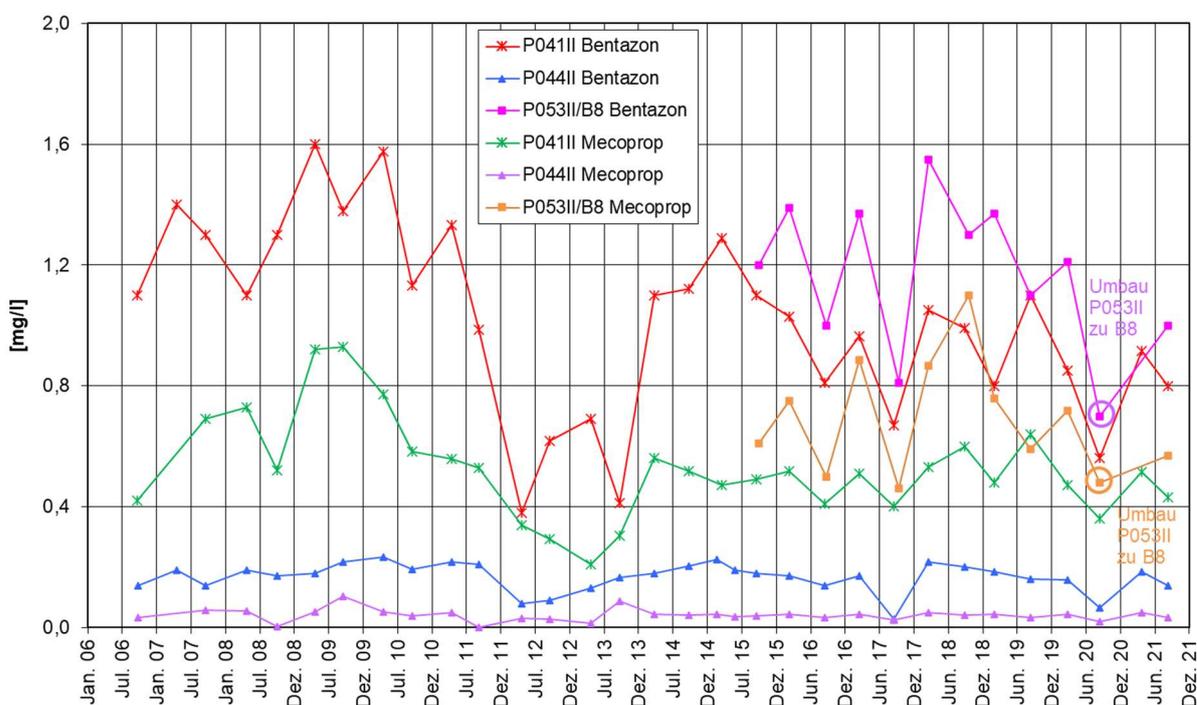


Abbildung 4: Entwicklung der Mecoprop- und Bentazon-Gehalte im nordwestlichen Randbereich TB II

Brunnen B8 (vormals Messstelle P053II) zeigt im Betrachtungsjahr Mecoprop- und Bentazongehalte im Messbereich der Vorjahre.

Abstrombereich

Im weiteren Abstrom treten vergleichsweise geringe Mecoprop- und Bentazonbefunde an der Messstelle P049 im TB III auf. Die zeitliche Entwicklung veranschaulichen Abbildung 5 und Anlage 8.2.3 (oben, für den Parameter Mecoprop). Insgesamt deutet sich im Mittel eine leichte Abnahme der Befunde an.

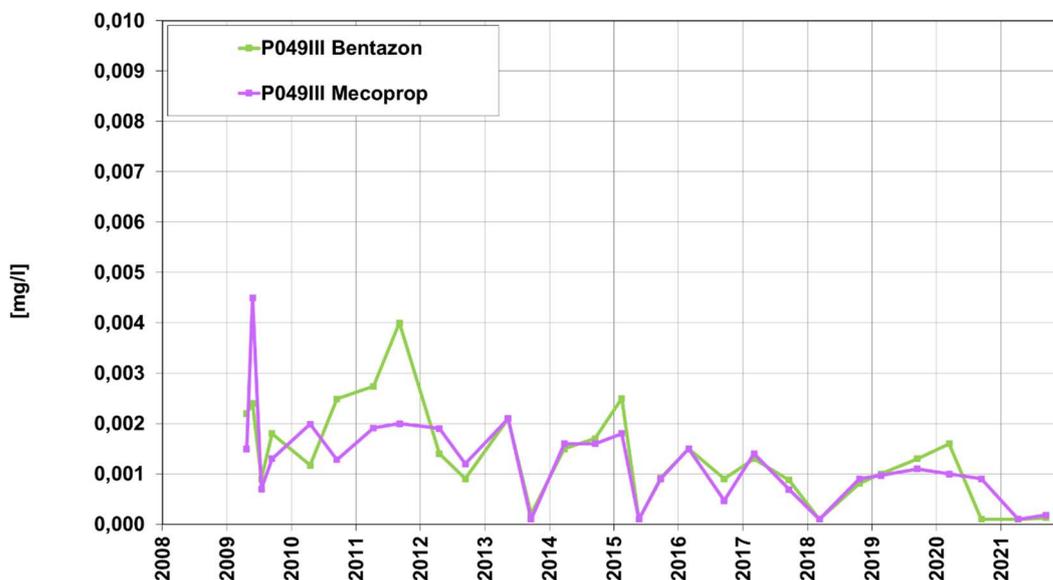


Abbildung 5: Entwicklung Gehalte an Mecoprop und Bentazon bei P049III

Die nord-nordwestlich zu P049III gelegene Messstelle P060III zeigte bei der Frühjahrsbeprobung 2017 einen Befund mit 0,11 µg/l knapp oberhalb der Bestimmungsgrenze; seither wurden keine Gehalte festgestellt. Der Gütepumpversuch im August/September 2017 hat durch einen Anstieg der Konzentrationen in der zweiten Hälfte des Pumpbetriebs gezeigt, dass eine benachbarte Belastungsfahne erreicht wurde [13].

An der nördlich des Altrheins gelegenen Messstelle P051II wurden bisher für Mecoprop variierende, geringe Befunde zwischen 0,0001 und 0,001 mg/l ermittelt. Bei der Herbstbeprobung 2021 erreicht dort die Mecoprop-Konzentration jedoch ein neues Maximum mit 0,0018 mg/l. An der Messstelle P050II liegen die Befunde unterhalb der Bestimmungsgrenze (der Befund aus der Herbstbeprobung 2018 mit 0,00082 mg/l hat sich auch 2021 nicht bestätigt).

An den neuen Messstellen im näheren und weiteren Abstrom der Deponie liegen die Befunde unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Unmittelbarer Abstrom des 8. Deponieabschnittes

Die neuen Messstellen zur Überwachung des 8. Deponieabschnittes (P062, P063, P064) weisen sowohl für Mecoprop als auch Bentazon keine Befunde oberhalb der Bestimmungsgrenze auf.

5.2.3 Summe Sulfonsäuren und Summe 1,4-Dioxan + 1,3,5-Trioxan

Anstrom

Auch für die neuen Leitparameter Summe der Sulfonsäuren (Anlage 8.4.3 – untere Darstellung) sowie Summe Dioxan + Trioxan (Anlage 8.5.3 – untere Darstellung) liegen Belastungen an der Messstelle P057II zwischen 5,5 und 13,3 mg/l für die Summe Sulfonsäuren bzw. 1,0 und 8,3 mg/l für die Summe Dioxan + Trioxan vor. Diese Messstelle am unmittelbaren landseitigen Deponierand liegt bezogen auf

die langfristig mittlere Grundwasserströmung im Grundwasserzustrom, wird aber aufgrund der starken Variationen des Rheinwasserstandes temporär auch aus dem Deponiebereich angeströmt. An den übrigen betrachteten Messstellen im Anstrom (einschließlich P009II) liegen die Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Belastungsbereich

Die Gehalte liegen im **TB I** (OGWLo – Anlage 8.4.1 und 8.5.1, jeweils obere Darstellung) seit Ende 2015 ohne erkennbaren Trend zwischen 0,001 und 0,7 mg/l für Summe Sulfonsäuren bzw. 0,001 und 1,2 mg/l für Summe Dioxan + Trioxan. Dabei zeigt die Messstelle P031 die höchste Belastung und liegt rd. eine Zehnerpotenz über den Gehalten der übrigen Messstellen. Der Befund vom 11.09.2019 für den Parameter Summe Sulfonsäuren mit 2,75 mg/l wird als unplausibel erachtet.

Die Werte im **TB II** des Belastungsbereiches (Anlage 8.4.1 und 8.5.1 – jeweils untere Darstellung) liegen für die Summe Dioxan + Trioxan schwankend bei rd. 2,6 bis 16 mg/l, wobei die Maxima, ähnlich der Ammonium- und Chloridentwicklung an der P036II erreicht wurden. Die Messstelle P034II zeigt die geringsten Befunde. Eine leicht ansteigende Tendenz lässt sich bei P054II ableiten. Insgesamt ist jedoch an den übrigen ausgewählten Messstellen bei schwankenden Befunden der Summe Dioxan + Trioxan kein einheitlicher Trend festzustellen.

Bei der Summe der Sulfonsäuren zeichnet sich kein einheitlicher Trend in der zeitlichen Entwicklung der Befunde ab. Die Gehalte sind im zeitlichen Verlauf an den meisten Messstellen stark schwankend. Eine Zunahme zeigt jedoch insbesondere P035II mit 12,8 mg/l im aktuellen Betrachtungsjahr.

Im **TB Z / III** (Anlage 8.4.2 und 8.5.2 – jeweils untere Darstellung) sind an den ausgewählten Messstellen P055Z und P055III und auch nach der Messstellensanierung an P017Z in 2008/09 keine signifikanten Befunde festzustellen. Nur bei P054Zo ist seit Messbeginn ein leichter Anstieg bis auf aktuell rd. 0,8 mg/l bei der Herbstbeprobung für Summe Sulfonsäuren und Summe 1,4-Dioxan+1,3,5-Trioxan zu verzeichnen.

Randbereich der Grundwasserbelastung

Die Anlagen 8.4.2 und 8.5.2 (jeweils obere Darstellung) zeigen die Entwicklung der Sulfonsäuren- und Summe Dioxan + Trioxan -Befunde an den Messstellen P041II, P044II und P053II am Nordwestrand der Altabschnitte im TB II.

Bei P041II sind die Sulfonsäuren-Befunde seit Ende 2016 leicht angestiegen und schwanken in den letzten zwei Jahren zwischen 6,2 und 7,1 mg/l. Die Befunde an der Messstelle P053II liegen für beide Parametergruppen auf einem ähnlichen Niveau wie die Befunde an der Messstelle P041II. In den letzten drei Jahren sind Tendenzen jedoch nicht zu erkennen. Insgesamt sind die Gehalte an der etwas weiter westlich gelegenen P053II höher als bei P041II.

Bei P044II und P052II liegen die Belastungen für die Summe der Sulfonsäuren und die Summe Dioxan + Trioxan noch deutlich niedriger als bei den Brunnen und Messstellen des TB II im Belastungsbereich (Tabelle 4).

Abstrombereich

In den Anlagen 8.4.3 und 8.5.3 (jeweils obere Darstellung) sind die Konzentrationen im Abstrom nördlich des Altrheinkanals aus verschiedenen Tiefenbereichen der Messstellen P049, P050, P051 und P060 aufgetragen. Hier liegt überwiegend nur bei P049III und P051II ein vergleichsweise geringes Konzentrationsniveau zwischen 0,002 und 0,078 mg/l für die Summe der Sulfonsäuren bzw. 0,001 und 0,035 mg/l für die Summe Dioxan + Trioxan vor. Das Konzentrationsniveau beider Parametergruppen zeigt seit Messbeginn Schwankungen vorwiegend ohne erkennbare Tendenzen. An der Messstelle P051II zeigt sich jedoch in der Herbstbeprobung 2021 ein erneuter Anstieg der Konzentration an Sulfonsäuren mit einem neuen Höchstwert von 0,111 mg/l.

An den neuen Messstellen im näheren und weiteren Abstrom der Deponie liegen die Befunde unterhalb der Bestimmungsgrenze. Auffällig ist jedoch, dass an der Messstelle P049III im aktuellen Betrachtungsjahr in der Frühjahrs- und Herbstbeprobung die Befunde unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen. Wohingegen die Messstelle P049Z erstmals einen Befund oberhalb der Bestimmungsgrenze von 0,004 mg/l zeigt.

Unmittelbarer Abstrombereich des 8. Deponieabschnittes

Die neuen Messstellen zur Überwachung des 8. Deponieabschnittes (P062, P063, P064) weisen sowohl für die Summe der Sulfonsäuren als auch die Summe 1,4-Dioxan+1,3,5-Trioxan überwiegend keine Befunde oberhalb der Bestimmungsgrenze auf. Lediglich die Messstellen P063I und P063II zeigen in der Herbstbeprobung 2021 Befunde knapp oberhalb der Bestimmungsgrenze. Dabei wird an der P063II eine Summe der Sulfonsäuren von maximal 0,013 mg/l erreicht.

5.2.4 AOX

Anstrom

In allen Tiefenbereichen im zustromseitigen weiteren Vorfeld liegen die Gehalte an AOX meist unterhalb der Bestimmungsgrenze. Die neue Messstelle P009II liegt mit 0,02 mg/l in der Herbstbeprobung knapp oberhalb der Bestimmungsgrenze.

Lediglich die Messstelle P057II am direkten Deponierand zeigt deutliche Befunde, die denen aus dem TB II im Belastungsbereich entsprechen (Anlage 7.1 und 8.6.3 unten). Bei der Herbstbeprobung 2021 wird an der P057II der bisher höchste Wert an dieser Messstelle mit 0,49 mg/l gemessen.

Belastungsbereich

Die AOX-Entwicklung im **TB I** (Anlage 8.6.1, obere Darstellung) am Nordrand der Altabschnitte ist nahezu identisch mit der Belastungsentwicklung des Parameters Chlorid. Die Messstelle P031 zeigt in den vergangenen Jahren Konzentrationen auf einem gleichbleibend niedrigen Niveau von rd. 0,05 mg/l. An den übrigen, östlich gelegenen betrachteten Messstellen liegen die Konzentrationen überwiegend unterhalb der Bestimmungsgrenze. Auch die Messstellen P054I und P055I zeigen keine Auffälligkeiten.

Bei der AOX-Entwicklung im **TB II** des Belastungsbereiches (Anlage 8.6.1, untere Darstellung) zeigt sich für, ähnlich Chlorid, teilweise ein allmählicher Rückgang der Konzentrationen, insbesondere an den Messstellen P035II, und P039II auf unter 0,75 mg/l.

Im **TB Z / III** (Anlage 8.6.2, untere Darstellung) zeigte sich der Erfolg der Messstellensanierung der Messstelle P017Z in 2008/09 durch einen Rückgang der Konzentrationen mit Befunden überwiegend unterhalb der Bestimmungsgrenze. Auch an den Messstellen P054Zo, P055Z und P055III zeigen sich keine signifikanten Befunde oder Trends. Für das Messstellenpaar P055 liegen für den aktuellen Betrachtungszeitraum keine Befunde vor. Die beprobten Messstellen P017Z und P054Zo zeigen allerdings wieder Befunde knapp oberhalb der Bestimmungsgrenze.

Randbereich der Grundwasserbelastung

Hier liegen im TB II am Nordwestrand die Messstellen P041II, P044II, P052II und P053II. Im westlichen Randbereich der Grundwasserbelastung (Anlage 8.6.2 – obere Darstellung) liegen an den Messstellen weitgehend konstante Befunde vor. In der Frühjahrs- und Herbstbeprobung 2021 liegt der AOX-Befund der Messstelle P041II bei 0,41 mg/l sowie 0,37 mg/l und der Befund der Messstelle P044II im Frühjahr und im Herbst bei jeweils rd. 0,06 mg/l. Die Messstellen P052II und P053II (bis zum Umbau zum Brunnen B8) zeigen Befunde im ähnlichen Wertebereich wie die benachbarten Messstellen.

Abstrombereich

Die Darstellung in Anlage 8.6.3 vermittelt für das abstromige Umfeld (Messstellen nördlich des Altrheinkanals) seit 2018 durchgehend Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze. Bei früheren Befunden handelt es sich vermutlich um Bestimmungsfehler.

Unmittelbarer Abstrom des 8. Deponieabschnittes

Die Konzentrationen der im Jahr 2021 zur Überwachung des 8. Deponieabschnitts neu eingerichteten Messstellen P062, P063I, P064 liegen in allen beprobten Tiefenbereichen unterhalb der Bestimmungsgrenze.

5.2.5 DOC

Anstrom

Lediglich die Messstelle P057II (Deponierand) weist höhere Gehalte bis 66 mg/l (Herbstbeprobung) auf. Seit 2015 schwanken die Gehalte im Bereich zwischen 42 und 79 mg/l und liegen somit auf einem ähnlichen Niveau wie im TB II des Nordwestrandes des Belastungsbereiches. Die DOC-Befunde der übrigen Messstellen (einschließlich P009II) liegen unter dem oPW von 4 mg/l (Anlage 8.7.3 unten).

Belastungsbereich

Die DOC-Gehalte im **TB I** (Anlage 8.7.1 obere Darstellung) liegen auf einem gleichbleibend niedrigem Niveau mit Messwerten zwischen 1 und 5 mg/l (Ausnahme: Ausreißer Erstbeprobung P054I im Frühjahr 2015).

Die DOC-Werte liegen im **TB II** des Belastungsbereiches (Anlage 8.7.1 – untere Darstellung) seit 2015 durchgängig bei rd. 50 bis 150 mg/l, wobei die Maxima immer an P039II erreicht werden. P054II zeigt Befunde unter 50 mg/l. Insgesamt ist an der P039II, ähnlich dem in unmittelbar in der Nähe

gelegenen Brunnen B6 (Anlage 10), ein leicht rückläufiger Trend der Gehalte seit 2017 zu erkennen. An den übrigen ausgewählten Messstellen ist bei schwankenden Befunden kein einheitlicher signifikanter Trend festzustellen.

In tieferen Horizonten im **TB Z / III** (Anlage 8.7.2 – untere Darstellung) zeigt die DOC-Entwicklung deutlich geringere Befunde von meist unter 5 mg/l. Der Maximalwert 2021 wird an der Messstelle P054Zo mit 5,2 mg/l erreicht.

Randbereich der Grundwasserbelastung (Anlage 8.7.2 – obere Darstellung)

Im TB II des westlichen Randbereiches der Abstromfahne liegen die DOC-Werte bei P044II und P041II im Bereich der Vorjahre und auch hier ordnen sich die Messstellen P052II und P053II mit ihren DOC-Werten im gleichen Wertebereich ein, wobei die P053II deutlich größere Schwankungen aufweist.

Abstrombereich (Anlage 8.7.3 – obere Darstellung)

Im weiteren Abstrom der Deponie liegen überwiegend vergleichsweise geringe Konzentrationen bis 4 mg/l vor. Das Konzentrationsniveau ist seit Messbeginn auf etwa gleichem Niveau.

Auch an den erstmalig in 2021 beprobten Messstellen P065, P066, P067, P068 und P070 liegen die Befunde, mit Ausnahme der Erstbeprobung an der P067III (5,1 mg/l), bei bis zu 4 mg/l. Im TB Z kommt es an der Messstelle P048 mit der Herbstbeprobung 2021 zu einem neuen Höchstwert seit Messbeginn von 8,1 mg/l. Jedoch unterliegen die Konzentrationen generell deutlichen Schwankungen. Eine Tendenz lässt sich bisher nicht ableiten. Zur Überprüfung wurden beide vorgenannten Z-Messstellen in die Darstellung der Anlage mit aufgenommen.

Unmittelbarer Abstrom des 8. Deponieabschnittes

Die Konzentrationen der im Jahr 2021 zur Überwachung des 8. Deponieabschnittes neu eingerichteten Messstellen P062, P063I, P064 liegen in allen beprobten Tiefenbereichen größtenteils unter 4 mg/l.

5.2.6 Ammonium

Anstrom

Die Ammonium-Gehalte an den Anstrom-Messstellen liegen, bis auf die Messstelle P057II, bei zu meist zwischen 0,1 und 1 mg/l (einschließlich der neuen Anstrom-Messstelle P009II). Die Gehalte an der Messstelle P057II schwanken seit Erfassung zwischen 15 und 60 mg/l und liegen deutlich über dem Niveau der Gehalte der übrigen Messstellen (Anlage 8.8.3 unten).

Belastungsbereich

Die Ammonium-Gehalte an den ausgewählten Messstellen im **TB I** (Anlage 8.8.1, obere Darstellung) liegen seit 2012 auf einem gleichbleibend niedrigen Niveau mit Messwerten zwischen 0,1 und 8,1 mg/l. Das Maximum wird im Betrachtungsjahr, wie in den Jahren zuvor, an der Messstelle P031 mit rd. 5,7 mg/l erreicht.

Im **TB II** des Belastungsbereiches (Anlage 8.8.1, untere Darstellung) variieren die Befunde an den ausgewählten Messstellen stark. Insgesamt zeigen die Messstellen Variationen und uneinheitliche Tendenzen. P034II, P037II, P054II und P056II liegen auf einem Belastungsniveau zwischen rd. 20 und 100 mg/l. Dagegen zeigen die Messstellen P039II, P035II und P036II deutlich höhere Werten zwischen 200 und 400 mg/l.

Bei P035II und P036II stiegen im Vergleich zum Vorjahr die Befunde erneut auf das Niveau der vorangegangenen Jahre. Bei P37II ist dagegen ein geringer Anstieg auf Befunde von rd. 130 mg/l zu verzeichnen.

Im **TB Z / III** (Anlage 8.8.2 – untere Darstellung) sind an den Messstellen P017Z, P054Zo, P055Z und P055III keine signifikanten Befunde festzustellen.

Randbereich der Grundwasserbelastung

Die Messstelle P041II zeigt für Ammonium (Anlage 8.8.2 – obere Darstellung) bis 2019 eine deutlich steigende Tendenz. Nach dem kurzzeitigen Rückgang der Konzentration im Jahr 2020 setzt sich der Aufwärtstrend im aktuellen Betrachtungsjahr mit einem neuen Höchstwert für Ammonium von 200 mg/l bei der Herbstbeprobung fort.

Die Messstelle P053II (Brunnen B8) zeigte bis zur Herbstbeprobung 2018 deutliche Variationen mit einem leichten gewissen Anstieg. Bei den beiden Beprobung im Jahr 2020 lagen die Konzentrationen (Frühjahr: 87 mg/l; Herbst: 65 mg/l) unter dem bisherigen Maximalwert von 120 mg/l im Herbst 2018.

Abstrombereich

Im weiteren Abstrom der Deponie (Anlage 8.8.3 oben) liegen überwiegend vergleichsweise geringe Konzentrationen bis 2,5 mg/l vor. Das Konzentrationsniveau ist seit Messbeginn auf etwa gleichem Niveau. Auch an den neuen Messstellen im näheren und weiteren Abstrom der Deponie liegen die Befunde auf niedrigem Niveau bis 1,2 mg/l (an P067III).

Unmittelbarer Abstrom des 8. Deponieabschnittes

Die neuen Messstellen zur Überwachung des 8. Deponieabschnittes (P062, P063, P064) weisen deutlich geringere Befunde auf. Die Ammoniumkonzentrationen schwanken zwischen 0,12 und 1 mg/l.

5.3 Zeitliche Entwicklung an den Sanierungsbrunnen

Die Konzentrationsentwicklung an den Sanierungsbrunnen B1 bis B8 ist beispielhaft für die Parameter Mecoprop, Bentazon, Summe Sulfonsäuren, Summe Dioxan + Trioxan, AOX, DOC, Naphthalin und Arsen in Anlage 10 dargestellt. Bei den organischen Belastungsparametern liegt meist eine gleichmäßige Konzentrationsentwicklung vor, wobei für Mecoprop die deutlichsten Variationen gemessen wurden.

Für die Parameter DOC, Mecoprop, Naphthalin und Arsen sind nahezu durchgängig die höchsten Konzentrationen am Brunnen B6 zu beobachten.

Im Einzelnen zeigt sich folgendes:

- Mecoprop:** In den meisten Jahren zeigt Brunnen B6 die höchsten Befunde zwischen 1 und 1,7 mg/l, im aktuellen Betrachtungsjahr im Herbst knapp unter 1 mg/l (neu B8: 0,57 mg/l).
- Bentazon:** Der Schwerpunkt der Bentazon-Belastung lag über dem gesamten Beobachtungszeitraum an den Brunnen B1 und B2. Die Erstbeprobung des Brunnens B8 zeigt einen Befund auf ähnlich hohem Niveau (1 mg/l). 2021 lagen die Befunde für die Brunnen B3, B4, B5, B6 und B7 im Mittel in etwa auf dem Niveau der Vorjahre.
- Σ Sulfonsäuren:** Seit 2018 zeigen sich die höchsten Befunde am Brunnen B6 mit maximal rd. 25 mg/l. Seither schwanken sie zwischen 17 und 19 mg/l auf etwa gleichbleibendem Niveau. An den übrigen Brunnen schwanken die Befunde ab 2018 zwischen 7 und 18 mg/l auf etwa gleichbleibendem Niveau, wobei die Schwankungsbreite der Befunde allgemein geringer wird. Möglicherweise resultiert dies auch aus einer stabileren Genauigkeit in der Anwendung des Bestimmungsverfahrens. Der neue Brunnen B8 zeigt eine vergleichsweise geringe Konzentration von rd. 8,2 mg/l.
- Σ Dioxan+Trioxan:** Die höchsten Befunde zeigen die Brunnen B1 und B3 mit maximal 17 mg/l. Die Befunde schwanken überwiegend zwischen 5 und 15 mg/l. Die Befunde der Herbstbeprobung 2021 sind für die Brunnen B2 bis B6 erstmals wieder jeweils deutlich niedriger als die mittleren Konzentrationen der vorangegangenen Jahre (ggf. Bestimmungsfehler). Der Befund der Herbstbeprobung am Brunnen B8 liegt bei 9,1 mg/l und somit im mittleren Konzentrations-Schwankungsbereich der übrigen beprobten Brunnen.
- AOX:** Nahezu konstante Konzentrationen zwischen rd. 0,5 und 1 mg/l, ohne auffällige Schwankungen vom Frühjahr zum Herbst 2021. Die Erstbeprobung am Brunnen B8 zeigt keine Auffälligkeiten (0,5 mg/l).
- DOC:** Vergleichsweise deutlich erhöhte Befunde bei B6 von rd. 150 bis 200 mg/l mit abnehmender Tendenz. An den übrigen Brunnen liegen die Befunde relativ konstant zwischen 60 und 120 mg/l (neu B8: 59 mg/l).
- Naphthalin:** Die Befunde von Naphthalin liegen 2021 insgesamt in etwa auf dem Niveau der Vorjahre seit Ende 2016. Neben dem am stärksten belasteten Brunnen B6 (bis 0,5 mg/l) zeigen noch B1 und B5 erhöhte Befunde. Insgesamt weisen die Brunnen B2 und B7 seit 2016 auf vergleichsweise niedrigem Niveau eine leicht ansteigende Tendenz auf. Am neuen Brunnen B8 ergaben sich bei der Erstbeprobung keine auffälligen Konzentrationen (B8: 0,0004 mg/l).
- Arsen:** Die Befunde 2021 lagen im Bereich früherer Variationen, wobei seit 2014 alle Brunnen (bis auf B6) nur sehr geringe Messwertschwankungen zeigen. Der Spitzenbefund 2021 trat im Frühjahr an B6 mit 0,037 mg/l auf. Am Brunnen B4 deutet sich eine leicht steigende Tendenz der Arsenkonzentration seit 2017 an, mit einem Maximalwert im aktuellen Betrachtungsjahr von 0,012 mg/l. Am neuen Brunnen B8 liegt die Arsenkonzentration in der Herbstbeprobung unterhalb der Bestimmungsgrenze.

5.4 Ergebnisse durchgeführter Sonderuntersuchungen

Immissionspumpversuche an den neuen Messstellen P067, P068, P069 und P070

Beginnend im Oktober 2021 wurden weitere Langzeitpumpversuche zur Abgrenzung der Stoffausbreitung im TB III nahe P049III und P060III an den neu eingerichteten Grundwassermessstellen P067, P068, P069 und P070 gestartet, die im Laufe des Jahres 2022 fortgesetzt werden. Näheres zur bisherigen Historie ist dem Anhang D zu entnehmen.

Die Analysen des bisher durchgeführten Immissionspumpversuchs an der Messstelle P070III ergaben keine Auffälligkeiten. Die Ergebnisse werden nach Abschluss der Maßnahme gesondert dokumentiert und im nächsten Jahresbericht berücksichtigt und bewertet.

6 Brunnenbetrieb und Stoffaustrag

Entwicklung der Fördermengen

Für den Betrieb der 2006 eingerichteten und am 17. Januar 2007 in Betrieb genommenen 7 Sanierungsbrunnen im TB II wird der in [2] beschriebene Intervallbetrieb durchgeführt. Am 01.06.2021 wurde der zusätzliche Brunnen B8 in Betrieb genommen.

Anlage 11.1 zeigt die zeitliche Verteilung der Fördermengen an den Sanierungsbrunnen B1 bis B8. Eine weitergehende monatliche Aufschlüsselung der Förderdaten enthält Anlage 11.2. Im Betriebsjahr 2021 wurden an insgesamt 152 Fördertagen bis zu rd. 1.355 m³ pro Tag gefördert. Der Brunnenbetrieb erfolgte im Betrachtungsjahr unregelmäßig. Im Verlauf des Jahres sind die Entnahmen in der ersten Jahreshälfte bis einschließlich Juni überwiegend deutlich erhöht (mittlere Entnahmemenge des 1. Halbjahres: 16,7 m³/h). Im Monat Mai lag die Entnahmemenge der Brunnen B1 bis B8 bei nahezu rd. 40 % über dem Mittel von 14,8 m³/h. In der zweiten Jahreshälfte liegen die Entnahmemengen mit rd. 12,8 m³/h überwiegend unter dem Durchschnitt. Im Monat Oktober sogar mit 55 % unter dem Mittel von 14,8 m³/h.

Eine zusammenfassende Übersicht gibt Tabelle 5. Die Jahresfördermenge betrug im Jahr 2021 129.464 m³ (14,8 m³/h) und entspricht den Vorgaben für den Intervallbetrieb von 130.000 m³. Die mittleren Förderraten lagen an allen Brunnen in etwa auf dem Niveau der Planungsvorgaben.

BASF SE, Ludwigshafen

Deponie Flotzgrün, Grundwassersicherung und -überwachung, Jahresbericht 2021

Tabelle 5: Jährliche Fördermengen (Jahresmittel) 2021 und mittlere Entnahmeraten

		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	Summe
2021	Summe Entnahmemengen in m ³	12.016	12.033	14.867	28.719	17.989	28.686	10.879	4.275	129.464
	mittlere Entnahmemengen in m ³ /h	1,4	1,4	1,7	3,3	2,1	3,3	1,2	0,5 *	14,8
Planung	mittlere Entnahmemengen in m ³ /h	1,4	1,4	1,6	3,1	2,0	3,1	1,3	0,9	14,8

* Betrieb seit 06/2021

Die Modelluntersuchungen in [2] bzw. [4] zur Auslegung der Maßnahme ergaben, dass längere Förderpausen von etwa 14 Tagen zu einer verminderten Rückgewinnung der Stofffrachten und damit zu einer Reduktion der Wirksamkeit der Sanierungsmaßnahme führen. Anfang des Jahres setzte sich die Ende 2020 beginnende Förderpause bis einschließlich 03.01.2021 fort und führte somit zu einer Gesamtförderpause von 12 Tagen. Ende Januar/Anfang Februar kam es erneut zu einer Förderpause von 9 Tagen aufgrund des Rhein-Hochwassers mit dem Scheitelpunkt am Pegel Speyer am 01.02.2021. Im Juli, Ende August/Anfang September und Ende Dezember kam es ebenfalls zu jeweils 9-tägigen Förderpausen.

Entwicklung der Stoffausträge

In Tabelle 6 sind für die einzelnen Sanierungsbrunnen die Stoffausträge für die Hauptbelastungsparameter im Jahr 2021 zusammengestellt. Der Stoffaustrag wird hierbei jeweils aus den Jahresentnahmen je Brunnen und den mittleren Stoffkonzentrationen berechnet.

Tabelle 6: Stoffausträge an Sanierungsbrunnen 2021 – Parametergruppe 1

Brunnen	Entnahme	DOC	Ammonium	AOX	Nickel
	m ³	t	t	kg	kg
B1	12.016	1,1	4,5	9,4	1,0
B2	12.033	0,8	1,7	5,1	1,1
B3	14.867	1,0	1,8	6,4	2,5
B4	28.719	1,9	5,0	16,5	5,3
B5	17.989	1,4	3,2	9,0	2,6
B6	28.686	3,8	8,5	21,7	3,4
B7	10.879	0,7	0,9	4,0	0,5
B8	4.275	0,3	0,4	2,1	1,1
Gesamt	129.464	11,0	26,0	74,2	17,6

BASF SE, Ludwigshafen

Deponie Flotzgrün, Grundwassersicherung und -überwachung, Jahresbericht 2021

Tabelle 7: Stoffausträge an Sanierungsbrunnen 2021 – Parametergruppe 2

Brunnen	Entnahme	Mecoprop	Bentazon	Naphthalin	Dioxan+Trioxan	Sulfonsäuren
	m ³	kg	kg	kg	kg	kg
B1	12.016	10,6	16,0	2,4	168,3	98,3
B2	12.033	8,2	9,8	0,3	123,5	124,2
B3	14.867	8,3	4,3	0,1	151,2	195,6
B4	28.719	18,0	11,8	0,3	242,7	443,9
B5	17.989	11,9	8,2	1,2	159,4	260,9
B6	28.686	32,1	0,9	13,8	289,9	504,5
B7	10.879	7,1	0,0	0,5	31,7	97,1
B8	4.275	2,4	4,3	0,0	38,9	35,1
Gesamt	129.464	98,7	55,2	18,6	1.205,5	1.759,4

Der jeweils stärkste Stoffaustrag ist – mit Ausnahme des Parameters Bentazon – am Brunnen B6 mit der höchsten Fördermenge zu verzeichnen. Für Bentazon erfolgte der stärkste Stoffaustrag am Brunnen B1 (siehe auch Abbildung 6).

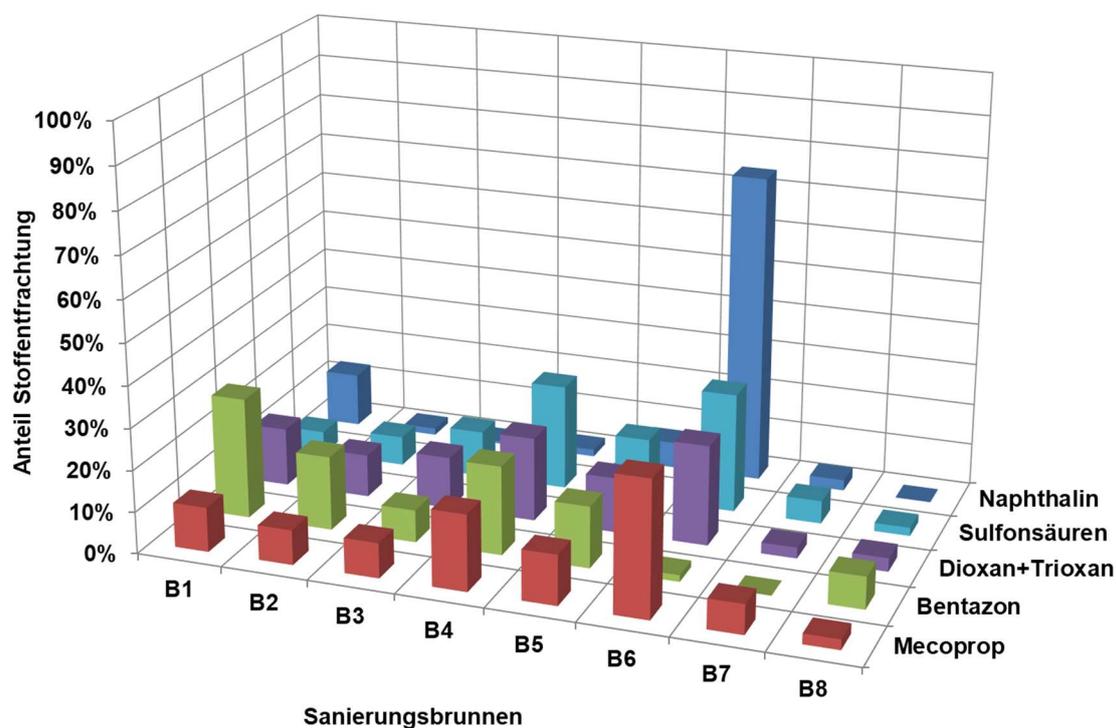


Abbildung 6: Anteilige Stofffrachten an den Sanierungsbrunnen für ausgewählte Parameter

Insgesamt wurden im Jahr 2021 durch die Sanierungsbrunnen rd. 11 Tonnen DOC, 26 Tonnen Ammonium, 74 kg AOX, 18 kg Nickel, 99 kg Mecoprop, 55 kg Bentazon und 19 kg Naphthalin aus dem Grundwasser-Belastungsbereich unter der Deponie Flotzgrün zurückgewonnen. Für die

Belastungsparameter Summe Dioxan + Trioxan betrug der Austrag 2021 rd. 1.206 kg sowie für die Summe der Sulfonsäuren rd. 1.759 kg.

Die seit der Inbetriebnahme der Sanierungsbrunnen B1 bis B7 bzw. seit 2021 inklusive B8 insgesamt zurückgewonnenen jährlichen Stofffrachten sind in Abbildung 7 dargestellt.

Gegenüber dem Vorjahr verringerte sich 2021 die spezifische Rückgewinnung der meisten betrachteten Parameter geringfügig. Insgesamt lag die Rückgewinnung für die Schadstoffe etwa auf dem mittleren Niveau der Vorjahre.

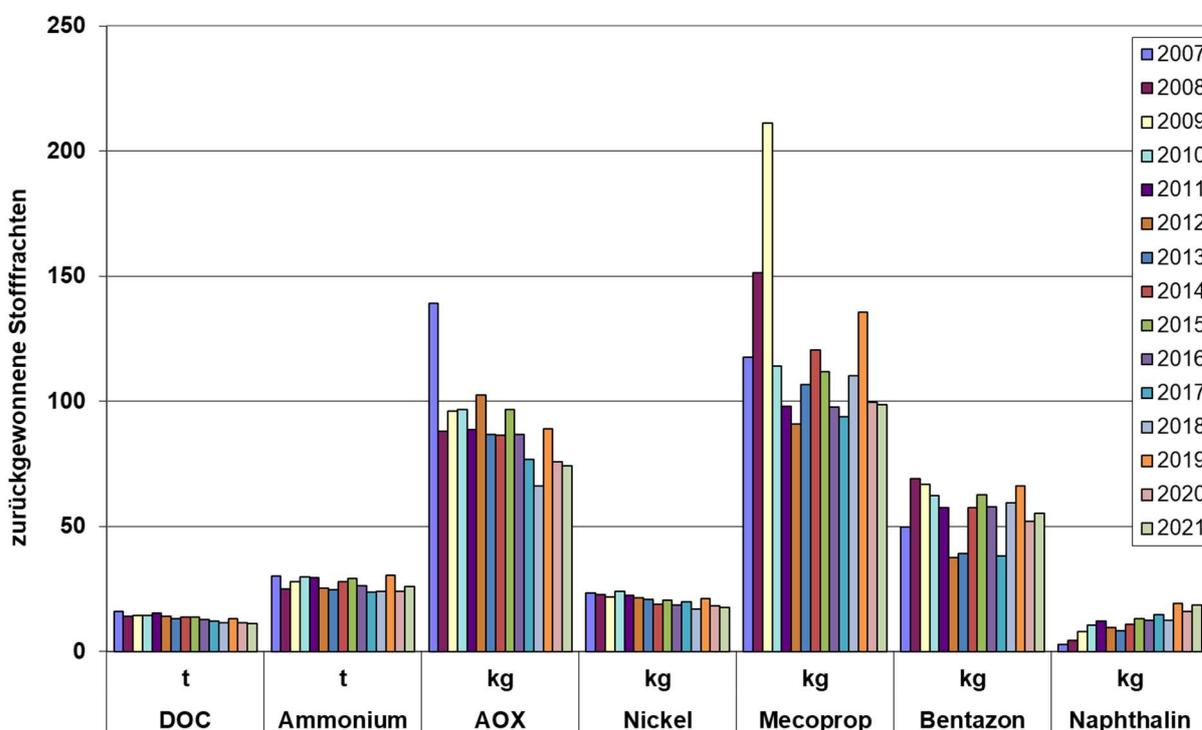


Abbildung 7: Stoffrückgewinnung an den Sanierungsbrunnen B1 bis B8 in den Betriebsjahren 2007 bis 2021

Durch die Sanierungsmaßnahme wurden bisher bereits erhebliche Mengen, insbesondere an DOC (201 t), Ammonium (404 t), AOX (1.350 kg) und Mecoprop (1.758 kg) zurückgewonnen. Die jährlichen Stoffausträge für Bentazon und Mecoprop sind in den letzten Jahren insgesamt annähernd gleichbleibend.

Für die „neuen Belastungsparameter“ wird unter Ansatz der 2016 bis 2021 ermittelten Konzentrationen folgende Untergrundentfrachtung für den Zeitraum 2007 bis 2021 abgeschätzt:

- für Summe Dioxan + Trioxan: 18.762 kg
- für Summe Sulfonsäuren: 24.180 kg

7 Modellgestützte Überprüfung des Sicherungskonzeptes

7.1 Fortschreibung des Grundwassermodells

Für die Überprüfung der Wirksamkeit des Pumpbetriebes wird seit den Untersuchungen zum Jahresbericht 2017 das fortgeschriebene Grundwassermodell gemäß [10], [11] und [12] eingesetzt.

7.2 Grundlagen und Randbedingungen

Bei dem eingesetzten Modellsystem ist der Stoffeintrag zeitlich variabel mit einer Reduzierung des Stoffeintrags um rd. 15 % alle 10 Jahre [11][12]; dies entspricht Literaturwerten von etwa einer Halbierung des Stoffeintrags aus Deponien in 50 Jahren, wie in [14] dokumentiert. Da die Brunnen B1 bis B7 rd. 40 Jahre nach Beginn der Ablagerungen in Betrieb genommen wurden, wird derzeit der Stoffvorrat im Grundwasser aufgebraucht und die Stoffrückgewinnung liegt derzeit höher als der Stoffeintrag.

Die Berechnungen erfolgten unter folgenden Ansätzen (siehe auch [11]):

- Mittlere hydrologische Verhältnisse.
- Transportberechnung von Chlorid, Mecoprop und Bentazon als Leitsubstanzen, wobei Chlorid mit idealen Tracer-Eigenschaften, d.h. Ansatz ohne Abbau und Sorption, angesetzt wird und Mecoprop und Bentazon mit gewissen Abbauraten in oberflächennahen Grundwasserleitern implementiert sind.
- Als Anfangskonzentrationsverteilung wird das Endergebnis der Berechnung zur historischen Stoffausbreitung angesetzt [11].
- Der Stoffeintrag für die Parameter Chlorid, Mecoprop und Bentazon ist in seiner zeitlichen Abfolge variabel und auf die Deponieabschnitte 1 – 5 verteilt (siehe Abbildung 8 für Mecoprop als Beispiel).
- Berücksichtigung von Dichteeffekten (hohe Salzgehalte) für die Stoffausbreitung.

Seit dem Jahr 2021 ist der Brunnen B8 in Betrieb. Dieser wird nun entsprechend in den Modellberechnungen berücksichtigt und mit ausgewertet.

Tabelle 8 zeigt, dass die Gesamtentnahmen im Jahr 2021 den Vorgaben von 130.000 m³/a entsprechen. Der Entnahmeschwerpunkt lag dabei deutlich im 1. Halbjahr.

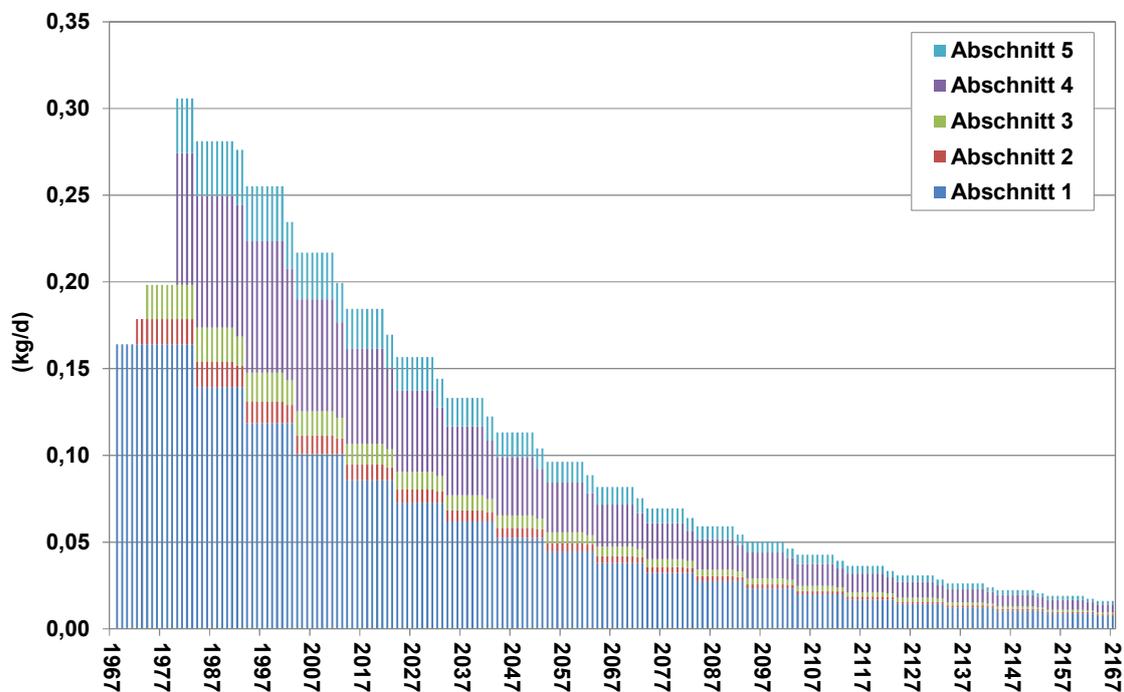


Abbildung 8: Zeitliche Entwicklung angesetzter Mecopropeintrag aus Deponie

Tabelle 8: Mittlere Entnahmerate im Jahr 2021 in m³/h im Vergleich zur Planung

Brunnen	Ist-Zustand 2021			Planung
	mittlere Entnahme [m³/h]			Gesamt
	1. Halbjahr	2. Halbjahr	Gesamt 2021	
B1	1,5	1,2	1,4	1,4
B2	1,5	1,2	1,4	1,4
B3	2,0	1,4	1,7	1,6
B4	3,8	2,7	3,3	3,1
B5	2,4	1,7	2,1	2,0
B6	3,8	2,7	3,3	3,1
B7	1,4	1,1	1,2	1,3
B8	0,2	0,8	0,5*	0,9
Summe	16,7	12,8	14,8	14,8

* Betrieb seit 06/2021

7.3 Ergebnisse der Modellrechnungen

Die Abbildung 9 bis Abbildung 11 veranschaulichen die Entwicklung des Stoffeintrages aus der Deponie ins Grundwasser sowie die Stoffrückgewinnung über die Sanierungsbrunnen jeweils für die Parameter Chlorid, Mecoprop und Bentazon in 2021.

Die Ergebnisse zeigen nach wie vor, dass die Stoffrückgewinnung über den derzeitigen Stoffeintragsraten liegt. Der Stoffvorrat wird reduziert. Der Unterschied zwischen Stoffein- bzw. -austrag ist besonders bei Bentazon geringer, da im östlichen Abschnitt der Deponie (Abschnitt 1) und entsprechend an den Brunnen B6 und B7 nur geringe Bentazon-Konzentrationen gemessen werden.

Es zeigt sich, dass Phasen stärkerer Entnahmen (März bis Juni sowie November/Dezember) zu einem steileren Anstieg in der Rückgewinnungskurve führen (z. B. bei etwa 320 bis 350 Tagen) und längere Pumpspausen sich durch entsprechend längere Phasen stagnierender Rückgewinnung deutlich machen. Dies macht sich durch die Pumpspause während der Rheinhochwässer im Februar (nach etwa 30 Tagen) und im Juli (nach etwa 200 Tagen) sowie am Ende des Jahres 2021 bemerkbar.

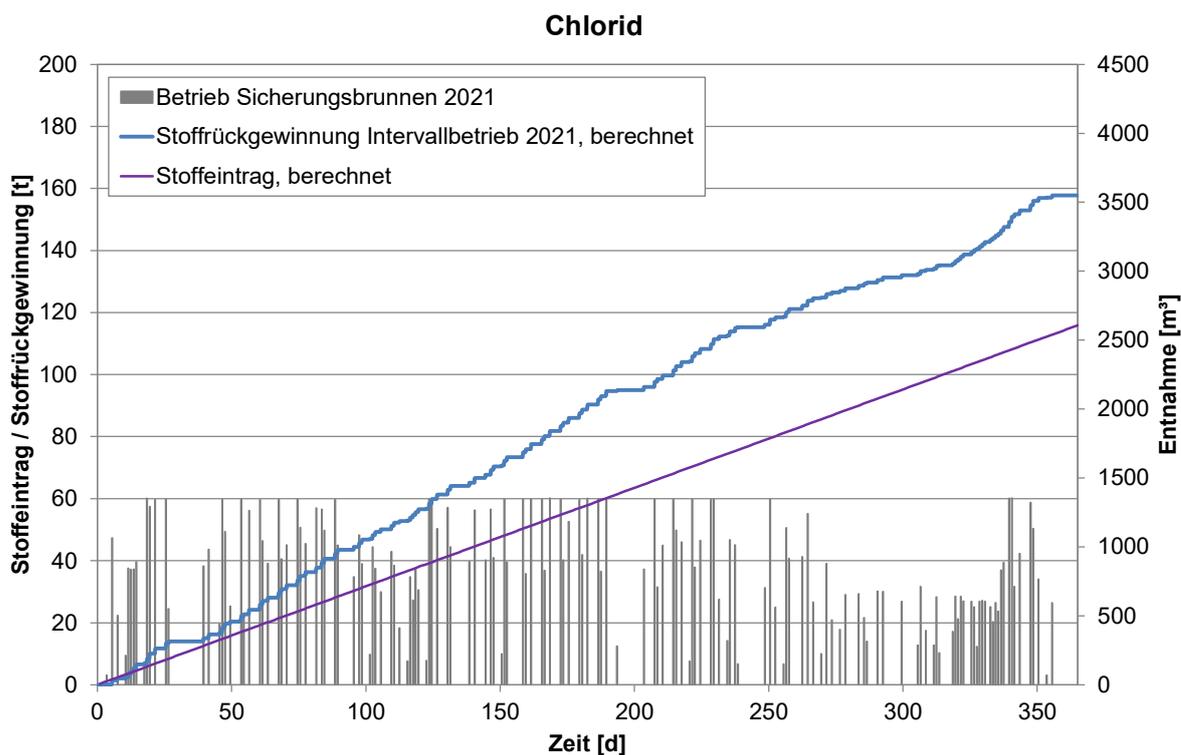


Abbildung 9: Entwicklung der berechneten Stoffströme 2021 für Chlorid

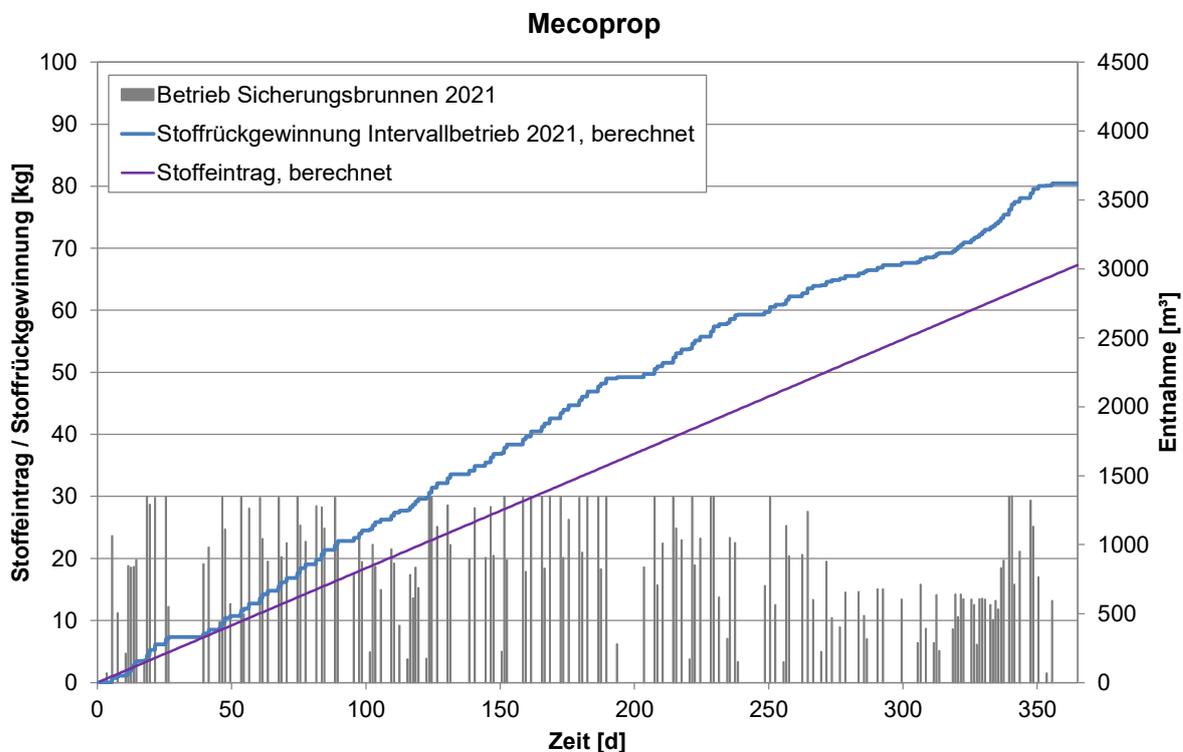


Abbildung 10: Entwicklung der berechneten Stoffströme 2021 für Mecoprop

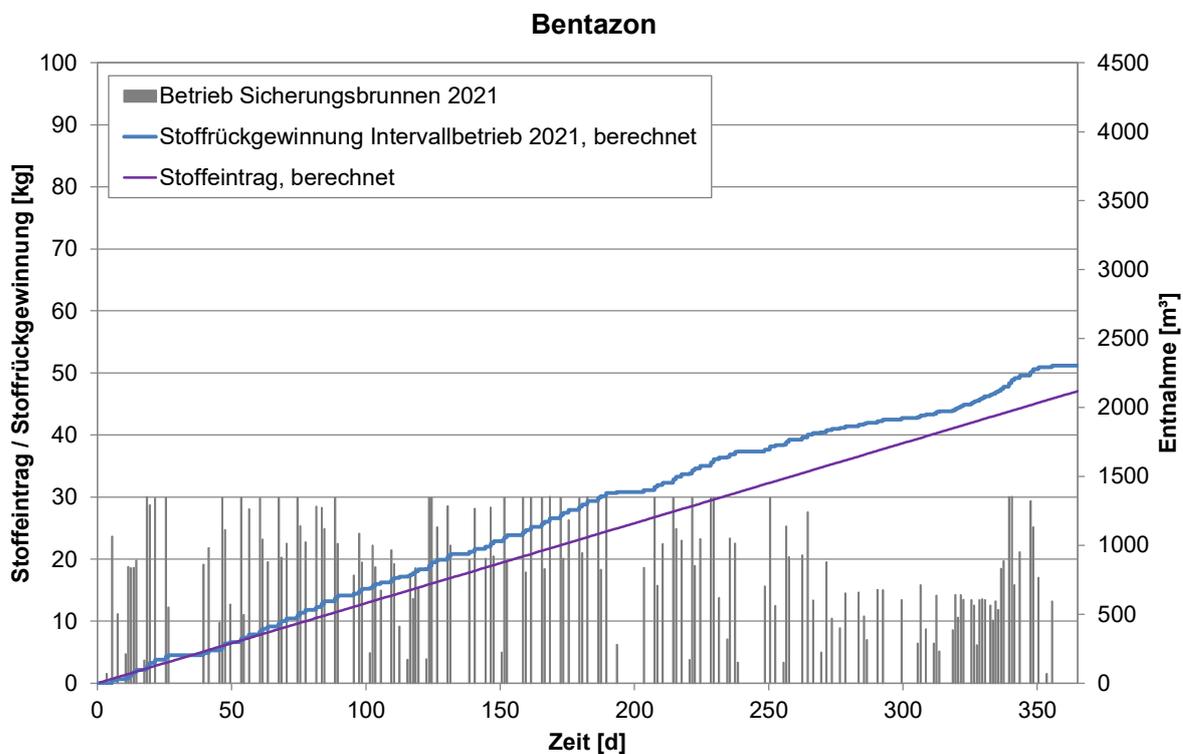


Abbildung 11: Entwicklung der berechneten Stoffströme 2021 für Bentazon

Einen Vergleich der berechneten Stoffrückgewinnung mit der tatsächlichen Rückgewinnung für die drei Parameter im Jahr 2021 veranschaulicht Tabelle 9. Die tatsächliche Stoffrückgewinnung wird je Halbjahr aus der Summe der ausgetragenen Frachten über alle Brunnen ermittelt. Die Fracht je Brunnen und Halbjahr ergibt sich dabei jeweils als Produkt aus der Halbjahresentnahme und der gemessenen Konzentration (Frühjahrsbeprobung, Herbstbeprobung).

Die tatsächliche Rückgewinnung (gemessene Rückgewinnung) im Jahr 2021 war bei Chlorid und Bentazon leicht höher als die im Modell ermittelte und bei Mecoprop auffällig höher. Der theoretische Ansatz in den Modellrechnungen basiert auf Annahmen zur Stoffausbreitung (Quellterm mit einer Reduzierung der Eintragsrate von rd. 15 % alle 10 Jahre). Die tatsächliche Stoffverteilung ist heterogen und der Ansatz einer mittleren Konzentration für die Berechnung der gemessenen Rückgewinnung führt zu etwas anderen tatsächlichen Frachten als bei den Modelluntersuchungen angesetzt.

Tabelle 9: Vergleich gemessene und berechnete Stoffrückgewinnung 2021

	Chlorid	Mecoprop	Bentazon
	t	kg	kg
Rückgewinnung 2021, berechnet	157,7	80,4	51,2
Rückgewinnung 2021, gemessen	162,4	98,7	55,2

8 Zusammenfassende Bewertung

Betrieb der Sanierungsanlage

Die Sanierungsbrunnen B1 bis B8 auf der Deponie Flotzgrün der BASF SE wurden 2021 entsprechend den Vorgaben betrieben. Durch die Sanierungsmaßnahme wurden erhebliche Schadstoffmengen aus dem belasteten Grundwasserbereich zurückgewonnen. So wurden im 15. Betriebsjahr (2021) weitere rd. 11 Tonnen DOC und 26 Tonnen Ammonium sowie 99 kg Mecoprop und 55 kg Bentazon entfernt und zur Abreinigung in die Kläranlage der BASF SE nach Ludwigshafen verbracht. Für die Summe der Sulfonsäuren betrug der Austrag 2021 1.759 kg sowie für die Summe Dioxan + Trioxan 1.206 kg.

Die Wirksamkeit des tatsächlichen Pumpbetriebes 2021 wurde modelltechnisch überprüft und mit dem Ansatz aus den Planungsberechnungen verglichen. Die aus dem Planungsfall über das Stofftransportmodell abgeleitete Schadstoffrückgewinnung und damit auch die Sanierungswirkung über das Gesamtjahr 2021 entsprechen in etwa dem Planungsfall.

Westlicher Randbereich der Sanierungsmaßnahme

Am südwestlichen Randbereich der Maßnahme – im Bereich der Messstellen P041II und P044II – sind die Befunde auch weiterhin erhöht (siehe Ziffer 5.2). Die Beprobung zeigt für alle Belastungsparameter klare Befunde, was die Ausdehnung des Kernbereichs der Fahne mit Grundwasserbelastungen bis in diesen Bereich verdeutlicht. Daher wurde auch die Messstelle P053II im Herbst 2020 als

Sanierungsbrunnen B8 ausgerüstet und im Juni 2021 in Betrieb genommen. Messstelle P052II etwas weiter südwestlich zeigt dagegen deutlich geringere Belastungen und ist somit dem Randbereich der Fahne zuzuordnen.

Weiterer Grundwasserabstrom jenseits des Altrheinkanals

Die wiederholt gemessenen geringen Befunde an Mecoprop und Bentazon bei P049III belegen eine leichte deponiebezogene Belastung im TB III. Die Entwicklung und Ausarbeitung des Hydrogeologischen Modells sowie des numerischen Grundwassermodells haben gezeigt, dass die Belastungen im Bereich einer tektonischen Störung nahe der Deponie in den TB III absickern. Im TB III ist die Grundwasserströmung auf die im Nordwesten gelegene Wassergewinnung zu gerichtet.

Die Grundwassermessstellen zeigen an einzelnen Messstellen geringe Gehalte an Schadstoffen auch im TB II (P051II).

Insgesamt ist festzuhalten, dass aus den Ergebnissen der fortgeführten erweiterten Grundwasserüberwachung in 2021 für den Grundwasserabstrombereich jenseits des Altrheinkanals keine Verschlechterung der Belastungssituation festzustellen ist und somit weiterhin keine Gefährdungslage für die abstromig gelegene Wassergewinnung Speyer Süd zu erkennen ist.

Sonstiges

Auffällig ist der Anstieg der Konzentrationen deponiebürtiger Parameter an der Messstelle P054Zo. Dies deutet auf eine mögliche, unerwünschte verstärkte Deponie-nahe Stoffabsickerung hin. Es wird vorgeschlagen, die Repräsentativität der Befunde durch einen kurzen Gütepumpversuch zu prüfen.

Zumeist am Jahresende ergeben sich aufgrund der bis dahin erreichten Jahresförderung von 130.000 m³/a längere Förderpausen. Dies kann gemäß den Modelluntersuchungen in [3][4][12] zu einer verminderten Schadstoffrückgewinnung und damit zu einer Reduktion der Wirksamkeit der Sanierungsmaßnahme führen. Es wird daher vorgeschlagen durch betriebliche Steuerung die Entnahmemengen über das Jahr hinweg stärker zu vergleichmäßigen und bei Bedarf die Zielentnahmemenge von 130.000 m³/a eher leicht zu überschreiten, als durch eine zwangsweise Entnahmereduzierung die Entfrachtungsrate im Rahmen der Grundwassersanierung abzusenken.

9 Vorschlag Messprogramm der neu eingerichteten Messstellen

Grundwasserstand

An den Messstellen P009II, P062II/Z/III, P063I/II/Z/III und P064I/II erfolgte einmalig im Frühjahr nach Einrichtung eine Handlotung.

An den Messstellengruppen P062, P063 und P064, die zur Überwachung des Grundwassers im Bereich des 8. Deponieabschnittes eingerichtet wurden, wurde gemäß [18] ein Überwachungsprogramm vorgeschlagen und gemäß Planfeststellungsbeschluss der SGD Süd angenommen [19]. Demnach ist vorgesehen, alle neuen Messstellen mit Datenloggern auszustatten und mindestens täglich den Wasserstand aufzuzeichnen. Darüber hinaus wurde in [18] vorgeschlagen, die Messstellen P003 und

P007, die im TB I verfiltert sind, mit in das Programm der Stichtagsmessung aufzunehmen. Da in der P003 ein Datenlogger installiert ist und die P007 vierteljährlich gemessen wird, ist dies bereits erfolgt.

An den übrigen neuen Messstellen liegen bisher noch keine Messungen vor. Für den aktuellen Erfassungszeitraum 2022 wird empfohlen, die Messstellen zunächst vierteljährlich in das Grundwasserstandsmessprogramm einzubinden (Anlage 3.3). Auf Grundlage der Ergebnisse wird ein Vorschlag zur Ausstattung ausgewählter Grundwassermessstellen mit Datenloggern zur täglichen Grundwasserstandsmessung ab dem Jahr 2024 erarbeitet.

Grundwasserbeschaffenheit

Die Erstbeprobung der neu eingerichteten Grundwassermessstellen erfolgte zunächst auf die Parameter des Standardprogramms. Im Rahmen der Herbstbeprobung 2021 erfolgte eine weitere Beprobung an den neu eingerichteten Grundwassermessstellen mit Untersuchungen auf ein erweitertes Übersichtsprogramm.

Für die **Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich des 8. Abschnittes** gelten besondere Vorgaben mit zeitlicher Staffelung. In [18] wurde ein Messkonzept vorgeschlagen, das im Planfeststellungsbeschluss [19] als verbindlich erklärt wurde.

Vor Inbetriebnahme des Deponieabschnittes ist eine halbjährliche Beprobung und Analytik des Grundwassers im Übersichtsprogramm der Messstelle P007 sowie der neuen Abstrommessstellen (P062II/Z/III, P063I/II/Z/III, P064I/II) durchzuführen.

Im ersten Jahr nach der Inbetriebnahme wird vorgeschlagen, das Grundwasser der An- und Abstrommessstellen zweimal jährlich auf den Parameterumfang des Übersichtsprogrammes zu untersuchen, um die Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit und mögliche Deponieeinflüsse beurteilen zu können.

Während der weiteren Ablagerungsphase (ab dem 2. Betriebsjahr) wird empfohlen, das Grundwasser viermal jährlich auf den Parameterumfang des Standardprogramms und einmal in fünf Jahren den Parameterumfang des Übersichtsprogramms zu untersuchen. Sollten sich keine Auffälligkeiten ergeben, so kann ggf. in Absprache mit den zuständigen Stellen der Messrhythmus auf halbjährlich reduziert werden.

Das Standardprogramm und das Übersichtsprogramm in [18] entsprechen dem bestehenden Monitoringprogramm der Grundwasserbeschaffenheit der Deponie Flotzgrün.

Darüber hinaus wird in [18] empfohlen, die Ergebnisse der Sickerwasseruntersuchungen mit in die Betrachtungen einzubeziehen. Dazu sollte das Sickerwasser mit dem Umfang des Übersichtsprogramms mindestens zweimal im Abstand von ca. 6 Monaten beprobt werden, um die potenziell relevanten Parameter zu ermitteln. Parameter die längerfristig im Sickerwasser unauffällig sind, sind ohne Relevanz für das Grundwasser und können aus dem Überwachungsprogramm für den Deponieabschnitt 8 herausgenommen werden.

BASF SE, Ludwigshafen

Deponie Flotzgrün, Grundwassersicherung und -überwachung, Jahresbericht 2021

Da nach Auskunft der BASF SE eine Inbetriebnahme des 8. Abschnittes erst in mehreren Jahren zu erwarten ist, erscheint für diesen Bereich die halbjährliche Beprobung und Analytik des Grundwassers gemäß Übersichtsprogramm nicht angemessen. Es wird vorgeschlagen,

- vorläufig 1 x jährlich auf die Parameter des Standardprogrammes und
- im Vorjahr der Inbetriebnahme 2 x auf die Parameter des Übersichtsprogramms zu untersuchen.

Bezüglich der weiteren neuen Messstellen wird auf Grundlage der bisher vorliegenden Ergebnisse gemäß Anlage 4.4 vorgeschlagen, diese nach den Anfangsuntersuchungen (1x Übersichtsprogramm, 1x Grundprogramm) jährlich im Herbst auf das Standardprogramm zu untersuchen.

10 Ausblick

Einrichtung neuer Grundwassermessstellen

Im Laufe des ersten Quartals 2022 wird voraussichtlich die Einrichtung der ergänzenden Grundwassermessstellen abgeschlossen sein. Entsprechend erfolgt bei der Frühjahrsbeprobung 2022 eine Erstbeprobung der zuletzt eingerichteten Grundwassermessstellen (P069Z/III, P071Z/III). Die Ergebnisse werden im Rahmen der Messstellendokumentation bzw. im Jahresbericht für das Jahr 2022 aufgeführt und bewertet.

Immissionspumpversuche an den neuen Grundwassermessstellen

Ebenfalls im Laufe des Jahres 2022 werden die Immissionspumpversuche im TB III im Abstrom der Deponie fortgesetzt. Die Analyseergebnisse der Pumpversuche werden fortlaufend bewertet und abschließend in einer Dokumentation zusammengestellt.

Aus den Ergebnissen der ergänzenden Erkundungen heraus erfolgt voraussichtlich eine Fortschreibung des künftigen Grundwassermonitorings.

Aufgestellt:

Dipl.-Geoök. Wiete Hagel

Dr. rer. nat. Klaus Haaken

Koblenz, März 2022

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH



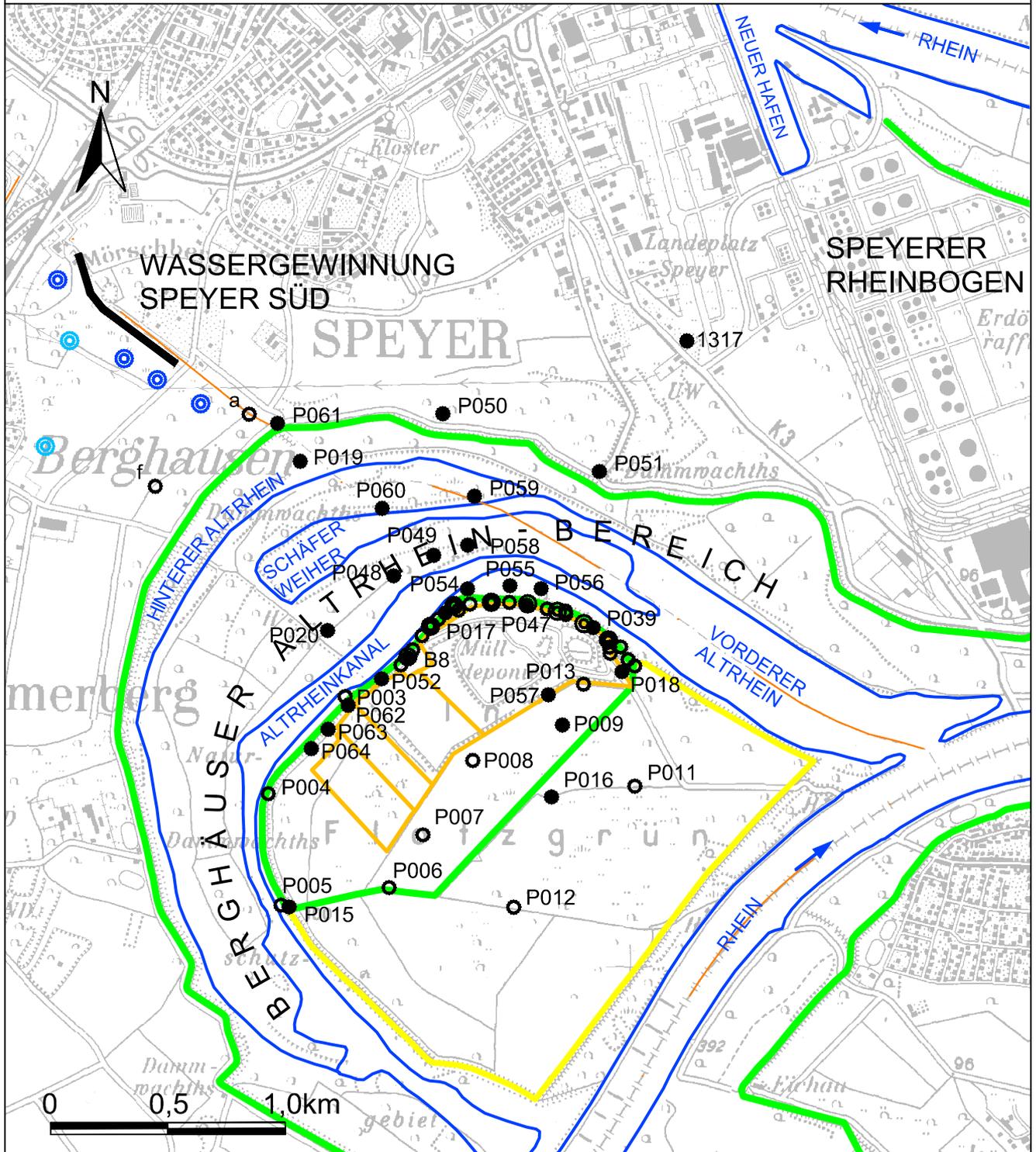
ppa. Dipl.-Geol. Armin Bender



i.A. Dipl.-Geoök. Rainer Pfeifer

Übersichtskarte

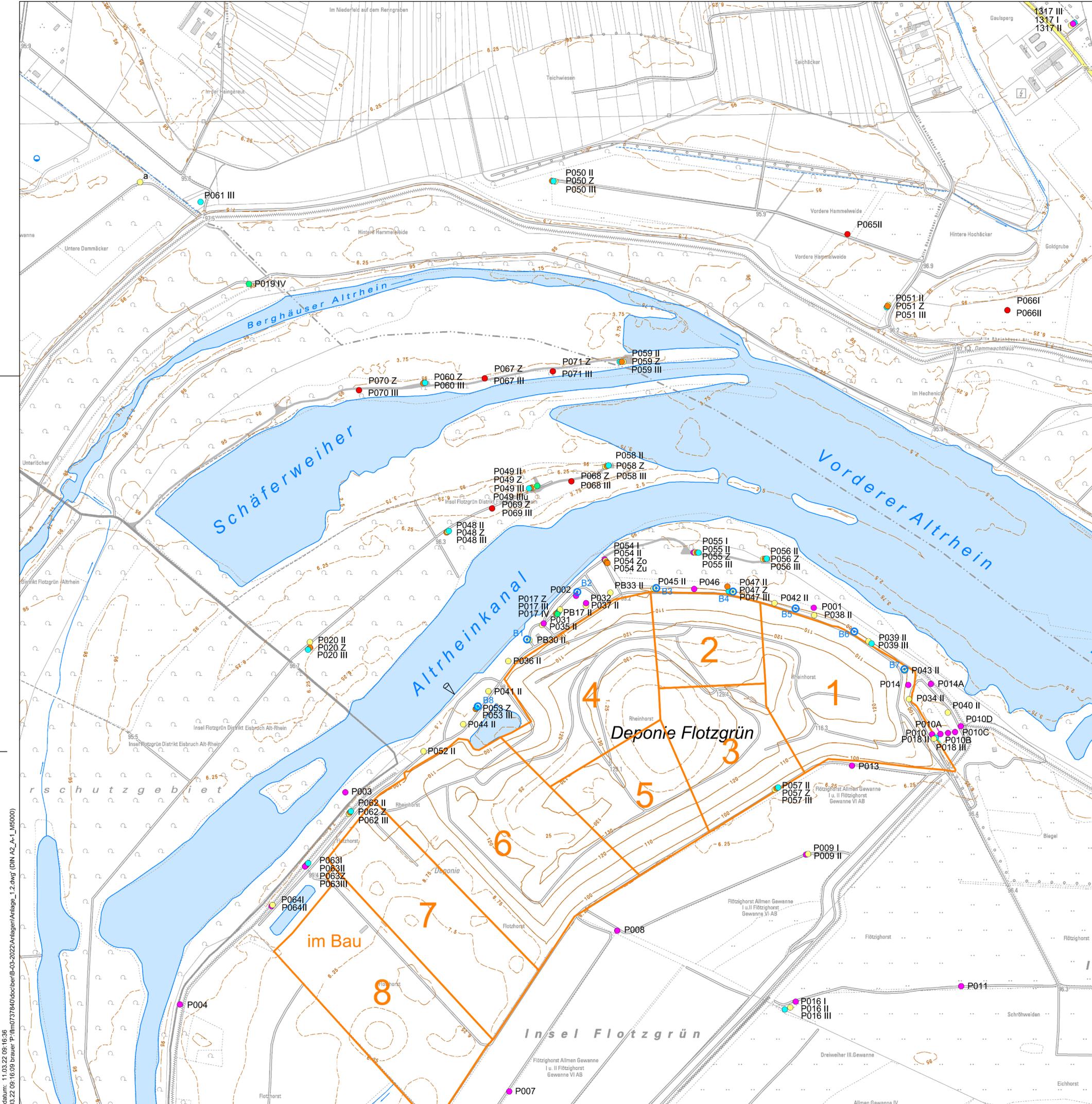
Maßstab 1 : 25 000



Zeichenerklärung:

Wassergewinnungsgebiet Speyer-Süd:

- | | | | |
|--|---|--|-------------------|
| | Flachbrunnengalerie | | Rückstandsdeponie |
| | Mitteltiefer Brunnen | | Rheinhauptdeich |
| | Tiefbrunnen | | Polderdeich |
| | Grundwassermessstellen
Oberer Grundwasserbereich | | Sanierungsbrunnen |
| | Grundwassermessstellen
Tiefendifferenziert | | |



Zeichenerklärung

- vorhandene Grundwassermessstelle
- Tiefenbereich I (OGWL)
 - Tiefenbereich II (MGWLo)
 - Tiefenbereich Z (MGWLm)
 - Tiefenbereich III (MGWLu)
 - Tiefenbereich IV (UGWL)
 - im Bau befindlich

- Brunnen
- vorhanden
 - Gewässerpegel



DTK5, Aktualität 2010
 ©GeoBasis-DE/LVermGeoRP2012-06-26
 Koordinatensystem: DHDN 3 Degree Gauss Zone 3

BASF SE

DEPONIE FLOTZGRÜN, Grundwassersicherung und -überwachung

Detailplan Grundwassermessnetz

		Plan-/Anlage-Nr.	A - 1.2
		Projekt-Nr.	flm07378.40
Bearb.	März 2022	W. Hagel	Maßstab 1 : 5.000
Gis/Cad	März 2022	I. Brauer	
Gepr.	März 2022	Dr. K. Haaken	

Plotdatum: 11.03.22 09:16:36
 11.03.22 09:16:09 brauer_P:\flm0737840\occben\B-03-2022\Anlagen\Anlage_1.2.dwg (DIN A2_A-1_M5000)

Zusammenstellung der Grundwassermessstellen

Bez.	Bau	Ausbau [mm]	Lage	Tiefenbereich					Betreiber
				I	II	Z	III	IV	
P001	1971	50	Belastungsbereich Nordost	x					BASF
P002	1973	50	Belastungsbereich Nordwest	x					BASF
P003	1971	50	am Altrheinufer	x					BASF
P004	1972	50	am Altrheinufer	x					BASF
P005	1971	50	am Altrheinufer	x					BASF
P006	1972	50	südlich der Deponie	x					BASF
P007	1971	50	südlich der Deponie	x					BASF
P008	1971	50	südlich der Deponie	x					BASF
P009	1971	50	südlich der Deponie	x					BASF
P009II	2021	125	südlich der Deponie		x				BASF
P010	1971	150	Belastungsbereich Nordost	x					BASF
P011	1971	50	Inselmitte	x					BASF
P012	1972	50	Inselmitte	x					BASF
P013	1972	125	am inselseitigen Deponiefuß	x					BASF
P014	1972	125	Belastungsbereich Nordost	x					BASF
P014A	1974	125	Belastungsbereich Nordost	x					BASF
P015II	1985	125	am Altrheinufer		x				BASF
P015III	1985	125	am Altrheinufer				x		BASF
P016I	1985	125	Inselmitte	x					BASF
P016II	1985	125	Inselmitte		x				BASF
P016III	1985	125	Inselmitte				x		BASF
PB17II	1985	125	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
P017Z	2005	125	Belastungsbereich Nordwest			x			BASF
P017III	1985	125	Belastungsbereich Nordwest				x		BASF
P017IV	1985	150	Belastungsbereich Nordwest					x	BASF
P018II	1985	125	Belastungsbereich Nordost		x				BASF
P018III	1985	125	Belastungsbereich Nordost				x		BASF
P019I	1985	125	nördlich Schäferweiher	x					BASF
P019IV	1985	125	nördlich Schäferweiher				x	x	BASF
P020II	1985	125	zwischen Kanal u. Schäferw.		x				BASF
P020Z	2009	125	zwischen Kanal u. Schäferw.			x			BASF
P020III	1985	125	zwischen Kanal u. Schäferw.				x		BASF
PB30II	1997	150	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
P031	1997	150	Belastungsbereich Nordwest	x					BASF
P032	1997	150	Belastungsbereich Nordwest	x					BASF
PB33II	1997	150	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
P034II	1999	150	Belastungsbereich Nordost		x				BASF
P035II	1999	150	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
P036II	1999	150	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
P037II	1999	150	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
P038II	1999	150	Belastungsbereich Nordost		x				BASF
P039II	1999	150	Belastungsbereich Nordost		x				BASF
P039III	2005	125	Belastungsbereich Nordost				x		BASF
P040II	1999	150	Belastungsbereich Nordost		x				BASF
P041II	2000	150	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
P042II	2000	150	Belastungsbereich Nordost		x				BASF
P043II	2000	150	Belastungsbereich Nordost		x				BASF
P044II	2002	150	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
P045II	2002	150	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
P046I	2002	150	Belastungsbereich Nordwest	x					BASF

Zusammenstellung der Grundwassermessstellen

Bez.	Bau	Ausbau [mm]	Lage	Tiefenbereich					Betreiber
				I	II	Z	III	IV	
P047II	2002	150	Belastungsbereich Nordost		x				BASF
P047Z	2005	125	Belastungsbereich Nordost			x			BASF
P047III	2005	125	Belastungsbereich Nordost				x		BASF
P048II	2005	125	Abstrom Nordwest		x				BASF
P048Z	2009	125	Abstrom Nordwest			x			BASF
P048III	2005	125	Abstrom Nordwest				x		BASF
P049II	2009	125	Abstrom Nordwest		x				BASF
P049Z	2009	125	Abstrom Nordwest			x			BASF
P049III	2009	125	Abstrom Nordwest				x		BASF
P049IIIu	2015	125	Abstrom Nordwest				x		BASF
P050II	2015	125	Speyer jenseits Altrhein		x				BASF
P050Z	2015	125	Speyer jenseits Altrhein			x			BASF
P050III	2015	125	Speyer jenseits Altrhein				x		BASF
P051II	2015	125	Speyer jenseits Altrhein		x				BASF
P051Z	2015	125	Speyer jenseits Altrhein			x			BASF
P051III	2015	125	Speyer jenseits Altrhein				x		BASF
P052II	2015	125	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
P053II*2	2015	250	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
P053Z	2015	125	Belastungsbereich Nordwest			x			BASF
P053III	2015	125	Belastungsbereich Nordwest				x		BASF
P054I	2015	125	Belastungsbereich Nordwest	x					BASF
P054II	2015	125	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
P054Zo	2015	125	Belastungsbereich Nordwest			x			BASF
P054Zu	2015	125	Belastungsbereich Nordwest			x			BASF
P055I	2015	125	Belastungsbereich Nordwest	x					BASF
P055II	2015	125	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
P055Z	2015	125	Belastungsbereich Nordwest			x			BASF
P055III	2015	125	Belastungsbereich Nordwest				x		BASF
P056II	2015	125	Belastungsbereich Nordost		x				BASF
P056Z	2015	125	Belastungsbereich Nordost			x			BASF
P056III	2015	125	Belastungsbereich Nordost				x		BASF
P057II	2015	125	am inselseitigen Deponiefuß		x				BASF
P057Z	2015	125	am inselseitigen Deponiefuß			x			BASF
P057III	2015	125	am inselseitigen Deponiefuß				x		BASF
P058II	2015	125	Abstrom Nord		x				BASF
P058Z	2015	125	Abstrom Nord			x			BASF
P058III	2015	125	Abstrom Nord				x		BASF
P059II	2015	125	nördlich Schäferweiher		x				BASF
P059Z	2015	125	nördlich Schäferweiher			x			BASF
P059III	2015	125	nördlich Schäferweiher				x		BASF
P060Z	2015	125	nördlich Schäferweiher			x			BASF
P060III	2015	125	nördlich Schäferweiher				x		BASF
P061III	2015	125	Vorfeld Gewinnung SWS Süd				x		BASF
1317I	1979		Speyer jenseits Altrhein	x					LfW RLP
1317II	1982		Speyer jenseits Altrhein		x				LfW RLP
1317III	1979		Speyer jenseits Altrhein				x		LfW RLP
P062II	2021	125	am Altrheinufer		x				BASF
P062Z	2021	125	am Altrheinufer			x			BASF
P062III	2021	125	am Altrheinufer				x		BASF
P063I	2021	125	am Altrheinufer	x					BASF
P063II	2021	125	am Altrheinufer		x				BASF
P063Z	2021	125	am Altrheinufer			x			BASF
P063III	2021	125	am Altrheinufer				x		BASF

Zusammenstellung der Grundwassermessstellen

Bez.	Bau	Ausbau [mm]	Lage	Tiefenbereich					Betreiber
				I	II	Z	III	IV	
P064I	2021	125	am Altrheinufer	x					BASF
P064II	2021	125	am Altrheinufer		x				BASF
P065II* ¹	2021	125	Speyer jenseits Altrhein		x				BASF
P066I* ¹	2021	125	Speyer jenseits Altrhein	x					BASF
P066II* ¹	2021	125	Speyer jenseits Altrhein		x				BASF
P067Z* ¹	2021	125	nördlich Schäferweiher			x			BASF
P067III* ¹	2021	125	nördlich Schäferweiher				x		BASF
P068Z* ¹	2021	125	Abstrom Nord			x			BASF
P068III* ¹	2021	125	Abstrom Nord				x		BASF
P069Z* ¹	2021	125	Abstrom Nordwest			x			BASF
P069III* ¹	2021	125	Abstrom Nordwest				x		BASF
P070Z* ¹	2021	125	nordwestlich Schäferweiher			x			BASF
P070III* ¹	2021	125	nordwestlich Schäferweiher				x		BASF
P071Z* ¹	2021	125	nördlich Schäferweiher			x			BASF
P071III* ¹	2021	125	nördlich Schäferweiher				x		BASF

*¹ Teil der noch nicht abgeschlossenen Baukampagne

*² Umbau zu B8

Zusammenstellung der Sanierungsbrunnen

Bez.	Bau	Ausbau [mm]	Lage	Tiefenbereich					Betreiber
				I	II	Z	III	IV	
B1	2006	250	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
B2	2006	250	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
B3	2006	250	Belastungsbereich Nordwest		x				BASF
B4	2006	250	Belastungsbereich Nordost		x				BASF
B5	2006	250	Belastungsbereich Nordost		x				BASF
B6	2006	250	Belastungsbereich Nordost		x				BASF
B7	2006	250	Belastungsbereich Nordost		x				BASF
B8*	2020	250	Belastungsbereich West		x				BASF

*Bau 2015 als P53II; 2020 Umrüstung zum Brunnen; 2021 Inbetriebnahme

Messprogramm Grundwasserstände

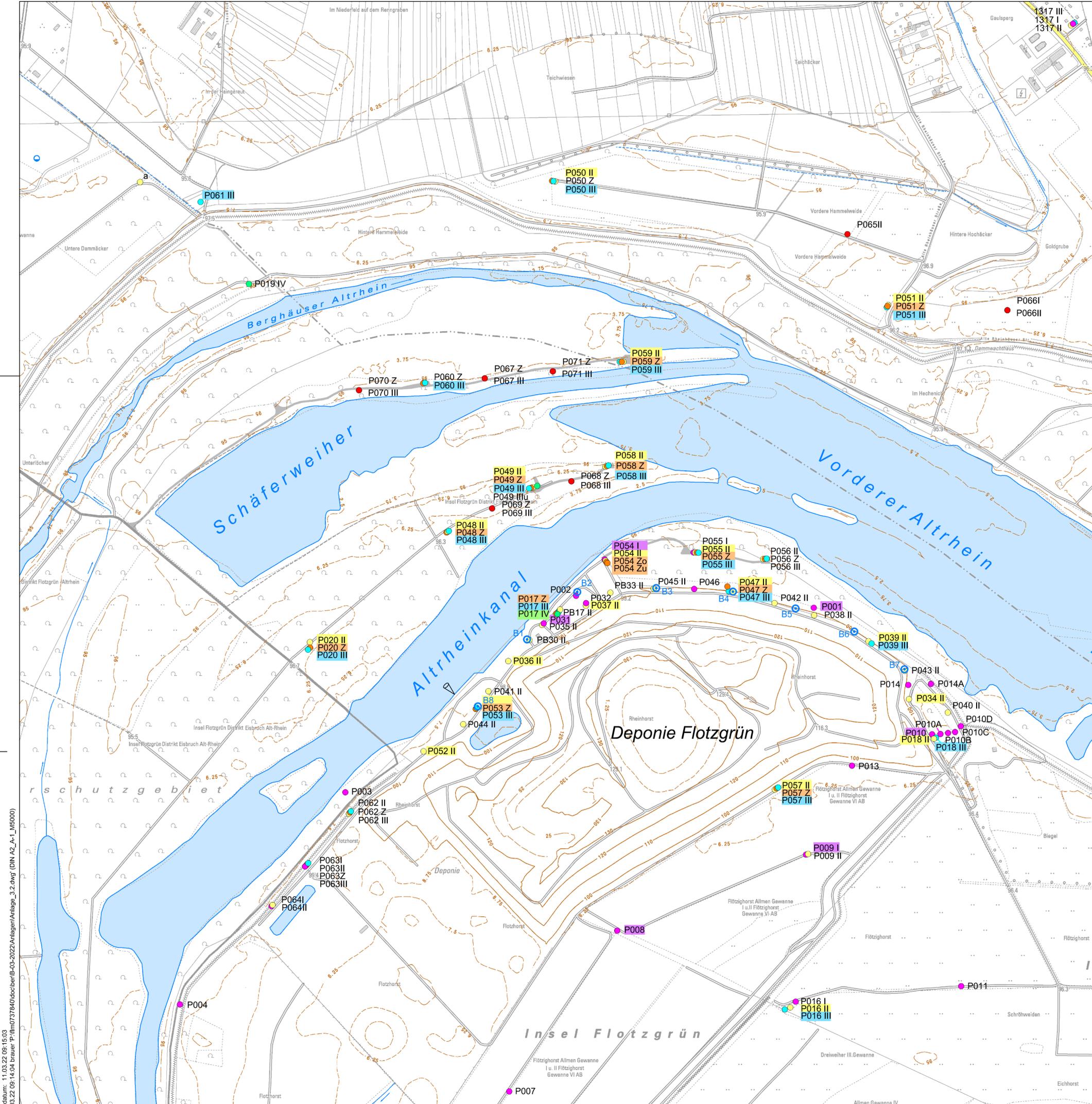
Tabellarische Übersicht Messprogramm Grundwasserstände

Bez.	Tiefenbereich					ab 2016		Bemerkung
	I	II	Z	III	IV	täglich	vierteljährl.	
P001	x					x		
P002	x						x	
P003	x					x		
P004	x						x	
P005	x					x		
P006	x						x	
P007	x						x	
P008	x					x		
P009	x					x		
P010	x					x		
P010D	x						x	
P011	x						x	
P012	x					x		
P013	x						x	
P014	x						x	
P014A	x						x	
P015II		x				x		
P015III				x		x		
P016	x						x	
P016II		x				x		
P016III				x		x		
PB17II		x				x		
P017Z			x			x		
P017III				x		x		
P017IV					x	x		2019 repariert
P018II		x				x		
P018III				x		x		
P020II		x				x		
P020Z			x			x		2009 eingerichtet
P020III				x		x		
PB30II		x					x	
P031	x					x		
P032	x						x	
PB33II		x					x	
P034II		x				x		
P035II		x					x	
P036II		x				x		
P037II		x					x	
P038II		x					x	
P039II		x				x		
P039III				x		x		
P040II		x					x	
P041II		x					x	
P042II		x					x	
P043II		x					x	
P044II		x					x	
P045II		x					x	
P046I	x						x	
P047II		x				x		
P047Z			x			x		
P047III				x		x		
P048II		x				x		
P048Z						x		
P048III				x		x		
P049II		x				x		2009 eingerichtet

Messprogramm Grundwasserstände

Tabellarische Übersicht Messprogramm Grundwasserstände

Bez.	Tiefenbereich					ab 2016		Bemerkung
	I	II	Z	III	IV	täglich	vierteljährl.	
P049Z			x			x		2009 eingerichtet
P049III				x		x		2009 eingerichtet
P049IIIu				x			x	2015 eingerichtet
P050II		x				x		2015 eingerichtet
P050Z			x				x	2015 eingerichtet
P050III				x		x		2015 eingerichtet
P051II		x				x		2015 eingerichtet
P051Z			x			x		2015 eingerichtet
P051III				x		x		2015 eingerichtet
P052II		x				x		2015 eingerichtet
P053Z			x			x		2015 eingerichtet
P053III				x		x		2015 eingerichtet
P054I	x					x		2015 eingerichtet
P054II		x				x		2015 eingerichtet
P054Zo			x			x		2015 eingerichtet
P054Zu			x			x		2015 eingerichtet
P055I	x						x	2015 eingerichtet
P055II		x				x		2015 eingerichtet
P055Z			x			x		2015 eingerichtet
P055III				x		x		2015 eingerichtet
P056II		x					x	2015 eingerichtet
P056Z			x				x	2015 eingerichtet
P056III				x			x	2015 eingerichtet
P057II		x				x		2015 eingerichtet
P057Z			x			x		2015 eingerichtet
P057III				x		x		2015 eingerichtet
P058II		x				x		2015 eingerichtet
P058Z			x			x		2015 eingerichtet
P058III				x		x		2015 eingerichtet
P059II		x				x		2015 eingerichtet
P059Z			x			x		2015 eingerichtet
P059III				x		x		2015 eingerichtet
P060Z			x				x	2015 eingerichtet
P060III				x		x		2015 eingerichtet
P061III				x		x		2015 eingerichtet
						60	30	Anzahl



Zeichenerklärung

- vorhandene Grundwassermessstelle
- Tiefenbereich I (OGWL)
 - Tiefenbereich II (MGWLo)
 - Tiefenbereich Z (MGWLm)
 - Tiefenbereich III (MGWLu)
 - Tiefenbereich IV (UGWL)
 - geplant/im Bau befindlich
- Brunnen
- ▽ Gewässerpegel

Messprogramm

■ ■ ■ ■ ■ Messstelle mit Drucksondensystem (Farbe gemäß Tiefenbereich)



DTK5, Aktualität 2010
 ©GeoBasis-DE/LVermGeoRP2012-06-26
 Koordinatensystem: DHDN 3 Degree Gauss Zone 3

BASF SE

DEPONIE FLOTZGRÜN, Grundwassersicherung und -überwachung

Messprogramm Grundwasserstände
 Lageplan Drucksondensysteme

		Plan-/Anlage-Nr.	A - 3.2
		Projekt-Nr.	flm07378.40
Bearb.	März 2022	W. Hagel	Maßstab 1 : 5.000
GIS/Cad	März 2022	I. Brauer	
Gepr.	März 2022	Dr. K. Haaken	

Plotdatum: 11.03.22 09:15:03
 11.03.22 09:14:04 brauer_P:\flm0737840\oc\ber/B-03-2022-Anlagen\Anlage_3.2.dwg (DIN A2_A-1_M5000)

Vorschlag Messprogramm Grundwasserstände

Tabellarische Übersicht Messprogramm Grundwasserstände

Bez.	Tiefenbereich					ab 2022		Bemerkung
	I	II	Z	III	IV	täglich	vierteljährl.	
P001	x					x		
P002	x						x	
P003	x					x		
P004	x						x	
P005	x					x		
P006	x						x	
P007	x						x	
P008	x					x		
P009	x					x		
P009II		x					x	2021 eingerichtet
P010	x					x		
P010D	x						x	
P011	x						x	
P012	x					x		
P013	x						x	
P014	x						x	
P014A	x						x	
P015II		x				x		
P015III				x		x		
P016	x						x	
P016II		x				x		
P016III				x		x		
PB17II		x				x		
P017Z			x			x		
P017III				x		x		
P017IV					x	x		2019 repariert
P018II		x				x		
P018III				x		x		
P020II		x				x		
P020Z			x			x		2009 eingerichtet
P020III				x		x		
PB30II		x					x	
P031	x					x		
P032	x						x	
PB33II		x					x	
P034II		x				x		
P035II		x					x	
P036II		x				x		
P037II		x					x	
P038II		x					x	
P039II		x				x		
P039III				x		x		
P040II		x					x	
P041II		x					x	
P042II		x					x	
P043II		x					x	
P044II		x					x	
P045II		x					x	
P046I	x						x	
P047II		x				x		
P047Z			x			x		
P047III				x		x		
P048II		x				x		
P048Z						x		
P048III				x		x		
P049II		x				x		2009 eingerichtet
P049Z			x			x		2009 eingerichtet
P049III				x		x		2009 eingerichtet

Vorschlag Messprogramm Grundwasserstände

Tabellarische Übersicht Messprogramm Grundwasserstände

Bez.	Tiefenbereich					ab 2022		Bemerkung
	I	II	Z	III	IV	täglich	vierteljährl.	
P049IIIu				x			x	2015 eingerichtet
P050II		x				x		2015 eingerichtet
P050Z			x				x	2015 eingerichtet
P050III				x		x		2015 eingerichtet
P051II		x				x		2015 eingerichtet
P051Z			x			x		2015 eingerichtet
P051III				x		x		2015 eingerichtet
P052II		x				x		2015 eingerichtet
P053II		x				x		2015 eingerichtet
P053Z			x			x		2015 eingerichtet
P053III				x		x		2015 eingerichtet
P054I	x					x		2015 eingerichtet
P054II		x				x		2015 eingerichtet
P054Zo			x			x		2015 eingerichtet
P054Zu			x			x		2015 eingerichtet
P055I	x						x	2015 eingerichtet
P055II		x				x		2015 eingerichtet
P055Z			x			x		2015 eingerichtet
P055III				x		x		2015 eingerichtet
P056II		x					x	2015 eingerichtet
P056Z			x				x	2015 eingerichtet
P056III				x			x	2015 eingerichtet
P057II		x				x		2015 eingerichtet
P057Z			x			x		2015 eingerichtet
P057III				x		x		2015 eingerichtet
P058II		x				x		2015 eingerichtet
P058Z			x			x		2015 eingerichtet
P058III				x		x		2015 eingerichtet
P059II		x				x		2015 eingerichtet
P059Z			x			x		2015 eingerichtet
P059III				x		x		2015 eingerichtet
P060Z			x				x	2015 eingerichtet
P060III				x		x		2015 eingerichtet
P061III				x		x		2015 eingerichtet
P062II		x				x		2021 eingerichtet
P062Z			x			x		2021 eingerichtet
P062III				x		x		2021 eingerichtet
P063I	x					x		2021 eingerichtet
P063II		x				x		2021 eingerichtet
P063Z			x			x		2021 eingerichtet
P063III				x		x		2021 eingerichtet
P064I	x					x		2021 eingerichtet
P064II		x				x		2021 eingerichtet
P065II		x					x	noch im Bau befindlich
P066I	x						x	noch im Bau befindlich
P066II		x					x	noch im Bau befindlich
P067Z			x				x	noch im Bau befindlich
P067III				x			x	noch im Bau befindlich
P068Z			x				x	noch im Bau befindlich
P068III				x			x	noch im Bau befindlich
P069Z			x				x	noch im Bau befindlich
P069III				x			x	noch im Bau befindlich
P070Z			x				x	noch im Bau befindlich
P070III				x			x	noch im Bau befindlich
P071Z			x				x	geplant
P071III				x			x	noch im Bau befindlich
						70	44	Anzahl

P009II: neue Messstellen der Einrichtungskampagne ab 08/2020

Messprogramm Grundwasserbeschaffenheit Analyseprogramme und Parameterumfang

Parameter	Einheit	ab 2016		
		Standard- programm ¹⁾	Übersichts- programm ¹⁾	Grund- programm
Ruhewasserspiegel		x	x	x
Abgesenkter Wasserspiegel		x	x	x
Abpumpdauer		x	x	x
Förderstrom		x	x	x
Geruch, qualitativ	*	x	x	x
Färbung, qualitativ	*	x	x	x
Trübung, qualitativ	*	x	x	x
Wassertemperatur	°C	x	x	x
Elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	x	x	x
pH - Wert		x	x	x
Sauerstoff vor Ort (O ₂)	mg/l	x	x	x
Natrium (Na)	mg/l	x	x	x
Kalium (K)	mg/l	x	x	
Magnesium (Mg)	mg/l		x	
Calcium (Ca)	mg/l	x	x	
Nitrat (NO ₃)	mg/l		x	
Nitrit (NO ₂)	mg/l		x	
Ammonium (NH ₄)	mg/l	x	x	x
Phosphat (PO ₄)	mg/l		x	
Sulfat (SO ₄)	mg/l	x	x	
Chlorid (Cl)	mg/l	x	x	x
Säurekapazität bis pH = 4,3	mmol/l		x	
Säurekapazität bis pH = 8,2	mmol/l		x	
Fluorid (F ⁻)	mg/l		x	
Hydrogencarbonat (HCO ₃ ⁻)	mg/l		x	
Cyanid, gesamt (CN ⁻)	mg/l		x *	
Eisen, gesamt (Fe)	mg/l		x	
Mangan (Mn)	mg/l		x	
Bor (B)	mg/l		x	
Kupfer (Cu)	mg/l		x	
Zink (Zn)	mg/l		x	
Arsen (As)	mg/l	x	x	
Blei (Pb)	mg/l		x	
Chrom, gesamt (Cr)	mg/l		x	
Chrom VI (Cr)	mg/l		x	
Cadmium (Cd)	mg/l		x	
Quecksilber (Hg)	mg/l		x	
Nickel (Ni)	mg/l	x	x	
AOX (Cl)	µg/l	x	x	x
DOC (C)	mg/l	x	x	x
Kohlenwasserstoffe nach H53	mg/l		x	
Phenolindex n. Destillation (C ₆ H ₆ O)	mg/l		x	
Bentazon	µg/l	x	x	

Messprogramm Grundwasserbeschaffenheit Analyseprogramme und Parameterumfang

Parameter	Einheit	ab 2016		
		Standard- programm ¹⁾	Übersichts- programm ¹⁾	Grund- programm
Chloridazon	µg/l		x	
Dichlorprop(2,4-DP)	µg/l		x	
Mecoprop(MCPP)	µg/l	x	x	
Naphthalin	µg/l		x	
BTEX (Benzol,Toluol,Ethylbenzol,Xylole)	µg/l		x	
Triethylamin	mg/l		x	
4-Chlorbenzophenon-2-Carbonsäure	mg/l		x	
4-Ethylbenzophenon-2-Carbonsäure	mg/l		x	
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	x	x	
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	x	x	
Anthrachinon-2-Sulfonsäure	mg/l	x	x	
Benzolsulfonsäure	mg/l	x	x	
Naphthalin-1,5-Disulfonsäure	mg/l	x	x	
Naphthalin-1,7-Disulfonsäure	mg/l	x	x	
Naphthalin-1-Sulfonsäure	mg/l	x	x	
Naphthalin-2,7-Disulfonsäure	mg/l	x	x	
Naphthalin-2-Sulfonsäure	mg/l	x	x	
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	x	x	
1,3,5-Trioxan	mg/l	x	x	
Triphenylphosphinoxid	mg/l		x	
Tetrahydrofuran	mg/l		x	
Dioxan (1,4-)	mg/l	x	x	
Methyl- (2-), Chlorphenoxy (4-)	mg/l		x	
Methylanilin (2-)	mg/l		x	
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l		x	
Bis(chlorpropyl)ether	mg/l		x	
Diethylamin	mg/l		x	
Isopropylamin	mg/l		x	
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l		x	
Chloridazon	µg/l		x	
Chloridazon-desphenyl	mg/l		x	
Methyl-desphenylchloridazon	µg/l		x	
Cyanid, leicht freisetzbar (CN)	mg/l		bei Bedarf	

* bei Cyanid ges. > 0,05 mg/l werden die leicht freisetzbaren Cyanide bestimmt

¹⁾ orientiert an WÜ98 (LAGA); ; zwischenzeitlich ersetzt durch LAGA M28

neu vorgeschlagene Parameter ab 2016

**Messprogramm Grundwasserbeschaffenheit
Zuordnung Sanierungsbrunnen zu Analyseprogramm**

Brunnen	Frühjahr	Herbst
B1	S	Ü
B2	S	Ü
B3	S	Ü
B4	S	Ü
B5	S	Ü
B6	S	Ü
B7	S	Ü
B8	S	Ü

Parameterpakete

Ü

S

Messprogramme Grundwasserbeschaffenheit
Zuordnung Grundwassermessstellen zu Analyseprogrammen
Programm Frühjahrsbeprobung
Programm Herbstbeprobung

Tiefenbereich	ab 2019			ab 2019		
	Anstrom	Belastungs- bereich	Abstrom	Anstrom	Belastungs- bereich	Abstrom
Tiefenbereich I	P004	P001	P019 Altrhein	P004	P001	P019 Altrhein
	P005	P002		P005	P002	
	P006	P003		P006	P003	
	P007	P010		P007	P010	
	P008	P010D		P008	P010D	
	P009	P014		P009	P014	
	P011	P031		P011	P031	
	P012	P032		P012	P032	
	P013	P046I		P013	P046I	
	P016	P054I		P016	P054I	
	P055I		P055I			
Tiefenbereich II	P015II	P018II	P020II	P015II	P018II	P020II
	P016II	P034II	P048II	P016II	P034II	P048II
	P057II	P035II	P049II	P057II	P035II	P049II
		P036II	P050II		P036II	P050II
		P037II	P051II		P037II	P051II
		P038II	P058II		P038II	P058II
		P039II	P059II		P039II	P059II
		P040II	1317II		P040II	1317II
		P041II			P041II	
		P042II			P042II	
		P043II			P043II	
		P044II			P044II	
		P045II			P045II	
		P047II			P047II	
		P052II			P052II	
		P053II			P053II	
		P054II			P054II	
		P055II			P055II	
	ehemalige Sanierungsbrunnen		P017II		P017II	
			P030II		P030II	
		P033II		P033II		
Tiefenbereich Z	P057Z	P017Z	P020Z	P057Z	P017Z	P020Z
		P047Z	P048Z		P047Z	P048Z
		P053Z	P049Z		P053Z	P049Z
		P054Zo	P050Z		P054Zo	P050Z
		P055Z	P051Z		P055Z	P051Z
		P056Z	P058Z		P056Z	P058Z
			P059Z			P059Z
	P060Z		P060Z			
Tiefenbereich III/IV	P015III	P017III	P019IV	P015III	P017III	P019IV
	P016III	P017IV	P020III	P016III	P017IV	P020III
	P057III	P018III	P048III	P057III	P018III	P048III
		P039III	P049III		P039III	P049III
		P047III	P049IIIu		P047III	P049IIIu
		P053III	P050III		P053III	P050III
		P054Zu	P051III		P054Zu	P051III
		P055III	P058III		P055III	P058III
		P056III	P059III		P056III	P059III
			P060III			P060III
			P061III			P061III
		1317III			1317III	
Anzahl beprobter Messstellen	2	25	4	5	38	27

Standardprogramm

Grundprogramm

ohne Beprobung

Messprogramme Grundwasserbeschaffenheit

Zuordnung Grundwassermessstellen zu Analyseprogrammen
Programm *Herbstbeprobung* (3-jährlich im erweiterten Umfang)

Tiefenbereich	ab 2019			
	Anstrom	Belastungs- bereich	Abstrom	
Tiefenbereich I	P004	P001	P019 Altrhein	
	P005	P002		
	P006	P003		
	P007	P010		
	P008	P010D		
	P009	P014		
	P011	P031		
	P012	P032		
	P013	P046I		
	P016	P054I P055I		
Tiefenbereich II	P015II	P018II	P020II	
	P016II	P034II	P048II	
	ehemalige Sanierungsbrunnen	P057II	P035II	P049II
			P036II	P050II
			P037II	P051II
			P038II	P058II
			P039II	P059II
			P040II	1317II
			P041II	
			P042II	
			P043II	
			P044II	
			P045II	
			P047II	
			P052II	
			P053II	
			P054II	
			P055II	
			P056II	
			P017II	
	P030II			
	P033II			
Tiefenbereich Z	P057Z	P017Z	P020Z	
		P047Z	P048Z	
		P053Z	P049Z	
		P054Zo	P050Z	
		P055Z	P051Z	
		P056Z	P058Z	
		P059Z		
		P060Z		
Tiefenbereich III/IV	P015III	P017III	P019IV	
	P016III	P017IV	P020III	
	P057III	P018III	P048III	
		P039III	P049III	
		P047III	P049IIIu	
		P053III	P050III	
		P054Zu	P051III	
		P055III	P058III	
		P056III	P059III	
			P060III	
		P061III		
		1317III		
Anzahl beprobter Messstellen	8	41	27	

Übersichtsprogramm

Standardprogramm

Grundprogramm

ohne Beprobung

Vorschlag Messprogramme Grundwasserbeschaffenheit

Zuordnung Grundwassermessstellen zu Analyseprogrammen

Programm **Frühjahrsbeprobung**

Programm **Herbstbeprobung**

Tiefenbereich	ab 2019			ab 2019		
	Anstrom	Belastungs- bereich	Abstrom	Anstrom	Belastungs- bereich	Abstrom
Tiefenbereich I	P004	P001	P019	P004	P001	P019
	P005	P002	Altrhein	P005	P002	Altrhein
	P006	P003	P066I	P006	P003	P066I
	P007	P010		P007	P010	
	P008	P010D		P008	P010D	
	P009	P014		P009	P014	
	P011	P031		P011	P031	
	P012	P032		P012	P032	
	P013	P046I		P013	P046I	
	P016	P054I		P016	P054I	
	P055I			P055I		
Tiefenbereich II	P015II	P018II	P020II	P015II	P018II	P020II
	P016II	P034II	P048II	P016II	P034II	P048II
	P057II	P035II	P049II	P057II	P035II	P049II
	P009II	P036II	P050II		P036II	P050II
		P037II	P051II		P037II	P051II
		P038II	P058II		P038II	P058II
		P039II	P059II		P039II	P059II
		P040II	1317II		P040II	1317II
		P041II	P065II		P041II	P065II
		P042II	P066II		P042II	P066II
		P043II			P043II	
		P044II			P044II	
		P045II			P045II	
		P047II			P047II	
		P052II			P052II	
		P054II			P054II	
		P055II			P055II	
		P056II			P056II	
	ehemalige Sanierungsbrunnen	P017II			P017II	
		P030II			P030II	
	P033II			P033II		
Tiefenbereich Z	P057Z	P017Z	P020Z	P057Z	P017Z	P020Z
		P047Z	P048Z		P047Z	P048Z
		P053Z	P049Z		P053Z	P049Z
		P054Zo	P050Z		P054Zo	P050Z
		P055Z	P051Z		P055Z	P051Z
		P056Z	P058Z		P056Z	P058Z
			P059Z			P059Z
			P060Z			P060Z
			P067Z			P067Z
			P068Z			P068Z
		P069Z			P069Z	
		P070Z			P070Z	
		P071Z			P071Z	
Tiefenbereich III/IV	P015III	P017III	P019IV	P015III	P017III	P019IV
	P016III	P017IV	P020III	P016III	P017IV	P020III
	P057III	P018III	P048III	P057III	P018III	P048III
		P039III	P049III		P039III	P049III
		P047III	P049IIIu		P047III	P049IIIu
		P053III	P050III		P053III	P050III
		P054Zu	P051III		P054Zu	P051III
		P055III	P058III		P055III	P058III
		P056III	P059III		P056III	P059III
			P060III			P060III
			P061III			P061III
			1317III			1317III
			P067III			P067III
		P068III			P068III	
		P069III			P069III	
		P070III			P070III	
		P071III			P071III	
Anzahl beprobter Messstellen	2	25	4	5	38	27

P067III: neue Messstellen

Standardprogramm

Grundprogramm

ohne Beprobung

Vorschlag Messprogramme Grundwasserbeschaffenheit

Zuordnung Grundwassermessstellen zu Analyseprogrammen
 Programm **Herbstbeprobung (3-jährlich im erweiterten Umfang)**

Tiefenbereich	ab 2019		
	Anstrom	Belastungs- bereich	Abstrom
Tiefenbereich I	P004	P001	P019 Aitrhein P066I
	P005	P002	
	P006	P003	
	P007	P010	
	P008	P010D	
	P009	P014	
	P011	P031	
	P012	P032	
	P013	P046I	
	P016	P054I	
		P055I	
Tiefenbereich II	P015II	P018II	P020II
	P016II	P034II	P048II
	P057II	P035II	P049II
	P009II	P036II	P050II
		P037II	P051II
	P038II	P058II	
		P039II	P059II
	P040II	1317II	
	P041II	P065II	
	P042II	P066II	
	P043II		
	P044II		
	P045II		
	P047II		
	P052II		
	P054II		
	P055II		
	P056II		
	ehemalige Sanierungsbrunnen	P017II	
		P030II	
P033II			
Tiefenbereich Z	P057Z	P017Z	P020Z
		P047Z	P048Z
		P053Z	P049Z
		P054Zo	P050Z
		P055Z	P051Z
		P056Z	P058Z
			P059Z
			P060Z
			P067Z
			P068Z
	P069Z		
	P070Z		
	P071Z		
Tiefenbereich III/IV	P015III	P017III	P019IV
	P016III	P017IV	P020III
	P057III	P018III	P048III
		P039III	P049III
	P047III	P049IIIu	
	P053III	P050III	
	P054Zu	P051III	
	P055III	P058III	
	P056III	P059III	
		P060III	
		P061III	
		1317III	
		P067III	
	P068III		
	P069III		
	P070III		
	P071III		
Anzahl beprobter Messstellen	8	41	27

P067III: neue Messstellen

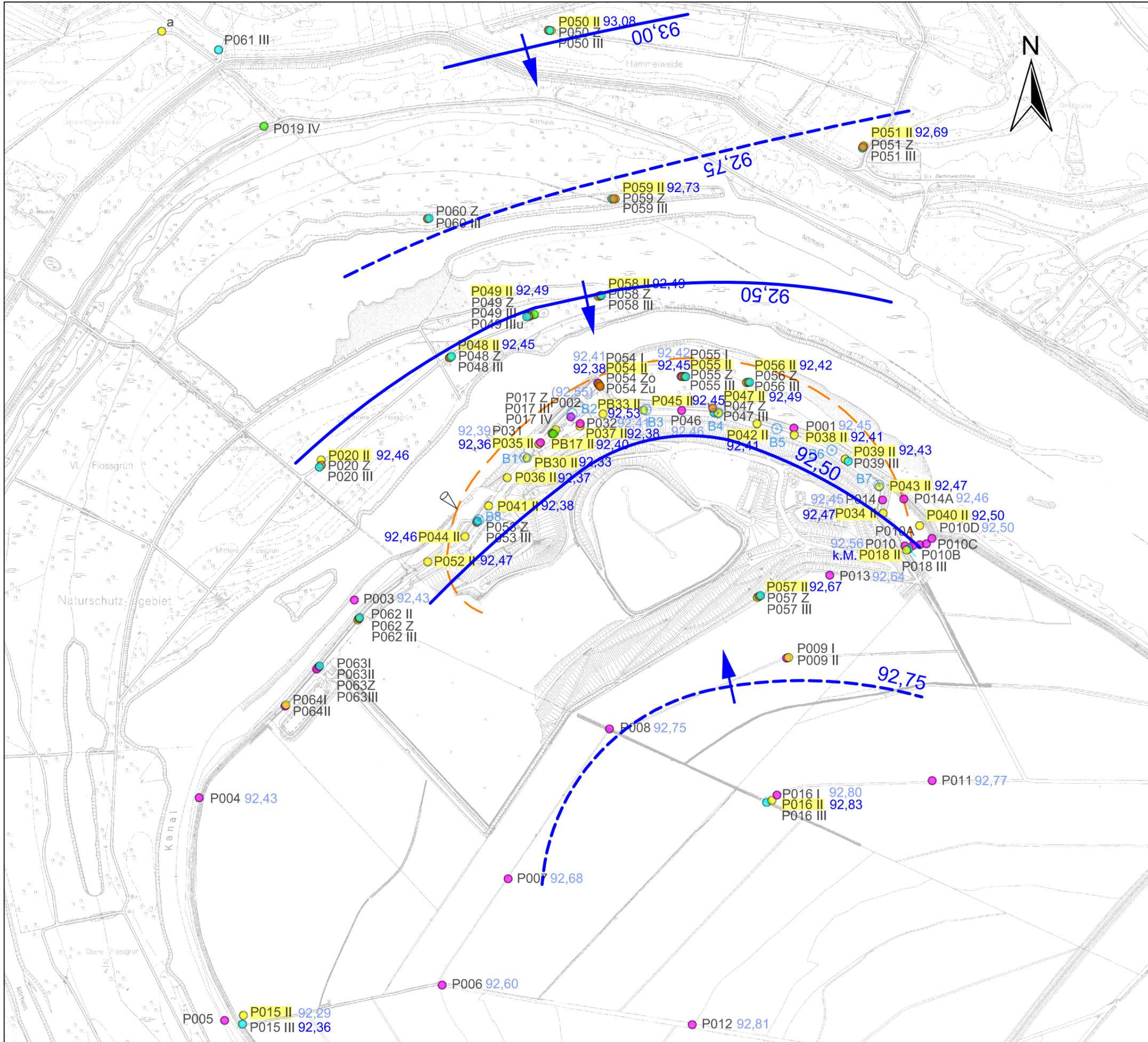
Übersichtsprogramm

Standardprogramm

Grundprogramm

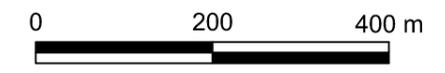
ohne Beprobung

Blattgröße: 297 x 420 mm
 Gespeichert: 10.03.22 12:14:55 / Plottedatum: 11.03.22 09:23:57 brauer
 P:\film\073784\doc\berB-03-2022\Anlagen\Anlage_5.1_20211111.dwg / Layout: a3q_Anlage_5_1



Zeichenerklärung

- vorhandene Grundwassermessstelle
- Tiefenbereich I (OGWL)
 - Tiefenbereich II (MGWLo)
 - Tiefenbereich Z (MGWLm)
 - Tiefenbereich III (MGWLu)
 - Tiefenbereich IV (UGWL)
- Brunnen
- ⊙ vorhanden
- Grundwasserstände
 Stichtagsmessung 11.11.2021
 Angaben in [mNN]
- 92,50 Messwerte
 - (93,50) Messwerte fraglich
 - 92,50 Linien gleicher Grundwasserstände
 - ← Grundwasserströmungsrichtung
 - 92,50 Messwerte aus TB I
 - berechnete Nordgrenze des Einzugsgebietes der Sanierungsbrunnen



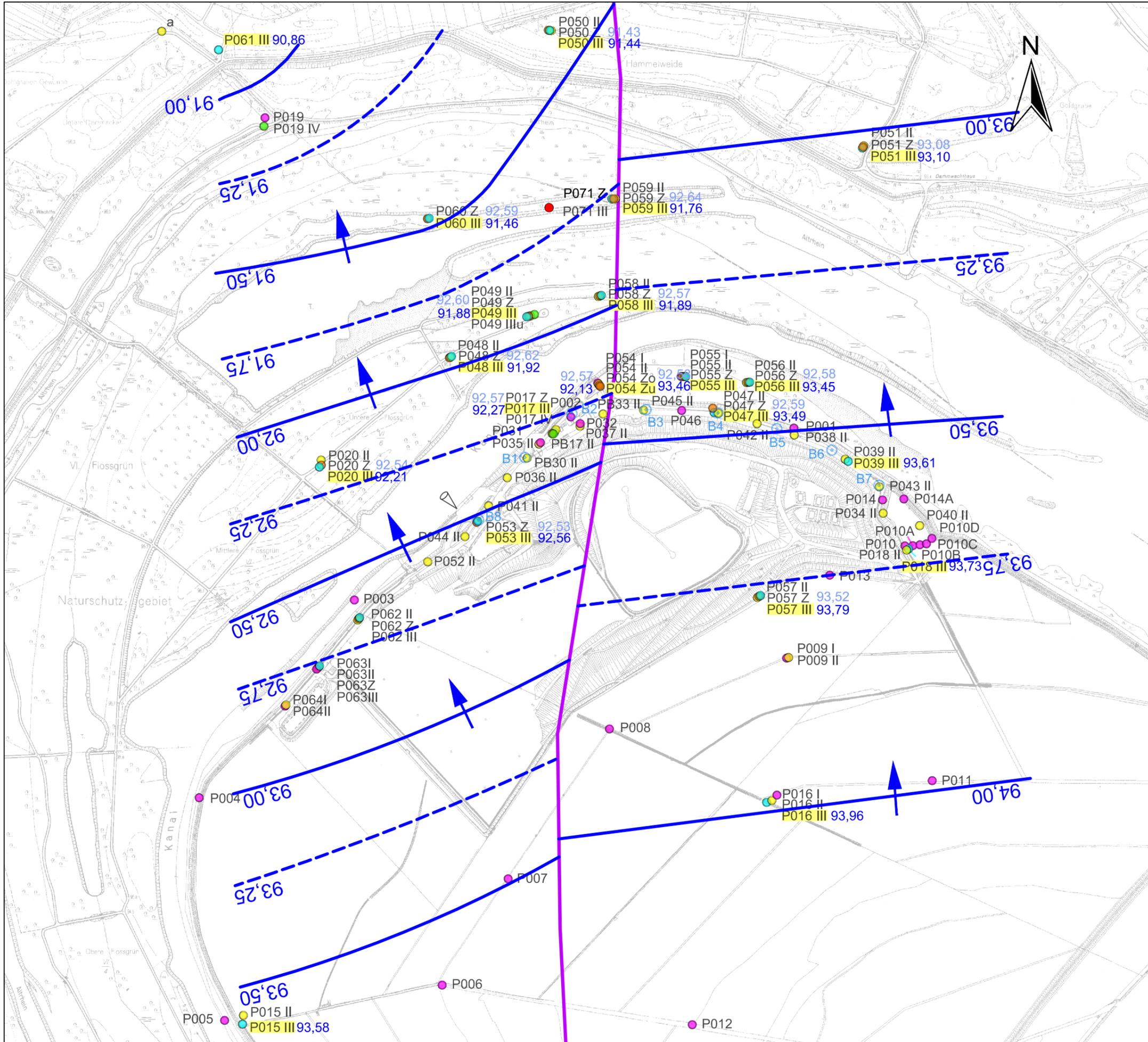


BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE

Grundwasserhöhen TB II
 Stichtag 11.11.2021

M. 1: 8.000	März 2022	film0737840
-------------	-----------	-------------

Blattgröße: 297 x 420 mm
 Gespeichert: 10.03.22 12:16:35 / Plotdatum: 11.03.22 09:25:02 brauer
 P:\film0737840\doc\berB-03-2022\Anlagen\Anlage_5.2_20211111.dwg / Layout: a3q_Anlage_5_2



Zeichenerklärung

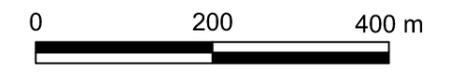
- vorhandene Grundwassermessstelle
- Tiefenbereich I (OGWL)
 - Tiefenbereich II (MGWLo)
 - Tiefenbereich Z (MGWLm)
 - Tiefenbereich III (MGWLu)
 - Tiefenbereich IV (UGWL)

- Brunnen
- ⊙ vorhanden

— ungefähre Lage der geologischen Störung

Grundwasserstände
 Stichtagsmessung 11.11.2021
 Angaben in [mNN]

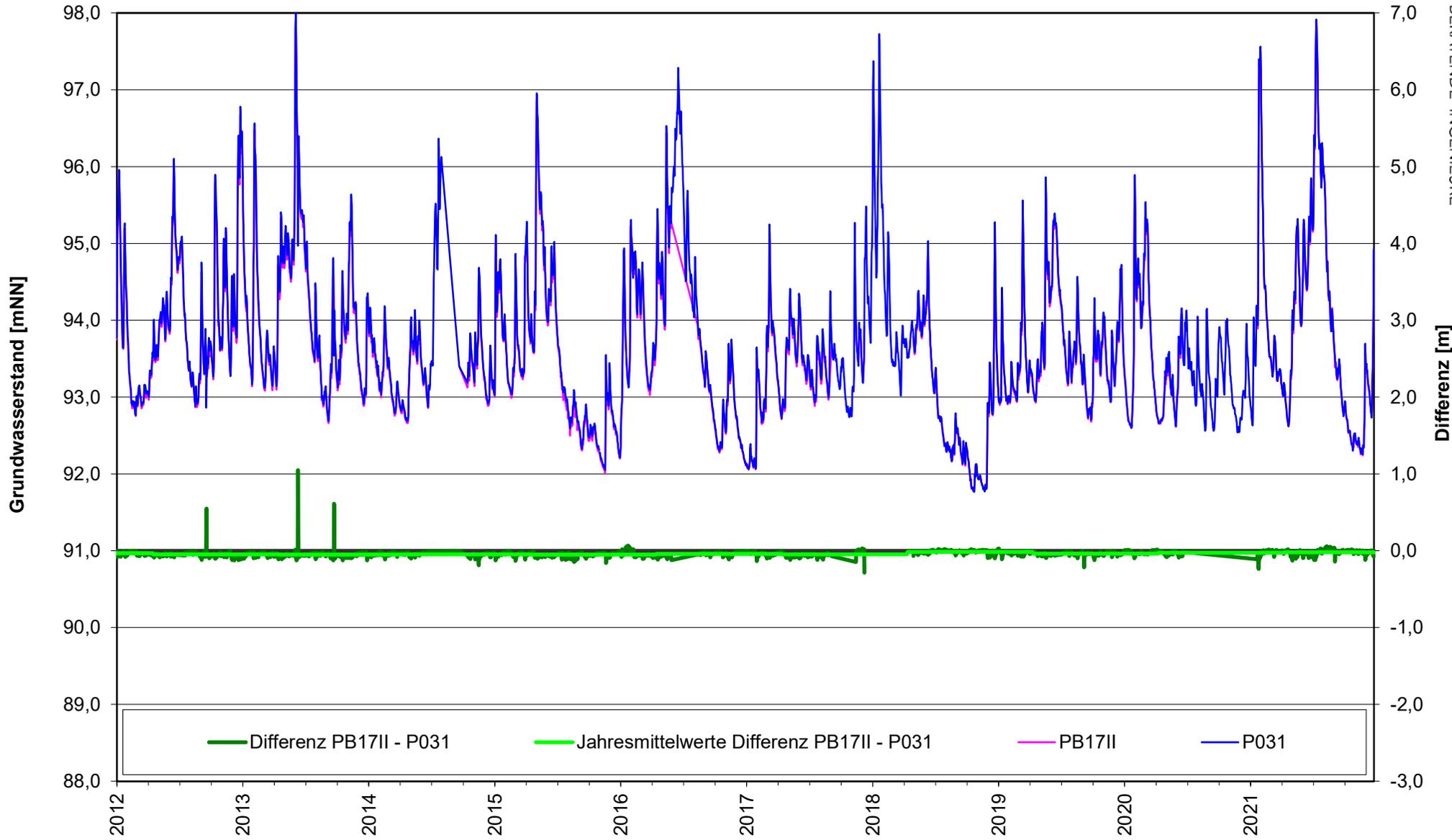
- 92,50 Messwerte
- Linien gleicher Grundwasserstände
- ➔ Grundwasserströmungsrichtung
- 92,50 Messwerte aus TB Z/Zo/Zu/llu



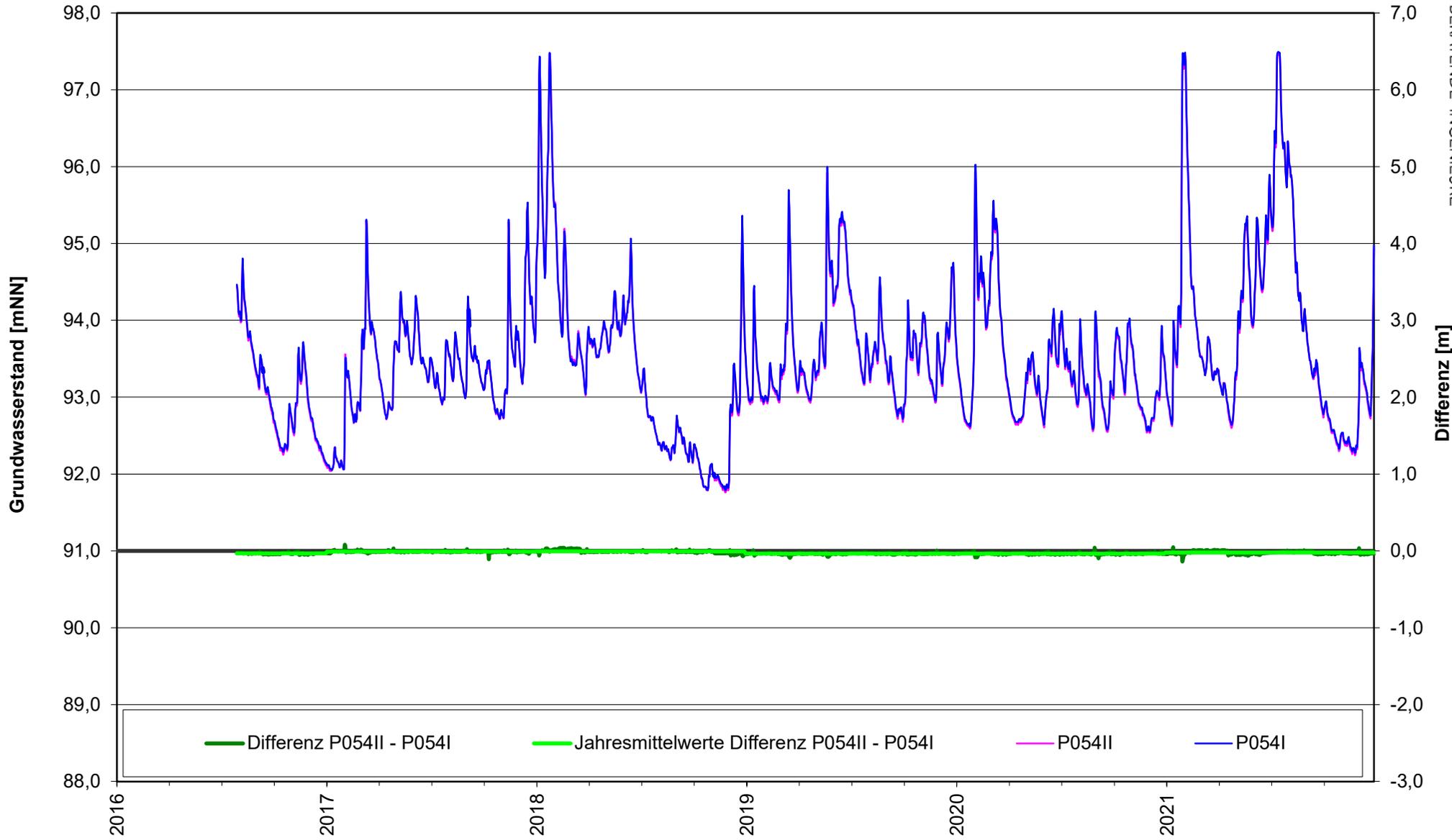
Grundwasserhöhen TB III
 Stichtag 11.11.2021

M. 1: 8.000	März 2022	film0737840
-------------	-----------	-------------

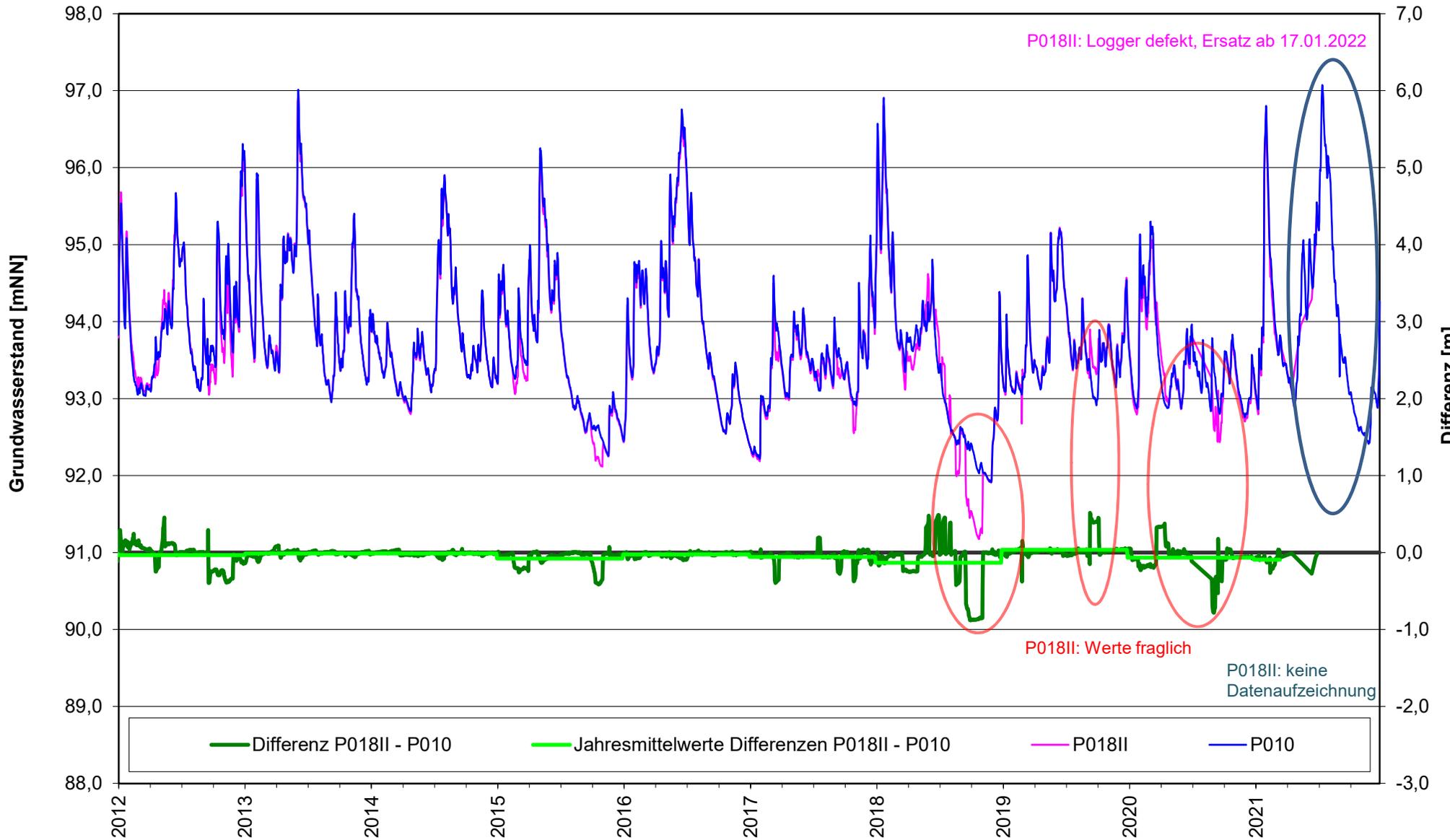
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche II - I PB17II / P031



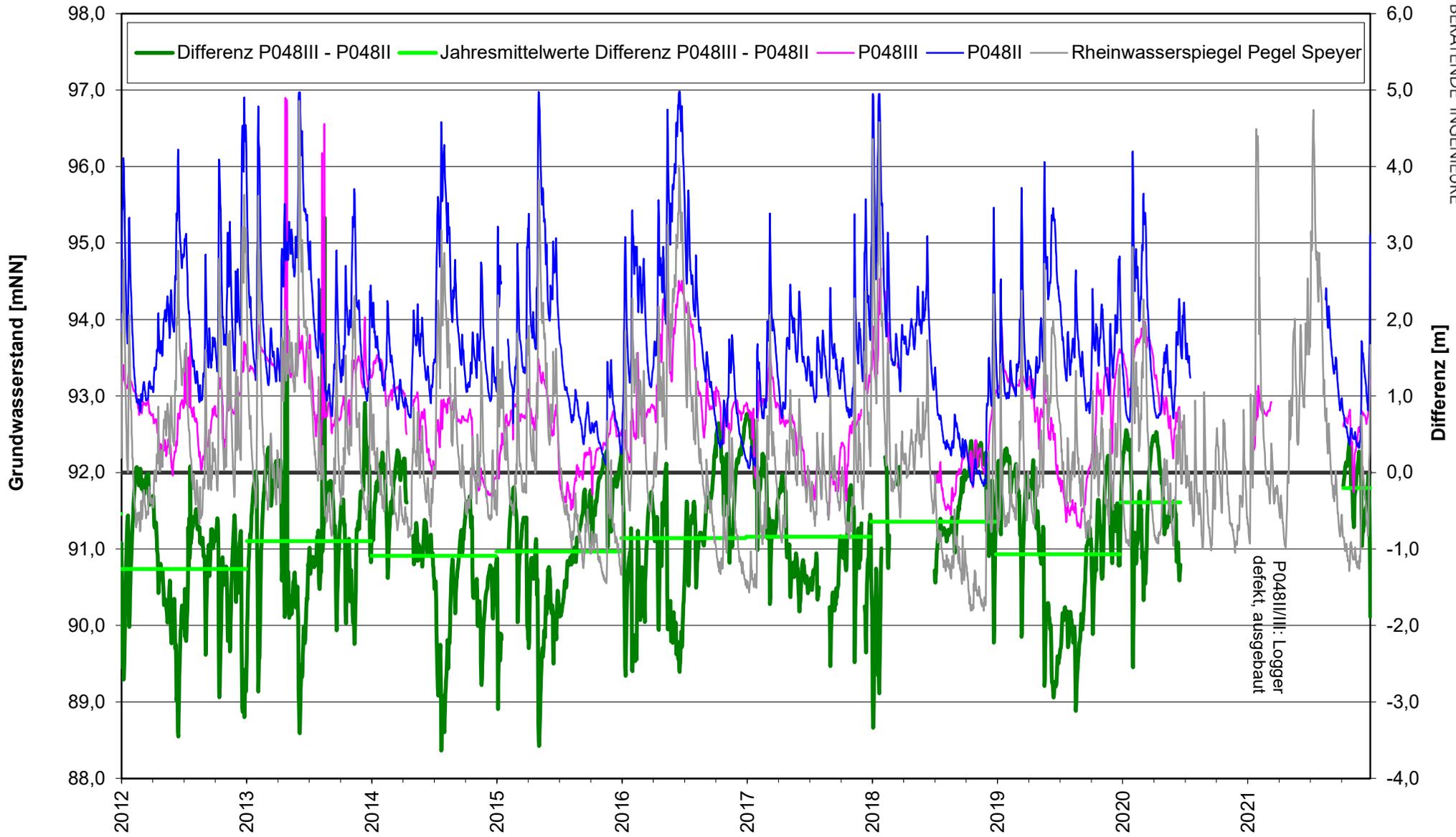
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche II - I P054



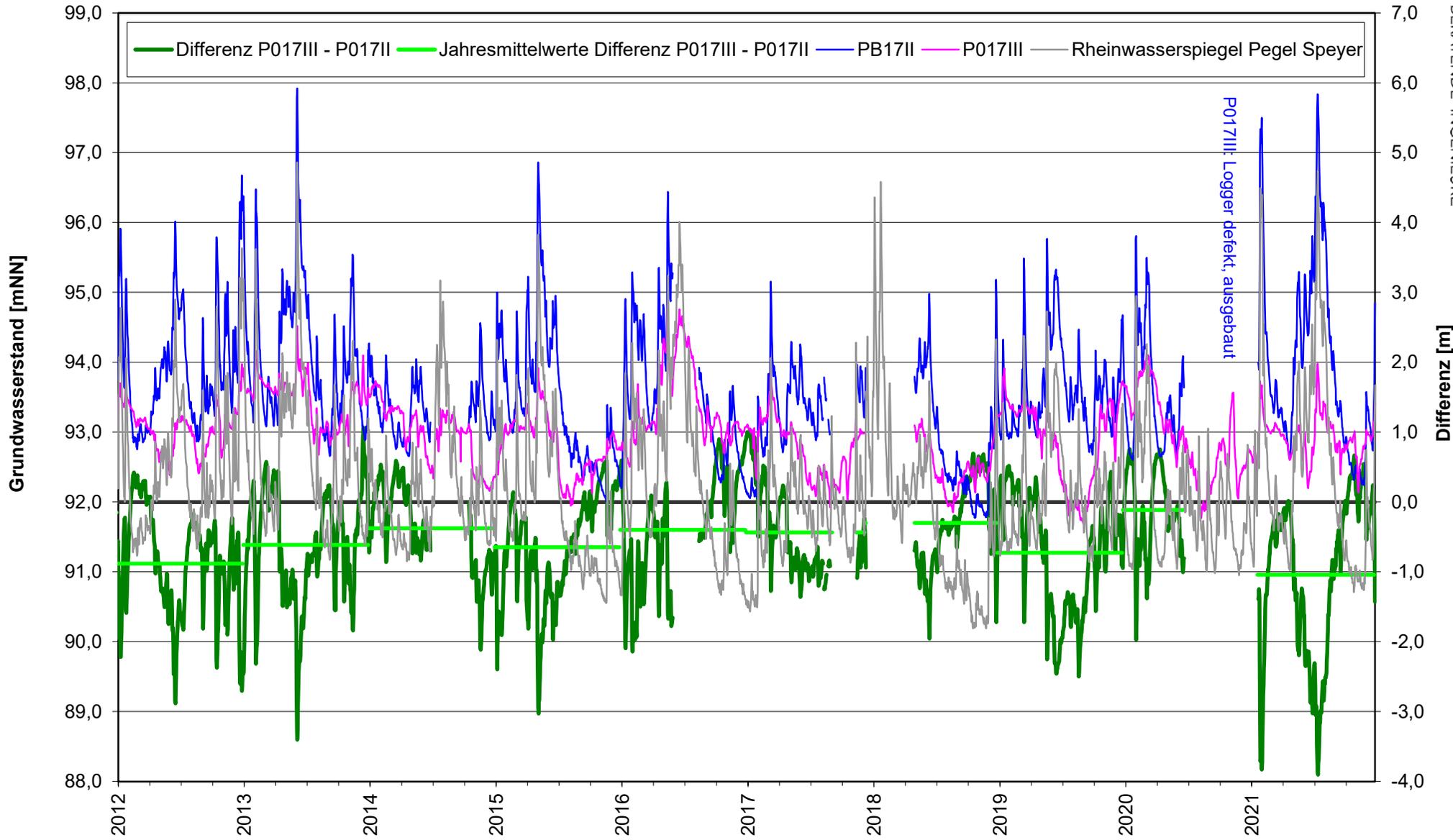
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche II - I P018II / P010



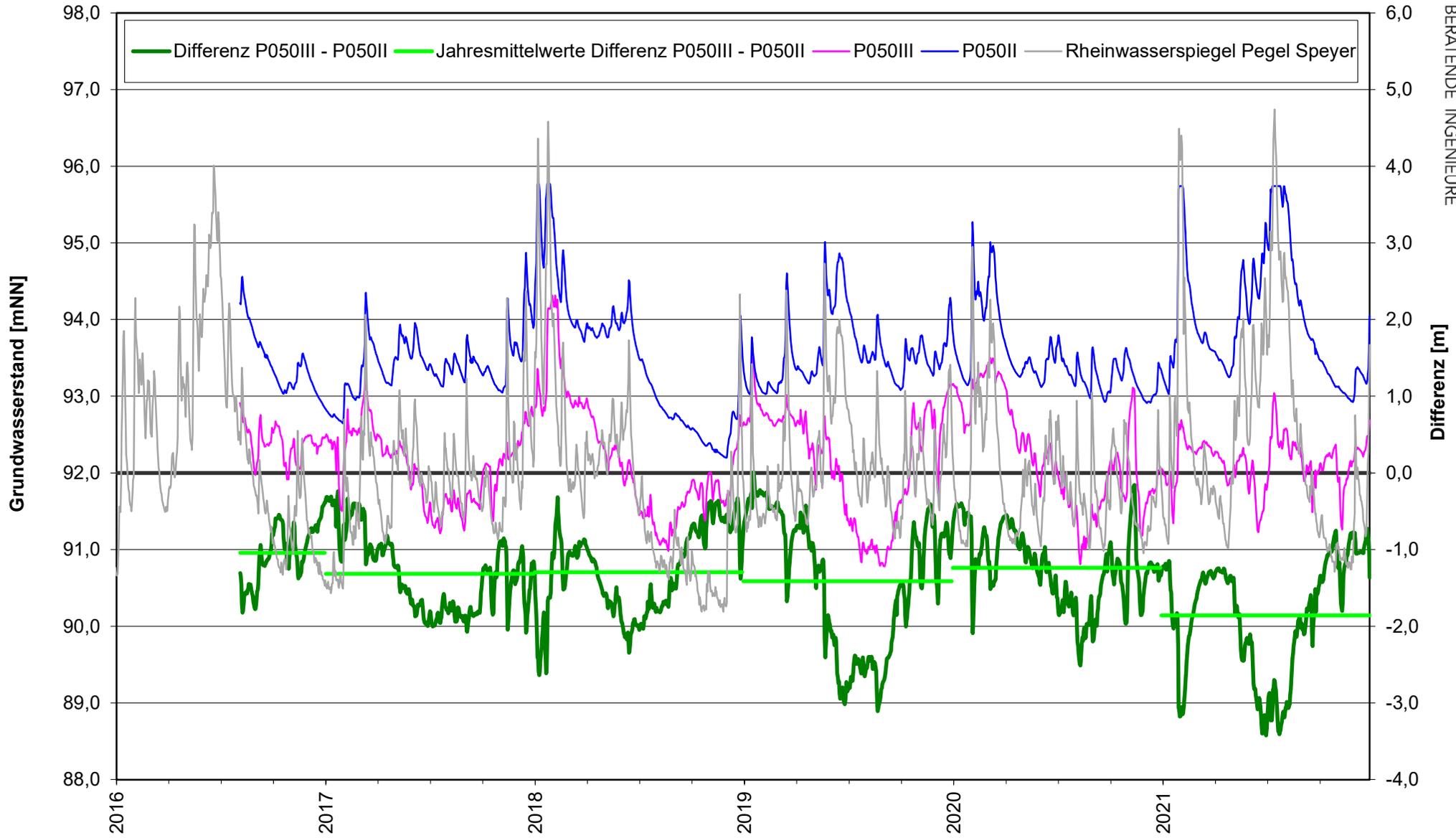
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche III - II P048



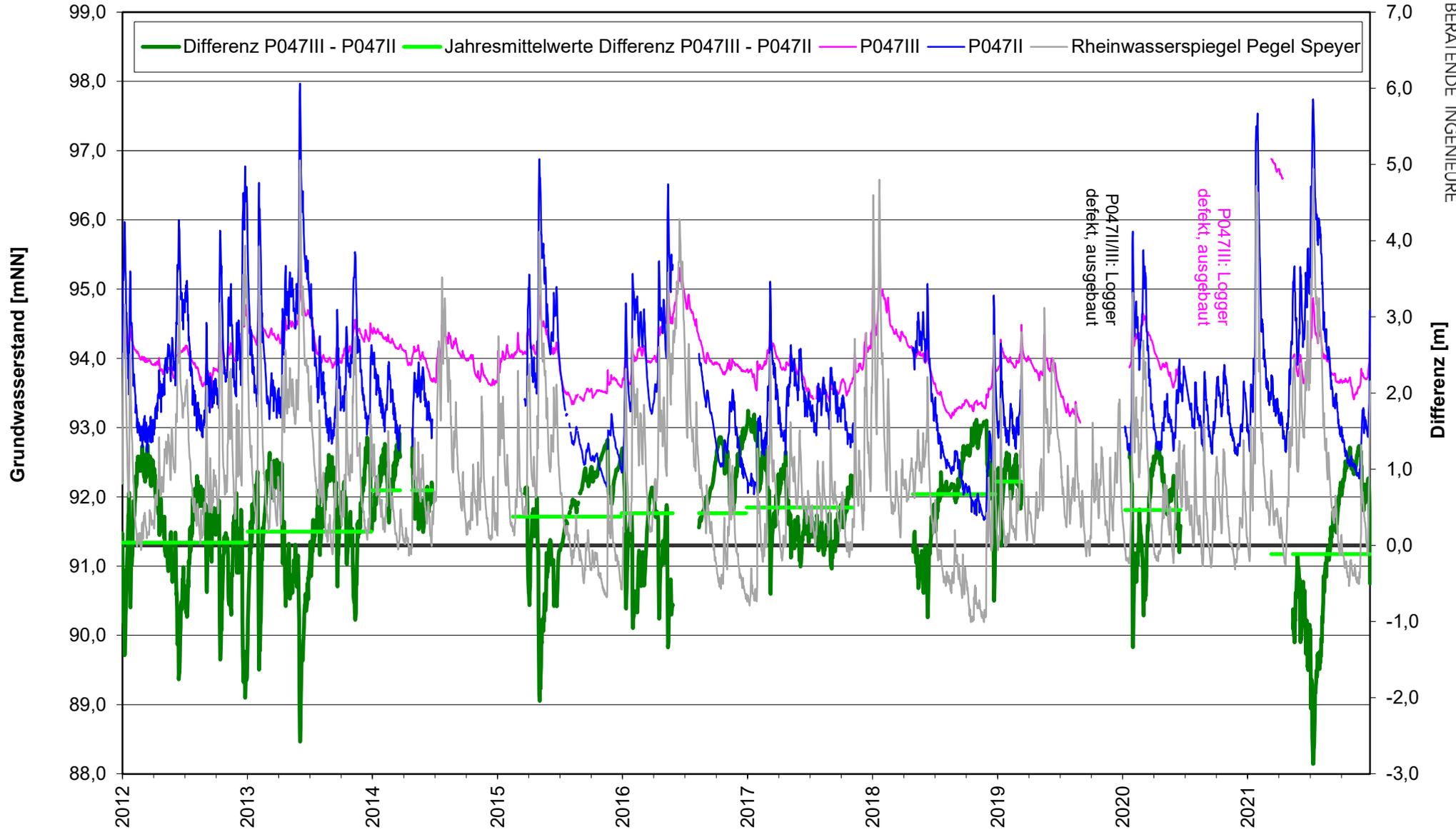
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche III - II P017



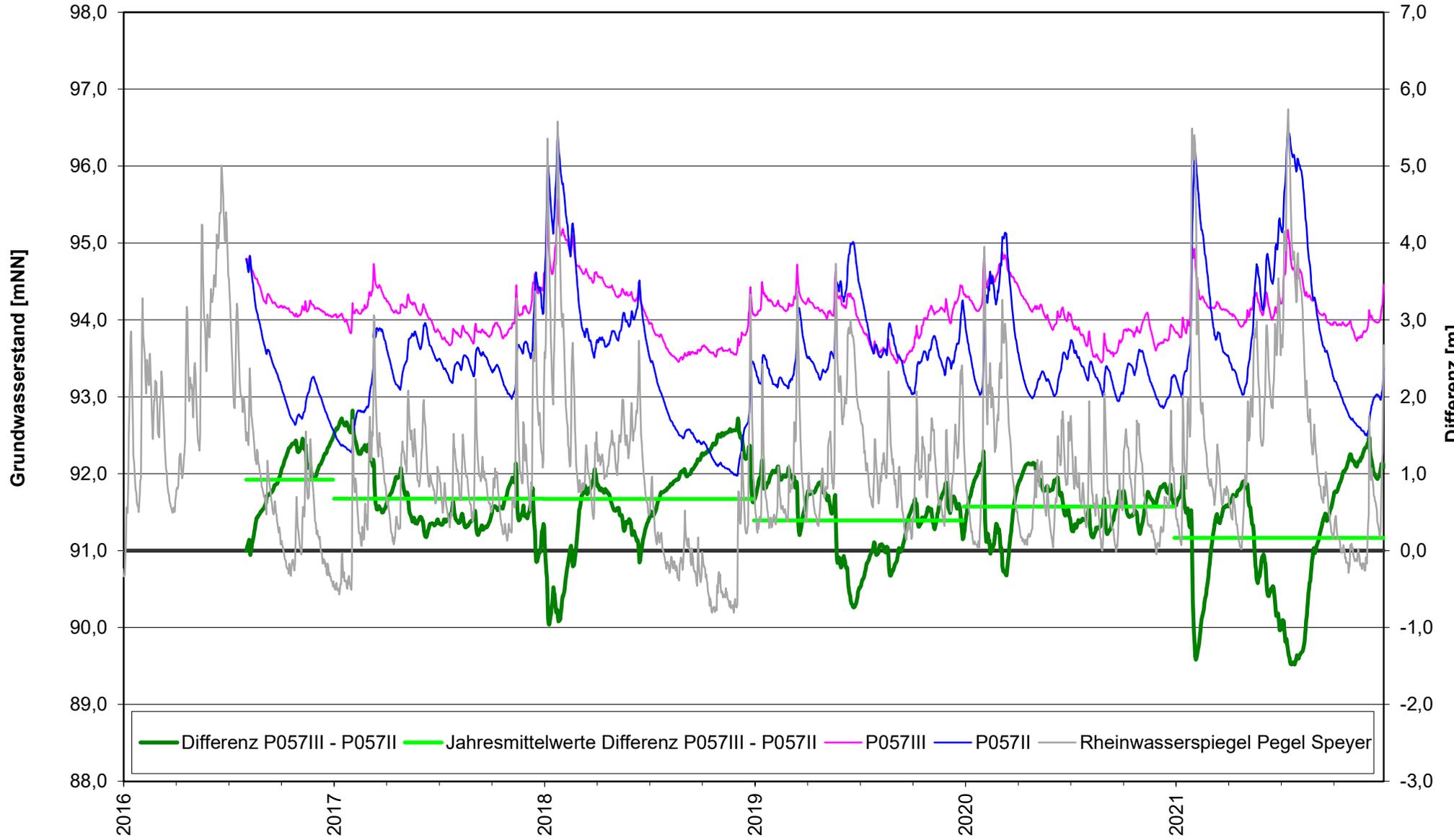
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche III - II P050



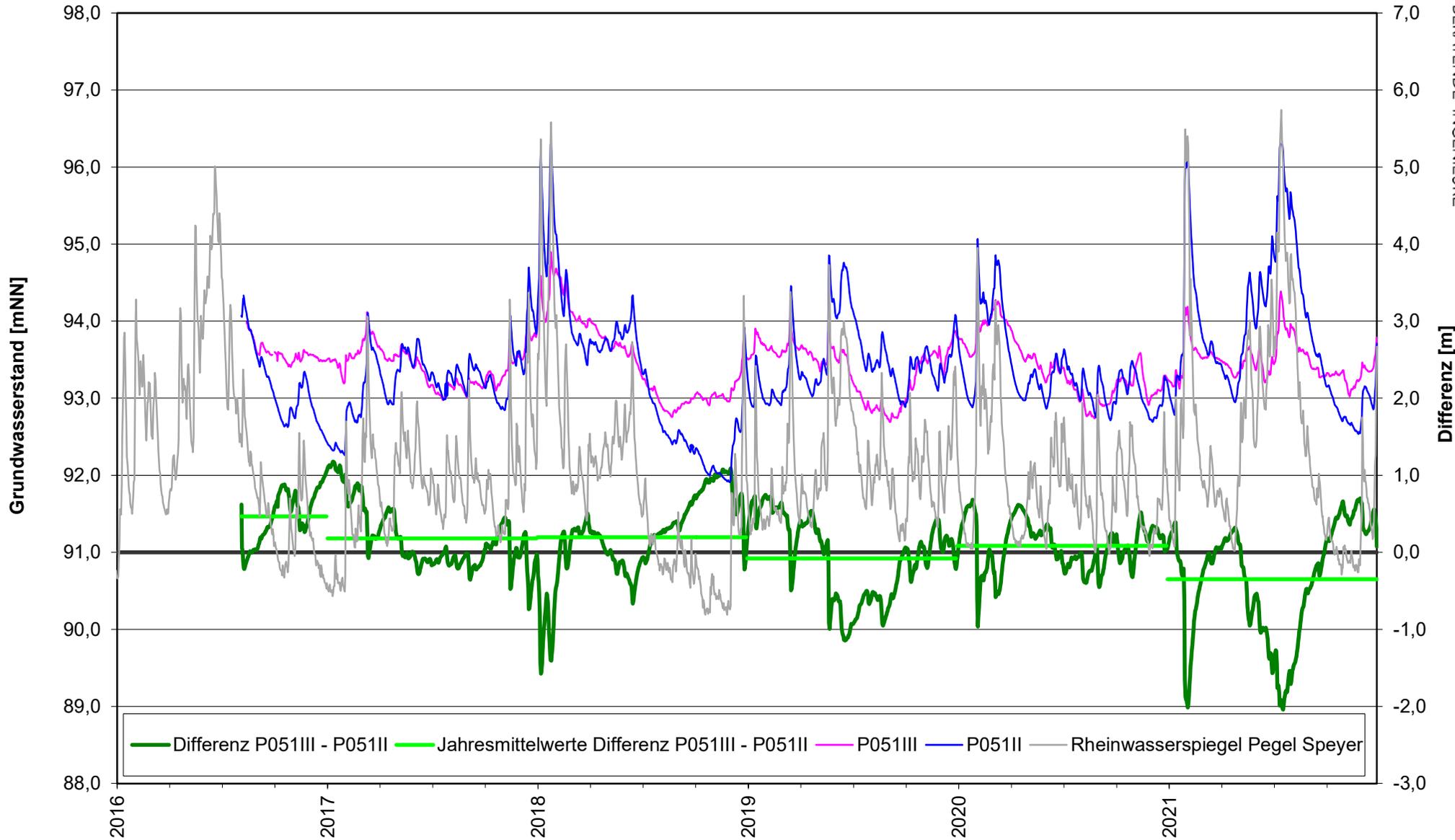
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche III - II P047



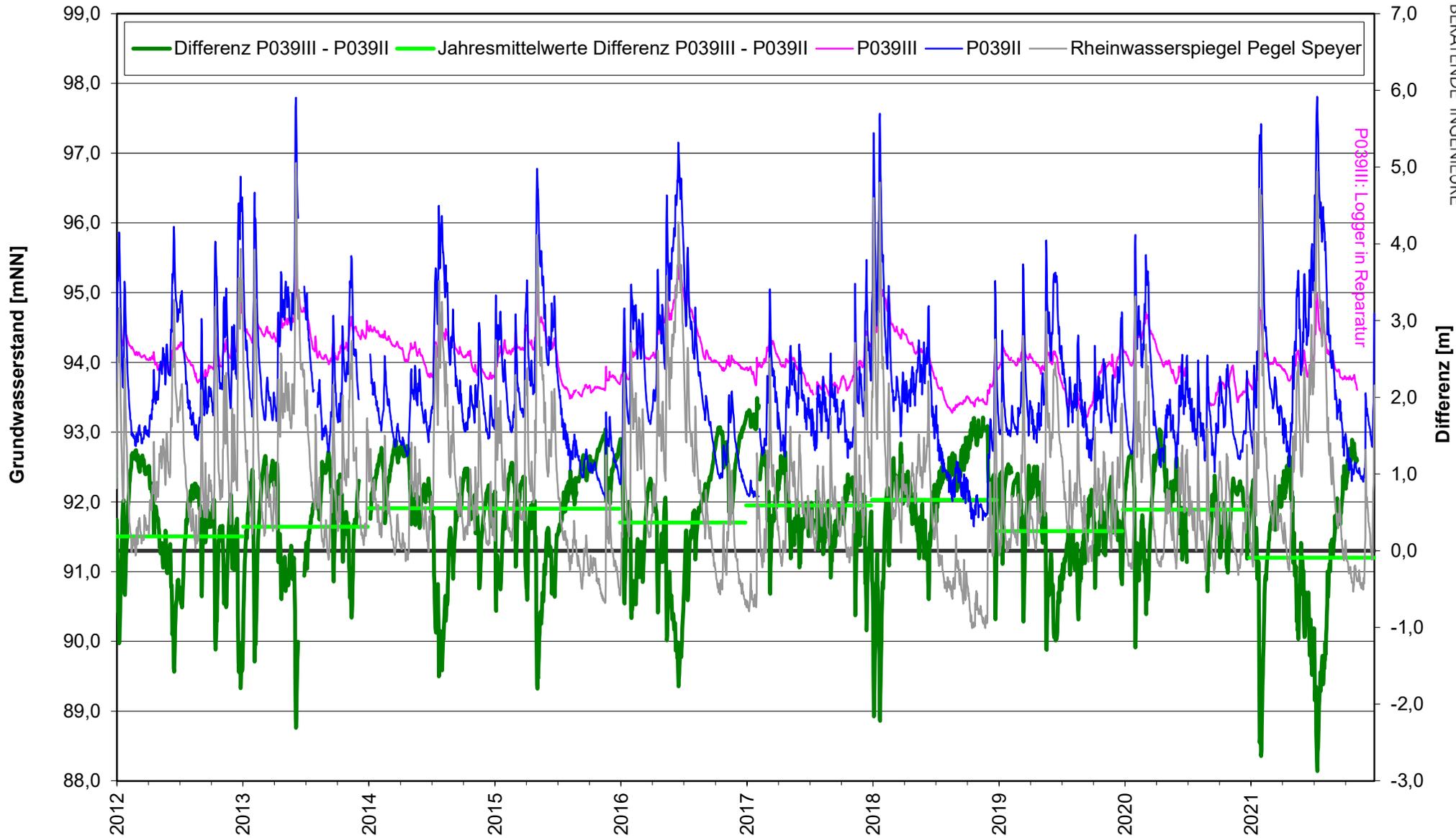
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche III - II P057



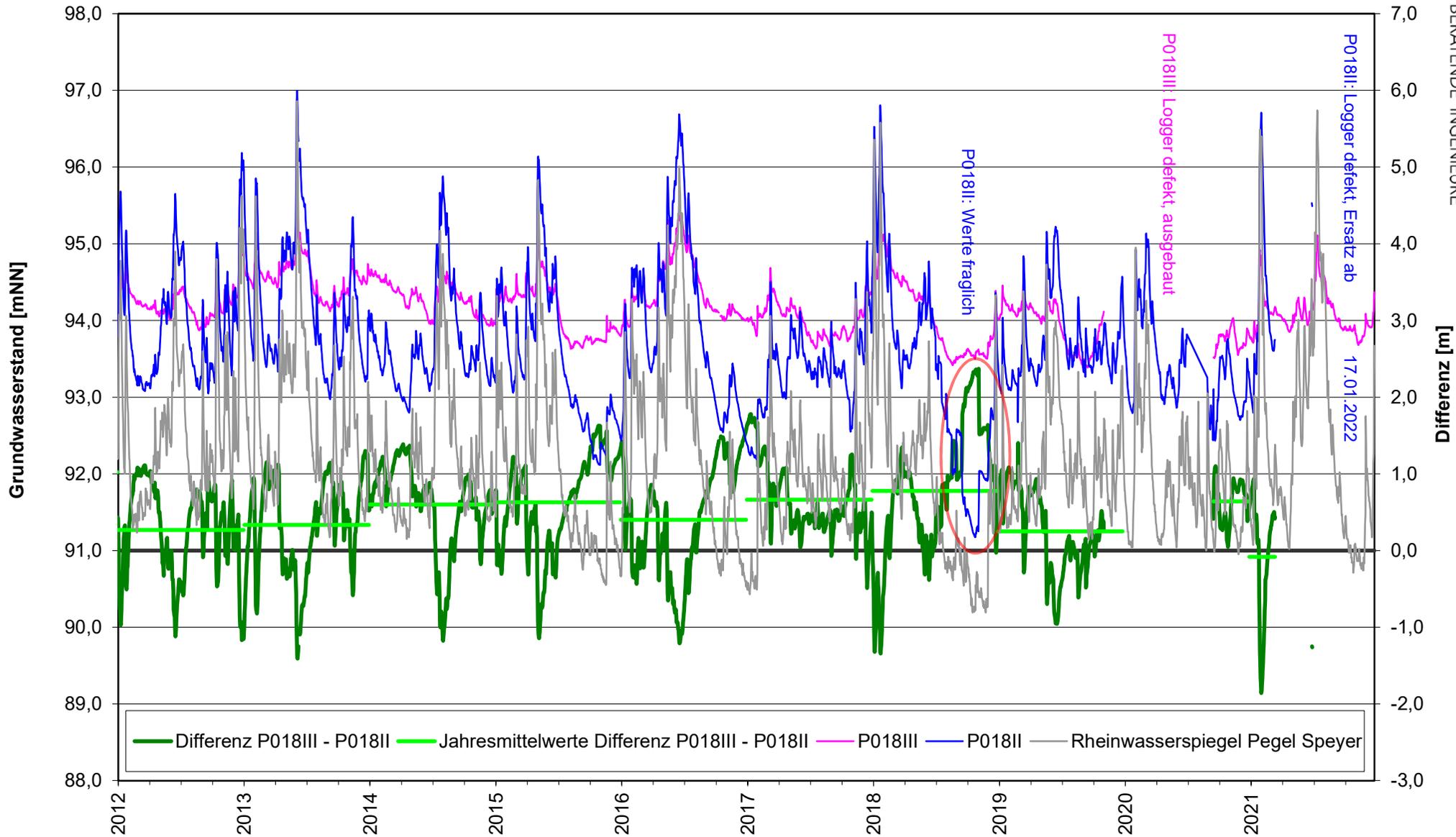
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche III - II P051



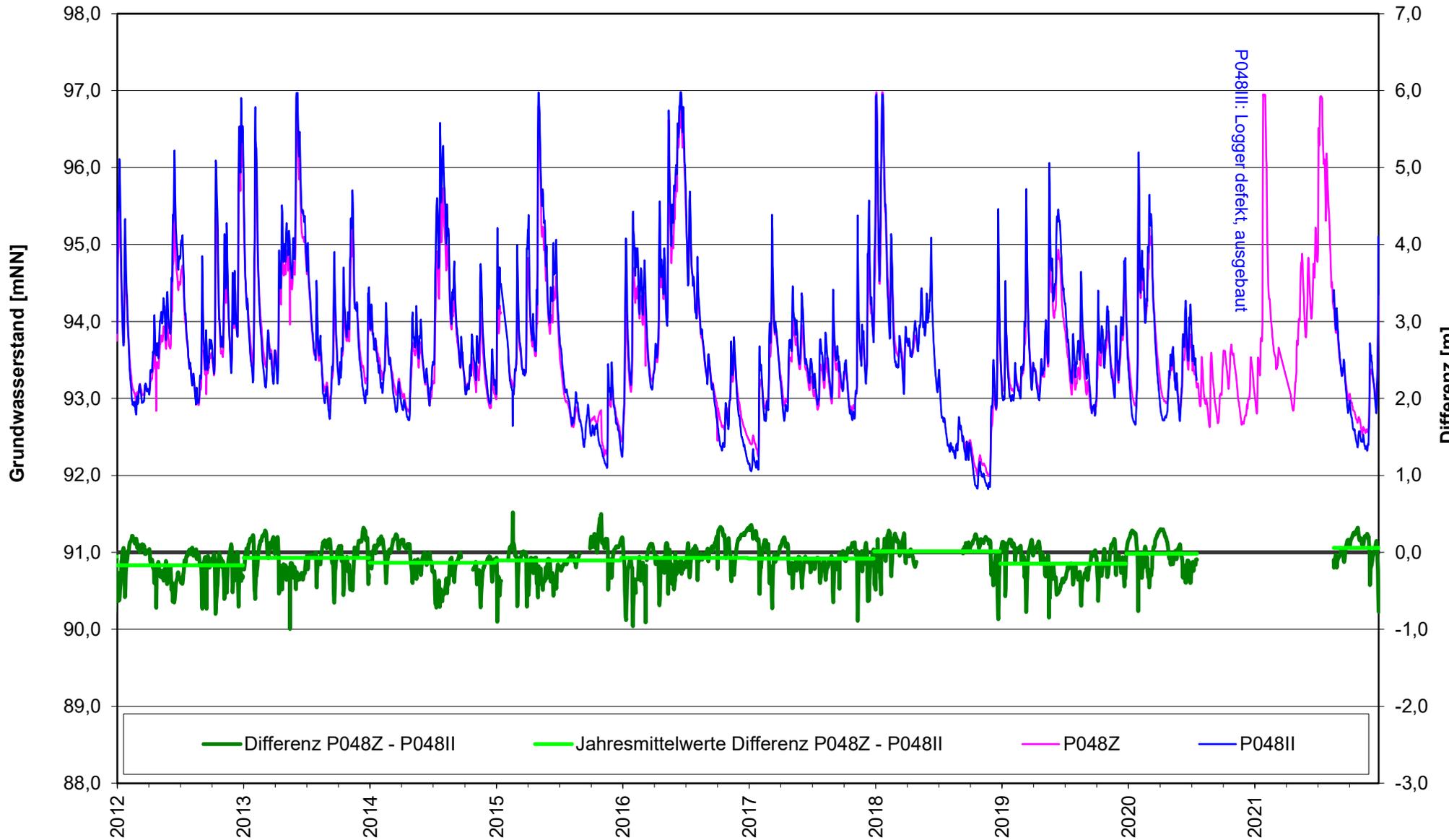
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche III - II P039



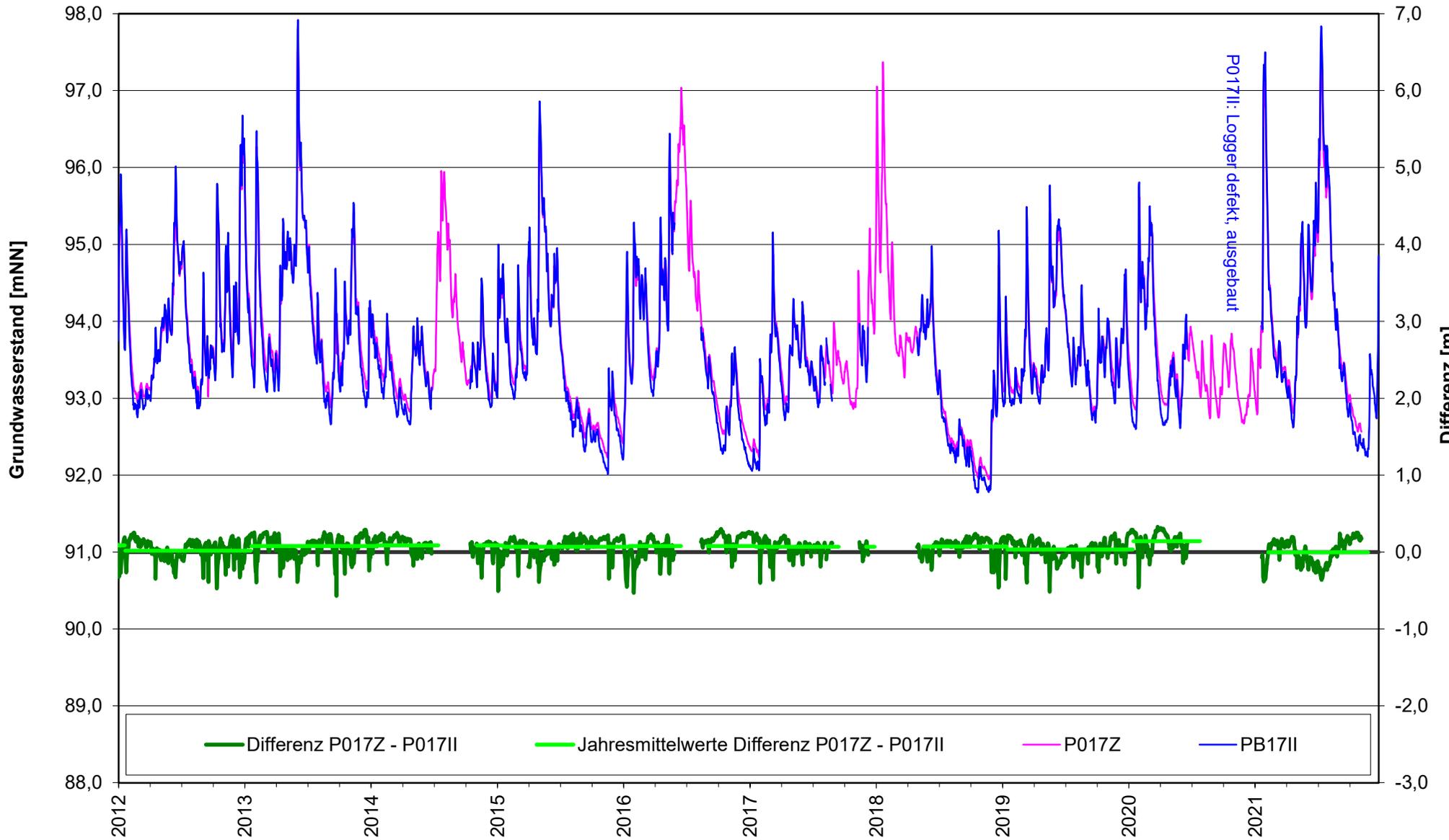
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche III - II P018



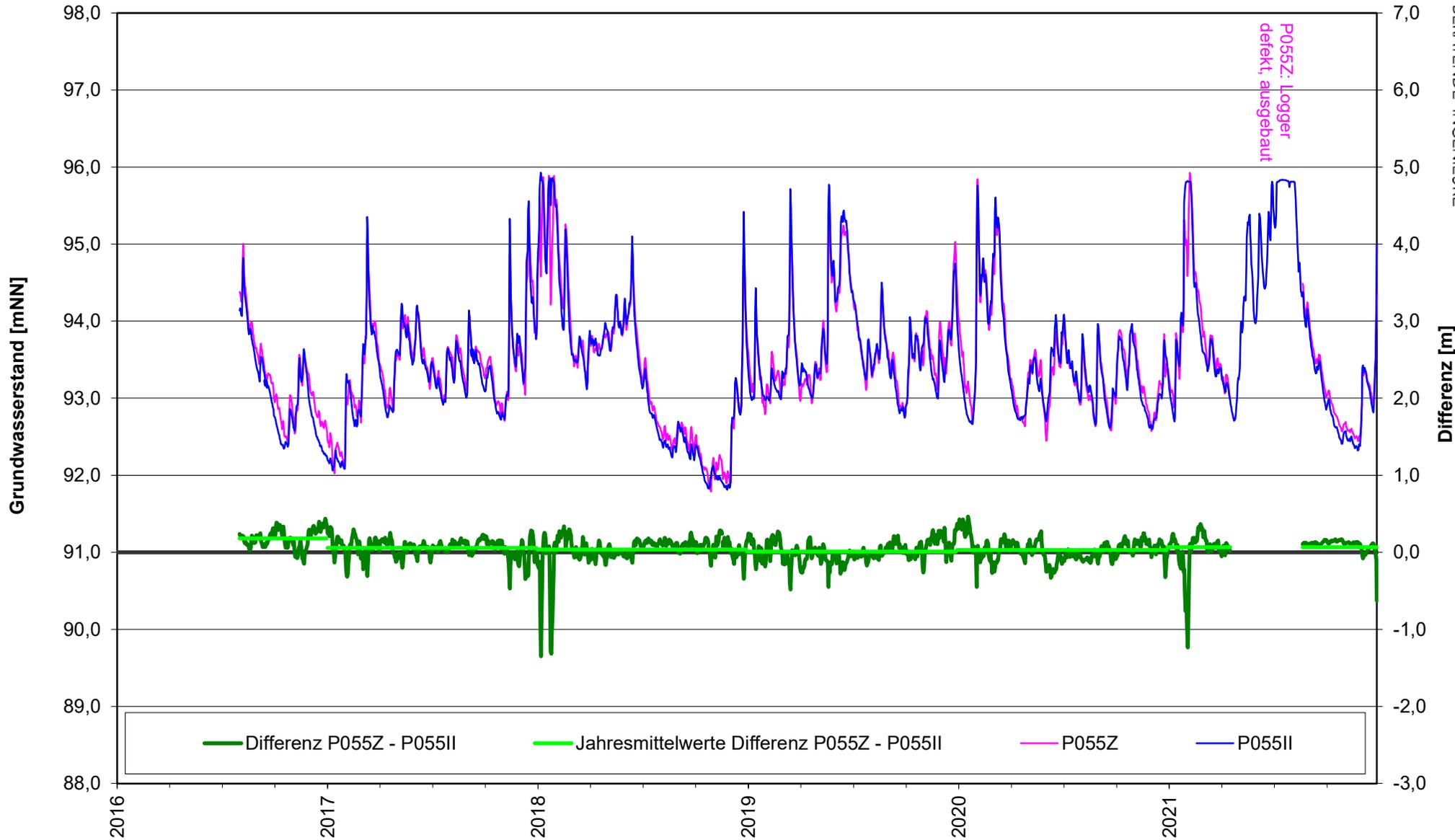
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche Z - II P048



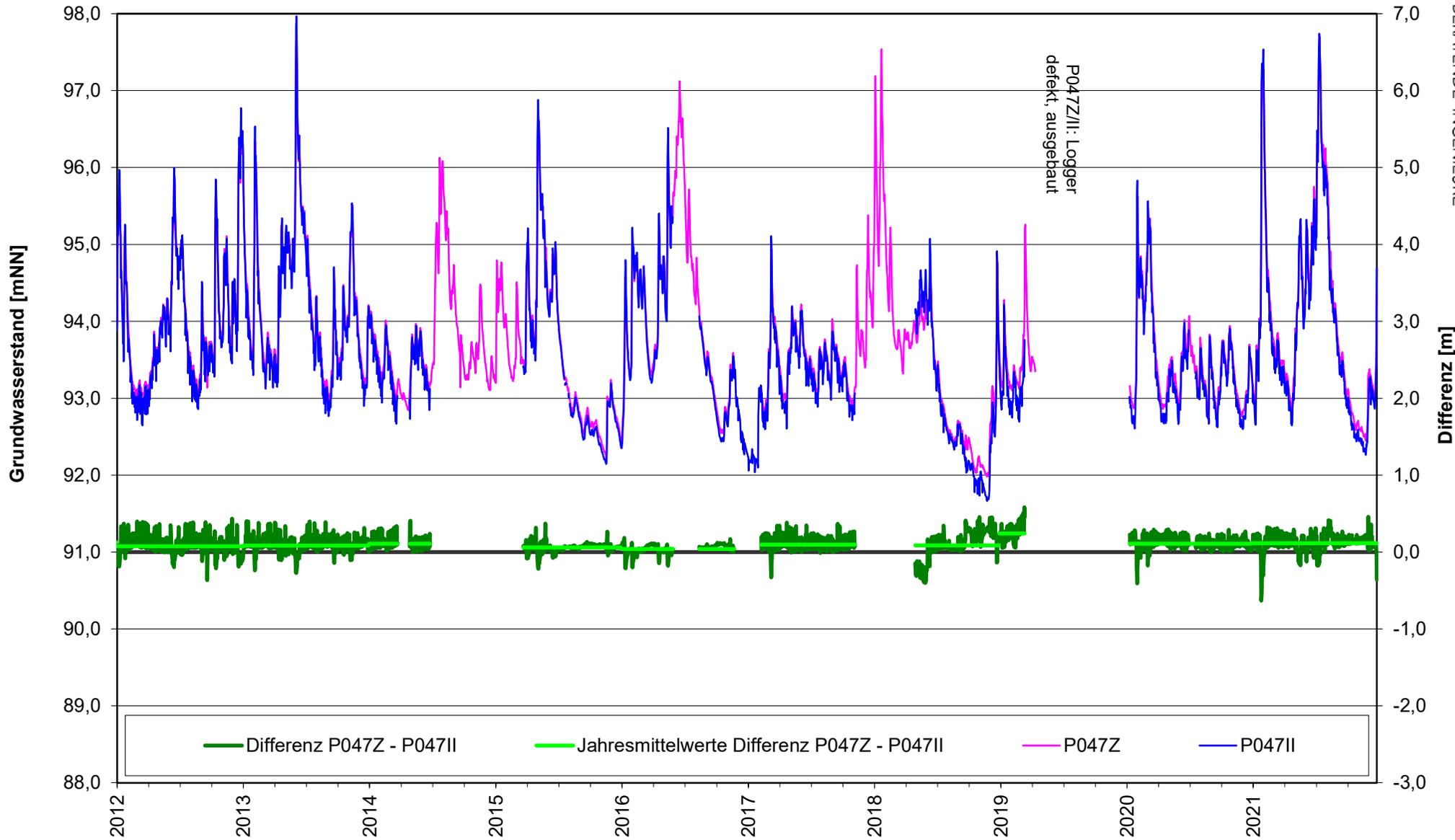
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche Z - II P017



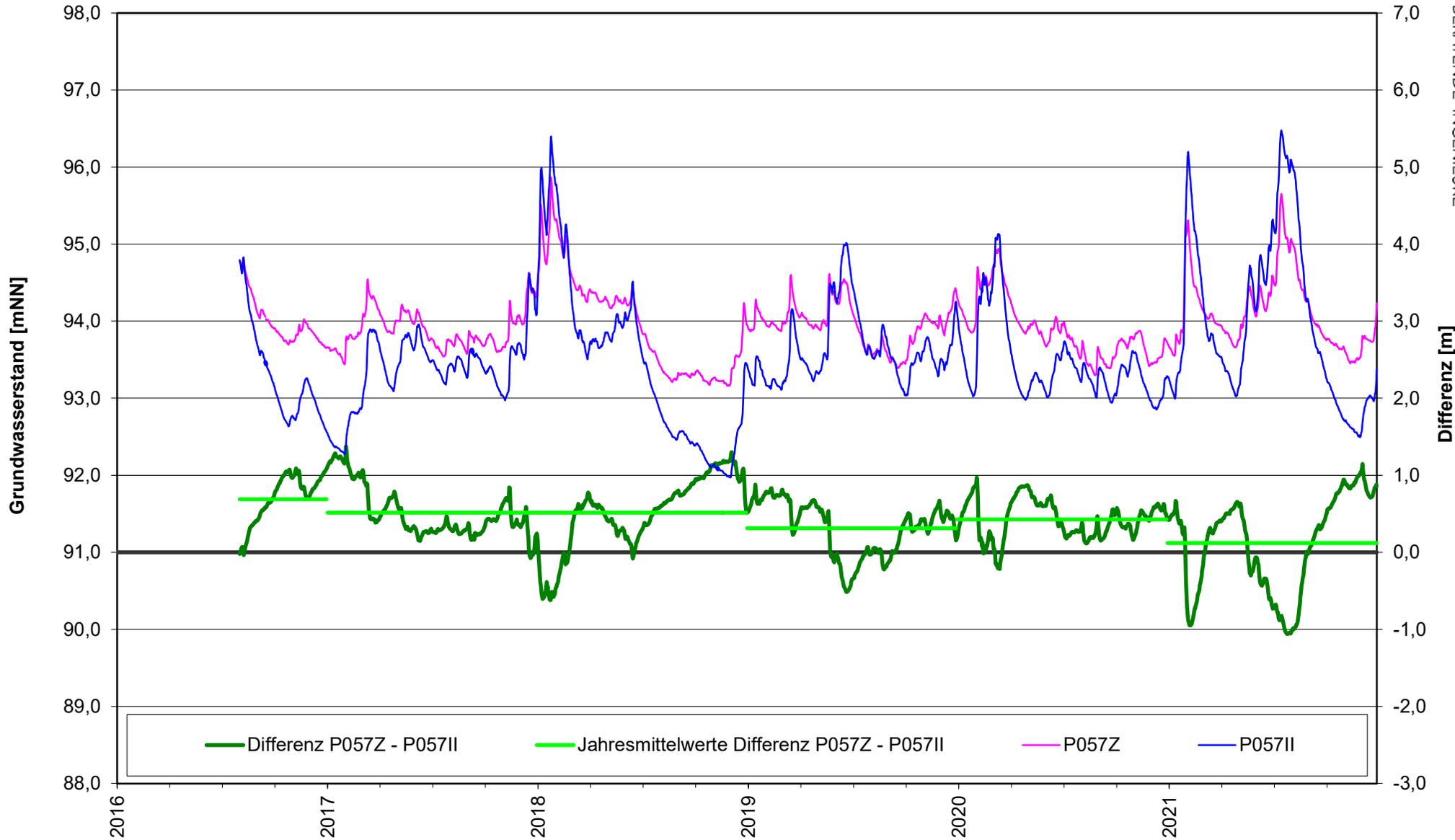
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche Z - II P055



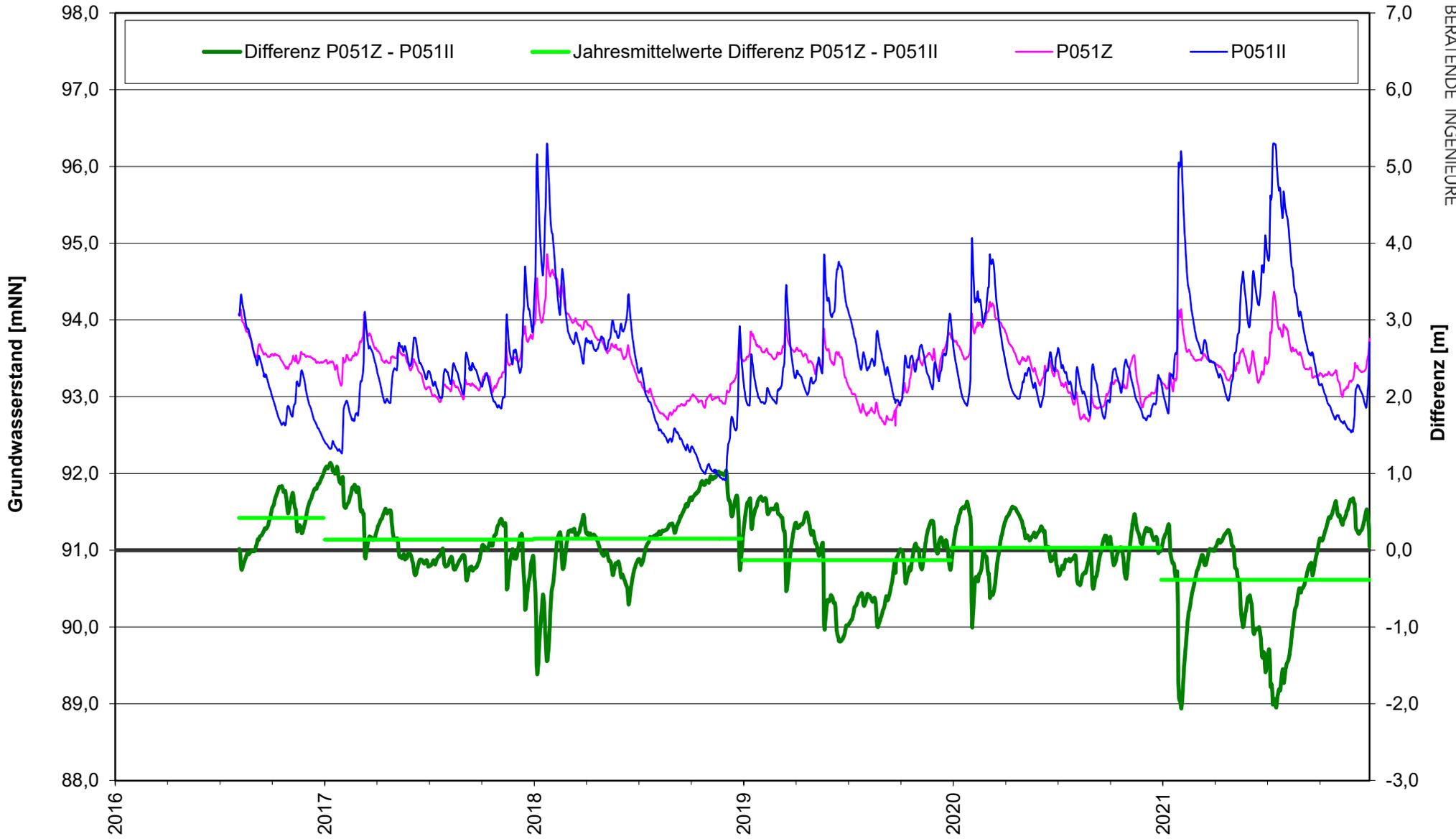
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche Z - II P047



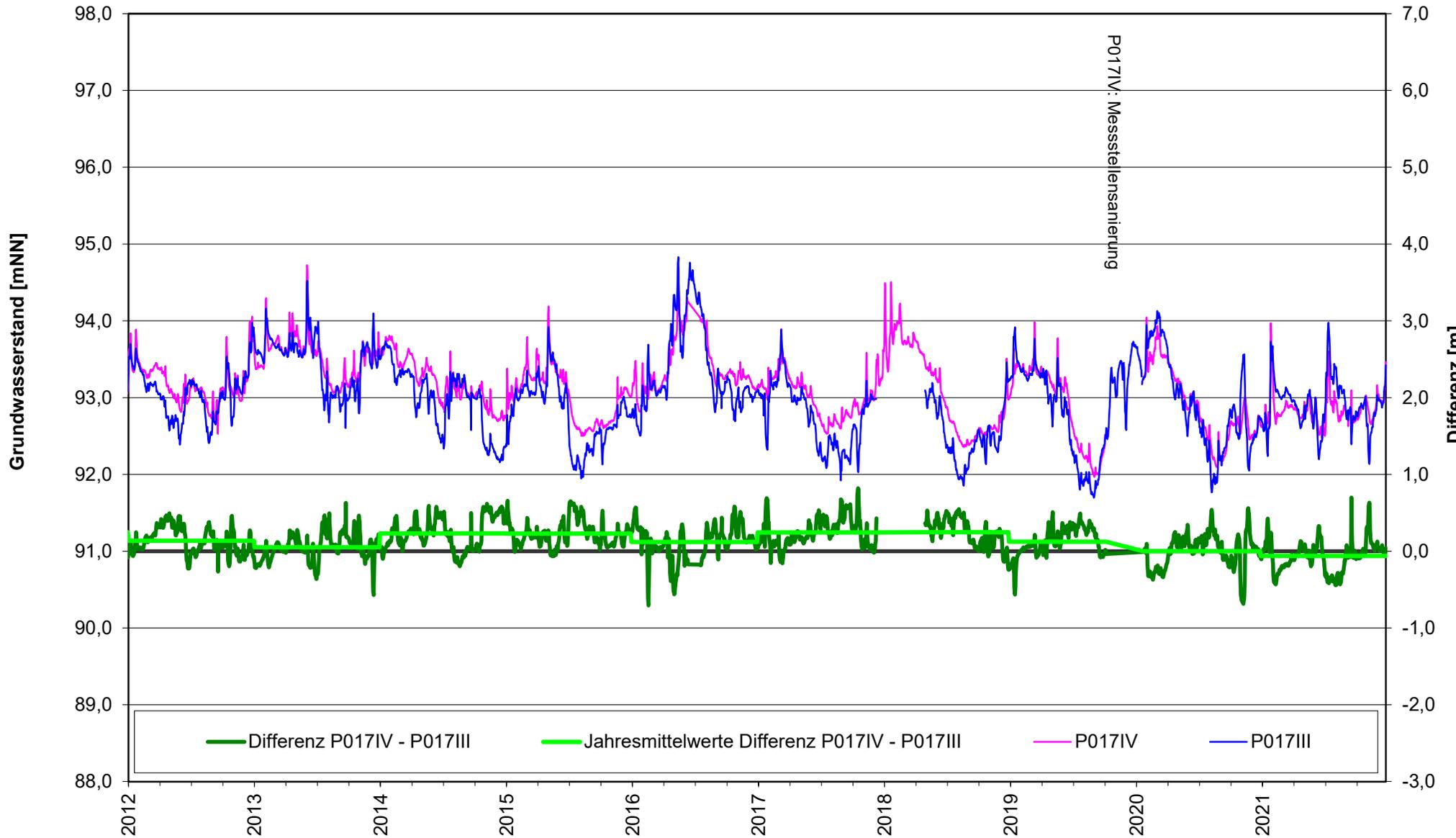
Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche Z - II P057



Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche Z - II P051



Entwicklung Grundwasserstände und Differenzen Tiefenbereiche IV - III P017



Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
Anstrom

			P008	P009	P009II		P013	P016II	P057II		P057Z		P057III		P016III
			07.09.21	07.09.21	19.04.21	25.10.21	07.09.21	07.09.21	20.04.21	20.09.21	19.04.21	20.09.21	19.04.21	20.09.21	07.09.21
Temperatur	°C	- vor Ort	13,9	12,5	12,5	12,6	12,9	12,	12,2	13,6	13,	13,3	13,	14,1	13,7
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor	113,	95,	92,5	83,	92,	72,	377,	396,	72,4	71,	79,8	78,	81,
		vor Ort	93,7	81,	94,2	70,	78,3	61,3	382,	329,	73,	58,7	80,9	64,6	69,
Redox-Spannung	+/- mV	-			30,				-10,		-30,				
pH-Wert		Labor	7,	7,	7,2	7,2	7,	7,2	6,9	6,9	7,3	7,4	7,2	7,3	7,2
		vor Ort	7,14	7,15	7,	7,09	7,04	7,21	6,7	6,82	7,1	7,21	7,1	7,15	7,3
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	1,35	0,14	< 0,2	0,3	0,18	0,12	< 0,2	0,13	< 0,2	0,18	< 0,2	0,15	0,59
Härte in mmol/l	mmol/l	-			3,88										
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-			7,4										
Ammonium	mg/l	-	< 1,	< 1,	0,59	< 1,	< 1,	< 1,	55,	42,	0,92	< 1,	0,83	< 1,	1,1
Calcium	mg/l	-			114,	120,	150,	110,	258,	220,	97,	90,	113,	93,	
Kalium	mg/l	-			2,3	2,	1,1	1,6	15,	11,	2,5	2,2	2,6	2,1	
Natrium	mg/l	-	20,	27,	68,	45,	11,	16,	483,	380,	50,	40,	45,	31,	39,
Barium	mg/l	-			0,2										
Mangan	mg/l	-			0,35										
Magnesium	mg/l	-			25,										
Eisen, gesamt	mg/l	-			4,2										
Chlorid	mg/l	-	76,	65,	22,	19,	45,	20,	658,	900,	35,	36,	29,	30,	28,
Sulfat	mg/l	-			127,	60,	93,	47,	17,	20,	18,	18,	45,	46,	
Nitrat	mg/l	-			< 0,5										
Gesamtphosphor als P	mg/l	-			0,13										
Sulfid	mg/l	-			0,008										
Cyanid, gesamt	mg/l	-			< 0,005										
Stickstoff, ges. (anorganisch)	mg/l	-			0,5										
Bor	mg/l	-			0,018										
Fluorid	mg/l	-			< 0,3										
Nitrit	mg/l	-			< 0,005										
Phosphat	mg/l	-			0,4										
Hydrogenkarbonat	mg/l	-			451,										
Nickel	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,084	0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Cadmium	mg/l	-			< 0,0001										
Chrom VI	mg/l	-			< 0,005										
Uran	mg/l	-			0,00078										
Kupfer	mg/l	-			< 0,001										
Molybdän	mg/l	-			0,003										
Zinn	mg/l	-			< 0,001										
Thallium	mg/l	-			< 0,0001										
Zink	mg/l	-			< 0,005										
Kobalt	mg/l	-			< 0,001										
Chrom (gesamt)	mg/l	-			< 0,001										
Quecksilber gesamt	mg/l	-			< 0,0002										
Blei	mg/l	-			< 0,001										
Arsen	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	0,006	< 0,001	0,002	0,003	< 0,001	< 0,001	0,002	0,002	
Antimon	mg/l	-			< 0,001										
Silizium	mg/l	-			14,										

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021

Anstrom

			P008	P009	P009II		P013	P016II	P057II		P057Z		P057III		P016III
			07.09.21	07.09.21	19.04.21	25.10.21	07.09.21	07.09.21	20.04.21	20.09.21	19.04.21	20.09.21	19.04.21	20.09.21	07.09.21
Triethylamin	mg/l	-			< 0,001										
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	0,025	< 0,02	< 0,01	< 0,02	< 0,02	0,04	0,46	0,49	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02	0,025
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	2,8	1,3	2,	1,3	1,2	1,2	63,	66,	2,4	1,4	2,1	1,2	1,2
Kohlenwasserstoffe nach DEV H53	mg/l	-			< 0,1										
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsaeure	mg/l	-			< 0,001										
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-			< 0,001										
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,011	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	3,17	3,6	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Benzolsulfonsäure	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,807	2,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,201	0,19	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,573	0,7	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1,61	1,3	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,406	0,25	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	0,0014	< 0,001	2,75	2,6	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,323	0,42	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	0,0014	< 0,001	9,851	11,16	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-			< 0,001										
Tetrahydrofuran	mg/l	-			< 0,001										
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-			< 0,001										
Ethylbenzol	mg/l	-			< 0,0005										
o-Xylol	mg/l	-			< 0,0005										
Toluol	mg/l	-			< 0,0005										
Benzol	mg/l	-			< 0,0005										
p/m-Xylol	mg/l	-			< 0,0005										
Ethyltoluole	mg/l	-			< 0,003										
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/l	-			< 0,0005										
Styrol	mg/l	-			< 0,0005										
Phenolindex	mg/l	-			< 0,01										
1,3,5-Trioxan	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	0,0016	< 0,001	3,94	3,4	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Dioxan (1,4-)	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1,98	1,9	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-			< 0,001	< 0,001	0,0016	< 0,001	5,92	5,3	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Methyl- (2-), Chlorphenoxy (4-)	mg/l	-			< 0,00005										
Anilin	mg/l	-			< 0,0001										
Methylanilin (2-)	mg/l	-			< 0,001										
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-			< 0,002										
Acenaphten	mg/l	-			< 0,00001										
Fluoren	mg/l	-			< 0,00001										
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/l	-			< 0,00001										
Acenaphtylen	mg/l	-			< 0,00001										
Benzo(g,h,i)perylen	mg/l	-			< 0,00001										
Chrysen	mg/l	-			< 0,00001										
Pyren	mg/l	-			< 0,00001										
Anthracen	mg/l	-			< 0,00001										
Benzo(a)pyren	mg/l	-			< 0,00001										
Benzo(b)fluoranthren	mg/l	-			< 0,00001										
Naphthalin	mg/l	-			< 0,00001										
Benzo(a)anthracen	mg/l	-			< 0,00001										
Benzo(k)fluoranthren	mg/l	-			< 0,00001										
Phenanthren	mg/l	-			< 0,00001										
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/l	-			< 0,00001										
Fluoranthren	mg/l	-			< 0,00001										

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021

Anstrom

			P008	P009	P009II		P013	P016II	P057II		P057Z		P057III		P016III
			07.09.21	07.09.21	19.04.21	25.10.21	07.09.21	07.09.21	20.04.21	20.09.21	19.04.21	20.09.21	19.04.21	20.09.21	07.09.21
Dichlormethan	mg/l	-			< 0,0005										
Tetrachlormethan	mg/l	-			< 0,0005										
Trichlorethan (1,1,2-)	mg/l	-			< 0,0005										
Trichlorethan (1,1,1-)	mg/l	-			< 0,0005										
Dichlorethan (1,2-)	mg/l	-			< 0,0005										
Vinylchlorid	mg/l	-			< 0,0005										
Trichlorethen (Tri-)	mg/l	-			< 0,0005										
Dichlorethen (1,1-)	mg/l	-			< 0,0005										
Dichlorethen (1,2-cis)	mg/l	-			< 0,0005										
Dichlorethen (1,2-trans)	mg/l	-			< 0,0005										
Tetrachlorethen (Per-)	mg/l	-			< 0,0005										
Trichlormethan (Chloroform)	mg/l	-			< 0,0005										
Bis(chlorpropyl)ether	mg/l	-			< 0,002										
Chlorbenzole, gesamt	mg/l	-			< 0,001										
Dichlorbenzol (1,3-)	mg/l	-			< 0,00002										
Dichlorbenzol (1,2-)	mg/l	-			< 0,00002										
Trichlorbenzole (Summe)	mg/l	-			< 0,00006										
Dichlorbenzol (1,4-)	mg/l	-			< 0,00002										
Isopropylamin	mg/l	-			< 0,001										
Diethylamin	mg/l	-			< 0,001										
Summe 6 PCB-Kongenere n. Ballschmitter	mg/l	-			< 0,0000005										
PCB_138	mg/l	-			< 0,0000005										
PCB_153	mg/l	-			< 0,0000005										
PCB_101	mg/l	-			< 0,0000005										
PCB_180	mg/l	-			< 0,0000005										
PCB_52	mg/l	-			< 0,0000005										
PCB_194	mg/l	-			< 0,0000005										
PCB_28	mg/l	-			< 0,0000005										
Bentazon	mg/l	-			< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,06	0,056	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	
Mecoprop	mg/l	-			< 0,0001	< 0,0001	0,00054	< 0,0001	0,827	0,92	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-			< 0,001										
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	-			< 0,0001										
Dichlorprop	mg/l	-			< 0,0001										
Chloridazon	mg/l	-			< 0,0001										
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-			< 0,0001										

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021

Belastungsbereich TBI

			P001		P002		P003	P010		P010D	P014	
			19.04.21	14.09.21	19.04.21	13.09.21	09.09.21	20.04.21	06.09.21	06.09.21	20.04.21	06.09.21
Temperatur	°C	- vor Ort	11,8	12,7	13,5	13,8	13,6	11,9	12,2	13,	11,9	12,4
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor vor Ort	58,6 60,	58, 52,4	192, 195,	170, 157,5	64, 54,8	118, 119,	139, 116,7	88, 74,8	171, 170,	136, 115,8
Redox-Spannung	+/- mV	-	180,		50,			50,			110,	
pH-Wert		Labor vor Ort	7,1 7,	7,4 7,38	6,8 6,7	6,9 6,92	7,1 7,18	6,8 6,7	6,8 6,99	6,9 6,92	6,9 6,7	7, 6,93
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	< 0,2	0,37	< 0,2	0,21	0,36	0,2	0,22	0,17	< 0,2	0,21
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-		5,								9,4
Ammonium	mg/l	-	< 0,1	< 0,1	28,	18,	< 1,	1,2	< 1,	< 1,	2,2	1,9
Calcium	mg/l	-	101,	99,	208,	140,		199,	210,		255,	190,
Kalium	mg/l	-	1,3	2,	23,	14,		5,	3,5		4,6	2,9
Natrium	mg/l	-	16,	13,	147,	74,	17,	32,	36,	16,	91,	47,
Magnesium	mg/l	-		10,								24,
Eisen, gesamt	mg/l	-		0,15								1,
Mangan	mg/l	-		0,11								1,3
Chlorid	mg/l	-	20,	20,	239,	210,	26,	67,	90,	32,	132,	85,
Sulfat	mg/l	-	37,	34,	207,	220,		183,	270,		305,	220,
Phosphat	mg/l	-		0,2								< 0,02
Fluorid	mg/l	-		0,1								< 1,
Hydrogenkarbonat	mg/l	-		305,								573,
Bor	mg/l	-		0,017								0,061
Cyanid, gesamt	mg/l	-		< 0,005								< 0,005
Nitrit	mg/l	-		< 0,005								< 0,005
Nitrat	mg/l	-		0,7								< 1,
Nickel	mg/l	-	0,001	0,001	0,035	0,03		0,004	0,003		0,007	0,004
Kupfer	mg/l	-		< 0,001								< 0,001
Quecksilber gesamt	mg/l	-		< 0,0002								< 0,0002
Zink	mg/l	-		0,025								0,031
Chrom VI	mg/l	-		< 0,01								< 0,01
Chrom (gesamt)	mg/l	-		< 0,001								< 0,001
Blei	mg/l	-		< 0,001								< 0,001
Cadmium	mg/l	-		< 0,0001								< 0,0001
Arsen	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,016	0,017		0,002	0,006		0,002	0,003
Triethylamin	mg/l	-		< 0,001								< 0,001
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	< 0,01	< 0,02	0,062	0,063	< 0,02	< 0,01	0,038	0,03	0,021	0,021
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	1,5	1,2	7,3	5,	1,4	2,	2,3	1,3	4,1	2,7
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/l	-		< 0,1								< 0,1
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-		< 0,001								< 0,001
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-		< 0,001								< 0,001
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,192	0,12		< 0,001	< 0,001		0,001	0,0034
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,055	0,01		< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,024	0,01		0,001	< 0,001		0,004	< 0,001
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,045	0,08		< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,035	0,002		< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,025	0,01		< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,01	< 0,001		< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,017	0,004		< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,403	0,236		0,001	< 0,001		0,005	0,0034

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
Belastungsbereich TBI

			P001		P002		P003	P010		P010D	P014	
			19.04.21	14.09.21	19.04.21	13.09.21	09.09.21	20.04.21	06.09.21	06.09.21	20.04.21	06.09.21
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-		< 0,0001								0,00037
Tetrahydrofuran	mg/l	-		< 0,001								< 0,001
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-		< 0,0002								< 0,0002
p/m-Xylol	mg/l	-		< 0,0001								< 0,0001
Ethylbenzol	mg/l	-		< 0,0001								< 0,0001
o-Xylol	mg/l	-		< 0,0001								< 0,0001
Toluol	mg/l	-		< 0,0001								< 0,0001
Benzol	mg/l	-		< 0,0001								< 0,0001
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/l	-		< 0,0001								
Styrol	mg/l	-		< 0,0001								
Phenolindex ohne Wasserdampfdest. (H16/1)	mg/l	-		< 0,01								< 0,01
1,3,5-Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,48	0,22		0,002	< 0,001		0,009	0,0091
Dioxan (1,4-)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,35	0,23		0,01	0,0022		0,013	0,011
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,83	0,45		0,012	0,0022		0,022	0,0201
Chlor-Methylphenol (Summe)	mg/l	-		< 0,001								< 0,001
Chlor- (4-) Methylphenol (2-)	mg/l	-		< 0,001								< 0,001
Methylanilin (2-)	mg/l	-		< 0,001								< 0,001
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-		< 0,001								< 0,001
Naphthalin	mg/l	-		< 0,0001								< 0,0001
Bis-(2-Chlorisopropyl)ether	mg/l	-		< 0,0005								< 0,0005
Isopropylamin	mg/l	-		< 0,02								< 0,02
Diethylamin	mg/l	-		< 0,02								< 0,02
Bentazon	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	0,044	0,032		< 0,0001	< 0,0001		0,00035	< 0,0001
Mecoprop	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	0,045	0,018		0,00026	< 0,0001		0,00022	0,00019
Chloridazon	mg/l	-		< 0,0001								0,0006
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-		< 0,01								< 0,01
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridaz)	mg/l	-		< 0,001								0,0015
Dichlorprop	mg/l	-		< 0,0001								< 0,0001
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-		< 0,0001								0,00018

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021

Belastungsbereich TBI

			P031		P032		P046I	P054I		P055I
			19.04.21	09.09.21	19.04.21	09.09.21	19.04.21	20.04.21	16.09.21	19.04.21
Temperatur	°C	- vor Ort	14,3	14,4	13,9	13,9	12,6	12,	12,8	9,7
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor	132,	116,	241,	199,	90,4	105,	103,	68,6
		vor Ort	134,	97,8	241,	168,7	91,1	107,	93,8	69,1
Redox-Spannung	+/- mV	-	10,		30,		10,	80,		180,
pH-Wert		Labor	7,	7,1	7,	6,8	7,1	6,8	6,9	7,1
		vor Ort	6,8	7,11	6,7	6,93	6,9	6,8	6,94	6,9
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	< 0,2	0,21	< 0,2	0,27	< 0,2	< 0,2	0,16	1,6
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-		6,8		11,			8,6	
Ammonium	mg/l	-	5,4	5,7	30,	22,	1,5	1,	1,3	< 0,1
Calcium	mg/l	-	149,	130,	236,	240,	127,	186,	170,	116,
Kalium	mg/l	-	7,7	8,	25,	18,	3,6	3,2	2,4	2,8
Natrium	mg/l	-	114,	84,	204,	140,	54,	26,	20,	20,
Magnesium	mg/l	-		13,		28,			14,	
Eisen, gesamt	mg/l	-		2,9		8,			4,3	
Mangan	mg/l	-		0,54		1,			0,56	
Chlorid	mg/l	-	188,	120,	384,	240,	62,	36,	42,	24,
Sulfat	mg/l	-	94,	87,	196,	190,	82,	91,	90,	51,
Phosphat	mg/l	-		0,15		0,11			< 0,2	
Fluorid	mg/l	-		< 1,		< 1,			< 1,	
Hydrogenkarbonat	mg/l	-		415,		671,			525,	
Bor	mg/l	-		0,078		0,17			0,056	
Cyanid, gesamt	mg/l	-		< 0,005		< 0,005			< 0,005	
Nitrit	mg/l	-		< 0,005		< 0,005			< 0,005	
Nitrat	mg/l	-		< 1,		< 1,			< 1,	
Nickel	mg/l	-	0,031	0,027	0,04	0,036	0,018	0,002	0,001	0,001
Kupfer	mg/l	-		0,002		0,003			< 0,001	
Quecksilber gesamt	mg/l	-		< 0,0002		< 0,0002			< 0,0002	
Zink	mg/l	-		0,025		0,021			0,009	
Chrom VI	mg/l	-		< 0,01		< 0,01			< 0,01	
Chrom (gesamt)	mg/l	-		< 0,001		< 0,001			< 0,001	
Blei	mg/l	-		< 0,001		< 0,001			< 0,001	
Cadmium	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001			< 0,0001	
Arsen	mg/l	-	0,01	0,015	0,017	0,017	0,004	0,007	0,005	< 0,001
Triethylamin	mg/l	-		< 0,001		< 0,001			< 0,001	
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	0,047	0,037	0,11	0,077	0,054	< 0,01	< 0,02	< 0,01
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	4,5	3,	13,	7,2	4,2	2,7	2,3	1,6
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/l	-		< 0,1		< 0,1			< 0,1	
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-		< 0,001		< 0,001			< 0,001	
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-		< 0,001		< 0,001			< 0,001	
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-	0,099	0,052	0,371	0,2	0,042	0,0018	0,0014	< 0,001
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-	0,029	0,0043	0,242	0,044	0,106	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-	0,014	< 0,001	0,033	0,03	0,016	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-	0,025	0,01	0,081	0,07	0,034	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-	0,01	< 0,001	0,135	0,013	0,02	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-	0,016	0,01	0,037	0,02	0,021	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,116	0,008	0,061	< 0,001	< 0,001	< 0,001
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-	0,02	0,0059	0,042	0,0085	0,039	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-	0,213	0,0822	1,057	0,3935	0,339	0,0018	0,0014	< 0,001

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
Belastungsbereich TBI

			P031		P032		P046I	P054I		P055I	
			19.04.21	09.09.21	19.04.21	09.09.21	19.04.21	20.04.21	16.09.21	19.04.21	
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-		0,00097		0,0019			0,0013		
Tetrahydrofuran	mg/l	-	<	0,001		<	0,001		<	0,001	
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-		0,00015		0,00026			<	0,0002	
p/m-Xylol	mg/l	-	<	0,0001		<	0,0001		<	0,0001	
Ethylbenzol	mg/l	-	<	0,0001		<	0,0001		<	0,0001	
o-Xylol	mg/l	-	<	0,0001		<	0,0001		<	0,0001	
Toluol	mg/l	-		0,00015		0,00026			<	0,0001	
Benzol	mg/l	-	<	0,0001		<	0,0001		<	0,0001	
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/l	-							<	0,0001	
Styrol	mg/l	-							<	0,0001	
Phenolindex ohne Wasserdampfdest. (H16/1)	mg/l	-		<	0,01		<	0,01		<	0,01
1,3,5-Trioxan	mg/l	-	0,12	0,072	0,829	0,47	0,095	0,001	0,0021	<	0,001
Dioxan (1,4-)	mg/l	-	0,335	<	0,001	0,692	0,43	0,059	0,002	<	0,001
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-	0,455	0,072	1,521	0,9	0,154	0,003	0,0021	<	0,001
Chlor-Methylphenol (Summe)	mg/l	-		<	0,001		<	0,001		<	0,001
Chlor- (4-) Methylphenol (2-)	mg/l	-		<	0,001		<	0,001		<	0,001
Methylanilin (2-)	mg/l	-		<	0,001		<	0,001		<	0,001
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-		<	0,001		<	0,001		<	0,001
Naphthalin	mg/l	-		<	0,0001		<	0,0001		<	0,0001
Bis-(2-Chlorisopropyl)ether	mg/l	-		<	0,0005		0,00053		<	0,0005	
Isopropylamin	mg/l	-		<	0,02		<	0,001		<	0,02
Diethylamin	mg/l	-		<	0,02		<	0,02		<	0,02
Bentazon	mg/l	-	0,085	0,049	0,1	0,05	0,056	0,00025	0,00017	<	0,0001
Mecoprop	mg/l	-	0,024	0,0081	0,106	0,045	0,015	0,00016	0,00019	<	0,0001
Chloridazon	mg/l	-		0,00057		0,00053			0,0001		
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-		<	0,01		<	0,01		<	0,01
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridaz)	mg/l	-		0,021		0,01			<	0,001	
Dichlorprop	mg/l	-		<	0,0001		<	0,0001		<	0,0001
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-		0,0005		0,00067			<	0,0001	

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
Belastungsbereich TBII Nordwest

			P035II	P036II		P037II	P041II	P044II		
			14.09.21	19.04.21	08.09.21	13.09.21	19.04.21	09.09.21	19.04.21	08.09.21
Temperatur	°C	- vor Ort	15,4	13,4	13,7	14,7	13,4	13,6	13,6	14,1
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor vor Ort	826, 773,	773, 774,	756, 649,	660, 619,	650, 659,	616, 54,8	289, 296,	264, 225,
Redox-Spannung	+/- mV	-		-70,			-10,		20,	
pH-Wert		Labor vor Ort	6,9 6,81	7, 6,9	7,1 7,12	6,8 6,79	6,7 6,7	6,8 6,88	6,6 6,5	6,7 6,75
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	0,25	< 0,2	0,15	0,15	< 0,2	0,36	< 0,2	0,16
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-			24,			21,		11,
Ammonium	mg/l	-	300,	359,	360,	130,	195,	200,	1,9	1,6
Calcium	mg/l	-	230,	163,	120,	280,	316,	320,	409,	340,
Kalium	mg/l	-	110,	92,	93,	48,	43,	38,	5,4	4,2
Natrium	mg/l	-	1100,	1090,	1000,	740,	837,	720,	206,	140,
Mangan	mg/l	-			0,22			0,5		0,89
Eisen, gesamt	mg/l	-			4,7			7,2		11,
Magnesium	mg/l	-			18,			47,		54,
Chlorid	mg/l	-	2000,	1970,	1700,	1800,	1540,	1300,	401,	370,
Sulfat	mg/l	-	1,4	27,	38,	< 1,	260,	230,	508,	520,
Nitrit	mg/l	-			< 0,005			< 0,005		< 0,005
Phosphat	mg/l	-			1,2			0,9		0,3
Fluorid	mg/l	-			< 1,			< 1,		< 1,
Cyanid, gesamt	mg/l	-			0,007			< 0,005		< 0,005
Nitrat	mg/l	-			< 1,			< 1,		< 1,
Hydrogenkarbonat	mg/l	-			1464,			1281,		671,
Bor	mg/l	-			0,027			0,012		0,012
Nickel	mg/l	-	0,11	0,19	0,2	0,1	0,38	0,41	0,14	0,12
Chrom (gesamt)	mg/l	-			0,003			0,002		< 0,001
Quecksilber gesamt	mg/l	-			< 0,0002			< 0,0002		< 0,0002
Chrom VI	mg/l	-			< 0,01			< 0,01		< 0,01
Kupfer	mg/l	-			< 0,001			< 0,001		< 0,001
Blei	mg/l	-			< 0,001			< 0,001		< 0,001
Zink	mg/l	-			0,015			0,021		0,014
Cadmium	mg/l	-			< 0,0001			< 0,0001		< 0,0001
Arsen	mg/l	-	0,008	0,003	0,004	0,002	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001
Triethylamin	mg/l	-			0,26			0,082		< 0,001
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	0,63	0,64	0,67	0,38	0,41	0,37	0,056	0,063
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	83,	77,	75,	63,	55,	50,	8,	6,2
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/l	-			< 0,1			< 0,1		< 0,1
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-			0,34			0,004		< 0,001
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-			0,16			0,12		< 0,001
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-	0,0044	0,005	0,0032	0,002	0,003	0,0013	< 0,001	< 0,001
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-	2,1	3,02	2,4	< 0,001	1,65	1,4	0,365	0,26
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-	4,91	1,083	3,83	0,4	0,684	0,564	0,069	0,35
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-	0,2	0,137	0,17	0,2	0,194	0,19	0,056	0,05
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-	1,	0,508	0,69	1,	0,554	0,74	0,164	0,19
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-	0,5	0,195	0,18	0,67	0,312	0,28	0,003	0,0019
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-	0,42	0,309	0,15	0,42	0,405	0,17	0,07	0,05
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-	3,2	1,7	2,5	3,8	1,66	2,2	0,029	0,013
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-	0,51	0,397	0,09	0,22	0,271	0,18	0,019	0,0078
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-	12,8444	7,354	10,0132	6,712	5,733	5,7253	0,775	0,9227
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-			0,0037			< 0,0001		< 0,0001
Tetrahydrofuran	mg/l	-			0,022			< 0,001		< 0,001

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
Belastungsbereich TBII Nordwest

			P035II	P036II		P037II	P041II		P044II	
			14.09.21	19.04.21	08.09.21	13.09.21	19.04.21	09.09.21	19.04.21	08.09.21
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-			0,00716			0,00031		< 0,0002
Toluol	mg/l	-			0,00036			< 0,0001		< 0,0001
Ethylbenzol	mg/l	-			< 0,0001			< 0,0001		< 0,0001
Benzol	mg/l	-			0,0068			0,00031		< 0,0001
p/m-Xylol	mg/l	-			< 0,0001			< 0,0001		< 0,0001
o-Xylol	mg/l	-			< 0,0001			< 0,0001		< 0,0001
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/l	-								
Styrol	mg/l	-								
Phenolindex ohne Wasserdampfdest. (H16/1)	mg/l	-			0,041			0,036		0,014
1,3,5-Trioxan	mg/l	-	2,4	2,28	1,6	3,5	1,91	1,6	0,331	0,33
Dioxan (1,4-)	mg/l	-	7,4	11,9	9,7	5,9	7,41	7,8	1,01	1,2
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-	9,8	14,18	11,3	9,4	9,32	9,4	1,341	1,53
Chlor- (4-) Methylphenol (2-)	mg/l	-			< 0,001			0,001		< 0,001
Methylanilin (2-)	mg/l	-			0,042			< 0,001		< 0,001
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-			0,33			0,055		0,0019
Naphthalin	mg/l	-			0,061			< 0,0001		0,00014
Bis-(2-Chlorisopropyl)ether	mg/l	-			0,00098			0,00062		< 0,0005
Isopropylamin	mg/l	-			0,92			< 0,02		< 0,02
Diethylamin	mg/l	-			0,71			0,24		< 0,02
Bentazon	mg/l	-	1,3	1,23	1,1	0,86	0,916	0,8	0,186	0,14
Mecoprop	mg/l	-	0,93	0,765	0,58	0,87	0,514	0,43	0,049	0,033
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-			0,023			0,018		< 0,01
Dichlorprop	mg/l	-			< 0,0001			0,00027		0,0002
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	-			0,0081			0,012		0,0059
Chloridazon	mg/l	-			0,00028			0,0012		0,0001
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-			0,00026			0,00014		< 0,0001

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
Belastungsbereich TBII Nordwest

			P052II		P054II		PB17II	PB33II
			19.04.21	16.09.21	20.04.21	16.09.21	09.09.21	14.09.21
Temperatur	°C	- vor Ort		14,7		13,1	14,	14,5
			14,2		12,7			
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor vor Ort	210,	199,	395,	383,	808,	425,
			210,	185,8	398,	354,	702,	396,
Redox-Spannung	+/- mV	-	10,		50,			
pH-Wert		Labor vor Ort	6,8	6,9	6,8	6,8	6,9	6,9
			6,7	6,79	6,9	6,78	7,01	6,78
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	< 0,2	0,14	< 0,2	0,22	0,17	0,16
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-		10,		13,		
Ammonium	mg/l	-	0,88	< 1,	18,	17,	300,	110,
Calcium	mg/l	-	324,	270,	336,	300,	220,	240,
Kalium	mg/l	-	3,7	2,8	12,	11,	120,	32,
Natrium	mg/l	-	81,	60,	452,	420,	1000,	450,
Mangan	mg/l	-		0,62		0,72		
Eisen, gesamt	mg/l	-		6,9		5,1		
Magnesium	mg/l	-		49,		48,		
Chlorid	mg/l	-	220,	210,	892,	850,	2100,	880,
Sulfat	mg/l	-	375,	370,	21,	25,	< 1,	65,
Nitrit	mg/l	-		0,01		< 0,005		
Phosphat	mg/l	-		0,6		0,7		
Fluorid	mg/l	-		< 1,		< 1,		
Cyanid, gesamt	mg/l	-		< 0,005		< 0,005		
Nitrat	mg/l	-		< 1,		< 1,		
Hydrogenkarbonat	mg/l	-		610,		793,		
Bor	mg/l	-		0,012		0,053		
Nickel	mg/l	-	0,026	0,026	0,12	0,13	0,08	0,13
Chrom (gesamt)	mg/l	-		< 0,001		0,001		
Quecksilber gesamt	mg/l	-		< 0,0002		< 0,0002		
Chrom VI	mg/l	-		< 0,01		< 0,01		
Kupfer	mg/l	-		0,002		< 0,001		
Blei	mg/l	-		< 0,001		< 0,001		
Zink	mg/l	-		0,011		0,015		
Cadmium	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		
Arsen	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,001	0,002	0,005	0,002
Triethylamin	mg/l	-		< 0,001		0,007		
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	0,021	0,032	0,25	0,27	0,48	0,36
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	5,5	3,7	45,	42,	77,	45,
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/l	-		< 0,1		< 0,1		
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-		< 0,001		0,005		
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-		0,0012		0,065		
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,005	0,0014	0,011	0,0015
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-	0,191	0,21	1,81	2,1	2,	1,5
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-	0,08	0,082	1,07	2,4	4,3	2,42
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-	0,017	0,02	0,217	0,16	0,19	0,13
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-	0,057	0,06	0,668	0,84	1,1	0,78
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-	0,029	0,017	1,01	0,76	0,44	1,2
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-	0,033	0,02	0,546	0,29	0,42	0,2
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-	0,071	0,05	2,32	2,3	2,8	3,4
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-	0,031	0,014	0,4	0,42	0,42	0,28
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-	0,509	0,473	8,046	9,2714	11,681	9,9115
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-		< 0,0001		0,00015		
Tetrahydrofuran	mg/l	-		< 0,001		0,0011		

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
Belastungsbereich TBII Nordwest

			P052II		P054II		PB17II	PB33II
			19.04.21	16.09.21	20.04.21	16.09.21	09.09.21	14.09.21
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-		< 0,0002		< 0,0002		
Toluol	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		
Ethylbenzol	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		
Benzol	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		
p/m-Xylol	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		
o-Xylol	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		
Styrol	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		
Phenolindex ohne Wasserdampfdest. (H16/1)	mg/l	-		< 0,01		0,021		
1,3,5-Trioxan	mg/l	-	0,107	0,089	8,68	6,1	2,5	5,
Dioxan (1,4-)	mg/l	-	0,642	0,58	2,59	2,2	6,4	2,2
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-	0,749	0,669	11,27	8,3	8,9	7,2
Chlor- (4-) Methylphenol (2-)	mg/l	-		< 0,001		< 0,001		
Methylanilin (2-)	mg/l	-		< 0,001		< 0,001		
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-		0,0023		< 0,001		
Naphthalin	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		
Bis-(2-Chlorisopropyl)ether	mg/l	-		< 0,0005		0,00081		
Isopropylamin	mg/l	-		< 0,02		< 0,02		
Diethylamin	mg/l	-		< 0,02		0,06		
Bentazon	mg/l	-	0,077	0,078	0,292	0,31	1,	0,28
Mecoprop	mg/l	-	0,04	0,033	0,509	0,53	0,77	0,51
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-		< 0,01		0,011		
Dichlorprop	mg/l	-		< 0,0001		0,00014		
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	-		< 0,001		0,015		
Chloridazon	mg/l	-		< 0,0001		0,00098		
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-		< 0,0001		0,00046		

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
Belastungsbereich TBII Nordost

			P018II		P034II		P038II	P039II	P040II		P042II	P056II
			20.04.21	06.09.21	20.04.21	06.09.21	15.09.21	16.09.21	20.04.21	07.09.21	14.09.21	19.04.21
Temperatur	°C	- vor Ort	12,4	12,5	12,8	13,	15,7	14,4	12,3	12,6	14,9	11,6
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor	188,	217,	414,	460,	815,	556,	321,	219,	633,	386,
		vor Ort	189,	183,1	419,	395,	760,	516,	328,	184,3	595,	390,
Redox-Spannung	+/- mV	-	-30,		-80,				-10,			20,
pH-Wert		Labor	7,1	6,9	6,9	6,9	6,9	7,1	6,8	6,9	6,8	6,8
		vor Ort	6,8	7,03	6,8	6,95	6,91	7,12	6,7	6,98	6,7	6,8
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	< 0,2	0,17	< 0,2	0,17	0,15	0,2	< 0,2	0,11	0,73	< 0,2
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-		11,		21,				11,		
Ammonium	mg/l	-	1,5	1,6	46,	61,	270,	200,	2,3	1,7	210,	45,
Calcium	mg/l	-	198,	200,	237,	230,	160,	120,	308,	250,	280,	282,
Kalium	mg/l	-	3,7	3,1	13,	14,	99,	55,	5,	3,5	52,	15,
Natrium	mg/l	-	186,	180,	528,	630,	830,	730,	382,	190,	780,	502,
Mangan	mg/l	-		0,36		0,39				0,48		
Eisen, gesamt	mg/l	-		0,24		4,7				2,9		
Magnesium	mg/l	-		31,		41,				38,		
Chlorid	mg/l	-	301,	400,	897,	970,	2000,	1100,	618,	320,	1400,	853,
Sulfat	mg/l	-	67,	64,	6,5	< 1,	1,2	13,	113,	180,	41,	39,
Cyanid, gesamt	mg/l	-		< 0,005		< 0,005				< 0,005		
Nitrat	mg/l	-		< 1,		< 1,				< 1,		
Fluorid	mg/l	-		0,5		< 1,				< 1,		
Phosphat	mg/l	-		0,6		0,3				0,3		
Bor	mg/l	-		0,02		0,037				0,019		
Hydrogenkarbonat	mg/l	-		671,		1281,				671,		
Nitrit	mg/l	-		< 0,005		< 0,005				0,008		
Nickel	mg/l	-	0,022	0,03	0,063	0,076	0,22	0,078	0,05	0,026	0,3	0,12
Quecksilber gesamt	mg/l	-		< 0,0002		< 0,0002				< 0,0002		
Chrom (gesamt)	mg/l	-		< 0,001		0,002				< 0,001		
Blei	mg/l	-		< 0,001		< 0,001				< 0,001		
Cadmium	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001				< 0,0001		
Zink	mg/l	-		0,029		0,009				0,013		
Chrom VI	mg/l	-		< 0,01		< 0,01				< 0,01		
Kupfer	mg/l	-		< 0,001		< 0,001				< 0,001		
Arsen	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,003	0,003	0,014	0,013	< 0,001	< 0,001	0,008	0,024
Triethylamin	mg/l	-		< 0,001		0,0033				< 0,001		
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	0,11	0,11	0,4	0,41	0,69	0,6	0,23	0,097	0,72	0,24
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	18,	23,	77,	86,	120,	100,	41,	17,	90,	59,
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/l	-		< 0,1		< 0,1				< 0,1		
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsaeure	mg/l	-		0,021		0,15				0,01		
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-		< 0,001		0,05				< 0,001		
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-	0,006	< 0,001	0,009	0,0011	0,0026	0,0016	0,003	< 0,001	0,0037	0,007
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-	1,08	1,1	3,43	3,9	3,7	4,	2,33	0,94	4,	3,72
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-	0,241	0,35	0,865	0,903	6,2	2,	0,535	0,183	4,4	1,66
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-	0,099	0,07	0,266	0,2	0,35	0,14	0,191	0,07	0,38	0,272
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-	0,175	0,32	0,584	0,87	2,7	1,	0,391	0,25	2,3	0,64
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-	0,519	0,52	1,9	1,7	0,24	0,37	1,19	0,43	1,9	0,954
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-	0,211	0,08	0,457	0,34	0,57	0,43	0,352	0,06	0,51	0,543
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-	0,292	1,5	3,67	4,5	6,4	4,4	2,09	1,2	6,4	2,95
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-	0,096	0,052	0,4	0,44	0,9	0,59	0,22	0,091	0,12	0,303
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-	2,719	3,992	11,581	12,8541	21,0626	12,9316	7,302	3,224	20,0137	11,049

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
Belastungsbereich TBII Nordost

			P018II		P034II		P038II	P039II	P040II		P042II	P056II
			20.04.21	06.09.21	20.04.21	06.09.21	15.09.21	16.09.21	20.04.21	07.09.21	14.09.21	19.04.21
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001				< 0,0001		
Tetrahydrofuran	mg/l	-		< 0,001		0,026				< 0,001		
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-		< 0,0002		0,00031				< 0,0002		
p/m-Xylol	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001				< 0,0001		
Benzol	mg/l	-		< 0,0001		0,00014				< 0,0001		
Toluol	mg/l	-		< 0,0001		0,00017				< 0,0001		
o-Xylol	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001				< 0,0001		
Ethylbenzol	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001				< 0,0001		
Phenolindex ohne Wasserdampfdest. (H16/1)	mg/l	-		< 0,01		0,03				< 0,01		
1,3,5-Trioxan	mg/l	-	0,882	1,1	2,55	2,	8,1	4,	2,13	0,72	5,2	4,67
Dioxan (1,4-)	mg/l	-	0,883	1,1	2,22	2,3	3,	2,	1,59	0,76	2,9	1,11
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-	1,765	2,2	4,77	4,3	11,1	6,	3,72	1,48	8,1	5,78
Chlor- (4-) Methylphenol (2-)	mg/l	-		< 0,001		< 0,001				< 0,001		
Methylanilin (2-)	mg/l	-		< 0,001		0,0019				< 0,001		
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-		< 0,001		< 0,001				< 0,001		
Naphthalin	mg/l	-		< 0,0001		0,018				< 0,0001		
Bis-(2-Chlorisopropyl)ether	mg/l	-		< 0,0005		0,00084				< 0,0005		
Diethylamin	mg/l	-		< 0,02		0,084				< 0,02		
Isopropylamin	mg/l	-		< 0,02		< 0,02				< 0,02		
Bentazon	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	0,00013	0,00021	0,69	0,0017	< 0,0001	< 0,0001	0,5	0,216
Mecoprop	mg/l	-	0,194	0,22	0,96	0,64	1,	1,1	0,437	0,14	0,88	0,606
Dichlorprop	mg/l	-		0,00012		< 0,0001				< 0,0001		
Chloridazon	mg/l	-		0,00016		0,00013				0,00038		
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-		< 0,01		0,01				< 0,01		
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	-		< 0,001		0,0018				< 0,001		
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001				< 0,0001		

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
Belastungsbereich TB Z

			P017Z		P047Z	P053Z		P054Zo		P056Z
			19.04.21	09.09.21	19.04.21	19.04.21	20.09.21	20.04.21	20.09.21	19.04.21
Temperatur	°C	- vor Ort	13,9	14,3	13,8	13,2	13,8	12,8	13,2	12,1
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor vor Ort	65,4	64,55,6	73,2	71,9	71,58,8	143,142,	145,121,9	46,46,
Redox-Spannung	+/- mV	-	-10,		-10,	-40,		-20,		80,
pH-Wert		Labor vor Ort	7,2	7,2	7,3	7,2	7,3	7,6,8	7,6,84	7,2
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	< 0,2	0,28	< 0,2	< 0,2	0,27	< 0,2	0,19	< 0,2
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-					5,5		6,5	
Ammonium	mg/l	-	0,79	1,2	0,9	0,64	< 1,	0,97	< 1,	0,12
Calcium	mg/l	-	86,	91,	98,	91,	81,	187,	180,	72,
Kalium	mg/l	-	1,9	1,9	2,3	1,8	2,3	2,6	2,4	2,4
Natrium	mg/l	-	33,	30,	45,	40,	29,	52,	46,	16,
Magnesium	mg/l	-					14,		31,	
Mangan	mg/l	-					0,11		0,23	
Eisen, gesamt	mg/l	-					1,8		3,3	
Chlorid	mg/l	-	46,	43,	36,	67,	67,	273,	280,	21,
Sulfat	mg/l	-	< 1,	< 1,	30,	< 1,	< 1,	< 1,	2,8	34,
Fluorid	mg/l	-					< 1,		< 1,	
Nitrat	mg/l	-					< 1,		< 1,	
Phosphat	mg/l	-					1,1		1,	
Bor	mg/l	-					0,012		< 0,01	
Hydrogenkarbonat	mg/l	-					336,		397,	
Nitrit	mg/l	-					0,016		0,016	
Cyanid, gesamt	mg/l	-					< 0,005		< 0,005	
Nickel	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,004	0,005	0,003
Blei	mg/l	-					< 0,001		< 0,001	
Cadmium	mg/l	-					< 0,0001		< 0,0001	
Kupfer	mg/l	-					< 0,001		< 0,001	
Quecksilber gesamt	mg/l	-					< 0,0002		< 0,0002	
Zink	mg/l	-					0,014		0,008	
Chrom VI	mg/l	-					< 0,01		< 0,01	
Chrom (gesamt)	mg/l	-					< 0,001		< 0,001	
Arsen	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,008
Triethylamin	mg/l	-					< 0,001		< 0,001	
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,02	0,017	0,025	< 0,01
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	2,	1,6	2,1	2,1	1,6	5,2	4,9	3,2
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/l	-					< 0,1		< 0,1	
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsaeure	mg/l	-					< 0,001		< 0,001	
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-					< 0,001		< 0,001	
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0019	< 0,001
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-	0,005	0,0047	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,22	0,28	< 0,001
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-	0,003	0,0037	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,186	0,21	< 0,001
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,029	0,02	< 0,001
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,094	0,1	< 0,001
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,036	0,06	< 0,001
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,058	0,03	< 0,001
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,058	0,1	< 0,001
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,057	0,027	< 0,001
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-	0,009	0,0084	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,738	0,8289	< 0,001
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-					< 0,0001		< 0,0001	
Tetrahydrofuran	mg/l	-					< 0,001		< 0,001	

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
Belastungsbereich TB Z

			P017Z		P047Z	P053Z		P054Zo		P056Z
			19.04.21	09.09.21	19.04.21	19.04.21	20.09.21	20.04.21	20.09.21	19.04.21
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-					0,00082		< 0,0002	
p/m-Xylol	mg/l	-					0,0002		< 0,0001	
Ethylbenzol	mg/l	-					< 0,0001		< 0,0001	
o-Xylol	mg/l	-					< 0,0001		< 0,0001	
Benzol	mg/l	-					< 0,0001		< 0,0001	
Toluol	mg/l	-					0,00042		< 0,0001	
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/l	-					< 0,0001		< 0,0001	
Styrol	mg/l	-					< 0,0001		< 0,0001	
Phenolindex ohne Wasserdampfdest. (H16/1)	mg/l	-					< 0,01		< 0,01	
1,3,5-Trioxan	mg/l	-	< 0,001	0,0018	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,243	0,25	0,001
Dioxan (1,4-)	mg/l	-	0,008	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,487	0,5	0,001
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-	0,008	0,0118	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,73	0,75	0,002
Chlor- (4-) Methylphenol (2-)	mg/l	-					< 0,001		< 0,001	
Methylanilin (2-)	mg/l	-					< 0,001		< 0,001	
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-					< 0,001		< 0,001	
Naphthalin	mg/l	-					< 0,0001		< 0,0001	
Bis-(2-Chlorisopropyl)ether	mg/l	-					< 0,0005		< 0,0005	
Isopropylamin	mg/l	-					< 0,02		< 0,02	
Diethylamin	mg/l	-					< 0,02		< 0,02	
Bentazon	mg/l	-	0,0011	0,0011	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,066	0,054	< 0,0001
Mecoprop	mg/l	-	0,00073	0,0005	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,018	0,02	0,00011
Dichlorprop	mg/l	-					< 0,0001		0,00012	
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-					< 0,01		< 0,01	
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	-					< 0,001		< 0,001	
Chloridazon	mg/l	-					< 0,0001		< 0,0001	
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-					< 0,0001		< 0,0001	

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
Belastungsbereich TB III/IV

			P017III	P018III	P039III	P047III	P053III			P056III	P054Zu	
			13.09.21	06.09.21	15.09.21	14.09.21	19.04.21	16.09.21	19.04.21	20.04.21	15.09.21	
Temperatur	°C	- vor Ort	14,6	13,2	14,9	14,7		13,6	14,6	12,2	13,3	13,8
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor vor Ort	80,73,1	87,74,	87,79,8	76,70,5		78,579,9	78,71,6	58,158,9	63,463,5	42,37,5
Redox-Spannung	+/- mV	-						-20,			50,	
pH-Wert		Labor vor Ort	7,27,18	7,27,35	7,27,14	7,37,26		7,27,	7,37,26	7,16,9	7,27,1	7,57,5
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	1,06	0,22	0,18	0,33	< 0,2		0,19	< 0,2	< 0,2	0,16
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	6,6						6,2			3,3
Ammonium	mg/l	-	< 1,	1,1	1,	< 1,		0,86	< 1,	0,32	0,38	< 1,
Calcium	mg/l	-	100,		110,	89,		104,	95,	97,	85,	68,
Kalium	mg/l	-	2,3	2,1	1,9	3,1		2,7	2,1	1,7	3,6	2,6
Natrium	mg/l	-	36,	32,	33,	32,		52,	41,	18,	36,	12,
Mangan	mg/l	-	0,076						0,099			0,045
Magnesium	mg/l	-	15,						15,			7,4
Eisen, gesamt	mg/l	-	1,3						1,7			0,11
Chlorid	mg/l	-	44,	29,	31,	30,		50,	50,	20,	57,	20,
Sulfat	mg/l	-	41,	72,	85,	47,		32,	32,	41,	9,1	25,
Hydrogenkarbonat	mg/l	-	403,						378,			201,
Bor	mg/l	-	0,015						< 0,01			0,013
Phosphat	mg/l	-	0,8						0,8			< 0,2
Cyanid, gesamt	mg/l	-	< 0,005						< 0,005			< 0,005
Fluorid	mg/l	-	< 1,						< 1,			< 1,
Nitrat	mg/l	-	< 1,						< 1,			< 1,
Nitrit	mg/l	-	< 0,005						0,016			< 0,005
Nickel	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003	0,015	0,008
Cadmium	mg/l	-	< 0,0001	130,					< 0,0001			< 0,0001
Zink	mg/l	-	0,01						0,011			0,02
Blei	mg/l	-	< 0,001						< 0,001			< 0,001
Quecksilber gesamt	mg/l	-	< 0,0002						< 0,0002			< 0,0002
Chrom VI	mg/l	-	< 0,01						< 0,01			< 0,01
Kupfer	mg/l	-	< 0,001						< 0,001			< 0,001
Chrom (gesamt)	mg/l	-	< 0,001						< 0,001			< 0,001
Arsen	mg/l	-	0,001	0,004	0,005	0,002		0,002	0,003	0,006	0,023	0,009
Triethylamin	mg/l	-	< 0,001						< 0,001			< 0,001
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,02
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	1,3	0,99	1,1	1,3	1,9		1,3	3,	1,9	2,2
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/l	-	< 0,1						< 0,1			< 0,1
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-	< 0,001						< 0,001			< 0,001
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-	< 0,001						< 0,001			< 0,001
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,0024	0,0016	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0013
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,0024	0,0016	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0013

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
Belastungsbereich TB III/IV

			P017III	P018III	P039III	P047III	P053III	P056III	P054Zu		
			13.09.21	06.09.21	15.09.21	14.09.21	19.04.21		16.09.21	19.04.21	20.04.21
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-	< 0,0001					< 0,0001			< 0,0001
Tetrahydrofuran	mg/l	-	< 0,001					< 0,001			< 0,001
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-	< 0,0002					< 0,0002			< 0,0002
p/m-Xylol	mg/l	-	< 0,0001					< 0,0001			< 0,0001
Toluol	mg/l	-	< 0,0001					< 0,0001			< 0,0001
Benzol	mg/l	-	< 0,0001					< 0,0001			< 0,0001
o-Xylol	mg/l	-	< 0,0001					< 0,0001			< 0,0001
Ethylbenzol	mg/l	-	< 0,0001					< 0,0001			< 0,0001
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/l	-						< 0,0001			< 0,0001
Styrol	mg/l	-						< 0,0001			< 0,0001
Phenolindex ohne Wasserdampfdest. (H16/1)	mg/l	-	< 0,01					< 0,01			< 0,01
1,3,5-Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dioxan (1,4-)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chlor- (4-) Methylphenol (2-)	mg/l	-	< 0,001					< 0,001			< 0,001
Methylanilin (2-)	mg/l	-	< 0,001					< 0,001			< 0,001
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-	< 0,001					< 0,001			< 0,001
Naphthalin	mg/l	-	< 0,0001					< 0,0001			< 0,0001
Bis-(2-Chlorisopropyl)ether	mg/l	-	< 0,0005					< 0,0005			< 0,0005
Diethylamin	mg/l	-	< 0,02					< 0,02			< 0,02
Isopropylamin	mg/l	-	< 0,02					< 0,02			< 0,02
Bentazon	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Mecoprop	mg/l	-	< 0,0001	0,00017	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	-	< 0,001					< 0,001			< 0,001
Dichlorprop	mg/l	-	< 0,0001					< 0,0001			< 0,0001
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-	< 0,01					< 0,01			< 0,01
Chloridazon	mg/l	-	< 0,0001					< 0,0001			< 0,0001
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-	< 0,0001					< 0,0001			< 0,0001

Grundwasserbeschaffenheit
Beprobung 2021
Abstrom TB I/II

			P020II	P048II	P049II	P050II	P051II	P058II	P059II
			21.09.21	21.09.21	23.09.21	27.09.21	27.09.21	22.09.21	27.09.21
Temperatur	°C	- vor Ort	12,4	12,4	12,5	13,3	13,2	13,1	13,1
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor vor Ort	102,84,	89,74,1	74,61,7	77,64,5	80,65,5	86,70,9	87,73,1
Redox-Spannung	+/- mV	-							
pH-Wert		Labor vor Ort	7,1 7,	7,1 7,05	7,2 7,09	7,3 7,21	7,1 7,12	7,3 7,21	7,1 6,98
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	0,13	0,13	0,22	0,11	0,12	0,21	0,18
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-				4,3	6,4	4,6	6,2
Härte in mmol/l	mmol/l	-							
Ammonium	mg/l	-	< 1,	< 1,	< 1,	< 1,	< 1,	< 1,	< 1,
Calcium	mg/l	-		120,	110,	86,	110,	120,	130,
Kalium	mg/l	-	4,9	6,2	2,5	2,3	1,8	3,	2,7
Natrium	mg/l	-	40,	34,	28,	62,	17,	47,	27,
Mangan	mg/l	-				0,2	0,26	0,36	0,34
Eisen, gesamt	mg/l	-				1,1	2,2	1,3	1,8
Magnesium	mg/l	-				16,	17,	15,	22,
Barium	mg/l	-							
Chlorid	mg/l	-	130,	100,	53,	91,	52,	99,	75,
Sulfat	mg/l	-	68,	62,	32,	40,	36,	46,	47,
Nitrat	mg/l	-				< 1,	< 1,	< 1,	< 1,
Phosphat	mg/l	-				0,4	0,5	0,4	0,5
Bor	mg/l	-				0,042	0,012	0,022	< 0,01
Cyanid, gesamt	mg/l	-				< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nitrit	mg/l	-				< 0,005	0,011	< 0,005	< 0,005
Fluorid	mg/l	-				< 1,	< 1,	< 1,	< 1,
Hydrogenkarbonat	mg/l	-				262,	390,	281,	378,
Gesamtphosphor als P	mg/l	-							
Sulfid	mg/l	-							
Stickstoff, ges. (anorganisch)	mg/l	-							
Nickel	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber gesamt	mg/l	-				< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	-				0,01	0,009	0,016	0,014
Cadmium	mg/l	-	100,			< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Kupfer	mg/l	-				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrom (gesamt)	mg/l	-				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Blei	mg/l	-				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrom VI	mg/l	-				< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Kobalt	mg/l	-							
Thallium	mg/l	-							
Molybdän	mg/l	-							
Uran	mg/l	-							
Zinn	mg/l	-							
Arsen	mg/l	-	0,002	0,002	< 0,001	0,002	< 0,001	0,001	< 0,001
Silizium	mg/l	-							
Antimon	mg/l	-							

Grundwasserbeschaffenheit
Beprobung 2021
Abstrom TB I/II

			P020II	P048II	P049II	P050II	P051II	P058II	P059II
			21.09.21	21.09.21	23.09.21	27.09.21	27.09.21	22.09.21	27.09.21
Triethylamin	mg/l	-				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	1,3	1,1	1,7	2,4	1,6	0,99	2,1
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/l	-				< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Kohlenwasserstoffe nach DEV H53	mg/l	-							
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsaeure	mg/l	-				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-	0,008	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,06	< 0,001	< 0,001
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,037	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,006	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,008	< 0,001	< 0,001
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-	0,008	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,111	< 0,001	< 0,001
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-				< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Tetrahydrofuran	mg/l	-				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-				< 0,0002	< 0,0002	0,0002	0,00089
Toluol	mg/l	-				< 0,0001	< 0,0001	0,0002	0,00055
p/m-Xylol	mg/l	-				< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,00017
Ethylbenzol	mg/l	-				< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Benzol	mg/l	-				< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
o-Xylol	mg/l	-				< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Ethyltoluole	mg/l	-							
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/l	-				< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Styrol	mg/l	-				< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Phenolindex ohne Wasserdampfdest. (H16/1)	mg/l	-				< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phenolindex	mg/l	-							
1,3,5-Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0031	< 0,001	< 0,001
Dioxan (1,4-)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0011	< 0,001	< 0,001
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0042	< 0,001	< 0,001
Chlor- (4-) Methylphenol (2-)	mg/l	-				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Anilin	mg/l	-							
Methyl- (2-), Chlorphenoxy (4-)	mg/l	-							
Methylanilin (2-)	mg/l	-				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Grundwasserbeschaffenheit

Beprobung 2021

Abstrom TB I/II

			P020II	P048II	P049II	P050II	P051II	P058II	P059II
			21.09.21	21.09.21	23.09.21	27.09.21	27.09.21	22.09.21	27.09.21
Naphthalin	mg/l	-				< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Pyren	mg/l	-							
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/l	-							
Phenanthren	mg/l	-							
Benzo(a)anthracen	mg/l	-							
Benzo(g,h,i)perylen	mg/l	-							
Anthracen	mg/l	-							
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/l	-							
Benzo(k)fluoranthren	mg/l	-							
Fluoren	mg/l	-							
Benzo(a)pyren	mg/l	-							
Chrysen	mg/l	-							
Acenaphten	mg/l	-							
Acenaphtylen	mg/l	-							
Benzo(b)fluoranthren	mg/l	-							
Fluoranthren	mg/l	-							
Dichlormethan	mg/l	-							
Tetrachlormethan	mg/l	-							
Trichlorethan (1,1,1-)	mg/l	-							
Dichlorethan (1,2-)	mg/l	-							
Trichlorethan (1,1,2-)	mg/l	-							
Dichlorethen (1,2-cis)	mg/l	-							
Tetrachlorethen (Per-)	mg/l	-							
Trichlorethen (Tri-)	mg/l	-							
Dichlorethen (1,1-)	mg/l	-							
Dichlorethen (1,2-trans)	mg/l	-							
Vinylchlorid	mg/l	-							
Trichlormethan (Chloroform)	mg/l	-							
Bis-(2-Chlorisopropyl)ether	mg/l	-				< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Bis(chlorpropyl)ether	mg/l	-							
Dichlorbenzol (1,3-)	mg/l	-							
Dichlorbenzol (1,2-)	mg/l	-							
Dichlorbenzol (1,4-)	mg/l	-							
Diethylamin	mg/l	-				< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Isopropylamin	mg/l	-				< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
PCB_194	mg/l	-							
PCB_28	mg/l	-							
PCB_153	mg/l	-							
PCB_138	mg/l	-							
PCB_180	mg/l	-							
PCB_52	mg/l	-							
PCB_101	mg/l	-							
Bentazon	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Mecoprop	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0018	< 0,0001	< 0,0001
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	-				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dichlorprop	mg/l	-				< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Chloridazon	mg/l	-				< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-				< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-				< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Grundwasserbeschaffenheit
Beprobung 2021
Abstrom TB I/II

			P065II		P066I		P066II		1317II
			18.04.21	20.10.21	18.04.21	20.10.21	18.04.21	20.10.21	29.09.21
Temperatur	°C	-		12,5		12,7		12,8	14,
		vor Ort	12,4		10,5		12,6		
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor	99,2	98,	49,8	60,	88,	86,	73,
		vor Ort	102,	89,6	50,3	54,5	89,7	79,	60,7
Redox-Spannung	+/- mV	-	20,		-10,		-10,		
pH-Wert		Labor	7,2	7,2	7,4	7,2	7,4	7,2	7,2
		vor Ort	7,	6,96	7,2	7,33	7,1	7,1	7,11
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	< 0,2	0,15	0,5	0,14	< 0,2	0,11	0,11
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	7,		4,1		6,3		6,6
Härte in mmol/l	mmol/l	-	4,58		2,27		3,49		
Ammonium	mg/l	-	0,59	< 1,	< 0,1	< 1,	0,61	< 1,	< 1,
Calcium	mg/l	-	142,	150,	77,	100,	110,	110,	120,
Kalium	mg/l	-	2,	1,6	1,8	1,5	2,1	1,4	3,5
Natrium	mg/l	-	36,	28,	16,	14,	57,	49,	19,
Mangan	mg/l	-	0,35		0,11		0,35		0,31
Eisen, gesamt	mg/l	-	3,9		0,43		3,2		2,5
Magnesium	mg/l	-	25,		8,3		18,		19,
Barium	mg/l	-	0,24		0,047		0,23		
Chlorid	mg/l	-	89,	79,	20,	19,	88,	76,	27,
Sulfat	mg/l	-	82,	61,	47,	36,	39,	41,	27,
Nitrat	mg/l	-	< 0,5		2,		< 0,5		< 1,
Phosphat	mg/l	-	0,43		< 0,2		0,43		0,3
Bor	mg/l	-	0,018		0,025		0,02		< 0,01
Cyanid, gesamt	mg/l	-	< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005
Nitrit	mg/l	-	< 0,005		0,012		< 0,005		< 0,005
Fluorid	mg/l	-	< 0,3		< 0,3		< 0,3		< 1,
Hydrogenkarbonat	mg/l	-	427,		250,		384,		403,
Gesamtphosphor als P	mg/l	-	0,14		< 0,05		0,14		
Sulfid	mg/l	-	0,011		0,006		0,024		
Stickstoff, ges. (anorganisch)	mg/l	-	0,6		0,6		0,5		
Nickel	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber gesamt	mg/l	-	< 0,0002		< 0,0002		< 0,0002		< 0,0002
Zink	mg/l	-	< 0,005		< 0,005		0,008		0,014
Cadmium	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Kupfer	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Chrom (gesamt)	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Blei	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Chrom VI	mg/l	-	< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,01
Kobalt	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		
Thallium	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		
Molybdän	mg/l	-	< 0,001		0,002		< 0,001		
Uran	mg/l	-	0,00077		0,00628		0,00073		
Zinn	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		
Arsen	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,008	0,01	0,001	< 0,001	< 0,001
Silizium	mg/l	-	11,		4,3		9,8		
Antimon	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		

Grundwasserbeschaffenheit
Beprobung 2021
Abstrom TB I/II

			P065II		P066I		P066II		1317II
			18.04.21	20.10.21	18.04.21	20.10.21	18.04.21	20.10.21	29.09.21
Triethylamin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02	< 0,02
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	2,5	3,3	1,7	2,4	1,7	2,4	1,2
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/l	-							< 0,1
Kohlenwasserstoffe nach DEV H53	mg/l	-	< 0,1		< 0,1		< 0,1		
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsaeure	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,0001
Tetrahydrofuran	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		0,00025
Toluol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		0,00025
p/m-Xylol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0001
Ethylbenzol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0001
Benzol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0001
o-Xylol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0001
Ethyltoluole	mg/l	-	< 0,003		< 0,003		< 0,003		
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0001
Styrol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0001
Phenolindex ohne Wasserdampfdest. (H16/1)	mg/l	-							< 0,01
Phenolindex	mg/l	-	< 0,01		< 0,01		< 0,01		
1,3,5-Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dioxan (1,4-)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chlor- (4-) Methylphenol (2-)	mg/l	-							< 0,001
Anilin	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		
Methyl- (2-), Chlorphenoxy (4-)	mg/l	-	< 0,00005		< 0,00005		< 0,00005		
Methylanilin (2-)	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,001

Grundwasserbeschaffenheit

Beprobung 2021

Abstrom TB I/II

			P065II		P066I		P066II		1317II
			18.04.21	20.10.21	18.04.21	20.10.21	18.04.21	20.10.21	29.09.21
Naphthalin	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,0001
Pyren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		
Phenanthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		
Benzo(a)anthracen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		
Benzo(g,h,i)perylen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		
Anthracen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		
Benzo(k)fluoranthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		
Fluoren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		
Benzo(a)pyren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		
Chrysen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		
Acenaphten	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		
Acenaphtylen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		
Benzo(b)fluoranthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		
Fluoranthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		
Dichlormethan	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		
Tetrachlormethan	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		
Trichlorethan (1,1,1-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		
Dichlorethan (1,2-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		
Trichlorethan (1,1,2-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		
Dichlorethen (1,2-cis)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		
Tetrachlorethen (Per-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		
Trichlorethen (Tri-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		
Dichlorethen (1,1-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		
Dichlorethen (1,2-trans)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		
Vinylchlorid	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		
Trichlormethan (Chloroform)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		
Bis-(2-Chlorisopropyl)ether	mg/l	-							< 0,0005
Bis(chlorpropyl)ether	mg/l	-	< 0,002		< 0,002		< 0,002		
Dichlorbenzol (1,3-)	mg/l	-	< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		
Dichlorbenzol (1,2-)	mg/l	-	< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		
Dichlorbenzol (1,4-)	mg/l	-	< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		
Diethylamin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,02
Isopropylamin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,02
PCB_194	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,0000005		< 0,0000005		
PCB_28	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,0000005		< 0,0000005		
PCB_153	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,0000005		< 0,0000005		
PCB_138	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,0000005		< 0,0000005		
PCB_180	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,0000005		< 0,0000005		
PCB_52	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,0000005		< 0,0000005		
PCB_101	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,0000005		< 0,0000005		
Bentazon	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Mecoprop	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,001
Dichlorprop	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Chloridazon	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,01
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001

Grundwasserbeschaffenheit

Beprobung 2021

Abstrom TB Z/III/IV

			P019IV	P020III	P020Z	P048Z	P049III		P049IIIu	P049Z
			28.09.21	21.09.21	21.09.21	21.09.21	18.04.21	22.09.21	22.09.21	23.09.21
Temperatur	°C	- vor Ort	14,4	13,4	12,6	12,6		13,7	13,8	13,4
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor vor Ort	41,1	68, 57,	76, 63,1	80, 66,8	12,5	53, 44,1	60, 50,2	58, 48,1
Redox-Spannung	+/- mV	-					50,			
pH-Wert		Labor vor Ort	7,29	7,3 7,08	7, 6,92	7, 6,76	7, 7,1	7,1 6,96	7,3 7,09	7,3 7,18
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	0,14	0,3	0,13	0,19	< 0,2	0,21	0,16	0,14
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-						4,5	5,	5,4
Ammonium	mg/l	-		< 1,	< 1,	< 1,	0,3	< 1,	< 1,	< 1,
Calcium	mg/l	-			130,	140,	69,	92,	100,	84,
Kalium	mg/l	-		7,	6,6	7,2	1,9	2,2	3,	2,8
Natrium	mg/l	-		46,	21,	14,	13,	13,	19,	18,
Eisen, gesamt	mg/l	-						2,7	0,75	0,051
Magnesium	mg/l	-						8,5	12,	8,7
Mangan	mg/l	-						2,	0,35	0,15
Chlorid	mg/l	-		59,	22,	18,	18,	17,	22,	27,
Sulfat	mg/l	-		4,2	24,	27,	40,	27,	35,	13,
Bor	mg/l	-						0,027	0,016	0,026
Hydrogenkarbonat	mg/l	-						275,	305,	329,
Fluorid	mg/l	-						< 1,	< 1,	< 1,
Phosphat	mg/l	-						2,3	0,4	0,6
Nitrat	mg/l	-						< 1,	< 1,	< 1,
Cyanid, gesamt	mg/l	-						< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nitrit	mg/l	-						< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel	mg/l	-		< 0,001	0,003	0,006	0,003	0,003	0,002	0,002
Kupfer	mg/l	-						< 0,001	< 0,001	0,002
Cadmium	mg/l	-		82,				< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Chrom (gesamt)	mg/l	-						< 0,001	< 0,001	< 0,001
Blei	mg/l	-						< 0,01	< 0,001	< 0,001
Quecksilber gesamt	mg/l	-						< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	-						0,014	0,029	0,047
Chrom VI	mg/l	-						< 0,01	< 0,01	< 0,01
Arsen	mg/l	-		0,005	0,008	0,019	0,02	0,025	0,01	0,012
Triethylamin	mg/l	-						< 0,001	< 0,001	< 0,001
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-		< 0,02	< 0,02	0,023	< 0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,02
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-		1,2	3,5	8,1	4,	4,	2,1	3,2
Summe identifizierter KWs	mg/l	-						0,0002	< 0,0008	0,00062
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/l	-						< 0,1	< 0,1	< 0,1
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-						< 0,001	< 0,001	< 0,001
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-						< 0,001	< 0,001	< 0,001

Grundwasserbeschaffenheit

Beprobung 2021

Abstrom TB Z/III/IV

			P019IV	P020III	P020Z	P048Z	P049III		P049IIIu	P049Z
			28.09.21	21.09.21	21.09.21	21.09.21	18.04.21	22.09.21	22.09.21	23.09.21
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-		< 0,001	< 0,001	0,003	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,004
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-		< 0,001	< 0,001	0,003	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,004
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-						< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Tetrahydrofuran	mg/l	-						< 0,001	< 0,001	< 0,001
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-						0,0002	< 0,0002	0,00062
p/m-Xylol	mg/l	-						< 0,0001	< 0,0001	0,00011
Benzol	mg/l	-						< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Toluol	mg/l	-						0,0002	< 0,0001	0,0004
Ethylbenzol	mg/l	-						< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/l	-						< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Styrol	mg/l	-						< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Phenolindex ohne Wasserdampfdest. (H16/1)	mg/l	-						< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,3,5-Trioxan	mg/l	-		< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	0,0017	< 0,001	< 0,001
Dioxan (1,4-)	mg/l	-		< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	0,0014	< 0,001	< 0,001
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-		< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	0,0031	< 0,001	< 0,001
Chlor- (4-) Methylphenol (2-)	mg/l	-						< 0,001	< 0,001	< 0,001
Methylanilin (2-)	mg/l	-						< 0,001	< 0,001	< 0,001
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-						< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin	mg/l	-						< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Bis-(2-Chlorisopropyl)ether	mg/l	-						< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Diethylamin	mg/l	-						< 0,02	< 0,02	< 0,02
Isopropylamin	mg/l	-						< 0,02	< 0,02	< 0,02
Bentazon	mg/l	-		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,00013	< 0,0001	< 0,0001
Mecoprop	mg/l	-		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,00018	< 0,0001	< 0,0001
Chloridazon	mg/l	-						< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Dichlorprop	mg/l	-						< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-						< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	-						< 0,001	< 0,001	< 0,001
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-						< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Grundwasserbeschaffenheit
Beprobung 2021
Abstrom TB Z/III/IV

			P050III			P051III	P051Z	P058III	P058Z	P059III	P059Z
			18.04.21	28.09.21	29.11.21	28.09.21	27.09.21	22.09.21	22.09.21	24.09.21	24.09.21
Temperatur	°C	- vor Ort	13,8	14,2		13,8	13,5	13,4	13,	14,	14,
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor	74,6	74,	74,	83,	71,	71,	61,	75,	61,
		vor Ort	80,8	61,7		69,1	59,1	59,3	50,5	62,8	50,2
Redox-Spannung	+/- mV	-	20,								
pH-Wert		Labor	7,2	7,4	7,2	7,3	7,3	7,2	7,2	7,2	7,1
		vor Ort	7,2	7,18		7,03	7,31	7,03	7,13	7,22	7,24
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	< 0,2	0,14		0,34	0,1	0,21	0,13	0,11	0,1
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-		6,1							
Ammonium	mg/l	-	0,74	< 1,		< 1,	< 1,	< 1,	< 1,	< 1,	< 1,
Calcium	mg/l	-	93,	97,		120,	99,	110,	110,	93,	91,
Kalium	mg/l	-	2,3	2,3		3,4	2,6	6,5	4,2	2,3	1,7
Natrium	mg/l	-	48,	42,		37,	44,	27,	22,	36,	23,
Eisen, gesamt	mg/l	-		1,9							
Magnesium	mg/l	-		16,							
Mangan	mg/l	-		0,084							
Chlorid	mg/l	-	56,	52,		28,	40,	34,	20,	57,	26,
Sulfat	mg/l	-	11,	10,		58,	14,	29,	< 1,	19,	< 1,
Bor	mg/l	-		0,011							
Hydrogenkarbonat	mg/l	-		372,							
Fluorid	mg/l	-		< 1,							
Phosphat	mg/l	-		0,6							
Nitrat	mg/l	-		< 1,							
Cyanid, gesamt	mg/l	-		< 0,005							
Nitrit	mg/l	-		< 0,005							
Nickel	mg/l	-	< 0,001	0,001		< 0,001	< 0,001	0,006	0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer	mg/l	-		< 0,001							
Cadmium	mg/l	-		< 0,0001							
Chrom (gesamt)	mg/l	-		< 0,001							
Blei	mg/l	-		< 0,001							
Quecksilber gesamt	mg/l	-		< 0,0002							
Zink	mg/l	-		0,005							
Chrom VI	mg/l	-		< 0,01							
Arsen	mg/l	-	< 0,001	< 0,001		0,004	< 0,001	0,033	0,018	< 0,001	< 0,001
Triethylamin	mg/l	-		< 0,001							
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	< 0,01	< 0,02		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	2,	1,4		1,1	2,1	3,	2,5	1,8	1,8
Summe identifizierter KWs	mg/l	-		< 0,0008							
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/l	-		< 0,1							
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-		< 0,001							
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-		< 0,001							

Grundwasserbeschaffenheit
Beprobung 2021
Abstrom TB Z/III/IV

			P050III			P051III	P051Z	P058III	P058Z	P059III	P059Z
			18.04.21	28.09.21	29.11.21	28.09.21	27.09.21	22.09.21	22.09.21	24.09.21	24.09.21
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-		< 0,0001							
Tetrahydrofuran	mg/l	-		< 0,001							
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-		< 0,0002							
p/m-Xylol	mg/l	-		< 0,0001							
Benzol	mg/l	-		< 0,0001							
Toluol	mg/l	-		< 0,0001							
Ethylbenzol	mg/l	-		< 0,0001							
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/l	-		< 0,0001							
Styrol	mg/l	-		< 0,0001							
Phenolindex ohne Wasserdampfdest. (H16/1)	mg/l	-		< 0,01							
1,3,5-Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dioxan (1,4-)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chlor- (4-) Methylphenol (2-)	mg/l	-		< 0,001							
Methylanilin (2-)	mg/l	-		< 0,001							
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-		< 0,001							
Naphthalin	mg/l	-		< 0,0001							
Bis-(2-Chlorisopropyl)ether	mg/l	-		< 0,0005							
Diethylamin	mg/l	-		< 0,02							
Isopropylamin	mg/l	-		< 0,02							
Bentazon	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Mecoprop	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Chloridazon	mg/l	-		< 0,0001							
Dichlorprop	mg/l	-		< 0,0001							
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-		< 0,01							
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	-		< 0,001							
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-		< 0,0001							

Grundwasserbeschaffenheit

Beprobung 2021

Abstrom TB Z/III/IV

			P060III			P060Z	P061III			1317III
			18.04.21	23.09.21	29.11.21	24.09.21	18.04.21	27.09.21	29.11.21	29.09.21
Temperatur	°C	-		14,2		13,2		13,8		13,7
		vor Ort	13,3				13,			
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor	76,1	75,	74,	59,	68,8	68,	69,	80,
		vor Ort	76,2	61,		48,7	70,	56,2		66,5
Redox-Spannung	+/- mV	-	20,				-50,			
pH-Wert		Labor	7,2	7,2	7,1	7,3	7,2	7,2	7,2	7,4
		vor Ort	6,9	7,16		7,06	7,	7,19		7,26
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	< 0,2	0,23		0,13	< 0,2	0,22		0,08
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-		6,		5,9		5,4		7,
Ammonium	mg/l	-	0,42	< 1,		< 1,	0,8	< 1,		1,2
Calcium	mg/l	-	96,	100,		82,	87,	84,		120,
Kalium	mg/l	-	10,	8,6		1,6	2,3	2,2		2,8
Natrium	mg/l	-	47,	40,		30,	44,	36,		36,
Eisen, gesamt	mg/l	-		0,27		1,5		1,7		1,6
Magnesium	mg/l	-		15,		14,		14,		19,
Mangan	mg/l	-		0,085		0,094		0,091		0,1
Chlorid	mg/l	-	56,	52,		19,	58,	55,		28,
Sulfat	mg/l	-	20,	15,		< 1,	< 1,	< 1,		49,
Bor	mg/l	-		0,028		0,014		0,014		0,025
Hydrogenkarbonat	mg/l	-		366,		360,		329,		427,
Fluorid	mg/l	-		< 1,		< 1,		< 1,		< 1,
Phosphat	mg/l	-		0,2		0,5		1,		1,
Nitrat	mg/l	-		< 1,		< 1,		< 1,		< 1,
Cyanid, gesamt	mg/l	-		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005
Nitrit	mg/l	-		0,01		< 0,005		0,006		0,027
Nickel	mg/l	-	0,002	0,002		< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001
Kupfer	mg/l	-		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Cadmium	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Chrom (gesamt)	mg/l	-		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Blei	mg/l	-		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Quecksilber gesamt	mg/l	-		< 0,0002		< 0,0002		< 0,0002		< 0,0002
Zink	mg/l	-		0,09		0,011		< 0,005		0,005
Chrom VI	mg/l	-		< 0,01		< 0,01		< 0,01		< 0,01
Arsen	mg/l	-	0,007	0,006		0,001	0,003	0,003		0,001
Triethylamin	mg/l	-		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	< 0,01	< 0,02		< 0,02	< 0,01	< 0,02		< 0,02
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	2,2	1,9		1,7	2,3	1,9		1,2
Summe identifizierter KWs	mg/l	-		< 0,0008		0,00023		< 0,0008		0,00014
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/l	-		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001

Grundwasserbeschaffenheit

Beprobung 2021

Abstrom TB Z/III/IV

			P060III			P060Z	P061III			1317III
			18.04.21	23.09.21	29.11.21	24.09.21	18.04.21	27.09.21	29.11.21	29.09.21
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Tetrahydrofuran	mg/l	-		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-		< 0,0002		0,00023		< 0,0002		0,00014
p/m-Xylol	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Benzol	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Toluol	mg/l	-		< 0,0001		0,00023		< 0,0001		0,00014
Ethylbenzol	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Styrol	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Phenolindex ohne Wasserdampfdest. (H16/1)	mg/l	-		< 0,01		< 0,01		< 0,01		< 0,01
1,3,5-Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001
Dioxan (1,4-)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001
Chlor- (4-) Methylphenol (2-)	mg/l	-		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Methylanilin (2-)	mg/l	-		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Naphthalin	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Bis-(2-Chlorisopropyl)ether	mg/l	-		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Diethylamin	mg/l	-		< 0,02		< 0,02		< 0,02		< 0,02
Isopropylamin	mg/l	-		< 0,02		< 0,02		< 0,02		< 0,02
Bentazon	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001		< 0,0001
Mecoprop	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001		< 0,0001
Chloridazon	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Dichlorprop	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-		< 0,01		< 0,01		< 0,01		< 0,01
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	-		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001

Grundwasserbeschaffenheit

Beprobung 2021

Abstrom TB Z/III/IV

			P067Z		P067III		P068Z		P068III		P070Z		P070III
			18.04.21	19.10.21	18.04.21	19.10.21	18.04.21	20.10.21	18.04.21	20.10.21	18.04.21	19.10.21	18.04.21
Temperatur	°C	vor Ort	12,8		13,4		12,7		13,		12,8		13,2
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor	71,4	69,	74,8	76,	64,	63,	79,6	78,	60,7	59,	75,1
		vor Ort	72,3	62,8	75,6	68,9	70,5	58,3	86,9	72,	61,	53,5	75,5
Redox-Spannung	+/- mV	-	-70,		-70,		-10,		-40,		-60,		-90,
pH-Wert		Labor	7,4	7,4	7,3	7,2	7,3	7,3	7,4	7,3	7,3	7,2	7,5
		vor Ort	7,3	7,48	7,1	7,33	7,1	7,21	7,1	7,3	7,2	7,31	7,2
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	< 0,2	0,27	< 0,2	0,17	< 0,2	0,3	< 0,2	0,17	< 0,2	0,23	< 0,2
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	6,2		6,3		6,2		6,8		6,5		6,1
Härte in mmol/l	mmol/l	-	3,04		2,84		2,91		2,77		2,82		3,25
Ammonium	mg/l	-	0,86	1,	0,83	1,2	0,7	< 1,	1,	1,	0,72	0,6	1,
Calcium	mg/l	-	92,	73,	84,	1,1	85,	85,	81,	110,	83,	81,	97,
Kalium	mg/l	-	2,9	7,4	5,6	6,	2,8	2,3	3,1	3,6	2,	2,7	2,9
Natrium	mg/l	-	43,	67,	55,	53,	46,	28,	59,	44,	34,	27,	50,
Eisen, gesamt	mg/l	-	0,79		0,87		0,99		1,4		2,3		2,5
Magnesium	mg/l	-	18,		18,		19,		18,		18,		20,
Mangan	mg/l	-	0,19		0,11		0,13		0,16		0,15		0,19
Barium	mg/l	-	0,17		0,46		0,28		0,3		0,19		0,45
Chlorid	mg/l	-	62,	55,	64,	56,	40,	39,	47,	43,	15,	13,	69,
Sulfat	mg/l	-	2,	20,	6,5	11,	< 1,	< 1,	37,	38,	1,7	1,2	1,4
Bor	mg/l	-	0,019		0,019		0,022		0,017		0,019		0,016
Hydrogenkarbonat	mg/l	-	378,		384,		378,		415,		397,		372,
Fluorid	mg/l	-	< 0,3		< 0,3		< 0,3		< 0,3		< 0,3		< 0,3
Phosphat	mg/l	-	0,95		1,07		0,8		1,04		1,59		1,32
Nitrat	mg/l	-	< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5
Gesamtposphor als P	mg/l	-	0,31		0,35		0,26		0,34		0,52		0,43
Sulfid	mg/l	-	0,15		0,2		0,073		0,3		0,15		0,66
Cyanid, gesamt	mg/l	-	< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005
Stickstoff, ges. (anorganisch)	mg/l	-	0,8		1,2		1,5		2,9		3,9		6,2
Nitrit	mg/l	-	0,007		< 0,005		< 0,005		0,03		< 0,005		< 0,005
Nickel	mg/l	-	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Cadmium	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Chrom (gesamt)	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Uran	mg/l	-	0,00058		0,00023		0,00074		0,00053		0,00013		0,00036
Zinn	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Blei	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Quecksilber gesamt	mg/l	-	< 0,0002		< 0,0002		< 0,0002		< 0,0002		< 0,0002		< 0,0002
Zink	mg/l	-	< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005
Molybdän	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Chrom VI	mg/l	-	< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005
Thallium	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Kobalt	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		0,001		< 0,001		< 0,001
Arsen	mg/l	-	0,005	0,006	0,002	0,005	0,006	< 0,001	0,007	0,001	0,002	0,002	0,003
Silizium	mg/l	-	12,		15,		14,		18,		13,		15,
Antimon	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Triethylamin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02	< 0,01
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	2,9	3,4	5,1	3,7	2,9	2,4	3,1	2,3	2,3	1,7	2,8
Summe identifizierter KWs	mg/l	-	< 0,00651		< 0,00651		< 0,00651		< 0,00651		< 0,00651		< 0,00651
Kohlenwasserstoffe nach DEV H53	mg/l	-	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Grundwasserbeschaffenheit

Beprobung 2021

Abstrom TB Z/III/IV

	mg/l	-	P067Z		P067III		P068Z		P068III		P070Z		P070III
			18.04.21	19.10.21	18.04.21	19.10.21	18.04.21	20.10.21	18.04.21	20.10.21	18.04.21	19.10.21	18.04.21
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Tetrahydrofuran	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
p/m-Xylol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Benzol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Toluol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Ethylbenzol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Ethyltoluole	mg/l	-	< 0,003		< 0,003		< 0,003		< 0,003		< 0,003		< 0,003
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Styrol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Phenolindex	mg/l	-	< 0,01		< 0,01		< 0,01		< 0,01		< 0,01		< 0,01
1,3,5-Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dioxan (1,4-)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Methyl- (2-), Chlorphenoxy (4-)	mg/l	-	< 0,00005		< 0,00005		< 0,00005		< 0,00005		< 0,00005		< 0,00005
Anilin	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Methylanilin (2-)	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002
Naphthalin	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Fluoren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Phenanthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Benzo(a)anthracen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Benzo(a)pyren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Chrysen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Benzo(b)fluoranthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Acenaphthylen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Anthracen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Acenaphthen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Benzo(g,h,i)perylene	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Benzo(k)fluoranthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Pyren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Fluoranthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001
Leichtflüchtige chlorierte KW	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Dichlormethan	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Tetrachlormethan	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Trichlorethan (1,1,1-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Trichlorethan (1,1,2-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Dichlorethan (1,2-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Dichlorethen (1,2-cis)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Dichlorethen (1,2-trans)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Vinylchlorid	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Dichlorethen (1,1-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Trichlorethen (Tri-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Tetrachlorethen (Per-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Trichlormethan (Chloroform)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005
Bis(chlorpropyl)ether	mg/l	-	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002
Chlorbenzole, gesamt	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Dichlorbenzol (1,2-)	mg/l	-	< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002
Dichlorbenzol (1,3-)	mg/l	-	< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002
Dichlorbenzol (1,4-)	mg/l	-	< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002
Diethylamin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Isopropylamin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
PCB_28	mg/l	-	< 0,		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,
PCB_138	mg/l	-	< 0,		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,
PCB_52	mg/l	-	< 0,		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,
PCB_153	mg/l	-	< 0,		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,
PCB_180	mg/l	-	< 0,		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,
PCB_194	mg/l	-	< 0,		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,
PCB_101	mg/l	-	< 0,		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,
Bentazon	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Mecoprop	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Chloridazon	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Dichlorprop	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
unmittelbarer Abstrom des 8. Deponieabschnitt TB I/II/Z/III

			P062II		P062III		P062Z		P063I		P063II	
			02.03.2021	25.10.2021	02.03.2021	21.10.2021	02.03.2021	25.10.2021	02.03.2021	21.10.2021	02.03.2021	21.10.2021
Temperatur	°C	- vor Ort	13,8	13,2	13,8	13,7	13,8	13,5	13,8	13,1	13,8	13,2
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor vor Ort	73,4	72,	70,5	72,	66,3	66,	81,2	85,	71,	72,
			76,2	62,1	73,1	65,6	68,2	57,4	84,5	79,	72,4	65,8
Redox-Spannung	+/- mV	-	-30,		-70,		-70,		30,		-70,	
pH-Wert		Labor vor Ort	7,	7,1	7,3	7,4	7,2	7,3	7,1	7,	7,2	7,2
			7,1	7,16	7,1	7,4	7,1	7,3	6,9	7,06	7,	7,22
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	< 0,2	0,34	< 0,2	0,1	< 0,2	0,32	< 0,2	0,07	< 0,2	0,18
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	7,04		5,8		5,86		6,96		6,8	
Härte in mmol/l	mmol/l	-	3,07305		2,64228		2,56728		4,1142		3,5465	
Ammonium	mg/l	-	0,41	< 1,	0,8	1,	0,76	< 1,	0,4	0,4	0,53	0,6
Calcium	mg/l	-	90,	110,	81,	90,	78,	82,	130,	140,	104,	110,
Kalium	mg/l	-	2,2	1,	2,4	3,1	2,5	3,	2,2	2,5	1,9	1,8
Natrium	mg/l	-	45,	27,	47,	49,	48,	46,	21,	17,	20,	18,
Mangan	mg/l	-	0,31		0,11		0,16		0,59		0,21	
Magnesium	mg/l	-	20,		15,		15,		21,		23,	
Eisen, gesamt	mg/l	-	1,9		2,4		1,6		2,7		1,6	
Barium	mg/l	-	0,17		0,4		0,25		0,14		0,16	
Chlorid	mg/l	-	32,	28,	64,	59,	49,	42,	28,	25,	23,	23,
Sulfat	mg/l	-	13,	10,	1,1	0,4	2,	1,8	92,	98,	22,	21,
Hydrogenkarbonat	mg/l	-	429,44		353,8		357,46		424,56		414,8	
Stickstoff, ges. (anorganisch)	mg/l	-	0,6		0,7		0,7		0,5		0,5	
Bor	mg/l	-	0,015		0,016		0,014		0,03		0,014	
Phosphat	mg/l	-	0,765		1,1934		1,1628		0,3366		0,8874	
Cyanid, gesamt	mg/l	-	< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005	
Fluorid	mg/l	-	< 0,3		< 0,3		< 0,3		< 0,3		< 0,3	
Nitrat	mg/l	-	< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5	
Nitrit	mg/l	-	< 0,005		< 0,005		< 0,005		0,013		< 0,005	
Gesamtphosphor als P	mg/l	-	0,25		0,39		0,38		0,11		0,29	
Sulfid	mg/l	-	0,13		0,11		0,16		< 0,005		0,055	
Nickel	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001	
Zink	mg/l	-	< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005	
Blei	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Quecksilber gesamt	mg/l	-	< 0,0002		< 0,0002		< 0,0002		< 0,0002		< 0,0002	
Chrom VI	mg/l	-	< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005	
Kupfer	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Chrom (gesamt)	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Thallium	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001	
Molybdän	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Kobalt	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Uran	mg/l	-	0,00112		0,00004		0,00084		0,00082		0,00057	
Zinn	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Arsen	mg/l	-	0,002	< 0,001	0,004	0,004	0,011	0,008	0,007	0,007	< 0,001	< 0,001
Antimon	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Silizium	mg/l	-	11,		11,		16,		9,2		13,	
Triethylamin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
unmittelbarer Abstrom des 8. Deponieabschnitt TB I/II/Z/III

			P062II		P062III		P062Z		P063I		P063II	
			02.03.2021	25.10.2021	02.03.2021	21.10.2021	02.03.2021	25.10.2021	02.03.2021	21.10.2021	02.03.2021	21.10.2021
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	6,8	2,5	3,2	2,4	3,3	3,2	1,9	1,6	3,	1,4
Kohlenwasserstoffe nach DEV H53	mg/l	-	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,009
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	< 0,001	0,004
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,006	< 0,001	0,013
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Tetrahydrofuran	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
p/m-Xylol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Toluol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Benzol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
o-Xylol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Ethylbenzol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Ethyltoluole	mg/l	-	< 0,003		< 0,003		< 0,003		< 0,003		< 0,003	
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Styrol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Phenolindex	mg/l	-	< 0,01		< 0,01		< 0,01		< 0,01		< 0,01	
1,3,5-Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dioxan (1,4-)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Methyl- (2-), Chlorphenoxy (4-)	mg/l	-	< 0,00005		< 0,00005		< 0,00005		< 0,00005		< 0,00005	
Anilin	mg/l	-	0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001	
Methylanilin (2-)	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002	
Naphthalin	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Fluoranthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Phenanthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		0,00001		< 0,00001		0,00001	
Pyren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Acenaphten	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Benzo(k)fluoranthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Benzo(a)anthracen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Chrysen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Benzo(a)pyren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Acenaphtylen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Anthracen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Benzo(b)fluoranthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Fluoren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
unmittelbarer Abstrom des 8. Deponieabschnitt TB I/II/Z/III

			P062II		P062III		P062Z		P063I		P063II	
			02.03.2021	25.10.2021	02.03.2021	21.10.2021	02.03.2021	25.10.2021	02.03.2021	21.10.2021	02.03.2021	21.10.2021
Leichtflüchtige chlorierte KW	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Tetrachlormethan	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Dichlormethan	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Trichlorethan (1,1,2-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Trichlorethan (1,1,1-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Dichlorethan (1,2-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Dichlorethen (1,2-cis)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Vinylchlorid	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Tetrachlorethen (Per-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Dichlorethen (1,1-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Trichlorethen (Tri-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Dichlorethen (1,2-trans)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Trichlormethan (Chloroform)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Bis(chlorpropyl)ether	mg/l	-	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002	
Dichlorbenzol (1,2-)	mg/l	-	< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002	
Dichlorbenzol (1,4-)	mg/l	-	< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002	
Dichlorbenzol (1,3-)	mg/l	-	< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002	
Diethylamin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Isopropylamin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Summe 6 PCB-Kongenere n. Ballschmitter	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,0000005		< 0,0000005		< 0,0000005		< 0,0000005	
PCB_194	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,	
PCB_101	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,	
PCB_153	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,	
PCB_28	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,	
PCB_180	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,	
PCB_138	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,	
PCB_52	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,		< 0,		< 0,		< 0,	
Bentazon	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,00017	0,00015	< 0,0001	< 0,0001
Mecoprop	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		0,00028	< 0,001	< 0,0001	
Dichlorprop	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001	
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Chloridazon	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001	
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		0,00018	0,00022	< 0,0001	

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
unmittelbarer Abstrom des 8. Deponieabschnitt TB I/II/Z/III

			P063III		P063Z		P064I		P064II	
			02.03.2021	21.10.2021	02.03.2021	25.10.2021	02.03.2021	21.10.2021	02.03.2021	21.10.2021
Temperatur	°C	- vor Ort	13,9	13,5	13,7	13,4	13,9	13,6	13,2	13,
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor	70,3	72,	58,7	59,	81,4	89,	72,4	73,
		vor Ort	72,8	66,4	60,2	50,5	83,6	82,4	74,6	66,6
Redox-Spannung	+/- mV	-	-50,		-50,		20,		-40,	
pH-Wert		Labor	7,3	7,4	7,2	7,2	7,1	7,	7,2	7,3
		vor Ort	7,1	7,34	7,	7,23	6,8	6,8	7,	7,27
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	< 0,2	0,17	< 0,2	0,21	< 0,2	0,12	< 0,2	0,1
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	5,93		5,57		6,8		6,92	
Härte in mmol/l	mmol/l	-	2,69228		2,64228		4,41574		3,5215	
Ammonium	mg/l	-	0,79	0,7	0,69	< 1,	0,12	< 1,	0,5	0,7
Calcium	mg/l	-	83,	86,	81,	90,	147,	170,	103,	110,
Kalium	mg/l	-	2,4	2,7	1,9	2,5	2,2	2,2	2,1	2,
Natrium	mg/l	-	50,	45,	31,	31,	15,	14,	28,	23,
Mangan	mg/l	-	0,11		0,11		1,		0,23	
Magnesium	mg/l	-	15,		15,		18,		23,	
Eisen, gesamt	mg/l	-	1,8		1,8		1,4		2,1	
Barium	mg/l	-	0,4		0,23		0,1		0,17	
Chlorid	mg/l	-	60,	58,	26,	24,	24,	21,	30,	29,
Sulfat	mg/l	-	< 1,	0,7	< 1,	< 1,	78,	79,	24,	19,
Hydrogenkarbonat	mg/l	-	361,73		339,77		414,8		422,12	
Stickstoff, ges. (anorganisch)	mg/l	-	0,7		0,7		0,4		0,5	
Bor	mg/l	-	0,015		0,014		0,03		0,015	
Phosphat	mg/l	-	1,1628		1,3158		0,153		0,8262	
Cyanid, gesamt	mg/l	-	< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005	
Fluorid	mg/l	-	< 0,3		< 0,3		< 0,3		< 0,3	
Nitrat	mg/l	-	< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5	
Nitrit	mg/l	-	< 0,005		< 0,005		0,01		< 0,005	
Gesamtphosphor als P	mg/l	-	0,38		0,43		0,05		0,27	
Sulfid	mg/l	-	0,048		0,018		0,012		0,088	
Nickel	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	0,003	< 0,001	< 0,001
Cadmium	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001	
Zink	mg/l	-	< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005	
Blei	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Quecksilber gesamt	mg/l	-	< 0,0002		< 0,0002		< 0,0002		< 0,0002	
Chrom VI	mg/l	-	< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005	
Kupfer	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Chrom (gesamt)	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Thallium	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001	
Molybdän	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Kobalt	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Uran	mg/l	-	0,00018		0,00009		0,00205		0,0003	
Zinn	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Arsen	mg/l	-	0,008	0,008	0,004	0,004	0,006	0,005	< 0,001	< 0,001
Antimon	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Silizium	mg/l	-	12,		13,		9,6		14,	
Triethylamin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
unmittelbarer Abstrom des 8. Deponieabschnitt TB I/II/Z/III

			P063III		P063Z		P064I		P064II	
			02.03.2021	21.10.2021	02.03.2021	25.10.2021	02.03.2021	21.10.2021	02.03.2021	21.10.2021
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	2,4	1,6	2,4	1,8	2,1	1,5	3,6	2,2
Kohlenwasserstoffe nach DEV H53	mg/l	-	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Tetrahydrofuran	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
p/m-Xylol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Toluol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Benzol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
o-Xylol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Ethylbenzol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Ethyltoluole	mg/l	-	< 0,003		< 0,003		< 0,003		< 0,003	
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Styrol	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Phenolindex	mg/l	-	< 0,01		< 0,01		< 0,01		< 0,01	
1,3,5-Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dioxan (1,4-)	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Methyl- (2-), Chlorphenoxy (4-)	mg/l	-	< 0,00005		< 0,00005		< 0,00005		< 0,00005	
Anilin	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001	
Methylanilin (2-)	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002	
Naphthalin	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Fluoranthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Phenanthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Pyren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Acenaphten	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Benzo(k)fluoranthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Benzo(a)anthracen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Chrysen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Benzo(a)pyren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Acenaphtylen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Anthracen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Benzo(b)fluoranthren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	
Fluoren	mg/l	-	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
unmittelbarer Abstrom des 8. Deponieabschnitt TB I/II/Z/III

			P063III		P063Z		P064I		P064II	
			02.03.2021	21.10.2021	02.03.2021	25.10.2021	02.03.2021	21.10.2021	02.03.2021	21.10.2021
Leichtflüchtige chlorierte KW	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Tetrachlormethan	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Dichlormethan	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Trichlorethan (1,1,2-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Trichlorethan (1,1,1-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Dichlorethan (1,2-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Dichlorethen (1,2-cis)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Vinylchlorid	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Tetrachlorethen (Per-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Dichlorethen (1,1-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Trichlorethen (Tri-)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Dichlorethen (1,2-trans)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Trichlormethan (Chloroform)	mg/l	-	< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005		< 0,0005	
Bis(chlorpropyl)ether	mg/l	-	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002	
Dichlorbenzol (1,2-)	mg/l	-	< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002	
Dichlorbenzol (1,4-)	mg/l	-	< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002	
Dichlorbenzol (1,3-)	mg/l	-	< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002		< 0,00002	
Diethylamin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Isopropylamin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Summe 6 PCB-Kongenere n. Ballschmitter	mg/l	-	< 0,0000005		< 0,0000005		< 0,0000005		< 0,0000005	
PCB_194	mg/l	-	< 0,		< 0,		< 0,		< 0,	
PCB_101	mg/l	-	< 0,		< 0,		< 0,		< 0,	
PCB_153	mg/l	-	< 0,		< 0,		< 0,		< 0,	
PCB_28	mg/l	-	< 0,		< 0,		< 0,		< 0,	
PCB_180	mg/l	-	< 0,		< 0,		< 0,		< 0,	
PCB_138	mg/l	-	< 0,		< 0,		< 0,		< 0,	
PCB_52	mg/l	-	< 0,		< 0,		< 0,		< 0,	
Bentazon	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Mecoprop	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	-	< 0,0001	< 0,001	< 0,0001		0,00058	< 0,001	< 0,0001	
Dichlorprop	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001	
Chlorhydroxypyridazonin	mg/l	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Chloridazon	mg/l	-	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001	
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001		0,00055	0,0006	< 0,0001	

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
Brunnen B1 bis B8

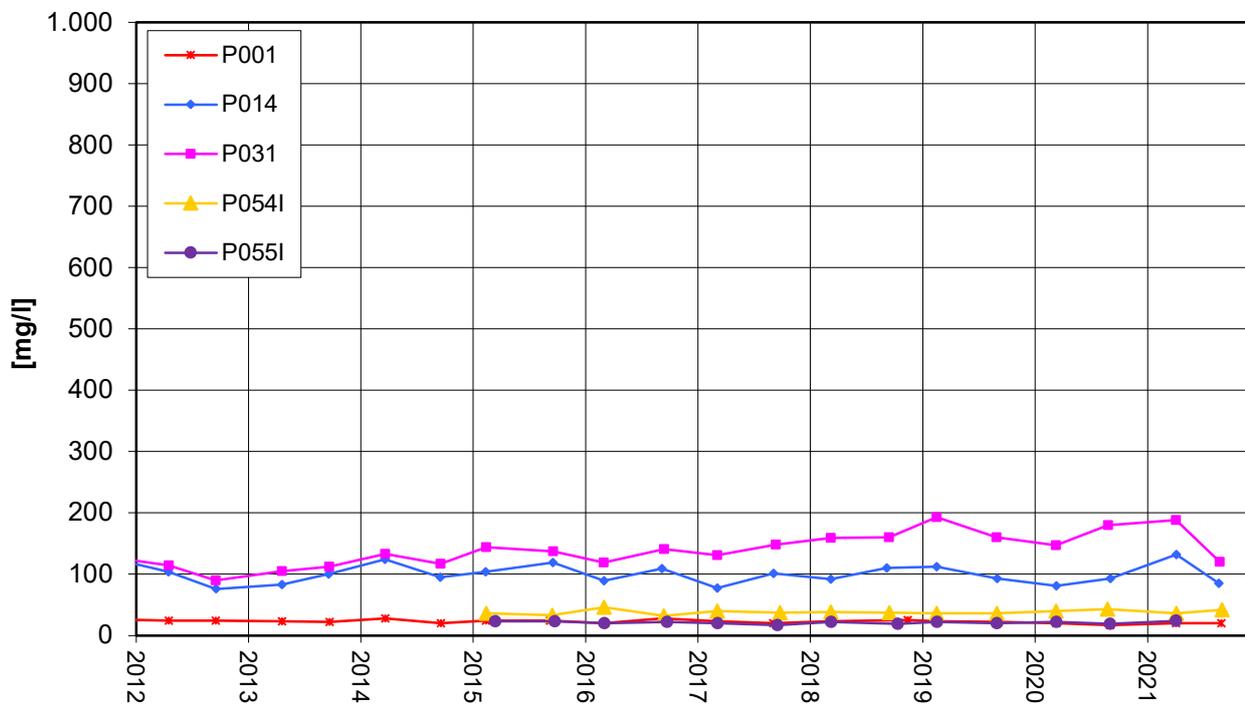
			B 1		B 2		B 3		B 4		B 5		B 6		B 7		B 8
			20.04.21	08.09.21	20.04.21	08.09.21	20.04.21	08.09.21	20.04.21	08.09.21	20.04.21	08.09.21	20.04.21	08.09.21	20.04.21	08.09.21	20.04.21
Temperatur	°C	-															
		vor Ort	14,	15,5	13,5	14,	13,3	14,1	13,6	13,8	14,1	14,1	15,2	15,1	12,9	13,3	
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	Labor	950,	905,	702,	656,	419,	398,	474,	453,	538,	512,	722,	705,	364,	360,	757,
		vor Ort	957,	787,	708,	560,	424,	343,	479,	387,	542,	438,	727,	607,	369,	305,	
Redox-Spannung	+/- mV	-	10,		10,		-20,		-20,		-20,		-20,		-10,		
Chemischer Sauerstoffbedarf	mg O2/l	-	291,	270,	166,	190,	200,	190,	206,	200,	228,	210,	388,	360,	192,	190,	180,
pH-Wert		Labor	7,	7,	6,7	6,9	6,9	7,	6,9	7,1	6,9	7,	7,1	7,3	7,	7,1	6,8
		vor Ort	6,8	7,06	6,5	6,88	6,7	6,96	6,7	7,01	6,7	6,99	7,	7,24	6,8	7,05	
Sauerstoffgehalt	mg/l	vor Ort	< 0,2	0,5	< 0,2	0,48	< 0,2	0,71	< 0,2	0,42	< 0,2	1,35	< 0,2	0,44	< 0,2	0,73	
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-		22,		18,		19,		22,		22,		31,		20,	19,
Ammonium	mg/l	-	363,	380,	154,	130,	127,	110,	206,	140,	189,	170,	335,	260,	85,	82,	100,
Calcium	mg/l	-	214,	230,	314,	280,	208,	180,	186,	130,	206,	180,	127,	97,	154,	150,	440,
Eisen, gesamt	mg/l	-		5,3		5,8		3,4		2,5		3,		2,1		2,4	6,7
Kalium	mg/l	-	136,	130,	64,	49,	40,	32,	60,	39,	66,	51,	118,	87,	20,	18,	36,
Magnesium	mg/l	-		25,		44,		32,		26,		30,		20,		27,	66,
Mangan	mg/l	-		0,33		0,62		0,23		0,21		0,27		0,09		0,25	0,72
Natrium	mg/l	-	1170,	1300,	1020,	720,	560,	400,	589,	360,	804,	580,	955,	790,	556,	450,	940,
Stickstoff ges.	mg/l	-		290,		94,		95,		140,		130,		220,		68,	83,
Bor	mg/l	-		0,048		0,034		0,23		0,39		0,34		1,2		0,069	0,021
Chlorid	mg/l	-	2550,	2200,	2000,	1600,	800,	800,	860,	940,	1160,	1100,	1460,	1300,	661,	660,	1900,
Cyanid, gesamt	mg/l	-		0,011		< 0,005		< 0,005		< 0,005		0,007		0,011		< 0,005	# 0,005
Fluorid	mg/l	-		1,9		< 1,		< 1,		< 1,		< 1,		< 1,		< 1,	# 1,
Gesamtphosphor als P	mg/l	-	0,87	0,5	0,58	0,29	0,46	0,2	0,39	0,22	0,38	0,23	0,63	0,49	0,33	0,23	0,32
Hydrogenkarbonat	mg/l	-		1342,		1098,		1159,		1342,		1342,		1891,		1220,	1159,
Nitrat	mg/l	-		1,2		< 1,		< 1,		< 1,		< 1,		< 1,		< 1,	# 1,
Nitrit	mg/l	-		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005	# 0,005
Phosphat	mg/l	-		1,5		0,9		0,6		0,7		0,7		1,5		0,7	1,
Stickstoff, ges. (anorganisch)	mg/l	-	276,		124,		104,		156,		151,		255,		72,		
Sulfat	mg/l	-	1,3	8,9	14,	19,	18,	16,	28,	33,	39,	36,	22,	21,	16,	20,	210,
Blei	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	# 0,001
Cadmium	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	# 0,0001
Chrom (gesamt)	mg/l	-	0,006	0,006	0,003	0,002	0,008	0,006	0,018	0,018	0,01	0,008	0,022	0,022	0,004	0,004	0,001
Chrom VI	mg/l	-		< 0,01		< 0,01		< 0,01		< 0,01		< 0,01		< 0,01		< 0,01	# 0,01
Kupfer	mg/l	-	0,003	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,004	# 0,001
Nickel	mg/l	-	0,079	0,087	0,09	0,099	0,17	0,17	0,18	0,19	0,15	0,14	0,12	0,12	0,043	0,043	0,25
Quecksilber gesamt	mg/l	-	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	# 0,0002
Zink	mg/l	-		< 0,005		0,011		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005		< 0,005	# 0,005
Arsen	mg/l	-	0,005	0,006	0,001	0,002	0,004	0,004	0,01	0,012	0,006	0,006	0,03	0,037	0,003	0,004	# 0,001
Triethylamin	mg/l	-		0,85		0,3		0,014		0,018		0,0099		0,016		0,0041	0,31
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	-	0,79	0,78	0,42	0,42	0,39	0,47	0,56	0,59	0,5	0,5	0,72	0,79	0,38	0,36	0,5
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	-	97,	92,	68,	61,	67,	63,	71,	63,	80,	73,	135,	130,	71,	64,	59,
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/l	-		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	# 0,1
TOC (Total Organic Carbon)	mg/l	-	101,	97,	70,	65,	68,	67,	75,	68,	81,	88,	136,	130,	73,	80,	73,
4-Chlorbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-		0,67		0,26		0,073		0,062		0,02		0,27		0,052	0,31
4-Ethylbenzophenon-2-carbonsäure	mg/l	-		0,26		0,12		0,44		0,32		0,22		0,42		0,077	0,059
4-Phenolsulfonsäure	mg/l	-	0,015	0,017	0,015	0,011	0,012	0,0036	0,037	0,0051	0,027	0,0012	0,045	0,0021	0,025	0,0019	0,19
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	-	2,98	2,5	2,09	1,7	2,44	1,7	3,13	1,9	4,14	2,	6,14	3,6	3,14	1,8	2,1
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	# 0,001
Benzolsulfonsäure	mg/l	-	1,52	1,903	1,99	4,06	2,38	3,04	2,54	3,46	1,4	2,87	2,03	4,16	0,57	0,48	1,083
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	-	0,128	0,18	0,191	0,19	0,285	0,22	0,38	0,25	0,4	0,21	0,403	0,21	0,195	0,09	0,19
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	-	0,672	0,93	0,85	1,	1,15	1,5	1,32	1,6	1,34	1,7	1,36	1,7	0,427	0,59	0,89
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	-	0,164	0,19	0,638	0,58	0,904	0,84	1,72	1,4	1,23	0,97	0,67	0,36	1,41	1,	0,52
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	-	0,384	0,36	0,49	0,4	0,774	0,31	0,907	0,35	0,975	0,66	0,953	0,44	0,361	0,23	0,19
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	-	1,45	2,1	2,36	3,3	4,68	5,	5,31	5,4	4,78	5,	5,96	5,9	3,26	3,6	2,9
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l	-	0,563	0,3	0,558	0,22	0,627	0,45	0,692	0,51	0,751	0,55	0,689	0,55	0,332	0,33	0,14
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	-	7,876	8,48	9,182	11,461	13,252	13,0636	16,036	14,8751	15,043	13,9612	18,25	16,9221	9,72	8,1219	8,203
Triphenylphosphinoxid	mg/l	-		0,0032		0,0007		0,0015		0,0028		0,0009		0,0015		0,00026	0,0001

Grundwasserbeschaffenheit Beprobung 2021
Brunnen B1 bis B8

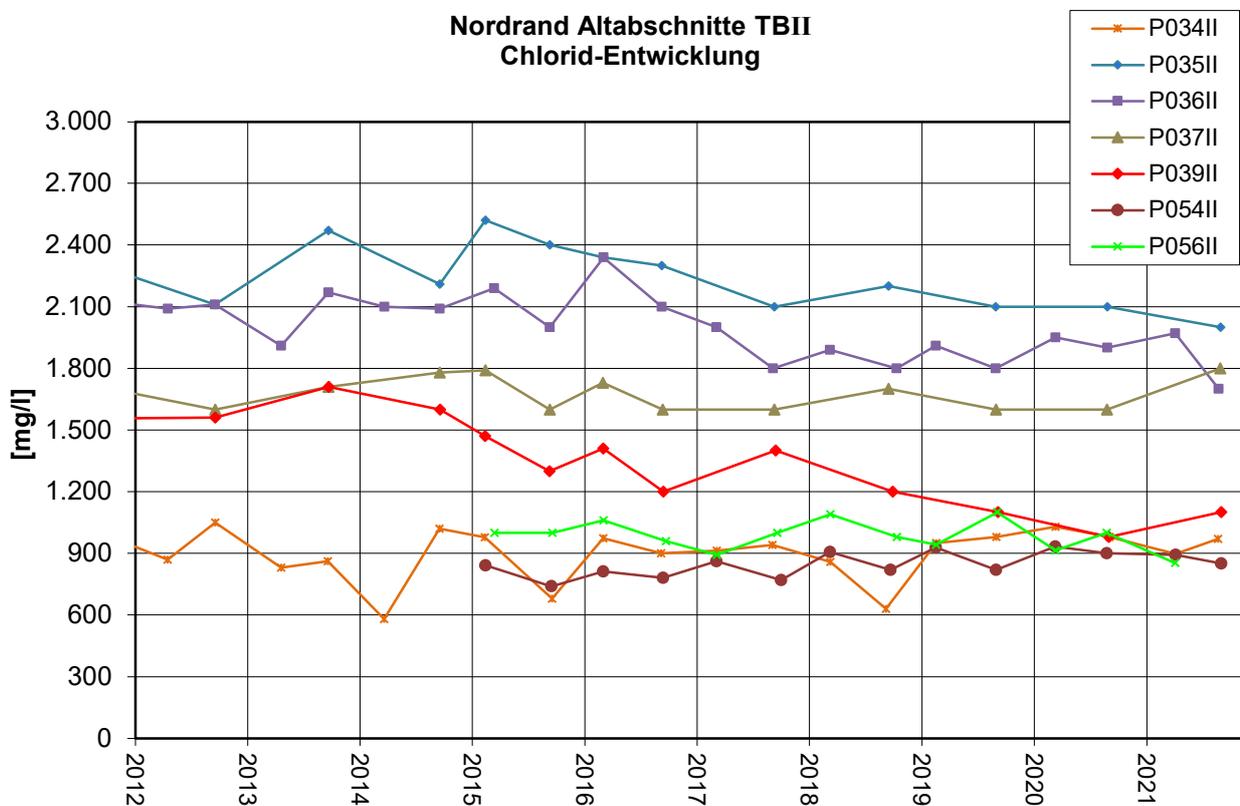
		B 1		B 2		B 3		B 4		B 5		B 6		B 7		B 8
		20.04.21	08.09.21	20.04.21	08.09.21	20.04.21	08.09.21	20.04.21	08.09.21	20.04.21	08.09.21	20.04.21	08.09.21	20.04.21	08.09.21	08.09.21
Tetrahydrofuran	mg/l	-	0,068		0,03		0,023		0,019		0,036		0,34		0,042	0,035
BTX-Aromaten (Summe)	mg/l	-	0,01419		0,00397		0,00234		0,00426		0,00708		0,04398		0,00216	0,00373
Benzol	mg/l	-	0,012		0,0035		0,0022		0,0033		0,0064		0,04		0,0018	0,0033
Ethylbenzol	mg/l	-	0,00011		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		0,00026		0,00017 #	0,0001
o-Xylol	mg/l	-	0,00038		0,00011		< 0,0001		0,00017		0,00013		0,00083		< 0,0001 #	0,0001
p/m-Xylol	mg/l	-	0,0003		< 0,0001		< 0,0001		0,00013		< 0,0001		0,00061		< 0,0001 #	0,0001
Toluol	mg/l	-	0,00083		0,00025		0,00014		0,00036		0,00042		0,0011		0,00036	0,00043
Phenolindex ohne Wasserdampfdest. (H16/1)	mg/l	-	0,056		0,035		0,026		0,031		0,036		0,058		0,022	0,047
1,3,5-Trioxan	mg/l	-	2,42	1,8	3,48	3,4	12,	4,8	8,2	4,8	8,35	4,5	9,61	5,6	1,87	1,6
Dioxan (1,4-)	mg/l	-	12,8	11,	7,24	6,4	1,74	1,8	2,1	1,8	2,67	2,2	2,6	2,4	1,05	1,3
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	-	15,22	12,8	10,72	9,8	13,74	6,6	10,3	6,6	11,02	6,7	12,21	8,	2,92	2,9
Chlor- (4-) Methylphenol (2-)	mg/l	-	0,0054		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	0,0035
Methylanilin (2-)	mg/l	-	0,026		0,025		0,0025		0,0096		0,014		0,1		0,004	0,0077
trans-2,5-Dimethoxydihydrofuran	mg/l	-	0,21		0,017		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001	0,054
Naphthalin	mg/l	-	0,2		0,025		0,0076		0,011		0,065		0,48		0,044	0,0004
Bis-(2-Chlorisopropyl)ether	mg/l	-	0,0015		0,0011		0,0011		0,0014		0,0008		0,00085		< 0,0005	0,00082
Diethylamin	mg/l	-	1,7		0,71		0,17		0,092		0,049		0,18		0,069	0,62
Isopropylamin	mg/l	-	1,5		0,6		0,038		0,07		0,028		0,28		0,029	0,35
Bentazon	mg/l	-	1,36	1,3	0,859	0,77	0,327	0,25	0,439	0,38	0,488	0,42	0,056	0,0054	0,00024	0,00038
Chlorhydroxypyridazinon	mg/l	-	0,024		0,017		0,013		0,016		0,019		0,01		< 0,01	0,022
Chloridazon	mg/l	-	0,0003		0,00047		0,00045		0,00072		0,0008		0,00031		0,0002	0,00067
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	-	0,0034		0,0036		0,0063		0,004		0,0031		< 0,001		0,0013	0,0069
Dichlorprop	mg/l	-	< 0,0001		0,00016		0,00026		0,00039		0,00037		< 0,0001		< 0,0001	0,00028
Mecoprop	mg/l	-	0,987	0,77	0,761	0,61	0,618	0,5	0,713	0,54	0,751	0,57	1,32	0,92	0,739	0,57
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l	-	0,00013		0,00023		0,00029		0,00012		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001 #	0,0001

Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nordrand Altabschnitte TBI
Chlorid-Entwicklung**

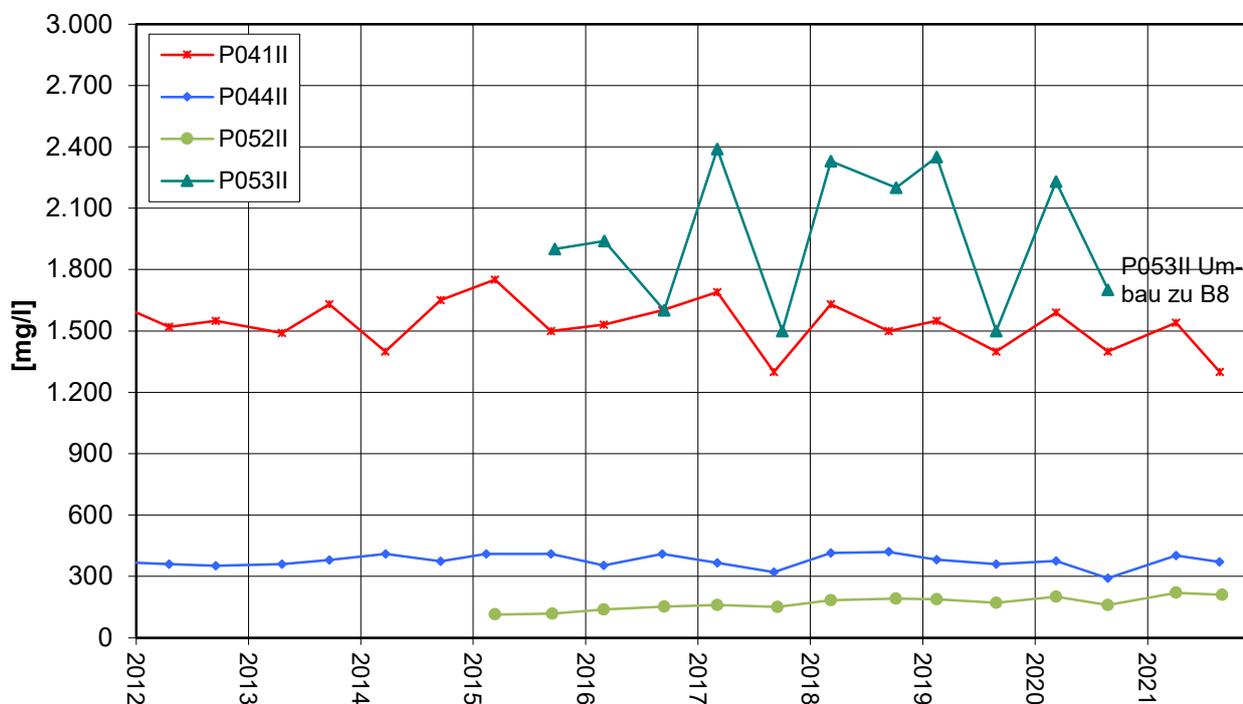


**Nordrand Altabschnitte TBII
Chlorid-Entwicklung**

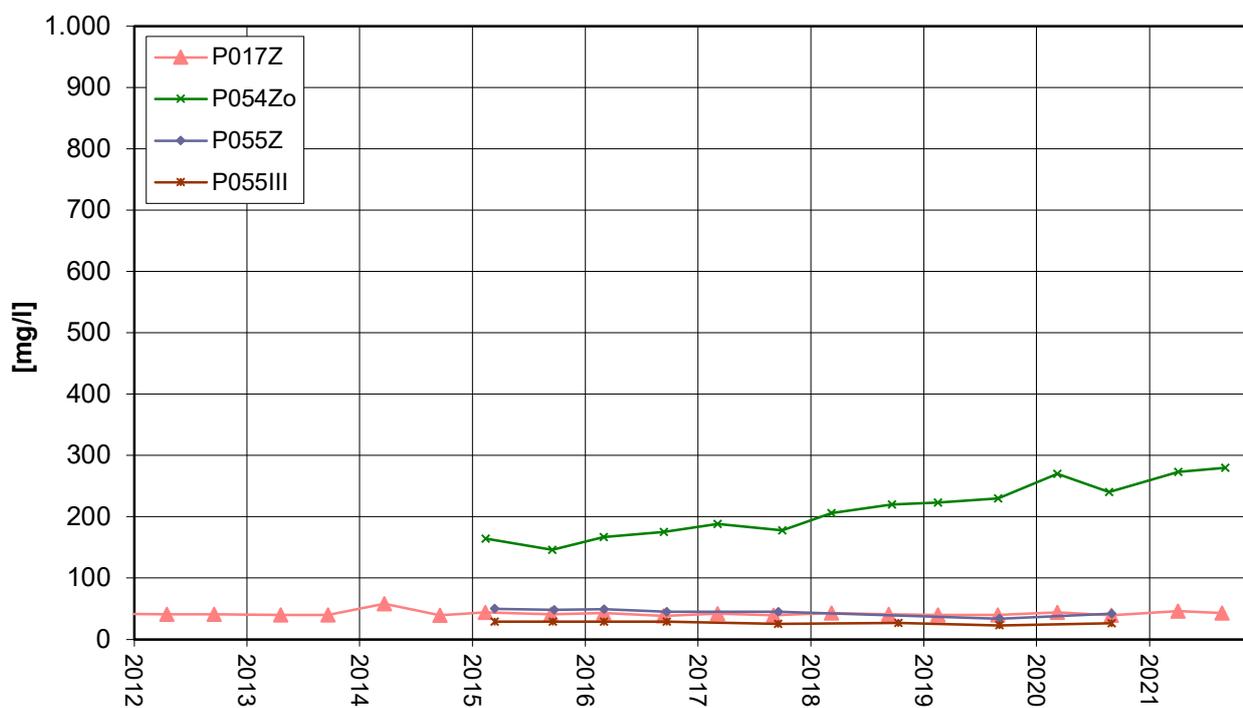


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nordwestrand Altabschnitte TBII
Chlorid-Entwicklung**

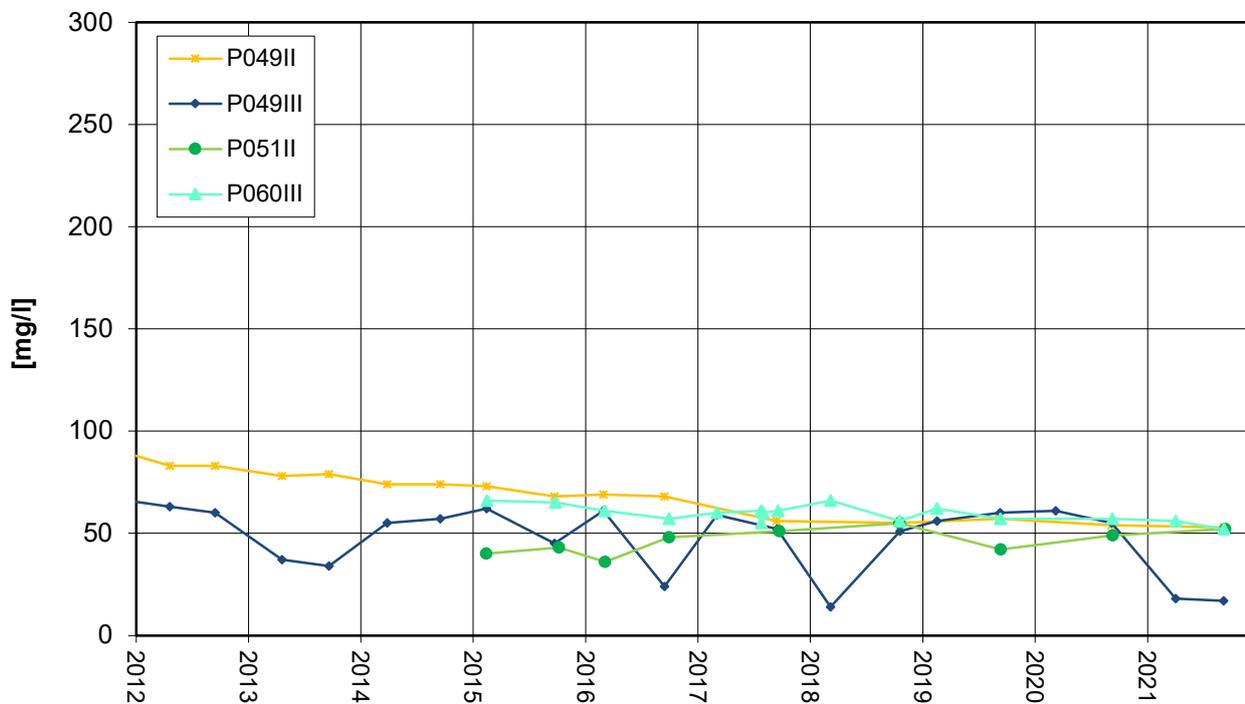


**Nordrand Altabschnitte TBZ/TBIII
Chlorid-Entwicklung**

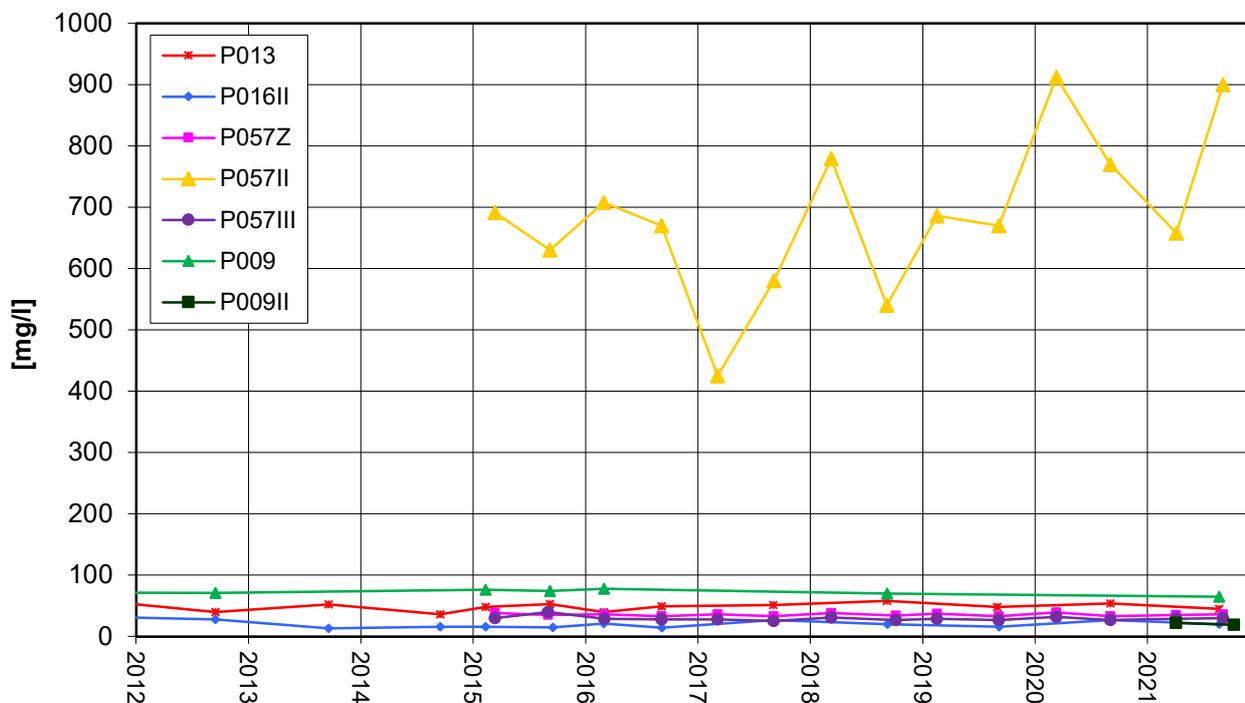


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nördlich Altrheinkanal
Chlorid-Entwicklung**

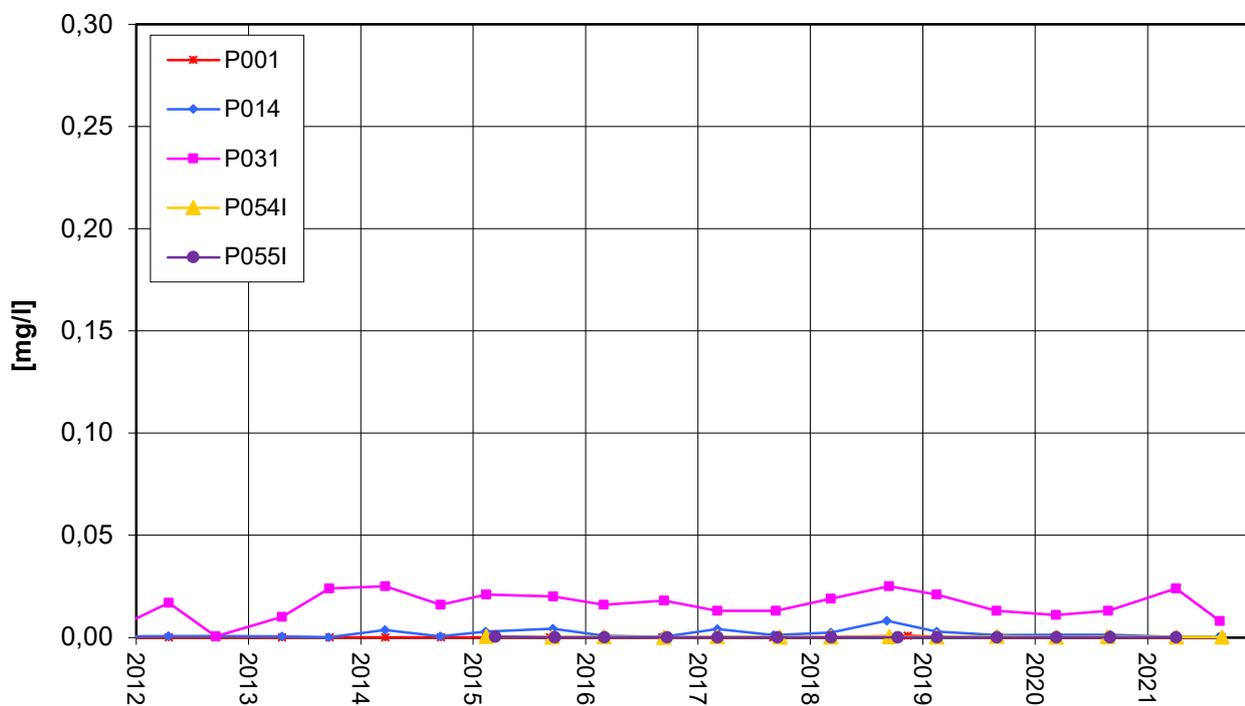


**Anstrom Deponie
Chlorid-Entwicklung**

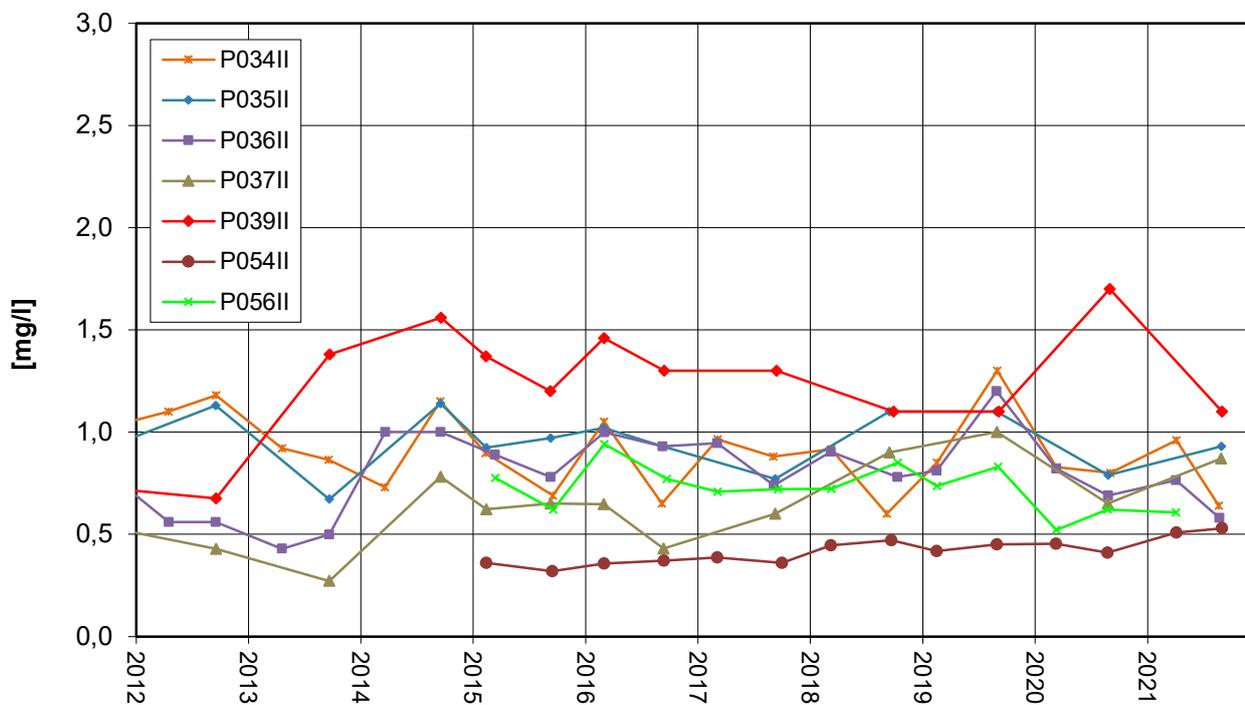


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nordrand Altabschnitte TBI
Mecoprop-Entwicklung**

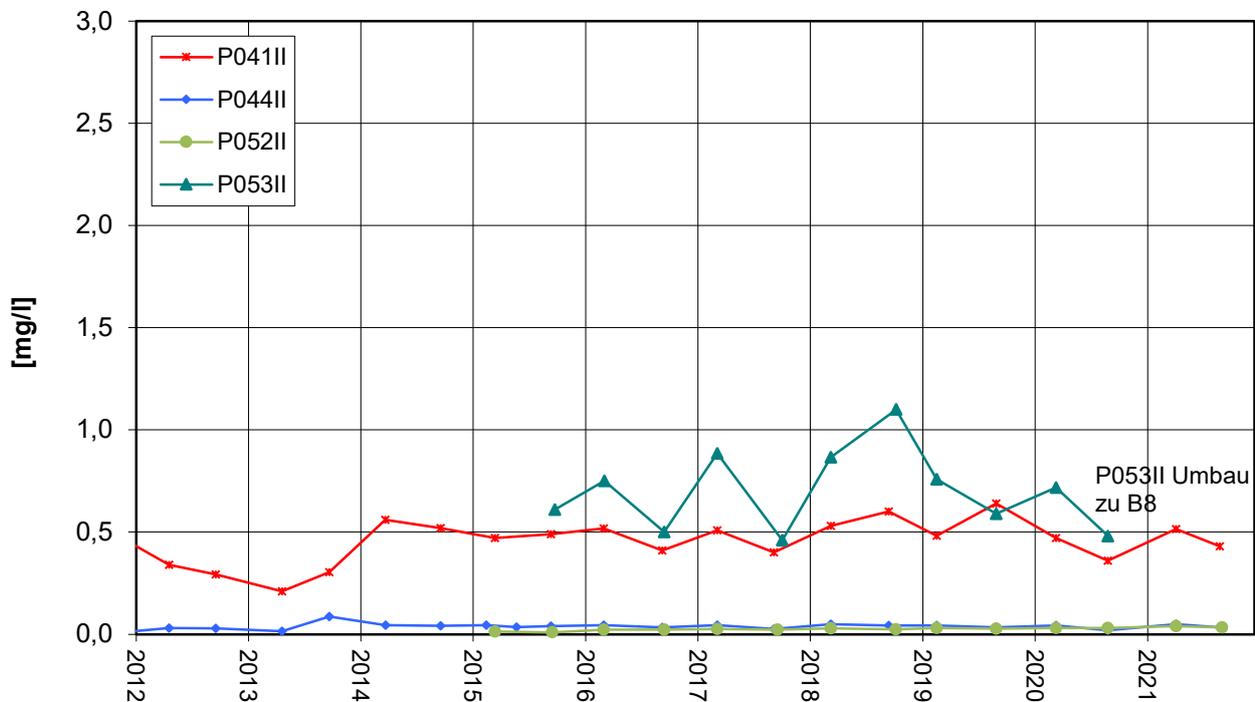


**Nordrand Altabschnitte TBII
Mecoprop-Entwicklung**

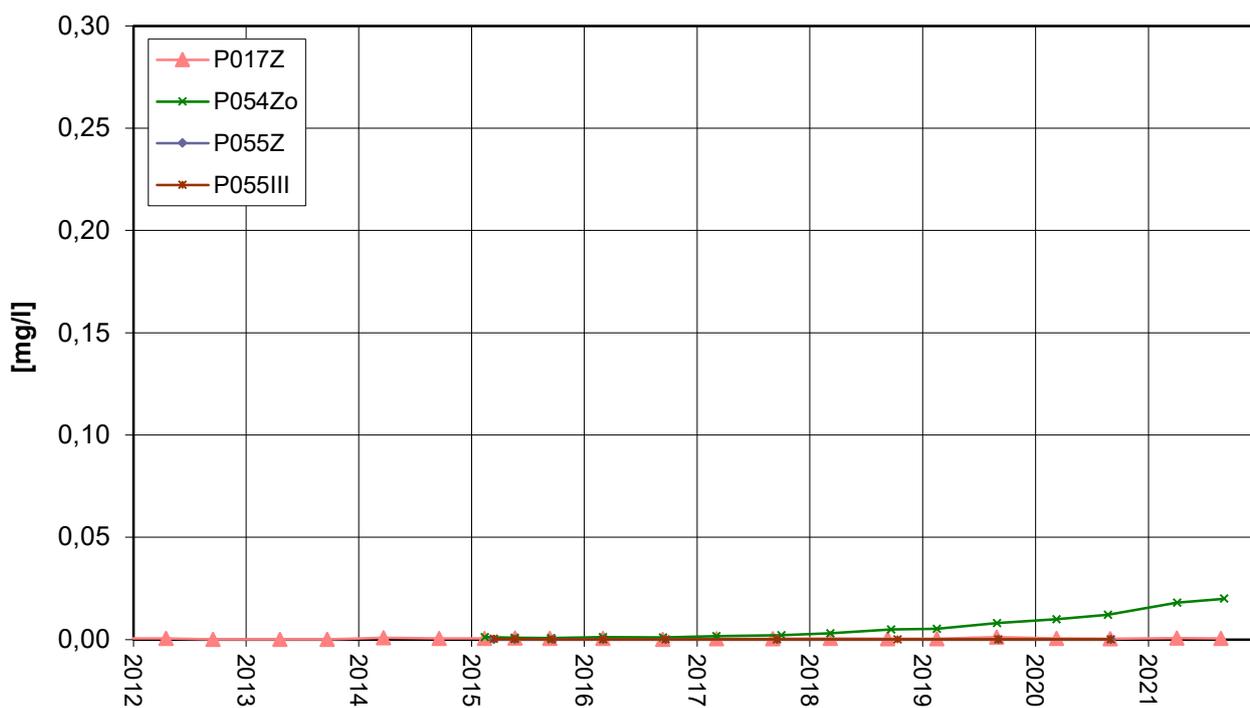


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nordwestrand Altabschnitte TBII
Mecoprop-Entwicklung**

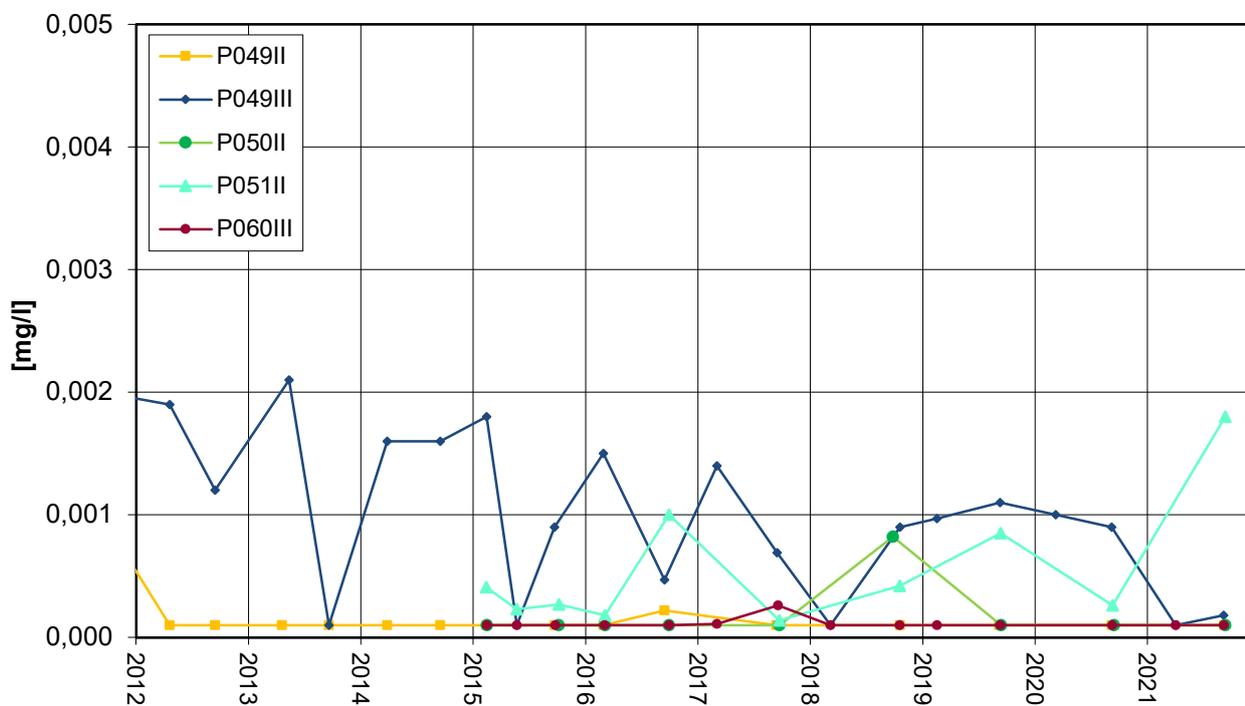


**Nordrand Altabschnitte TBZ/TBIII
Mecoprop-Entwicklung**

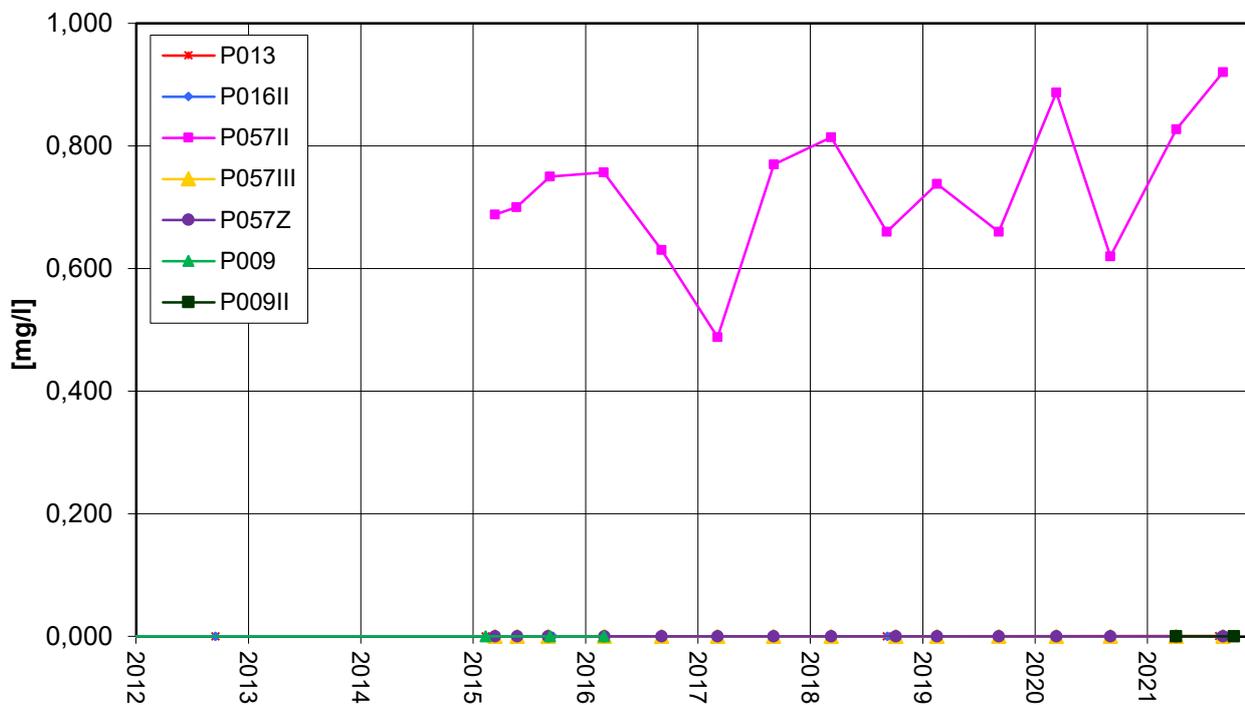


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

Nördlich Altrheinkanal Mecoprop-Entwicklung

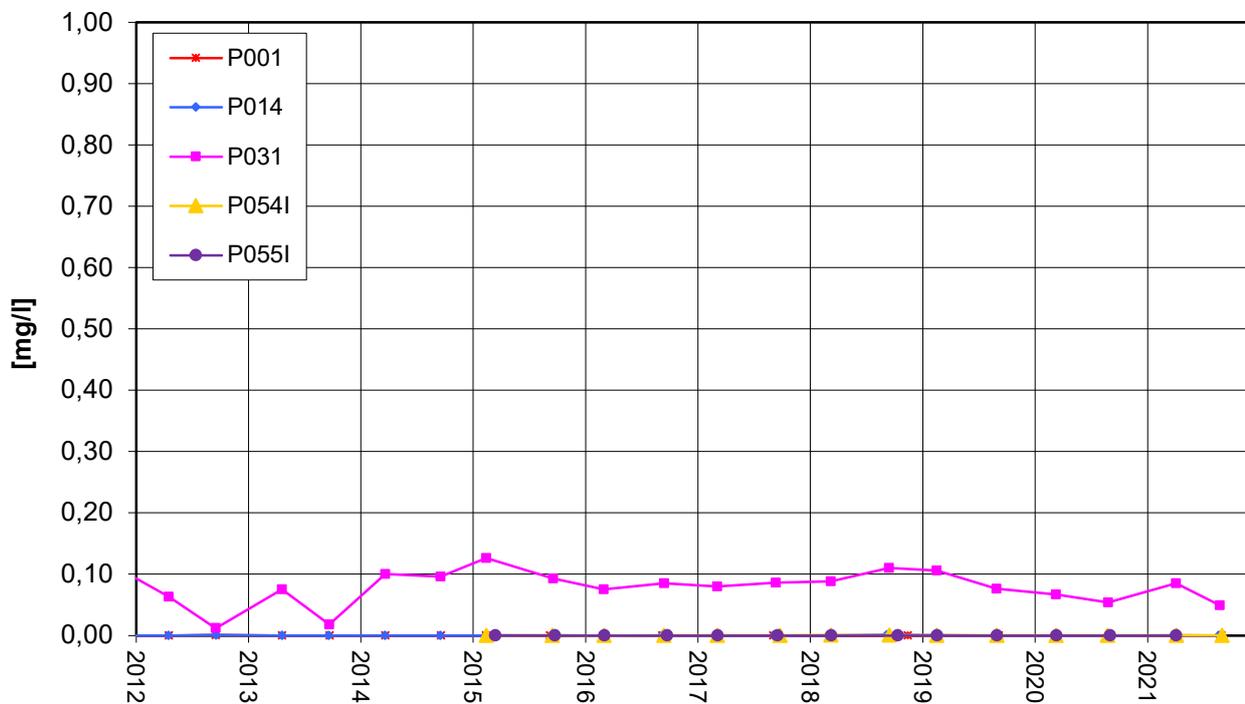


Anstrom Deponie Mecoprop-Entwicklung

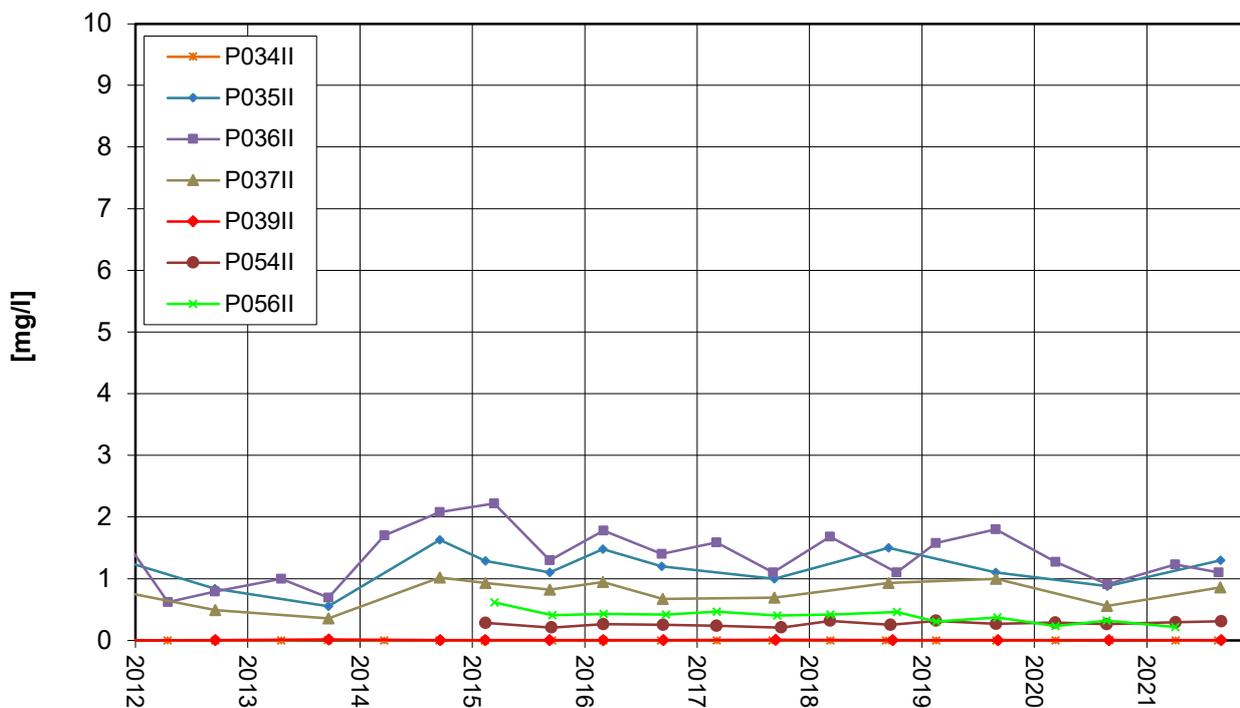


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nordrand Altabschnitte TBI
Bentazon-Entwicklung**

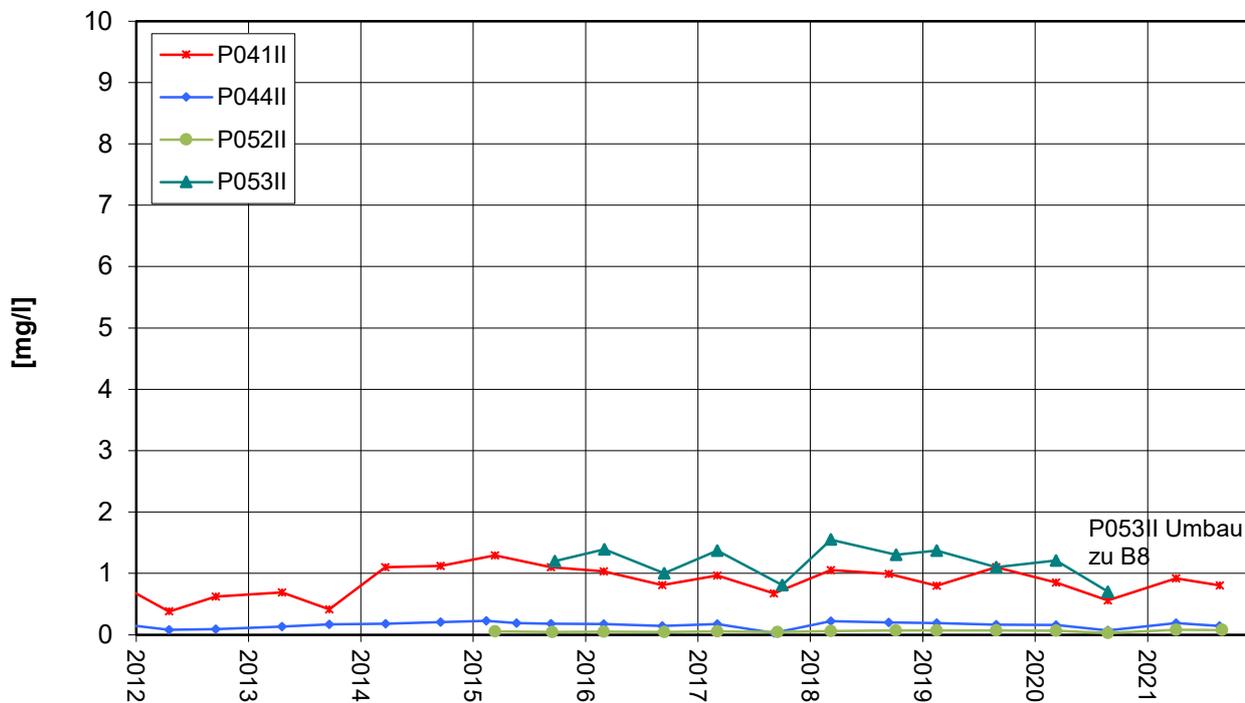


**Nordrand Altabschnitte TBII
Bentazon-Entwicklung**

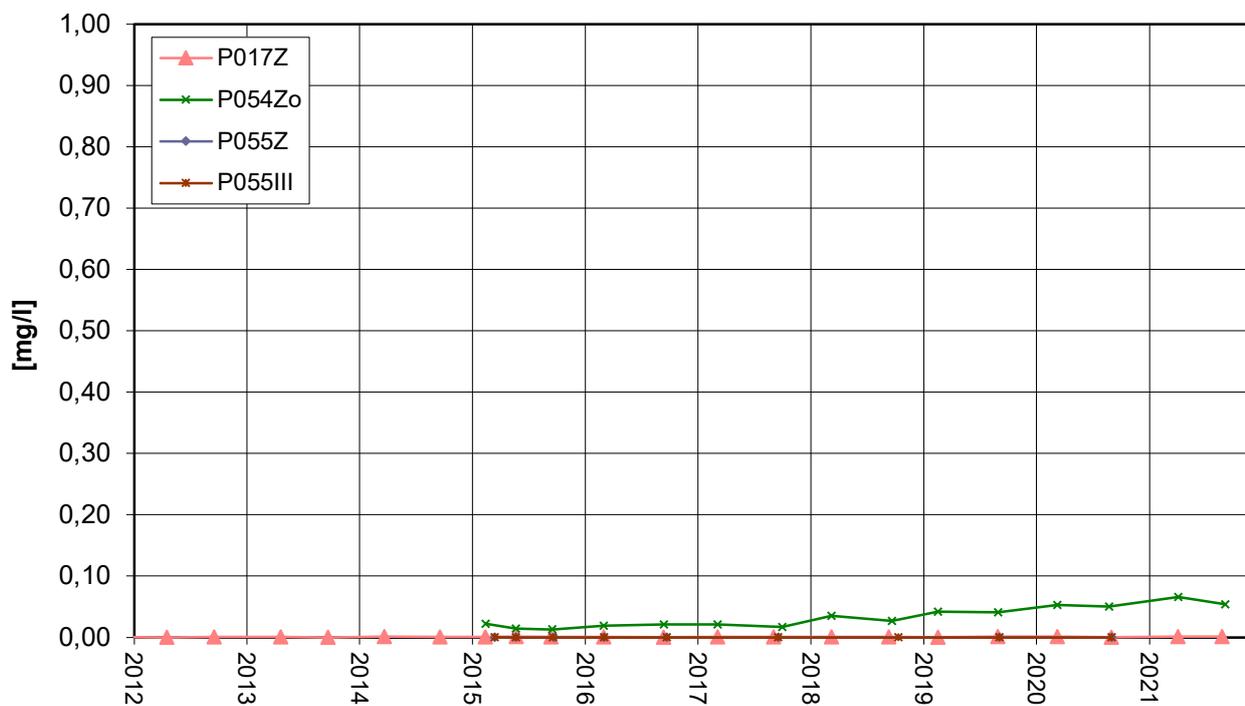


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nordwestrand Altabschnitte TBII
Bentazon-Entwicklung**

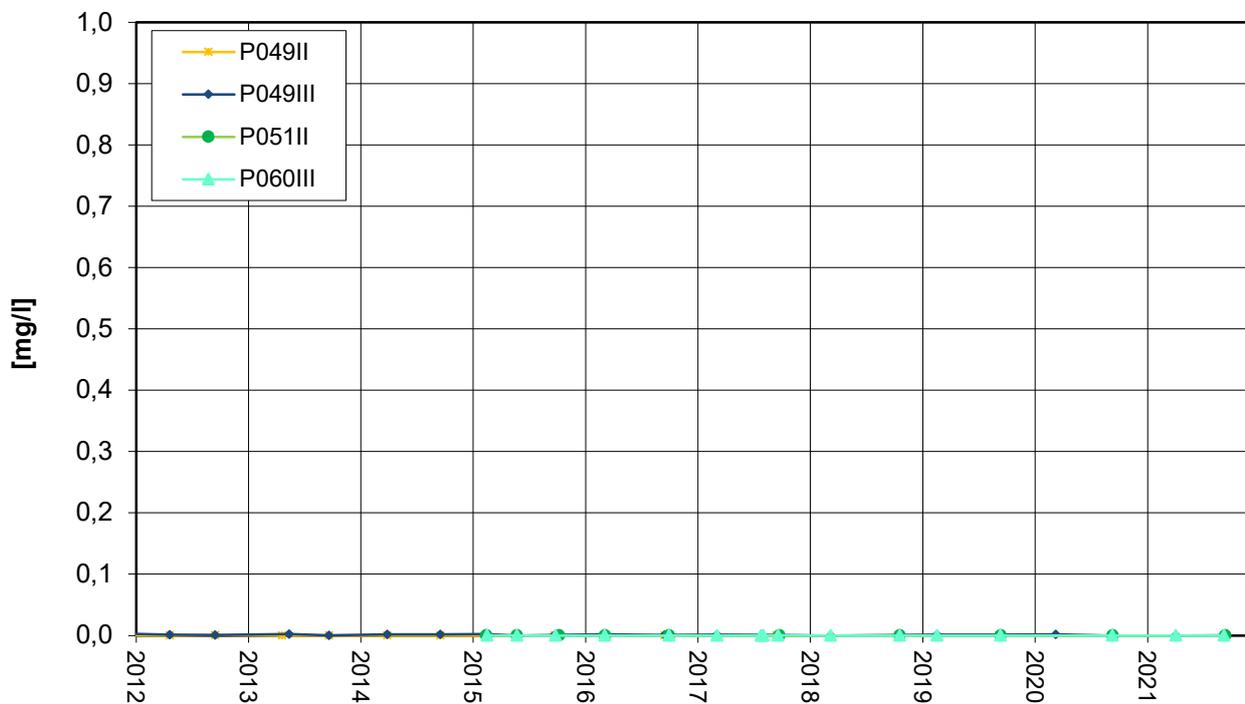


**Nordrand Altabschnitte TBZ/TBIII
Bentazon-Entwicklung**

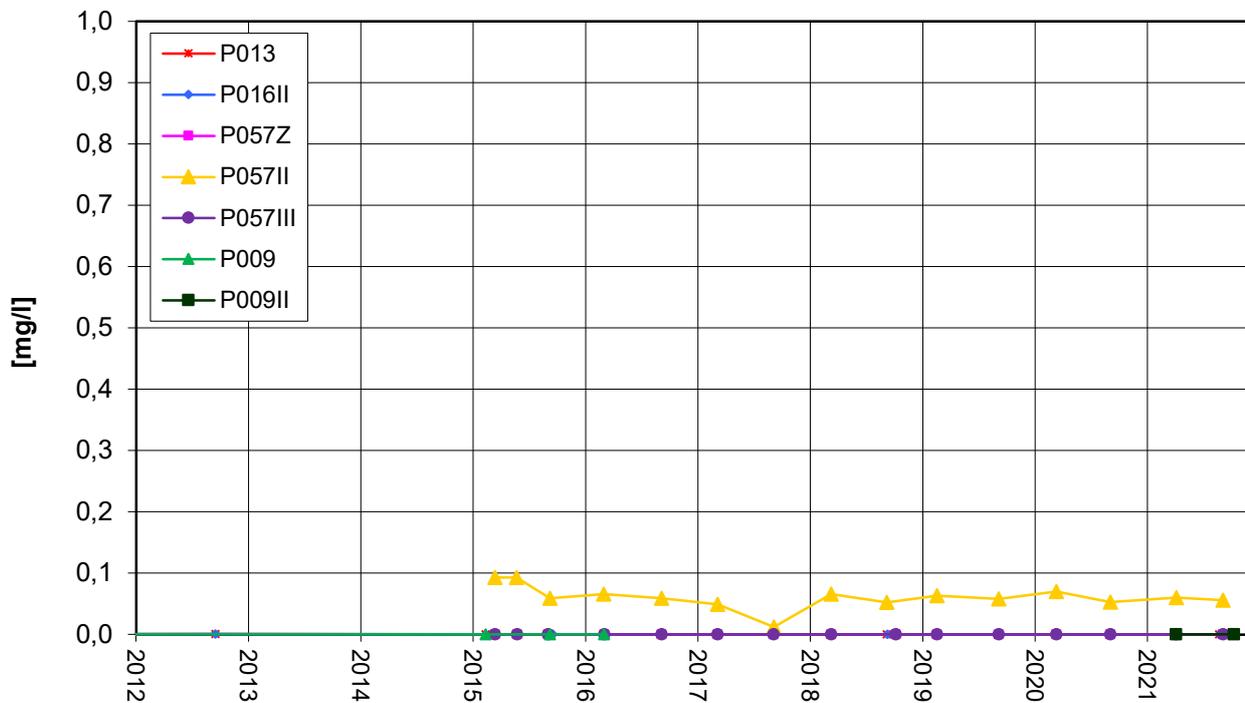


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nördlich Altrheinkanal
Bentazon-Entwicklung**

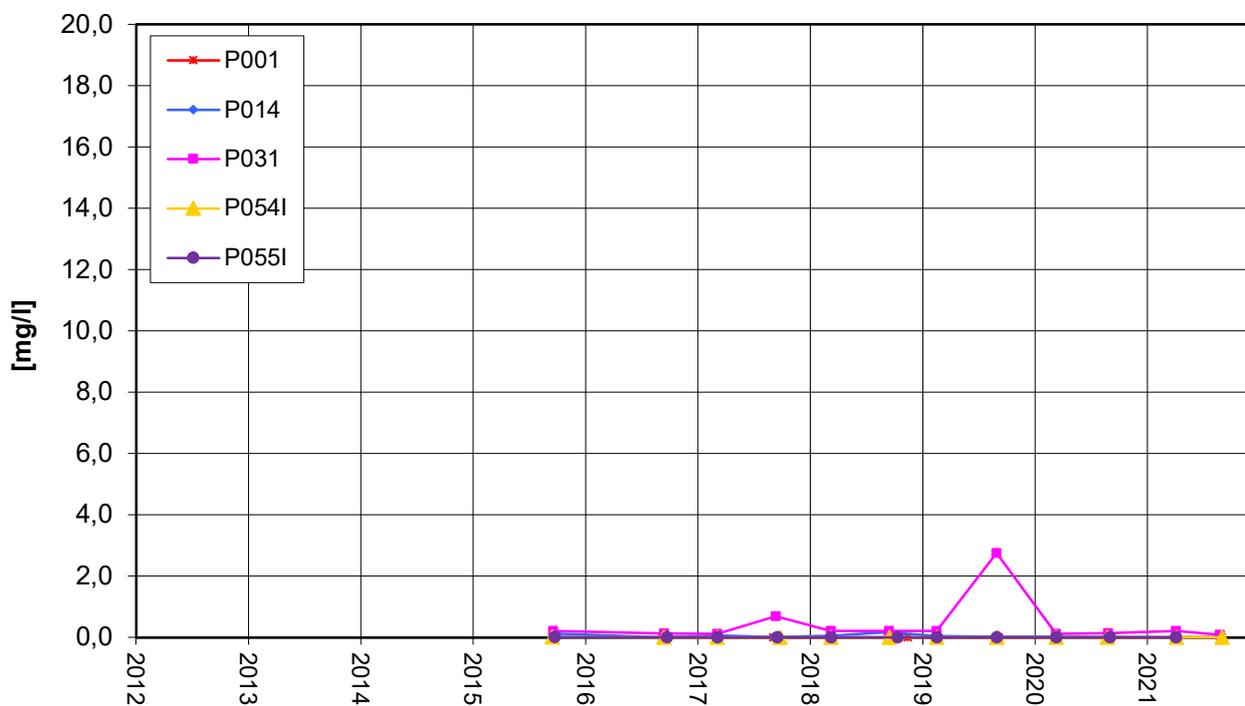


**Anstrom Deponie
Bentazon-Entwicklung**

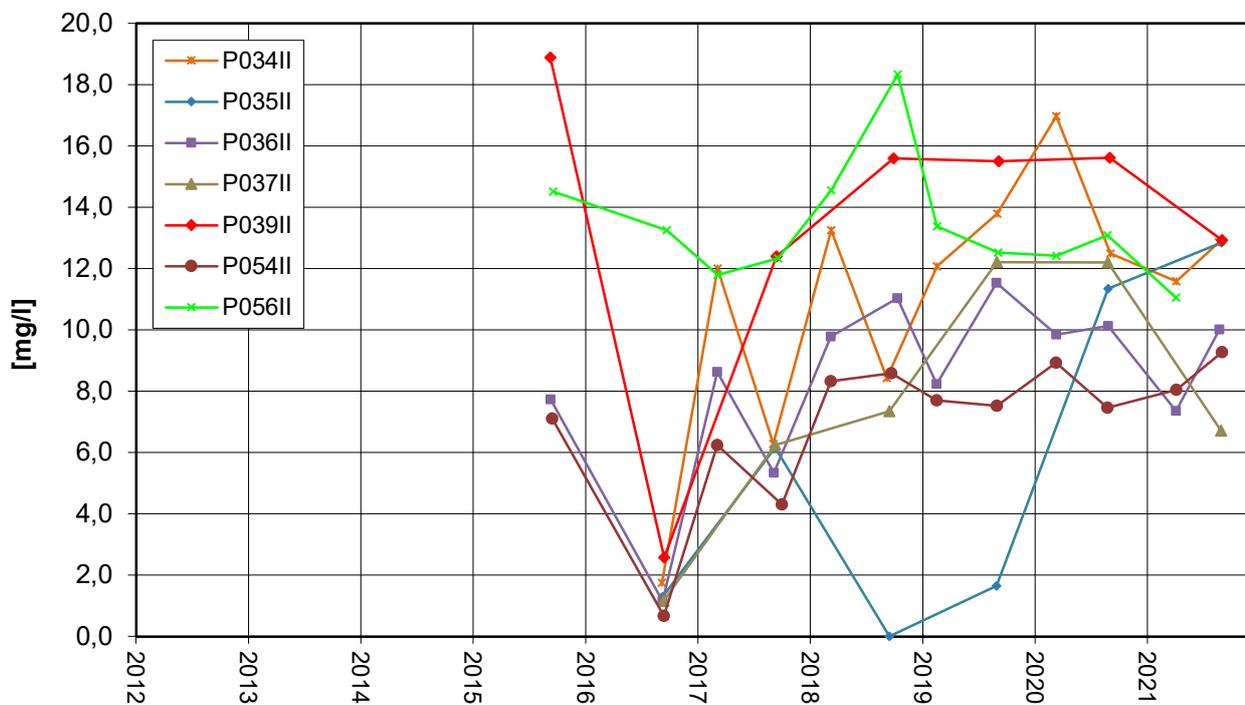


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nordrand Altabschnitte TBI
Summe Sulfonsäuren-Entwicklung**

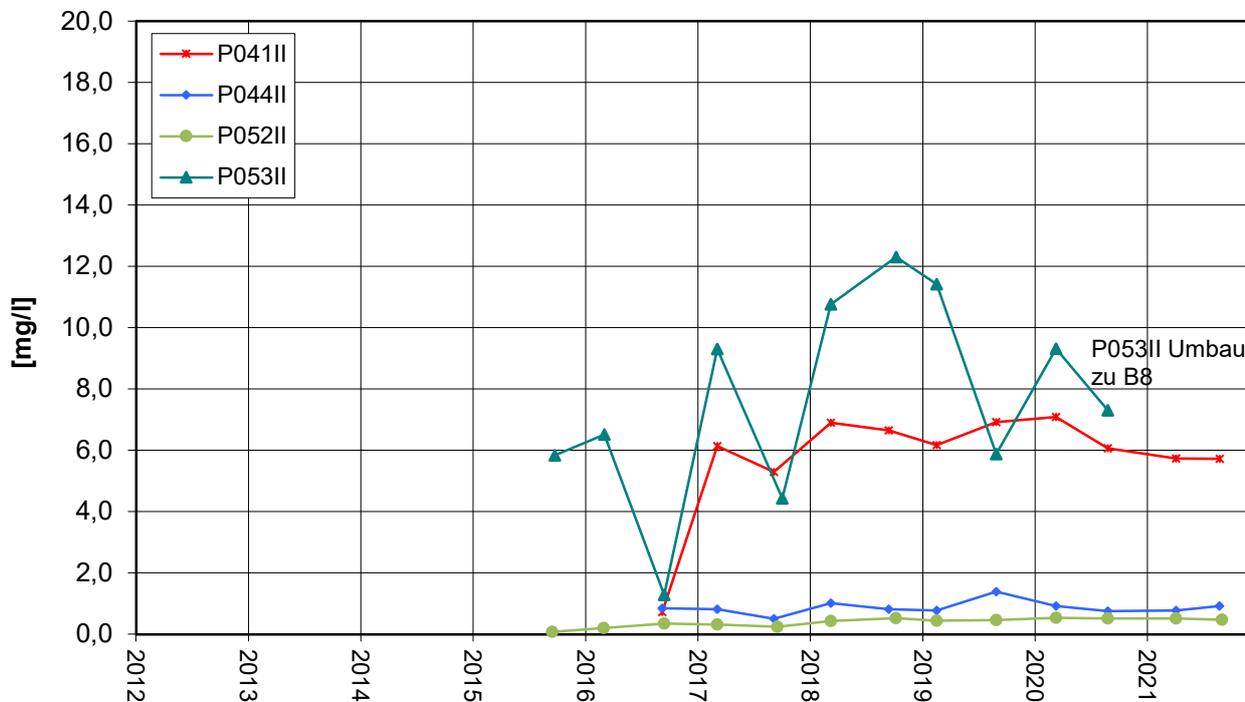


**Nordrand Altabschnitte TBII
Summe Sulfonsäuren-Entwicklung**

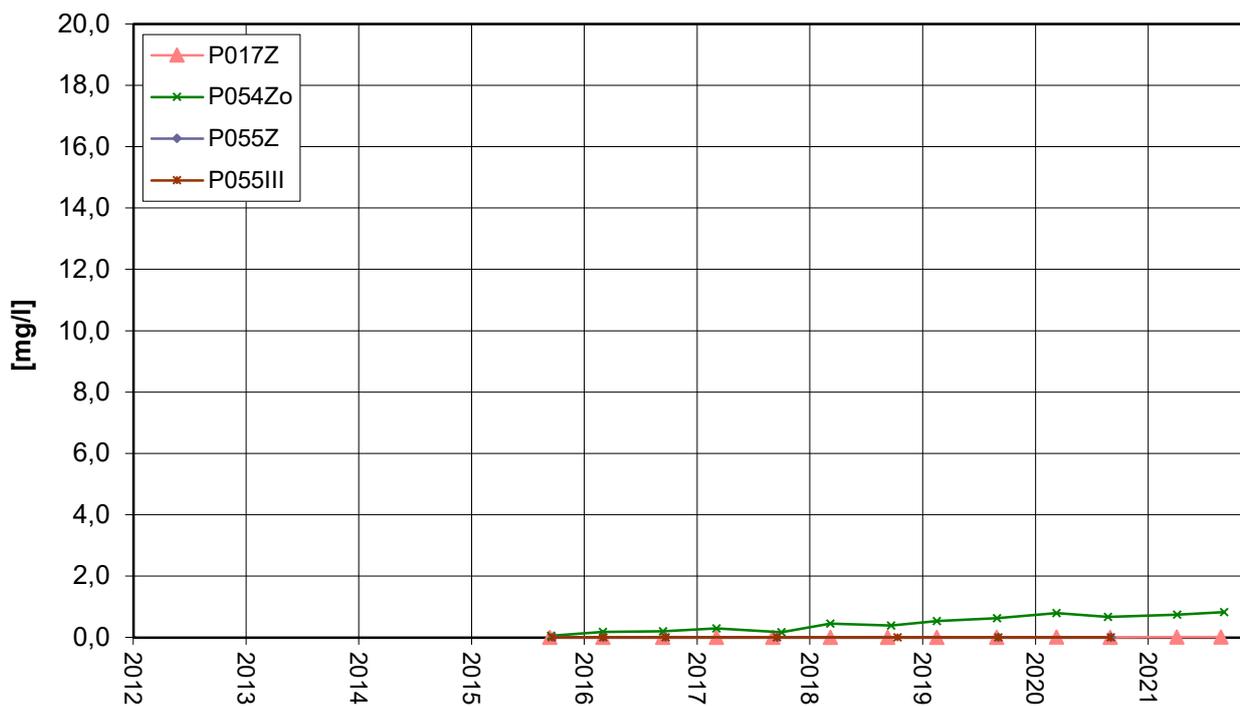


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nordwestrand Altabschnitte TBII
Summe Sulfonsäuren-Entwicklung**

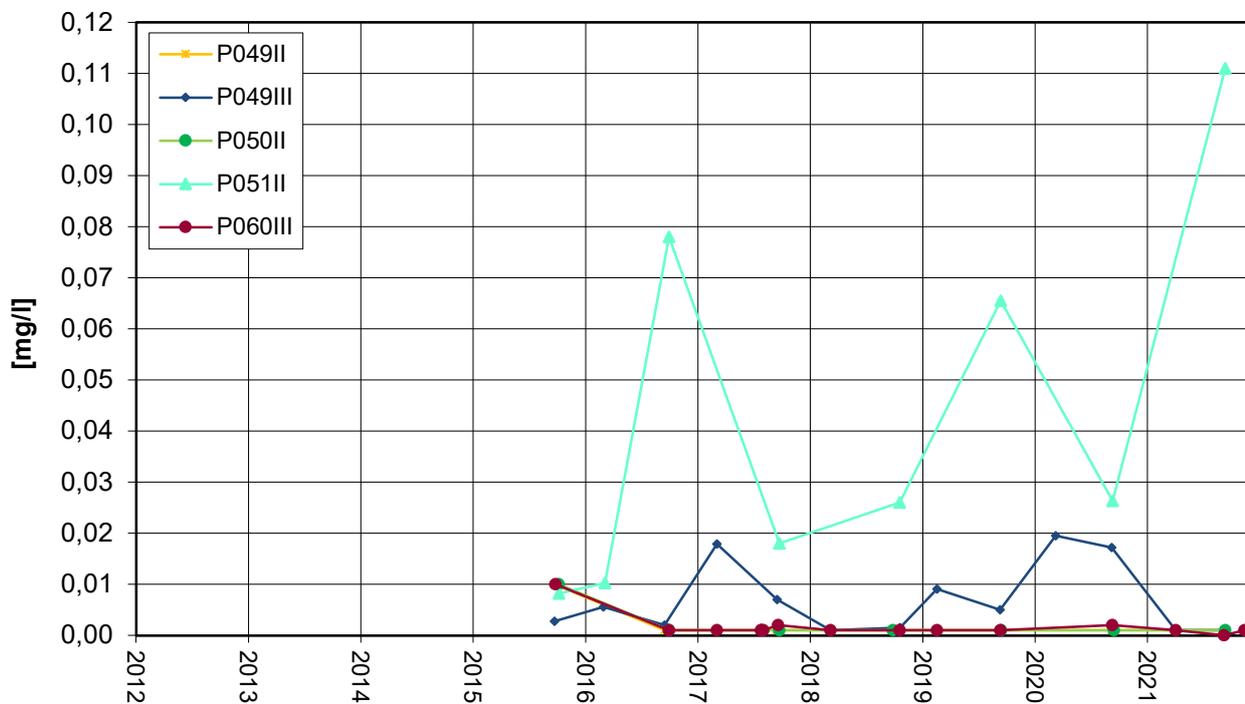


**Nordrand Altabschnitte TBZ/TBIII
Summe Sulfonsäuren-Entwicklung**

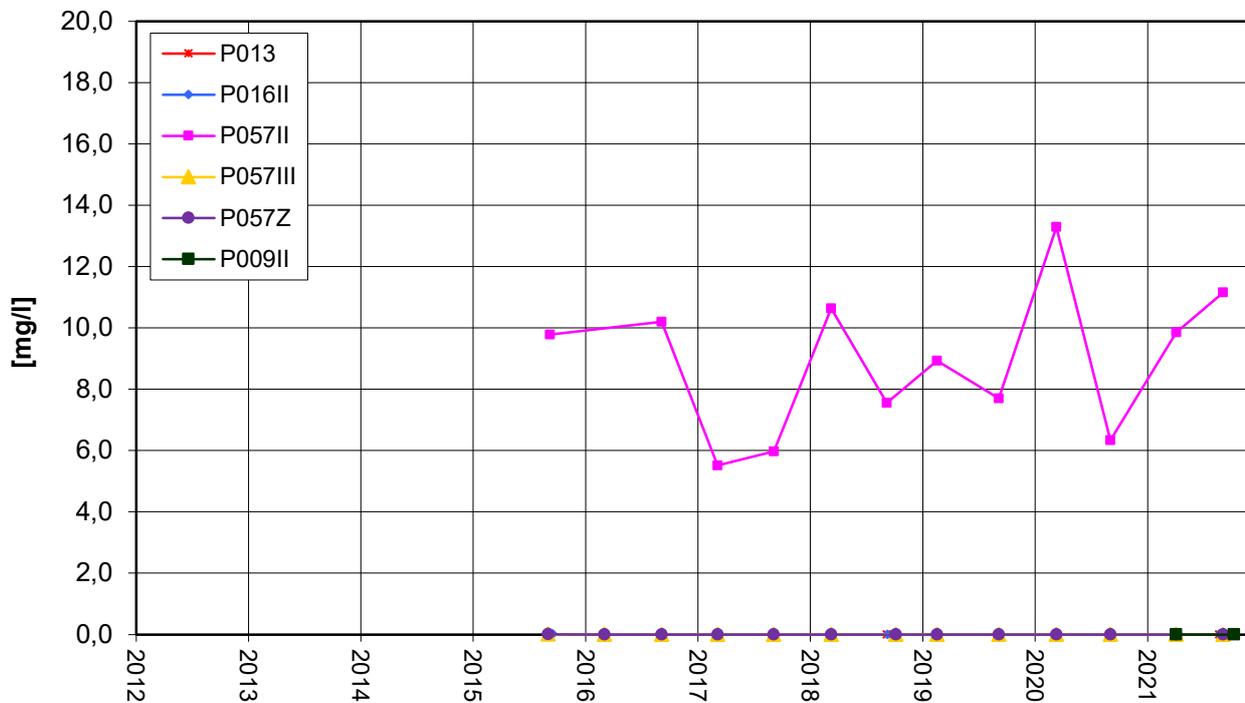


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

Nördlich Altrheinkanal
Summe Sulfonsäuren-Entwicklung

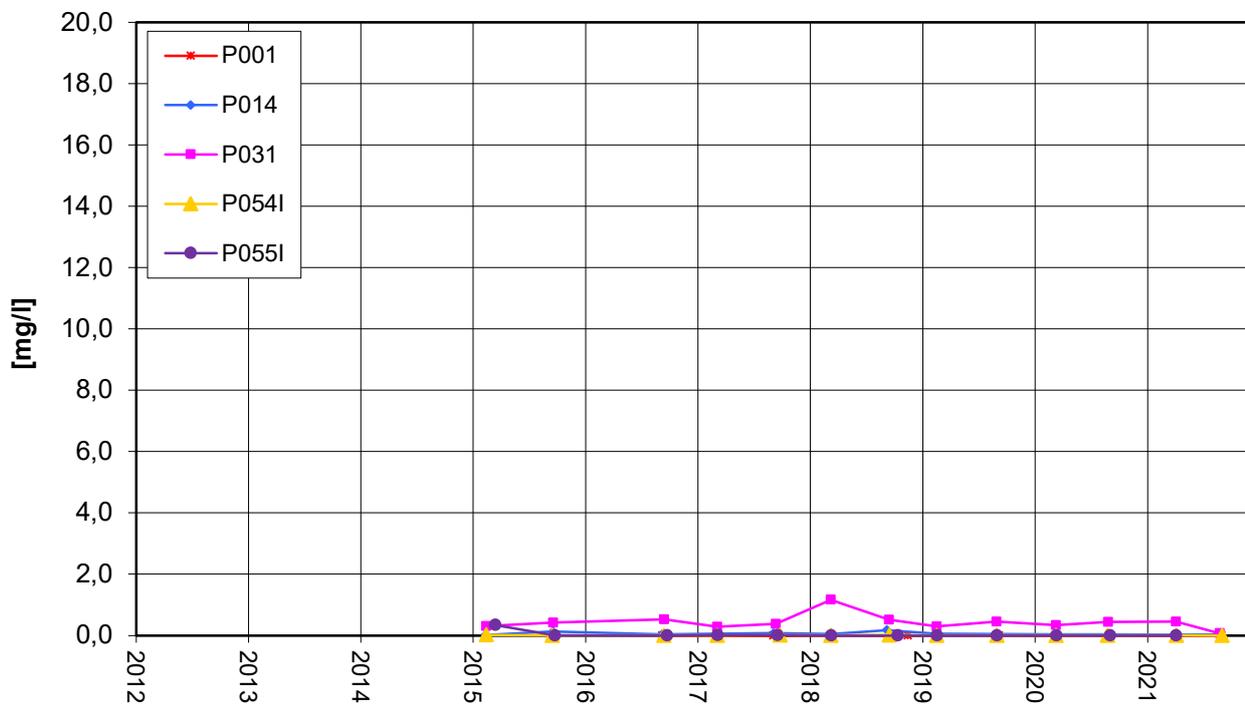


Anstrom Deponie
Summe Sulfonsäuren-Entwicklung

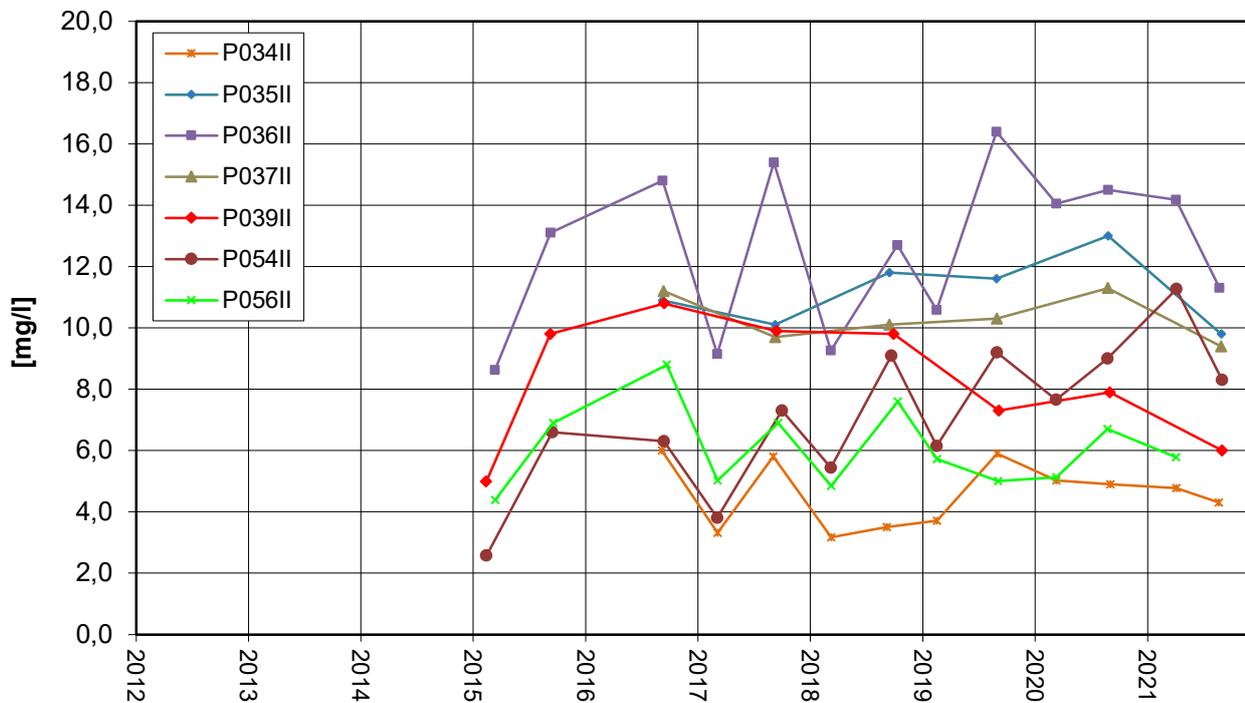


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

Nordrand Altabschnitte TBI
Summe 1,4-Dioxan + 1,3,5-Trioxan-Entwicklung

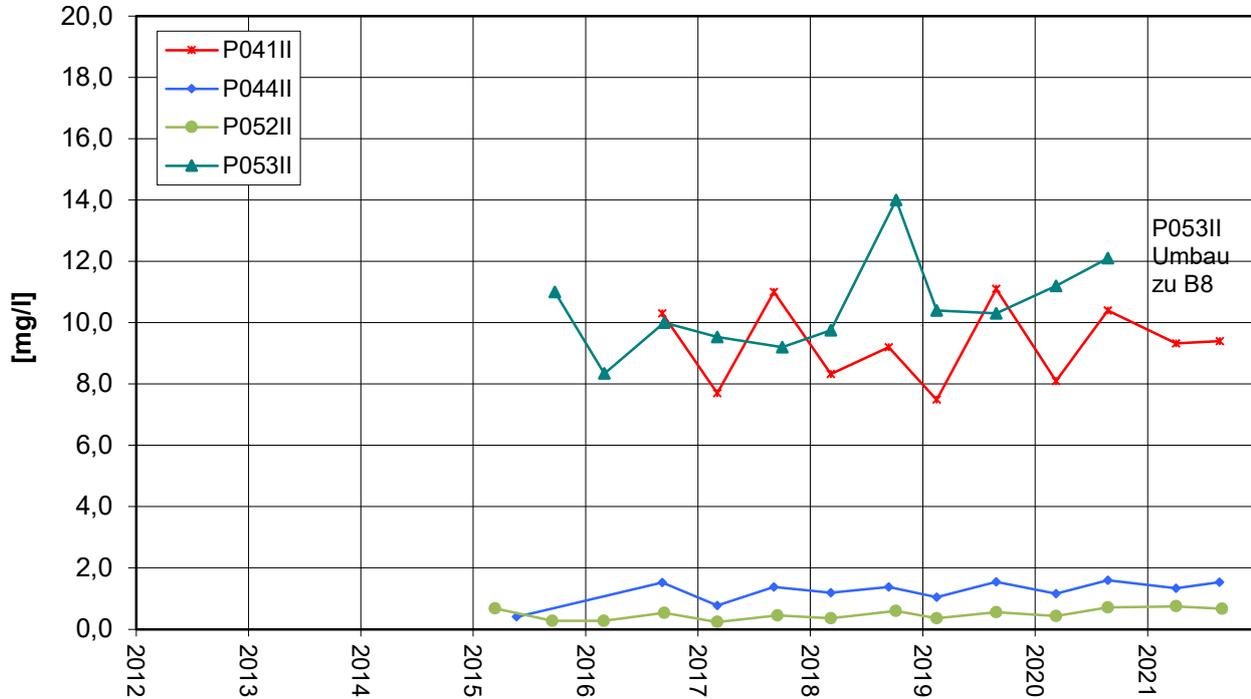


Nordrand Altabschnitte TBII
Summe 1,4-Dioxan + 1,3,5-Trioxan-Entwicklung

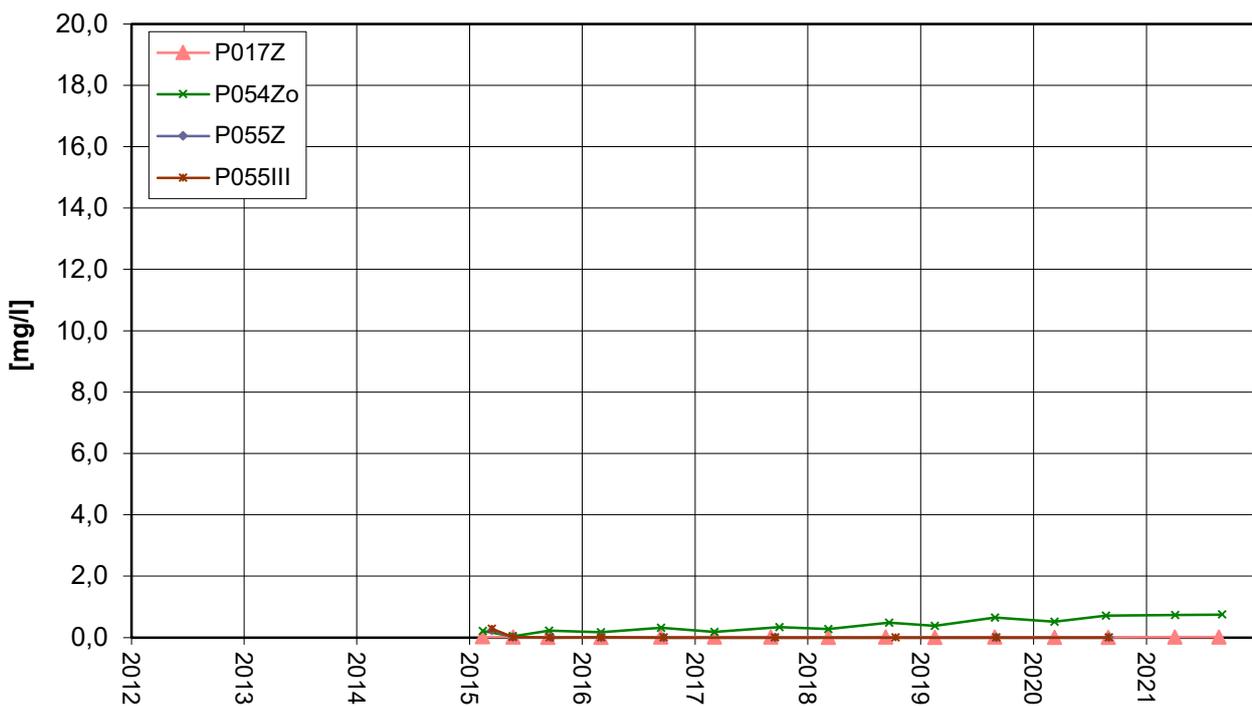


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

Nordweststrand Altabschnitte TBII
Summe 1,4-Dioxan + 1,3,5-Trioxan-Entwicklung

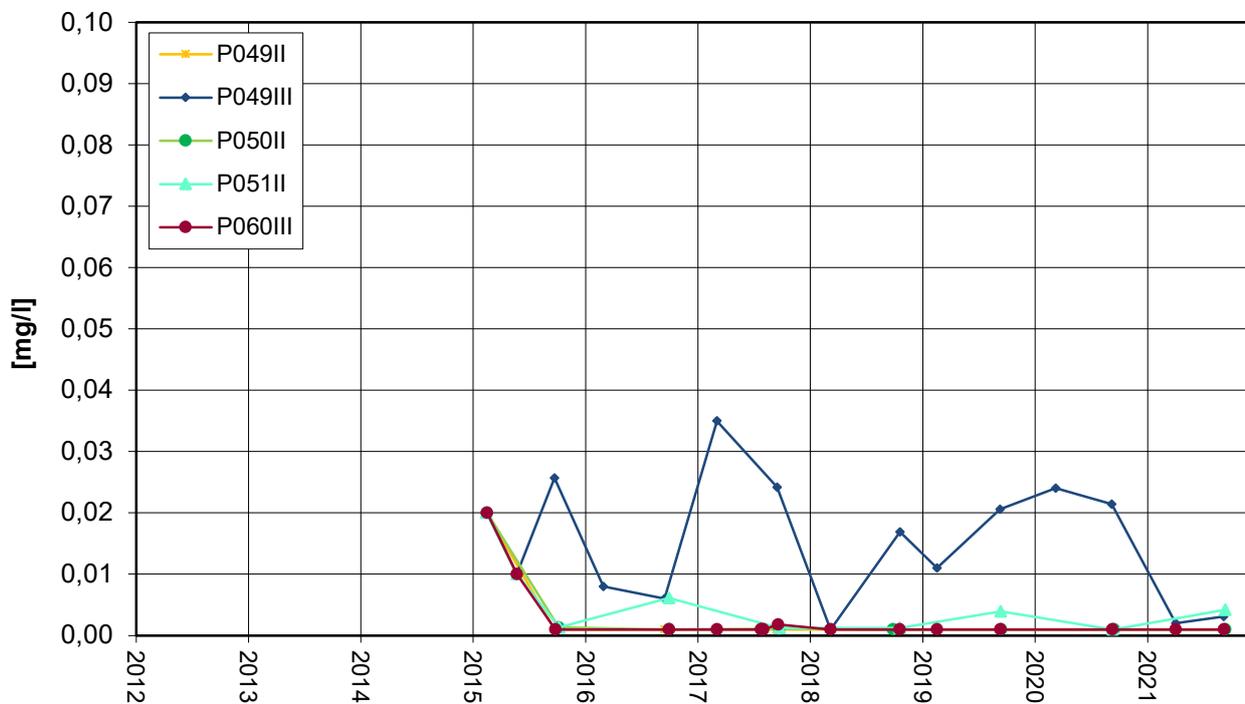


Nordrand Altabschnitte TBZ/TBIII
Summe 1,4-Dioxan + 1,3,5-Trioxan-Entwicklung

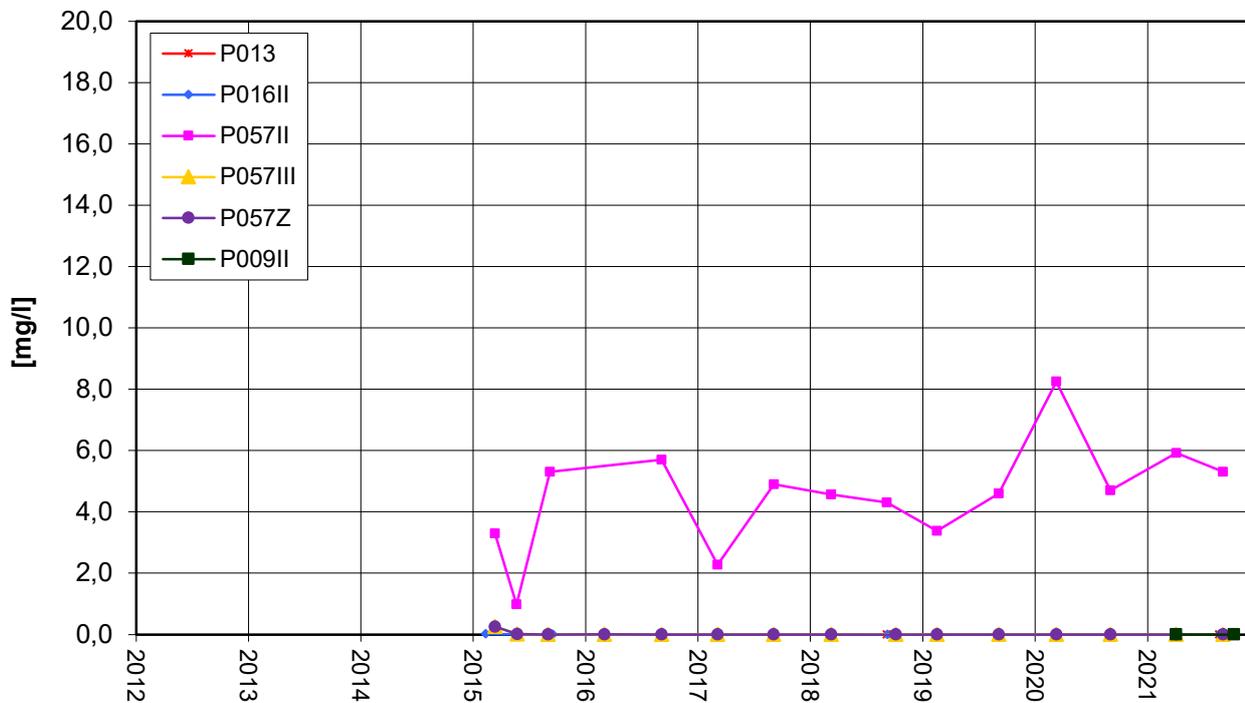


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

Nördlich Altrheinkanal
Summe 1,4-Dioxan + 1,3,5-Trioxan-Entwicklung

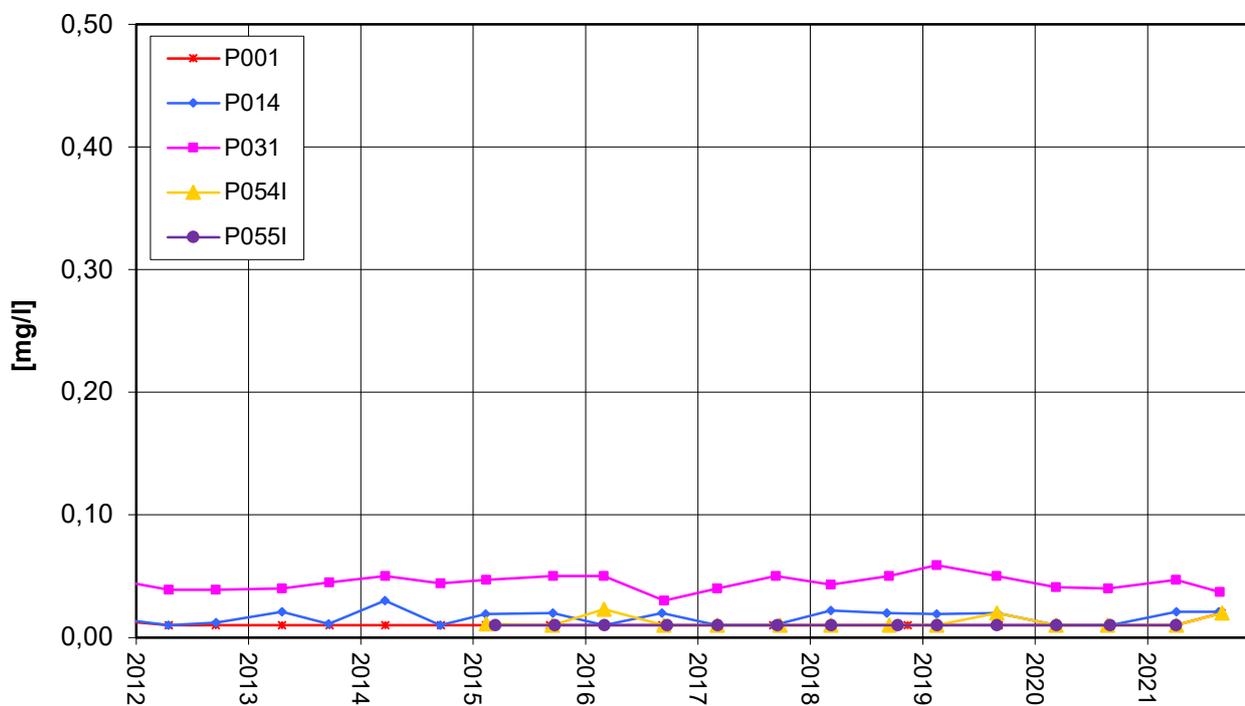


Anstrom Deponie
Summe 1,4-Dioxan + 1,3,5-Trioxan-Entwicklung

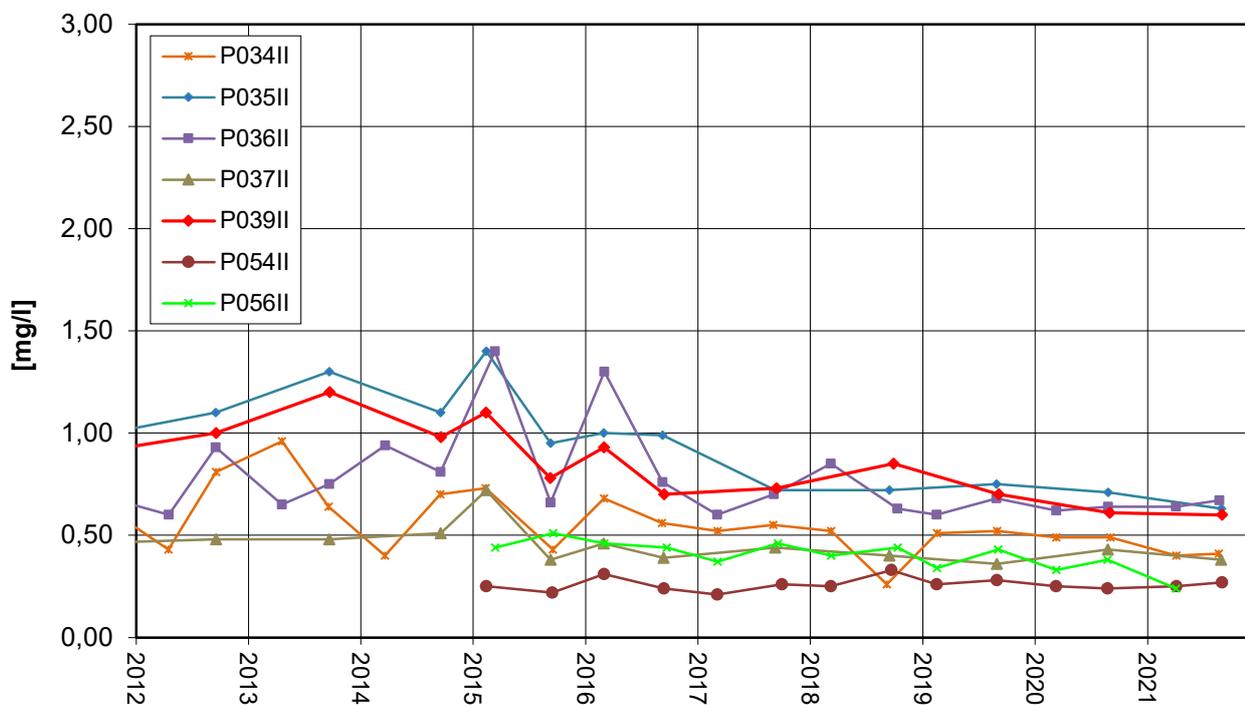


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nordrand Altabschnitte TBI
AOX-Entwicklung**

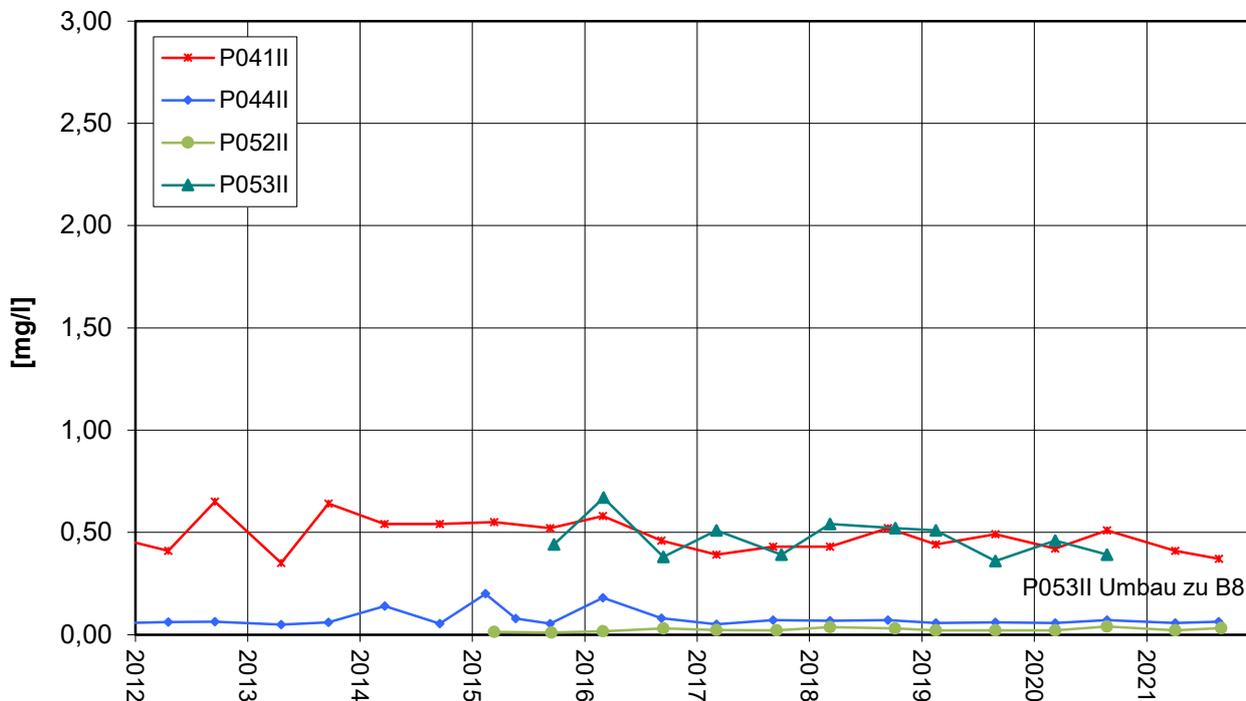


**Nordrand Altabschnitte TBII
AOX-Entwicklung**

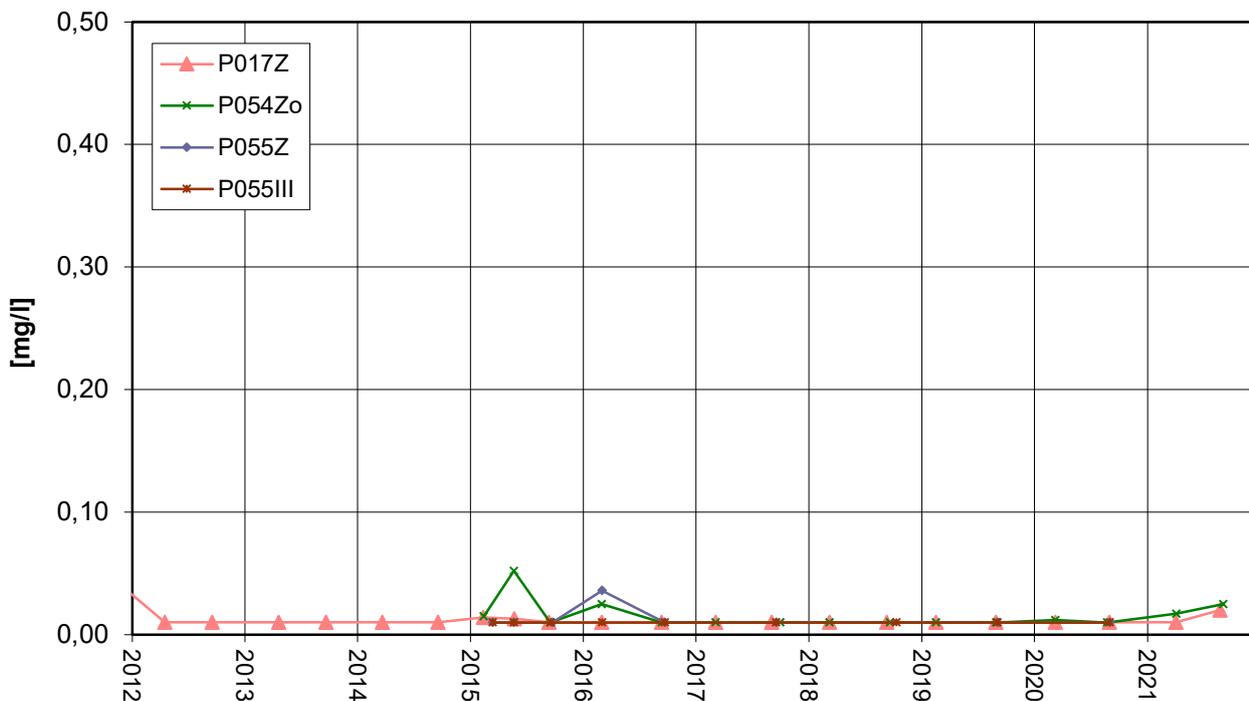


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nordweststrand Altabschnitte TBII
AOX-Entwicklung**

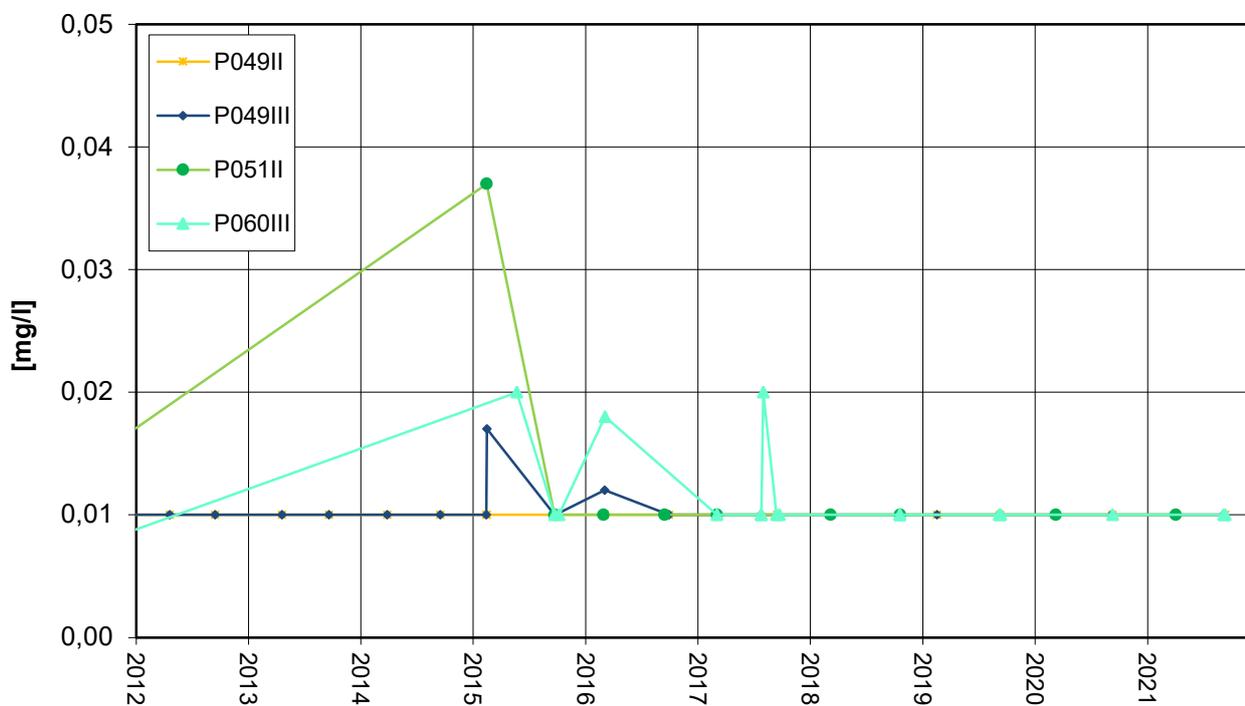


**Nordrand Altabschnitte TBZ/TBIII
AOX-Entwicklung**

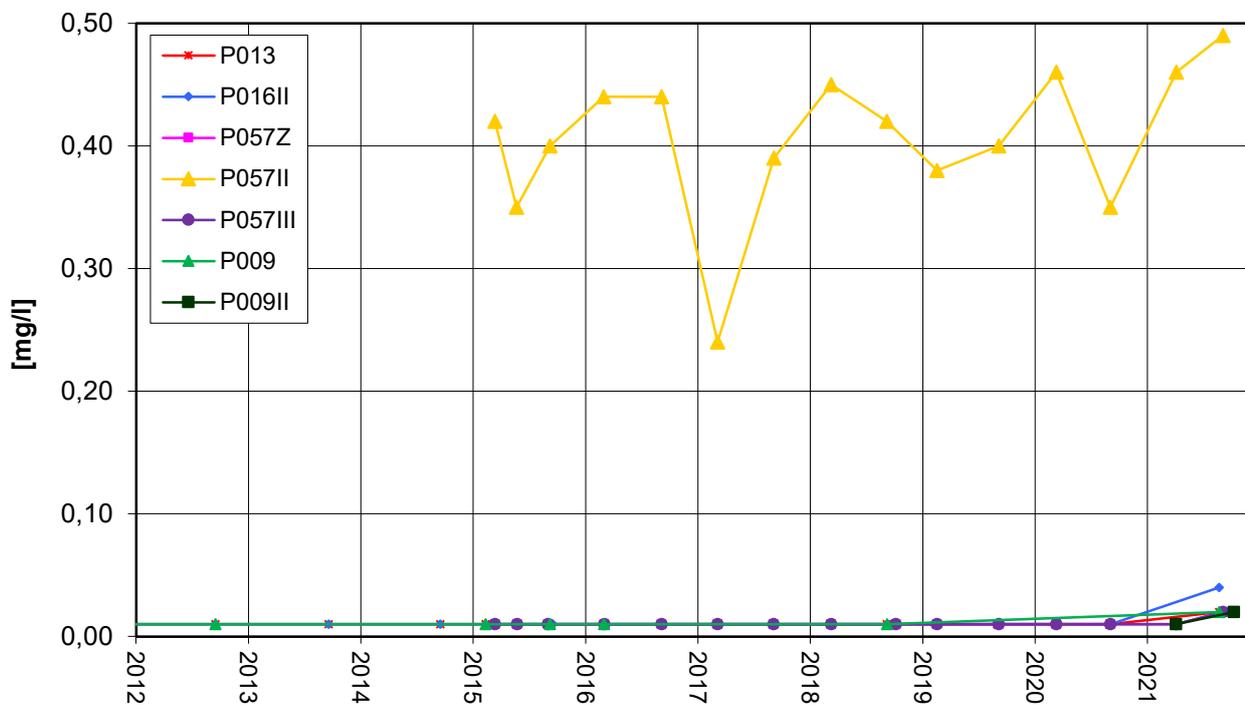


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nördlich Altrheinkanal
AOX-Entwicklung**

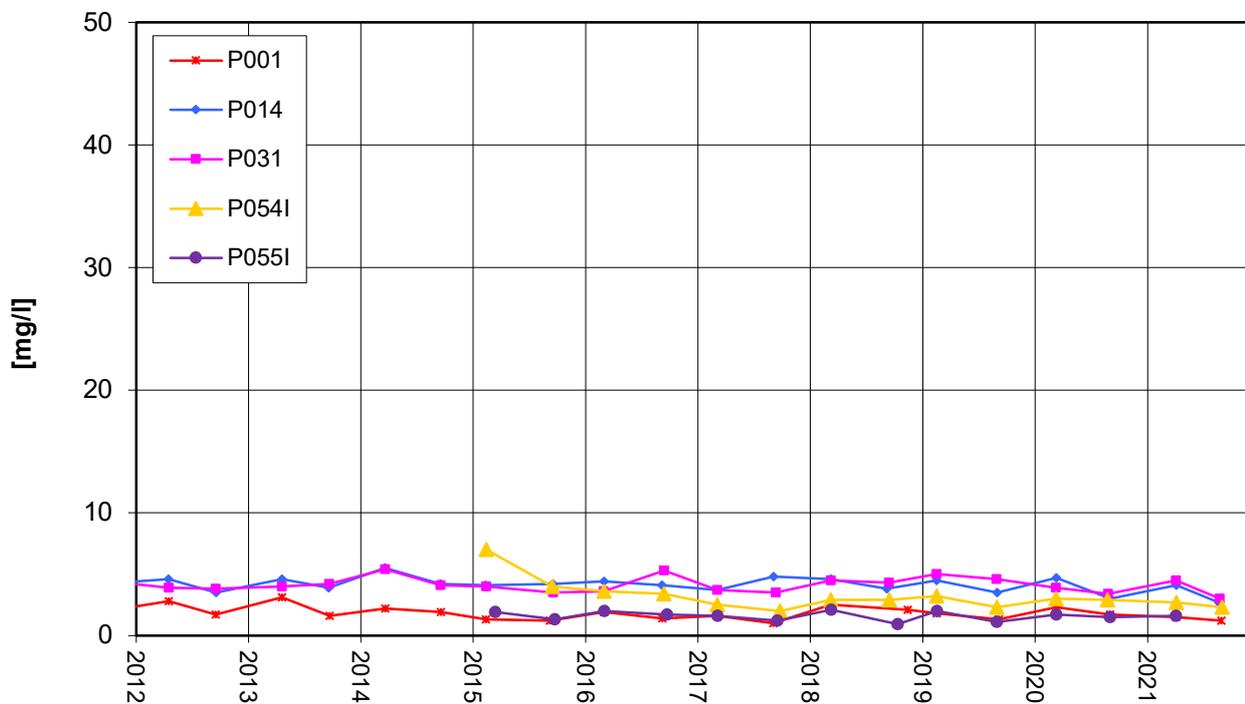


**Anstrom Deponie
AOX-Entwicklung**

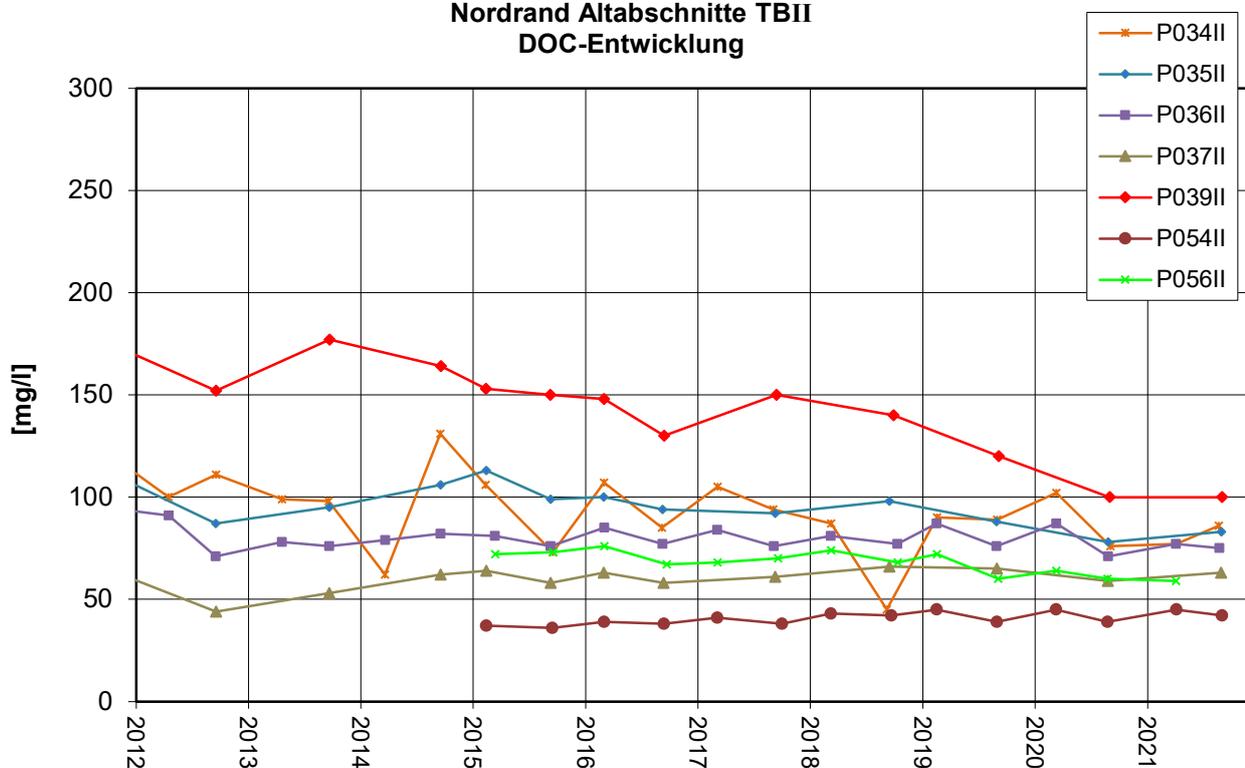


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nordrand Altabschnitte TBI
DOC-Entwicklung**

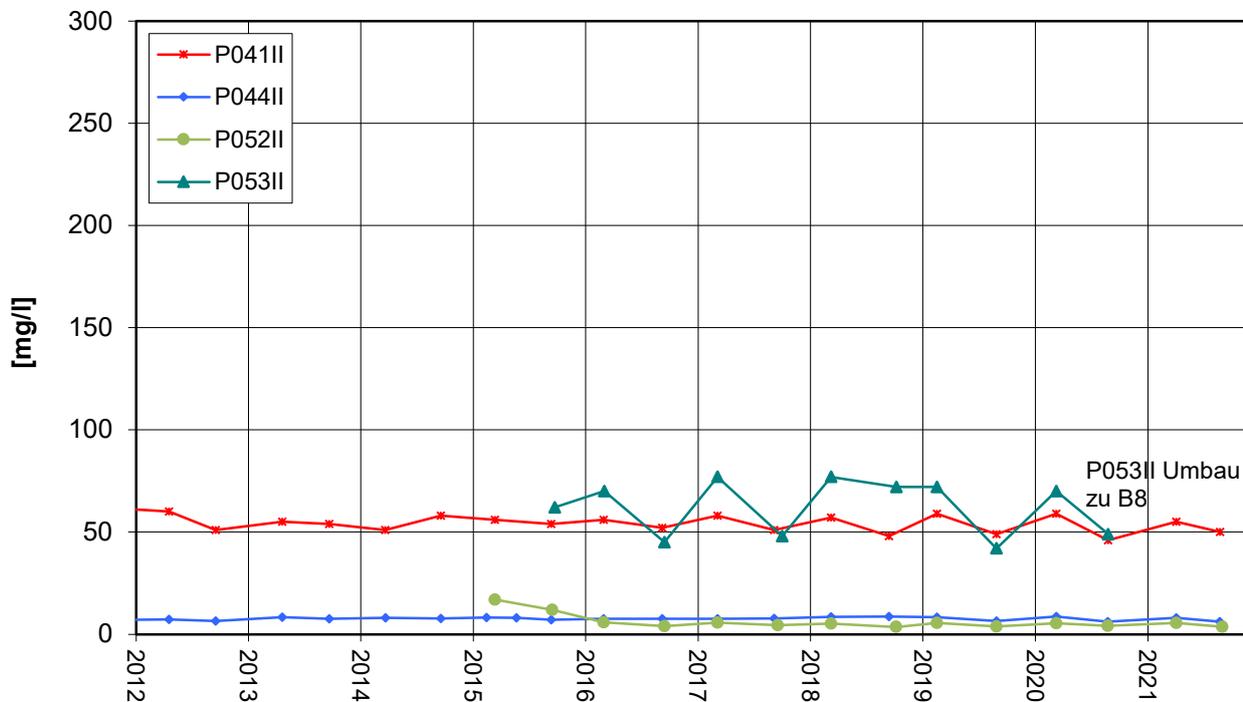


**Nordrand Altabschnitte TBII
DOC-Entwicklung**

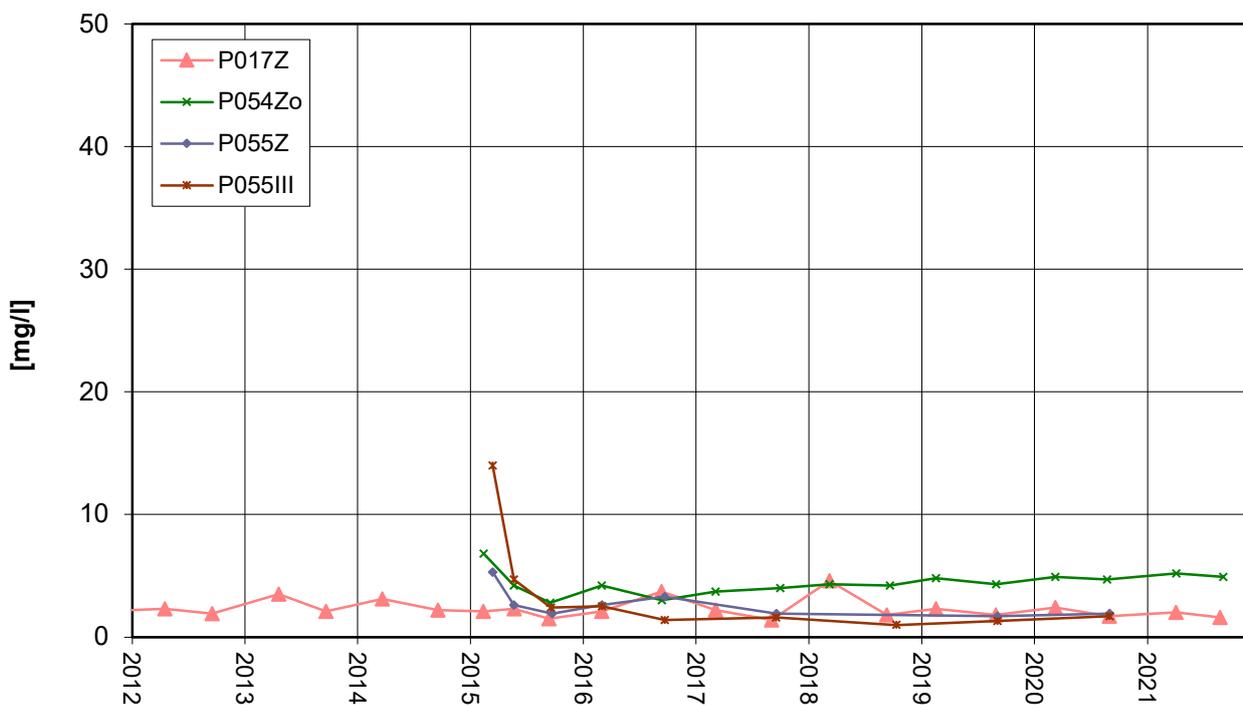


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nordwestrand Altabschnitte TBII
DOC-Entwicklung**

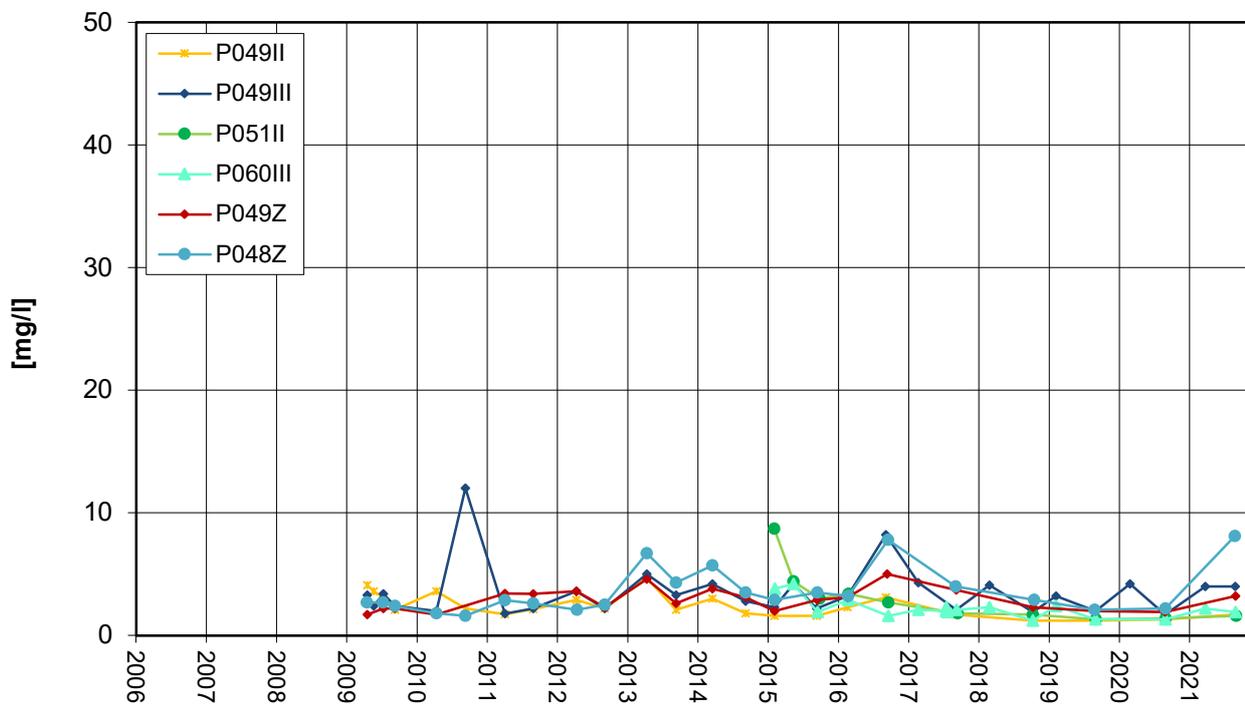


**Nordrand Altabschnitte TBZ/TBIII
DOC-Entwicklung**

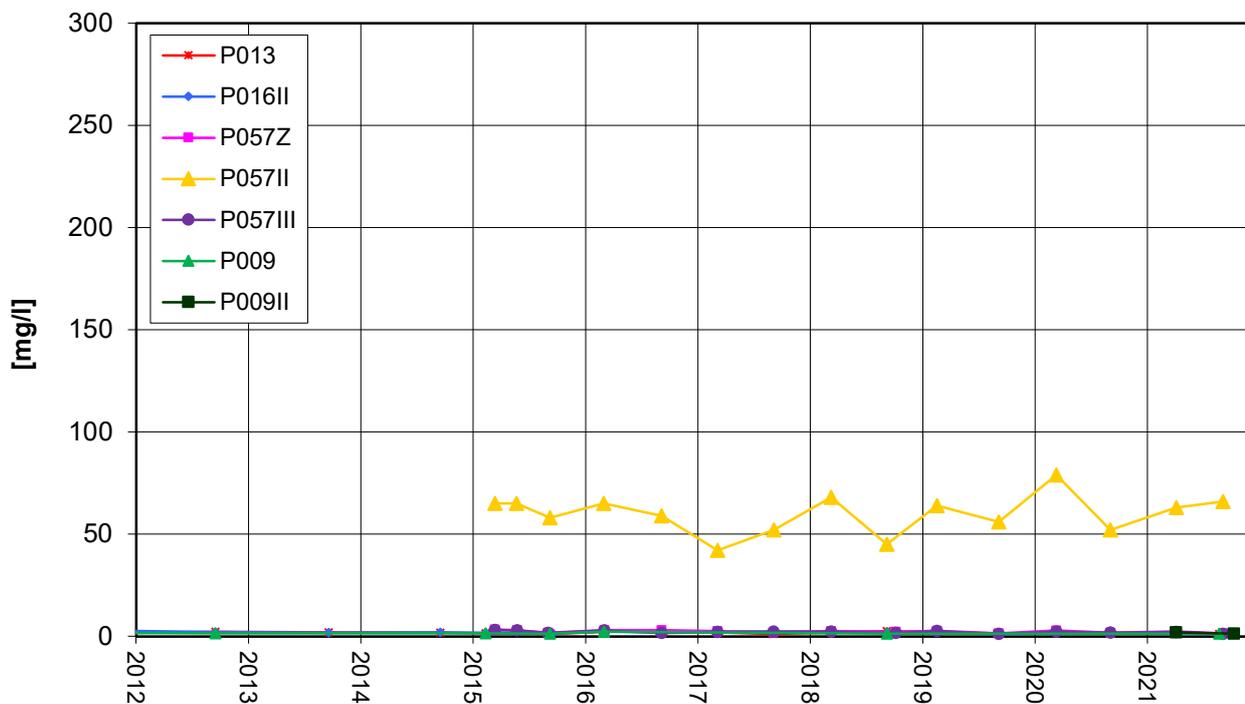


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nördlich Altrheinkanal
DOC-Entwicklung**

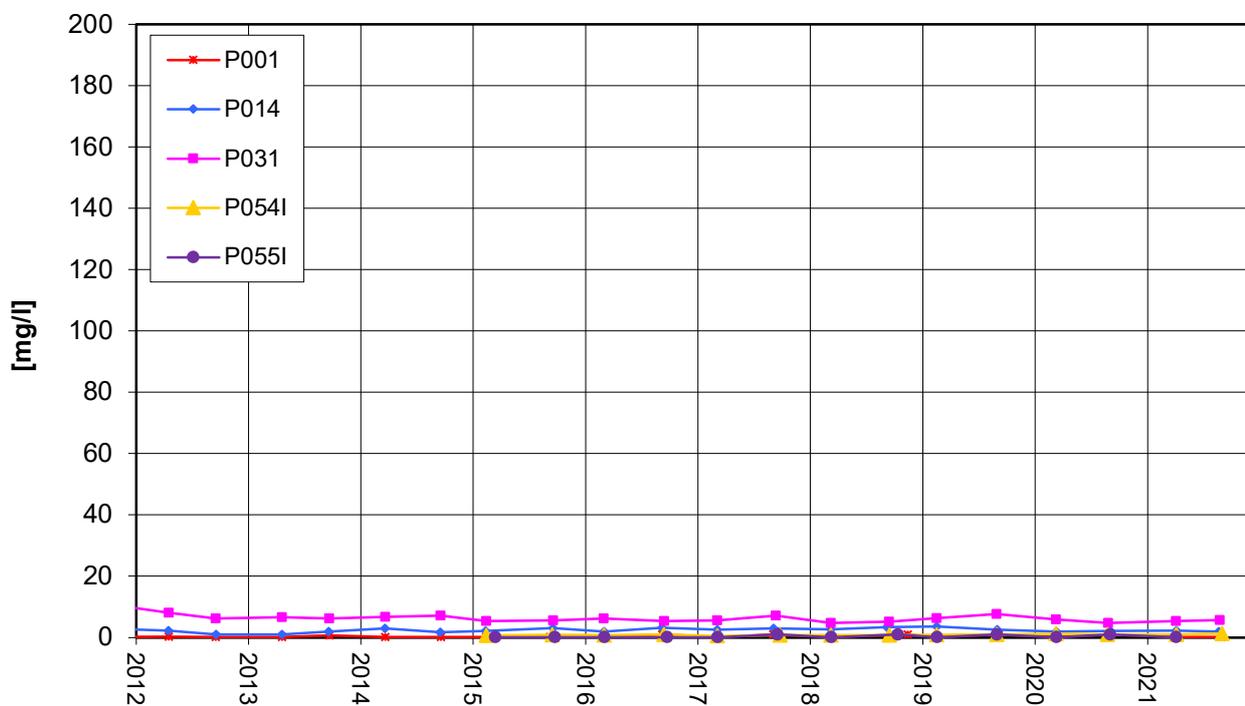


**Anstrom Deponie
DOC-Entwicklung**

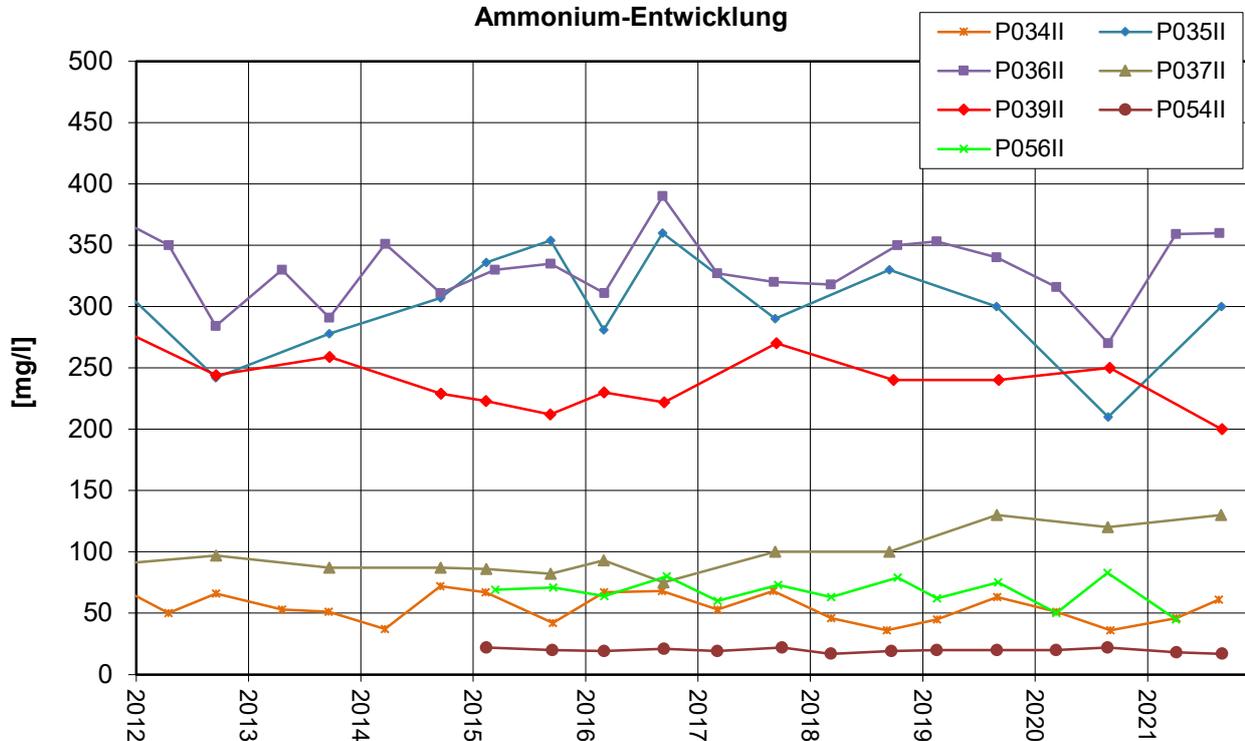


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nordrand Altabschnitte TBI
Ammonium-Entwicklung**

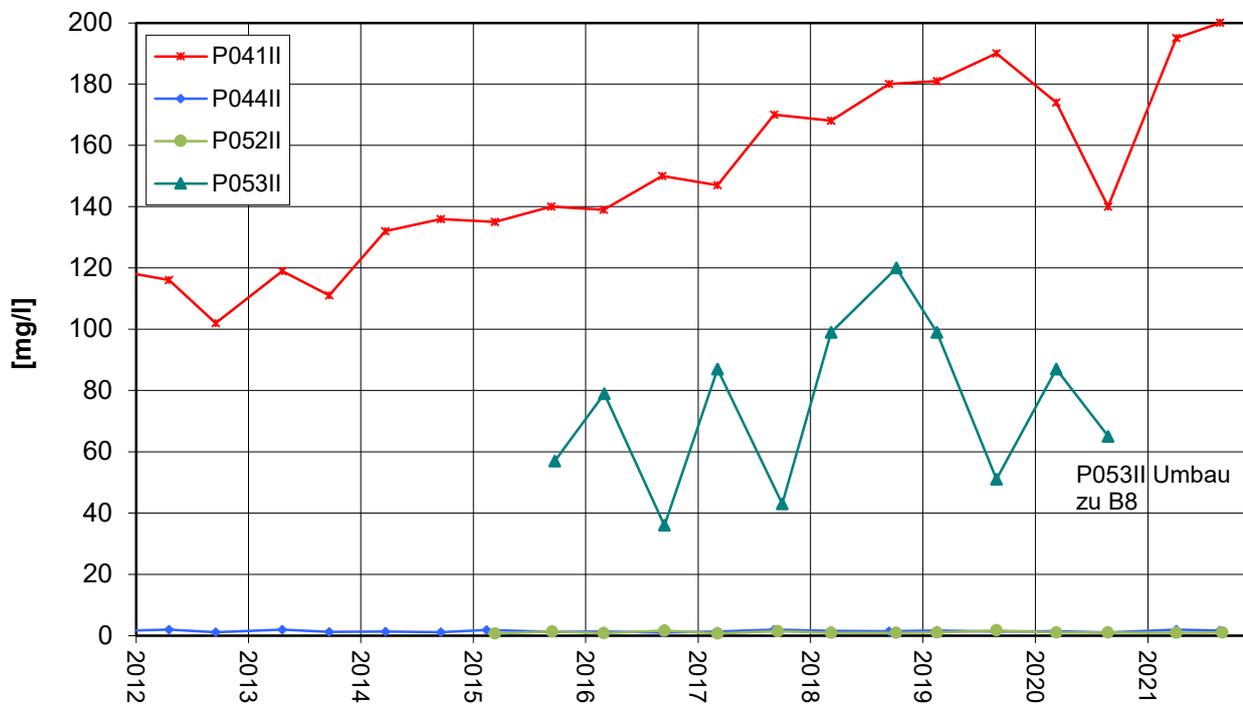


**Nordrand Altabschnitte TBII
Ammonium-Entwicklung**

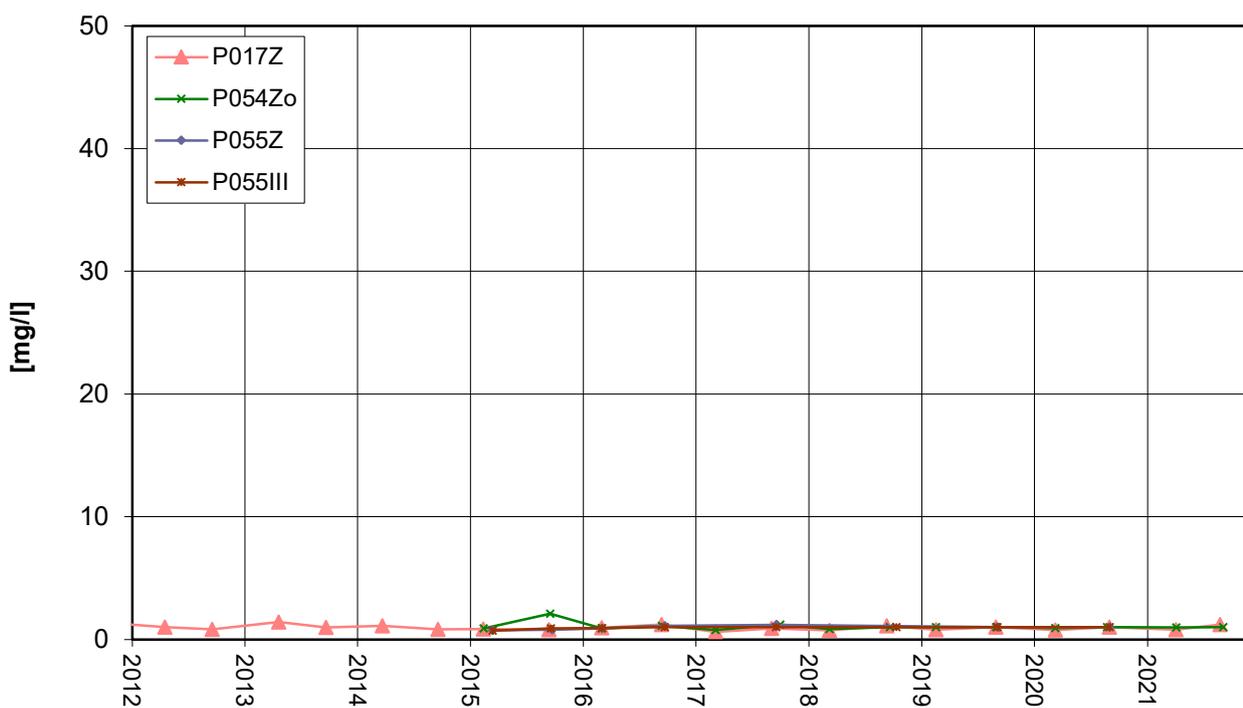


Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nordwestrand Altabschnitte TBII
Ammonium-Entwicklung**

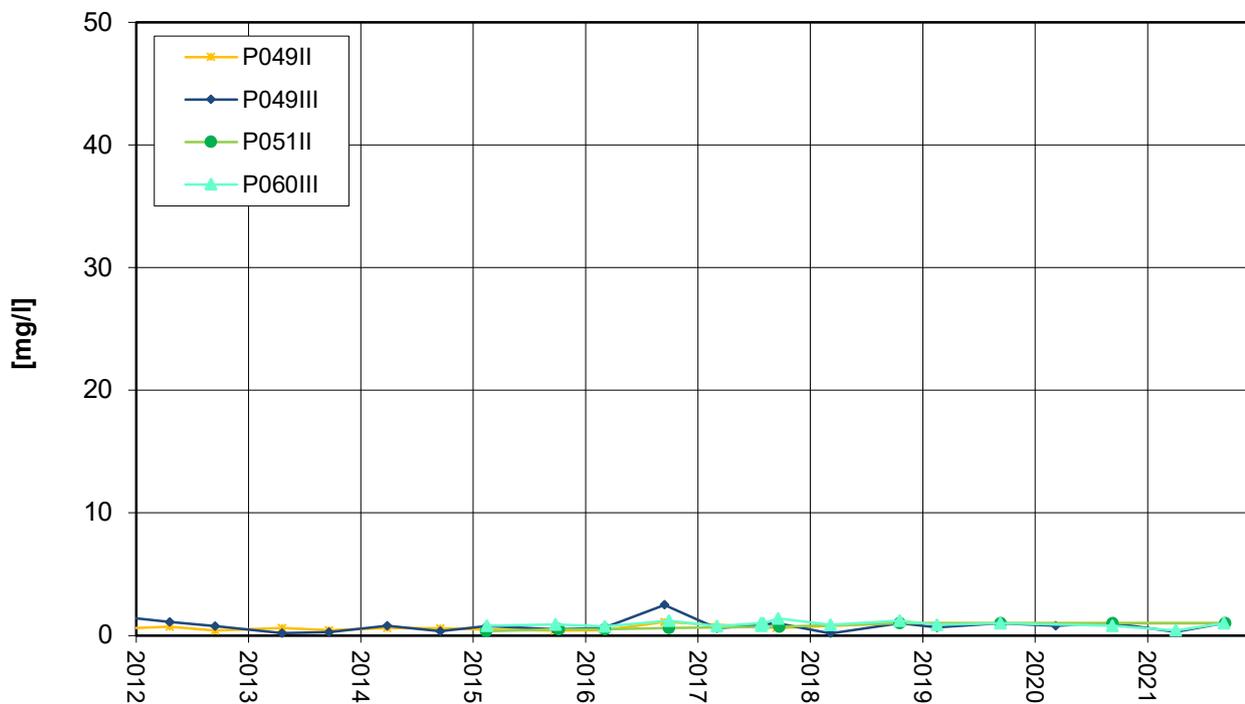


**Nordrand Altabschnitte TBZ/TBIII
Ammonium-Entwicklung**

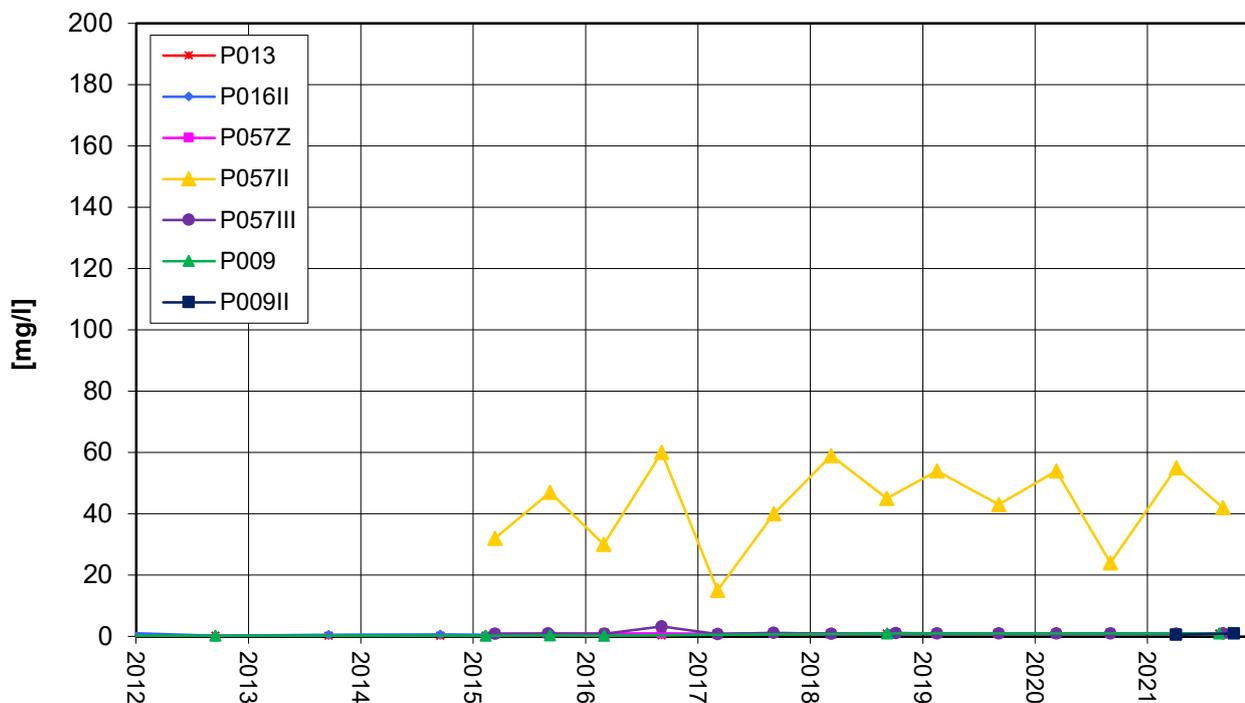


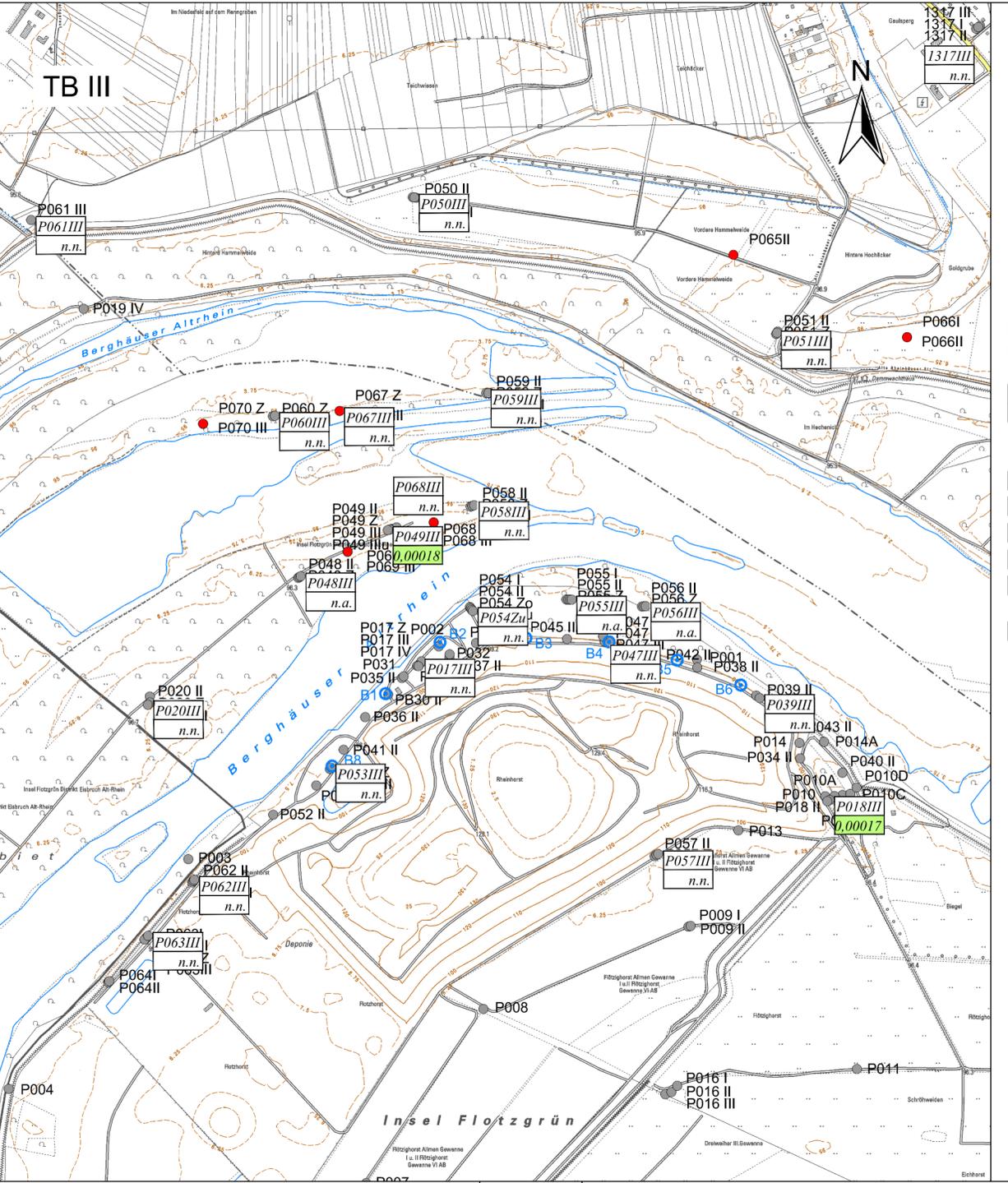
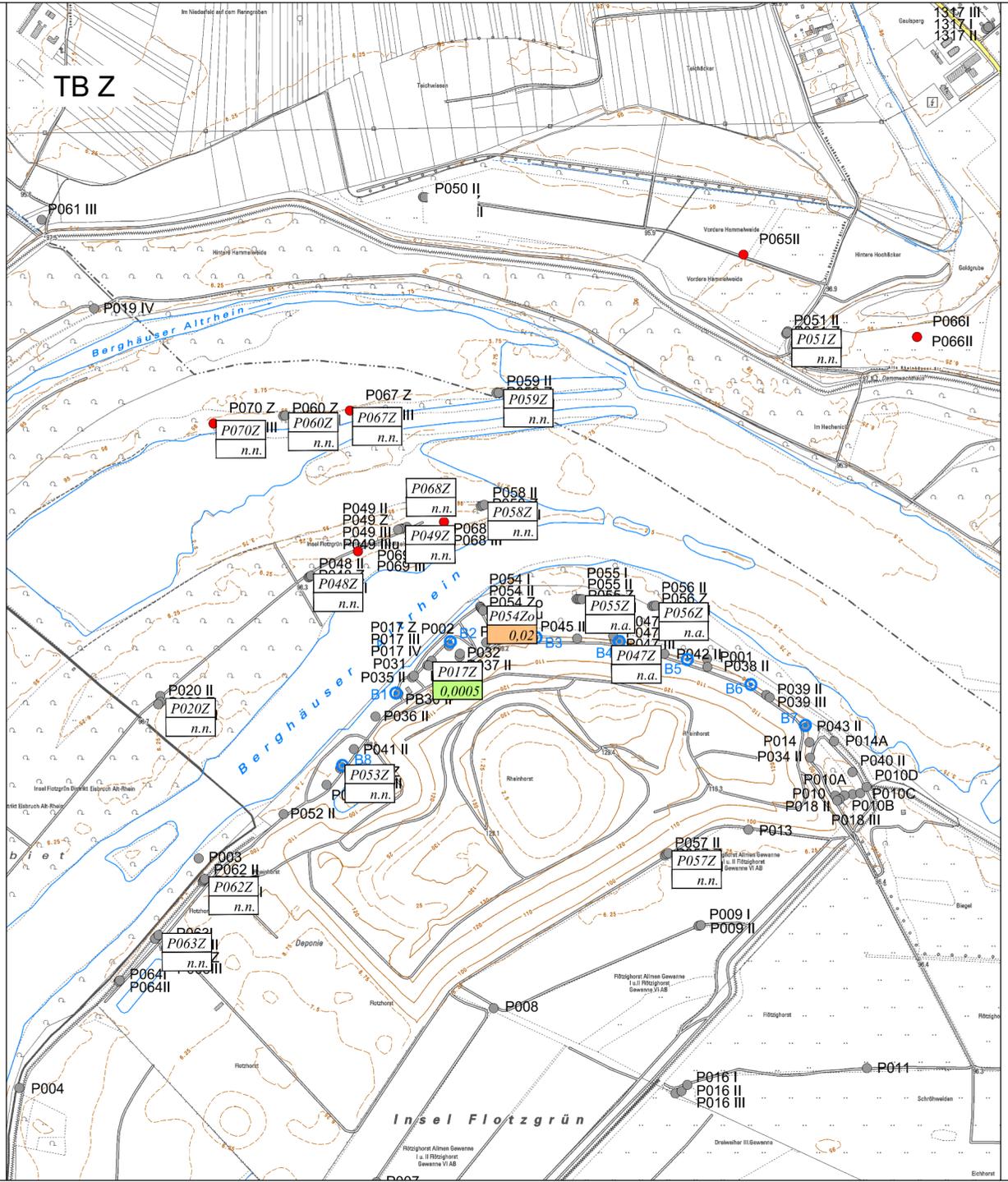
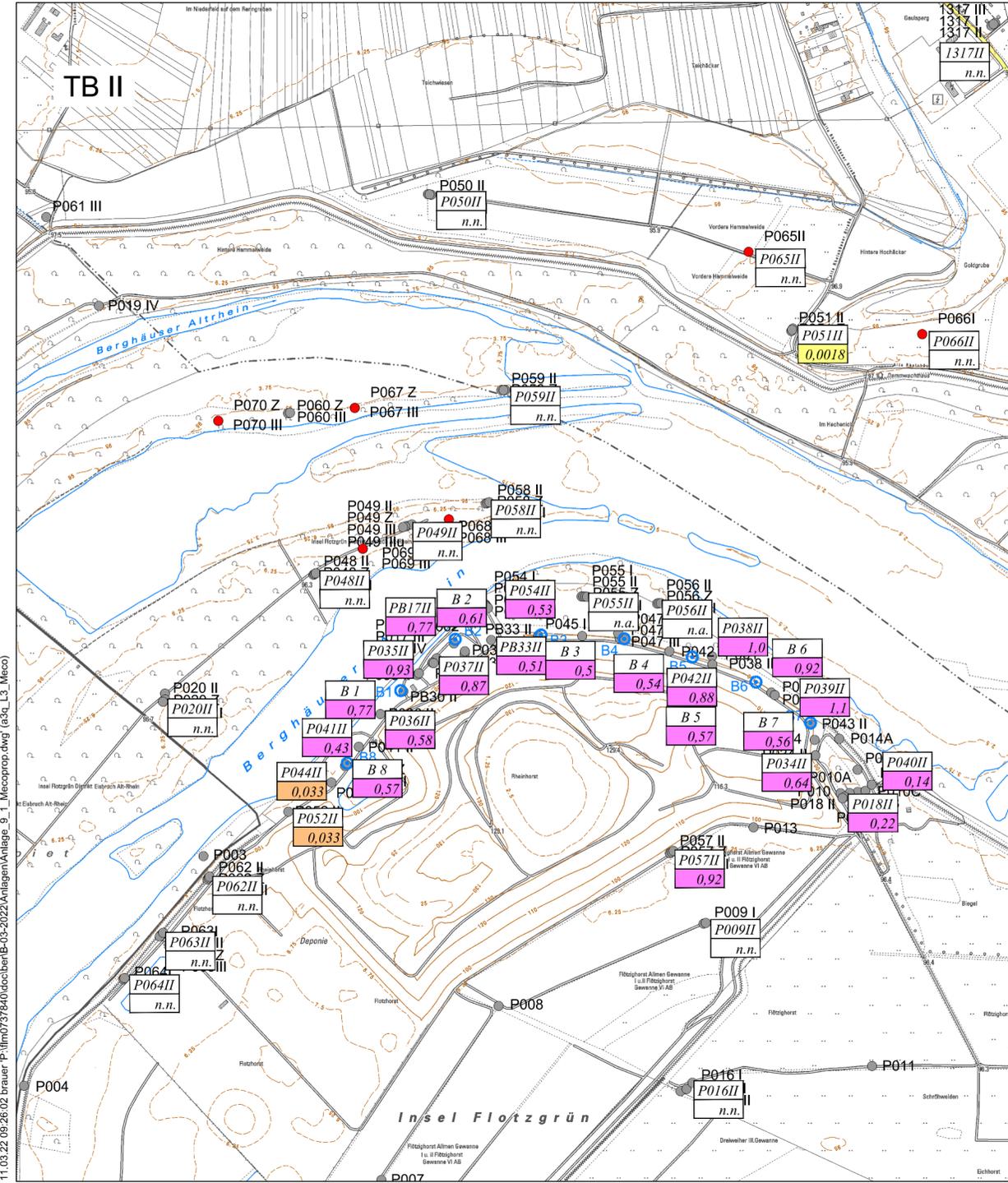
Zeitliche Entwicklung von Stoffgehalten an ausgewählten Messstellen

**Nördlich Altrheinkanal
Ammonium-Entwicklung**



**Anstrom Deponie
Ammonium-Entwicklung**





Zeichenerklärung

- vorhandene Grundwassermessstelle
- Grundwassermessstelle, noch im Bau befindlich, nicht abgeschlossen
- Brunnen, vorhanden

Herbstbeprobung 2021, Differenziert nach Tiefenbereich

P052II	Messstelle
200	Analysewert in mg/l
P054Zu*	Tiefe 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



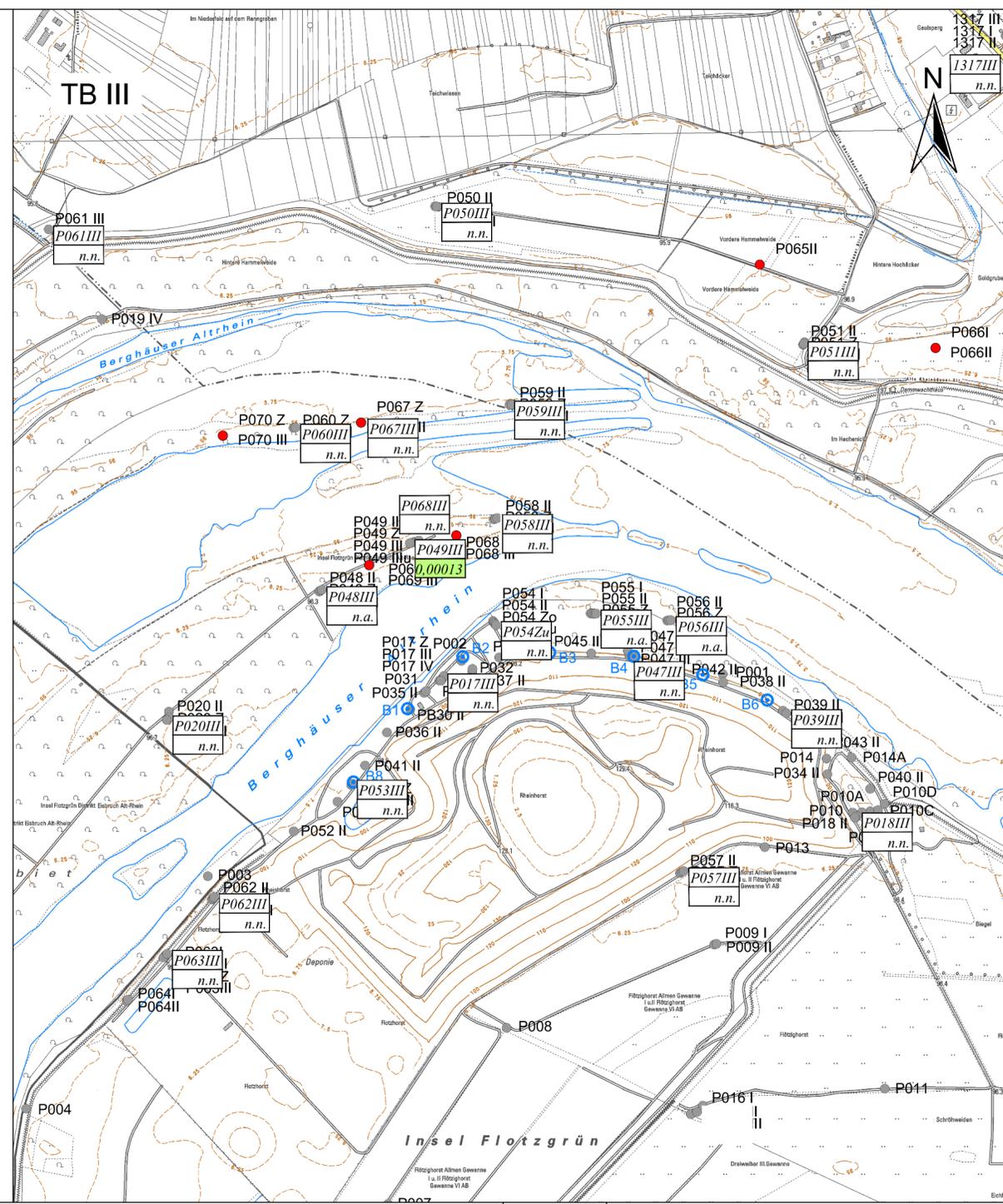
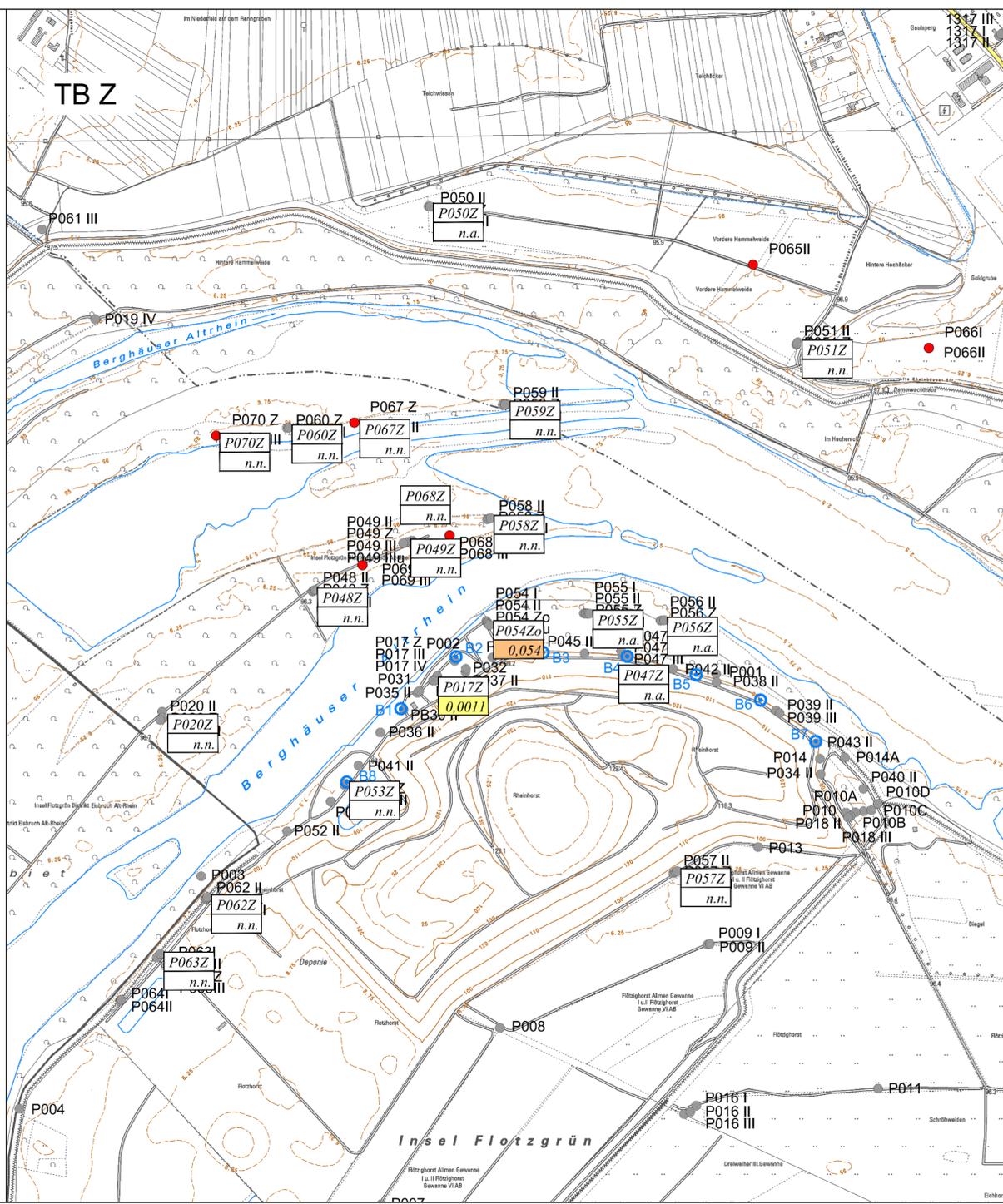
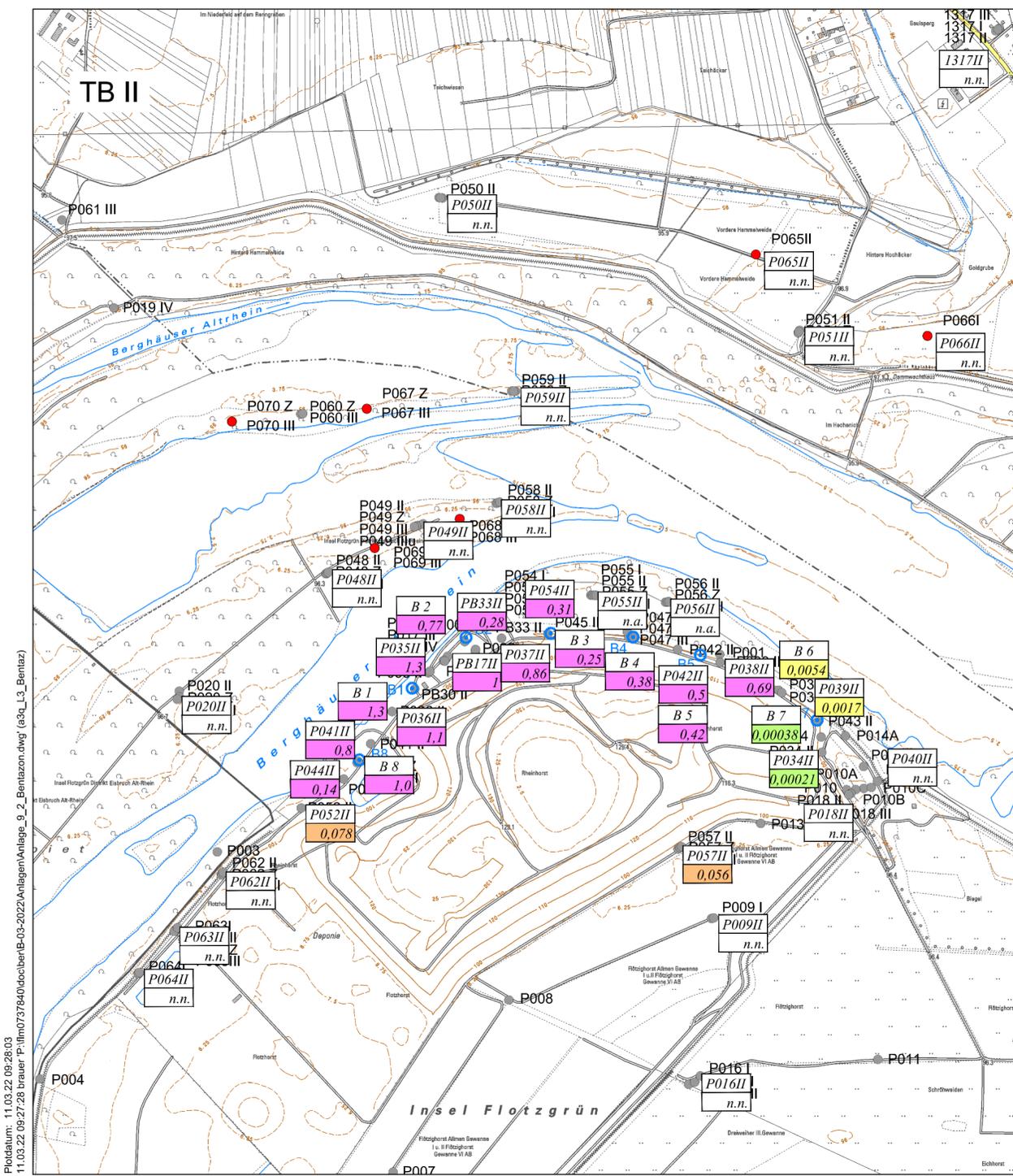
DTK5, Aktualität 2010
 ©GeoBasis-DE/LVermGeoRP2012-06-26
 Koordinatensystem: DHDN 3 Degree Gauss Zone 3



Grundwasseranalysen Herbst 2021
 Tiefendifferenzierte Befunde
 Mecropop

M. 1: 7.500 | März 2022 | flm0737840

Plottedatum: 11.03.22 09:26:30
 11.03.22 09:26:02 brauer P:\flm0737840\doc\berB-03-2022\Anlagen\Anlage_9_1_Mecropop.dwg (a3n_L3_Mecro)



Zeichenerklärung

- vorhandene Grundwassermessstelle
- Grundwassermessstelle, noch im Bau befindlich, nicht abgeschlossen
- Brunnen, vorhanden

Herbstbeprobung 2021, Differenziert nach Tiefenbereich

P052II	Messstelle
200	Analysewert in mg/l
P054Zu*	Tiefe 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



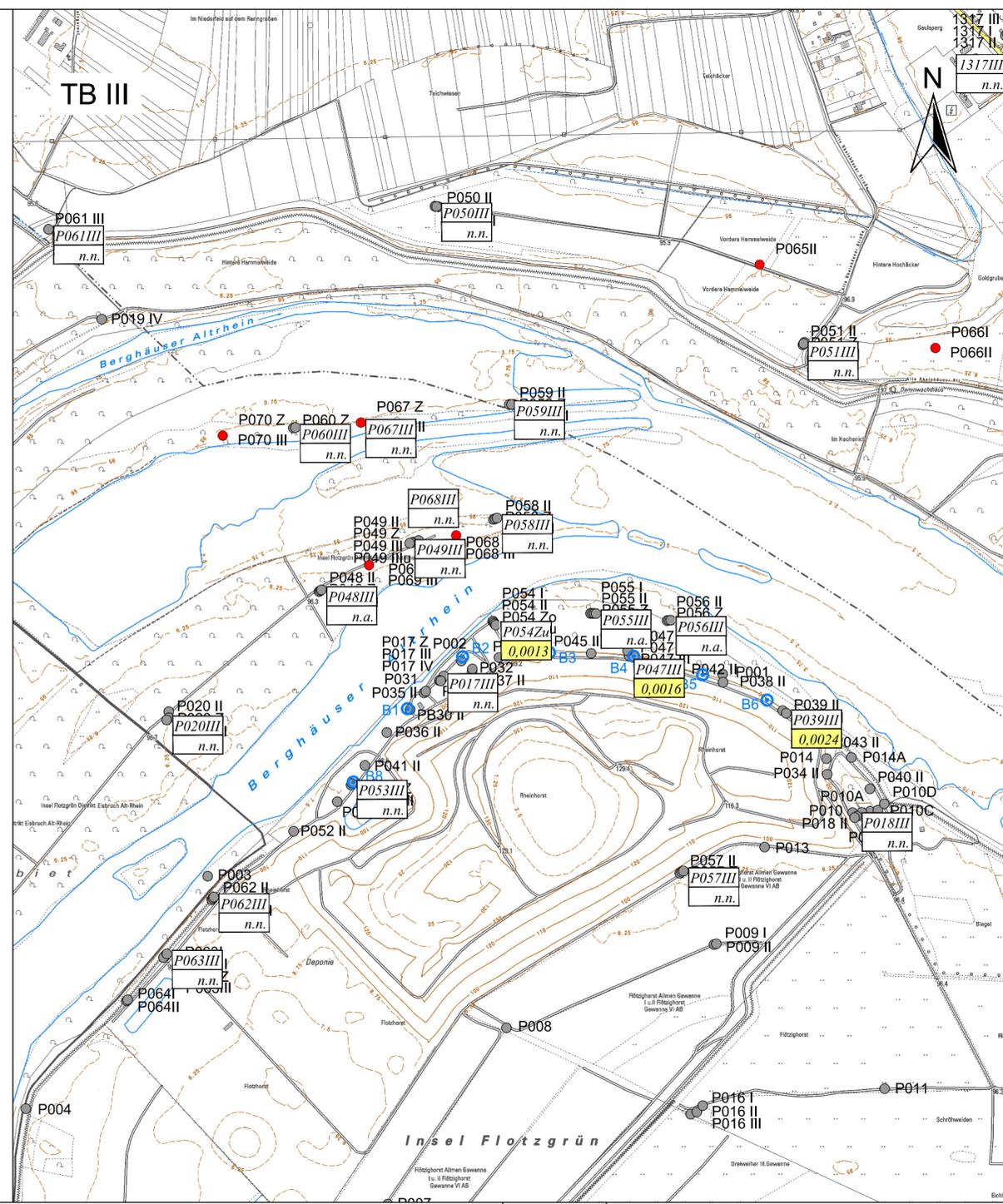
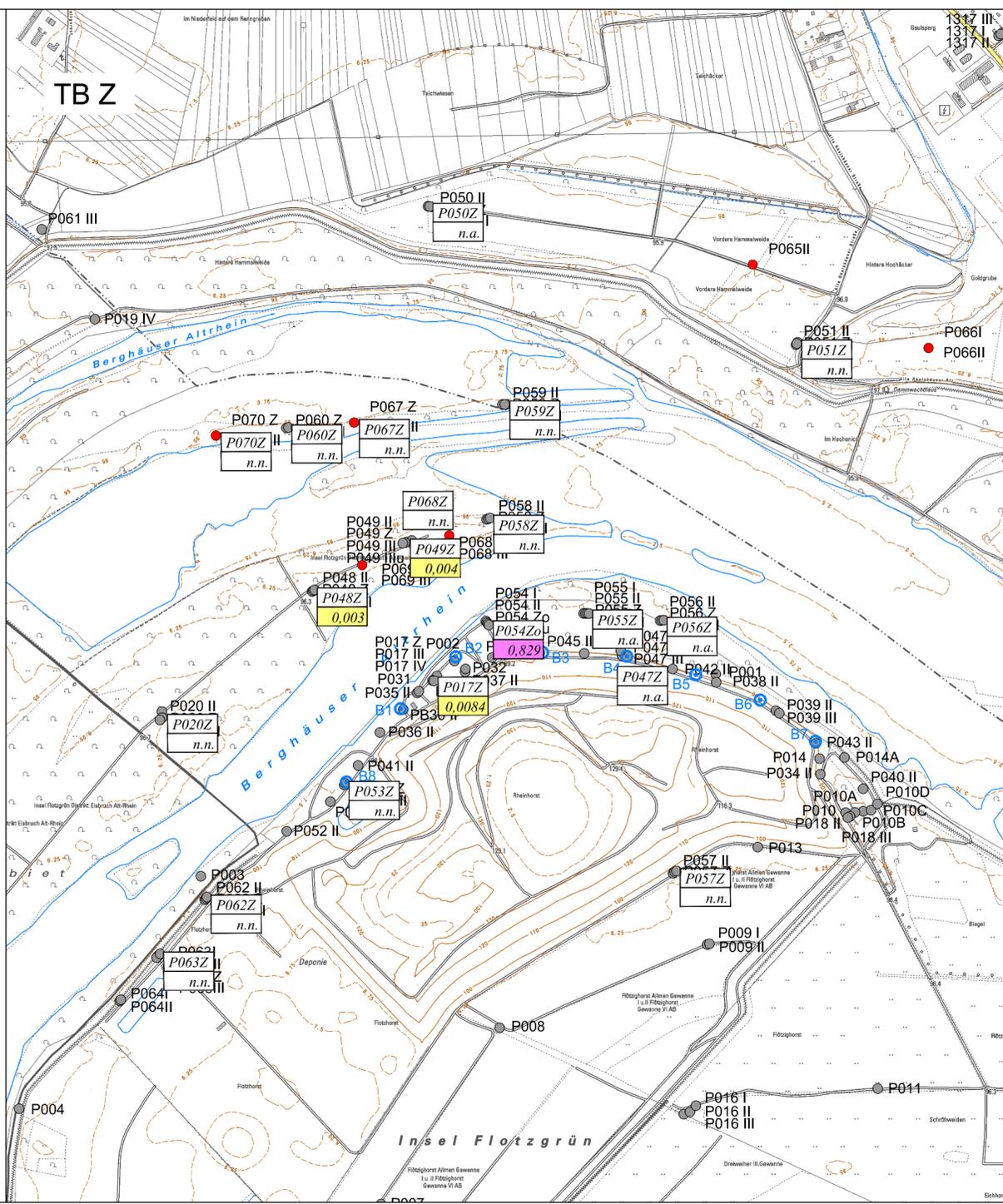
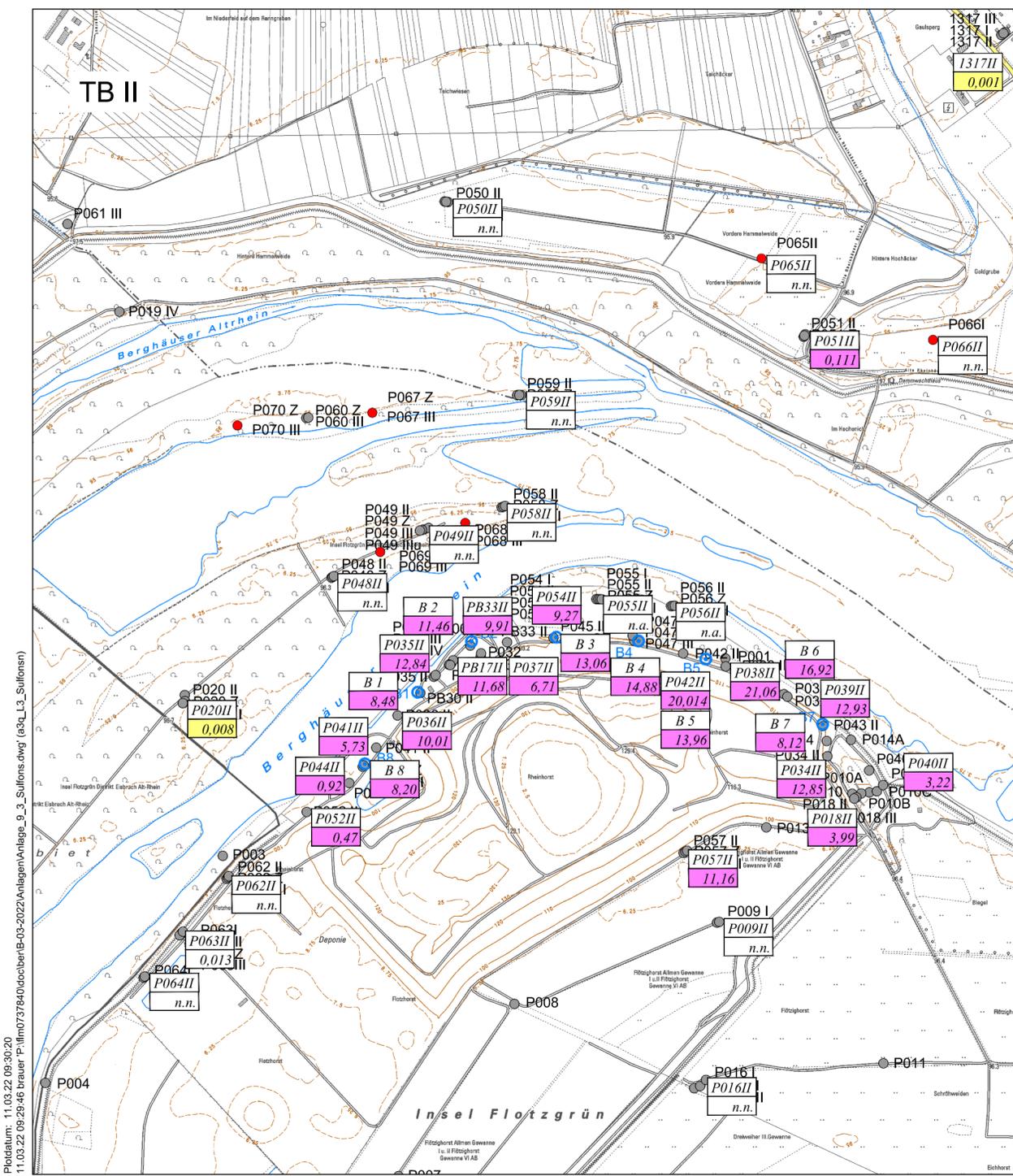
DTK5, Aktualität 2010
 ©GeoBasis-DE/LVermGeoRP2012-06-26
 Koordinatensystem: DHDN 3 Degree Gauss Zone 3



Grundwasseranalysen Herbst 2021
 Tiefendifferenzierte Befunde
 Bentazon

M. 1: 7.500 März 2022 flm0737840

Plstdatum: 11.03.22 09:28:03
 11.03.22 09:27:28 brauer P:\flm0737840\doc\ber-B-03-2022\Anlage_9_2_Bentazon.dwg (a30_L3_Bentaz)



Zeichenerklärung

- vorhandene Grundwassermessstelle
- Grundwassermessstelle, noch im Bau befindlich, nicht abgeschlossen
- Brunnen, vorhanden

Herbstbeprobung 2021, Differenziert nach Tiefenbereich

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

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

- n.a. Nicht analysiert



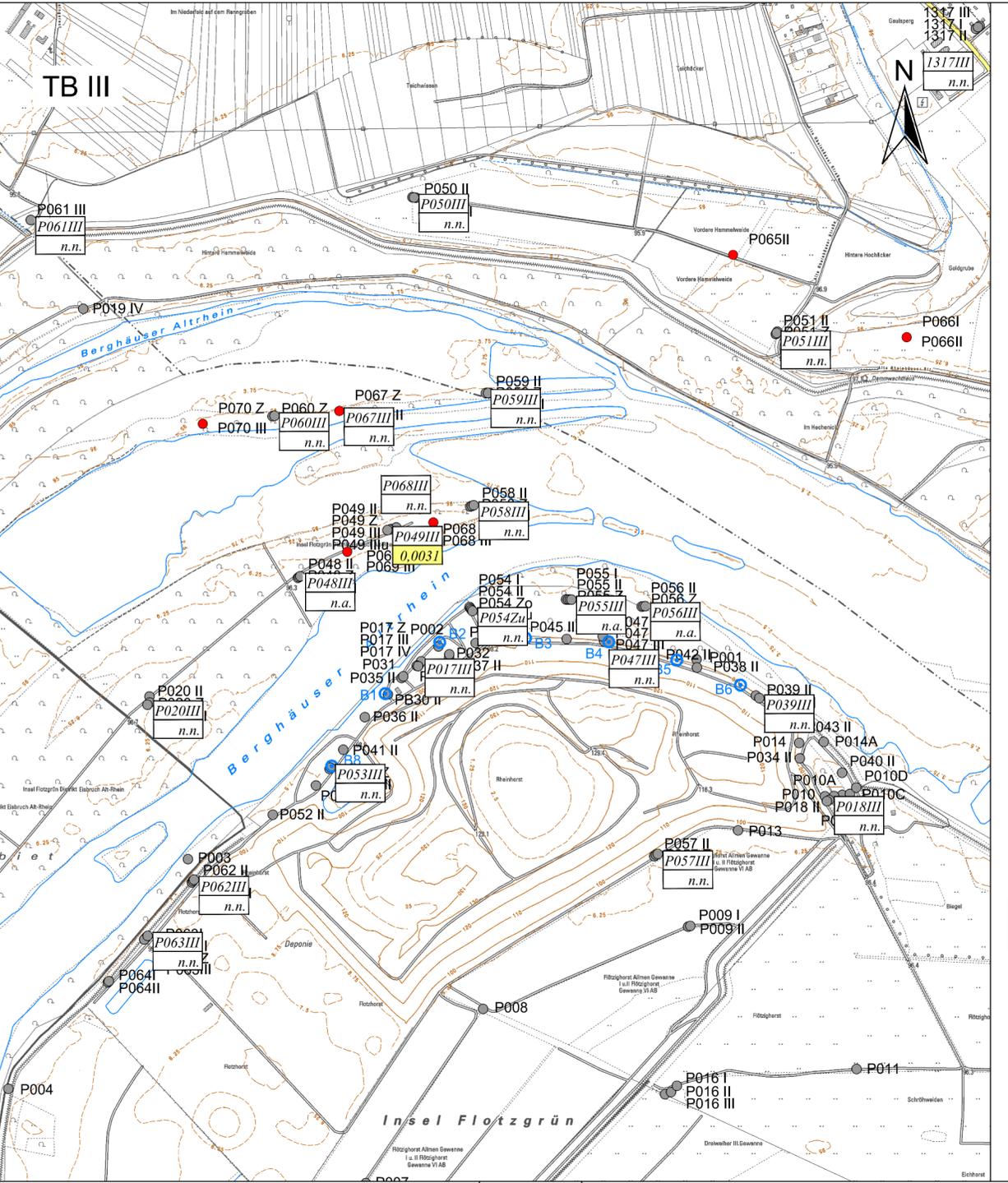
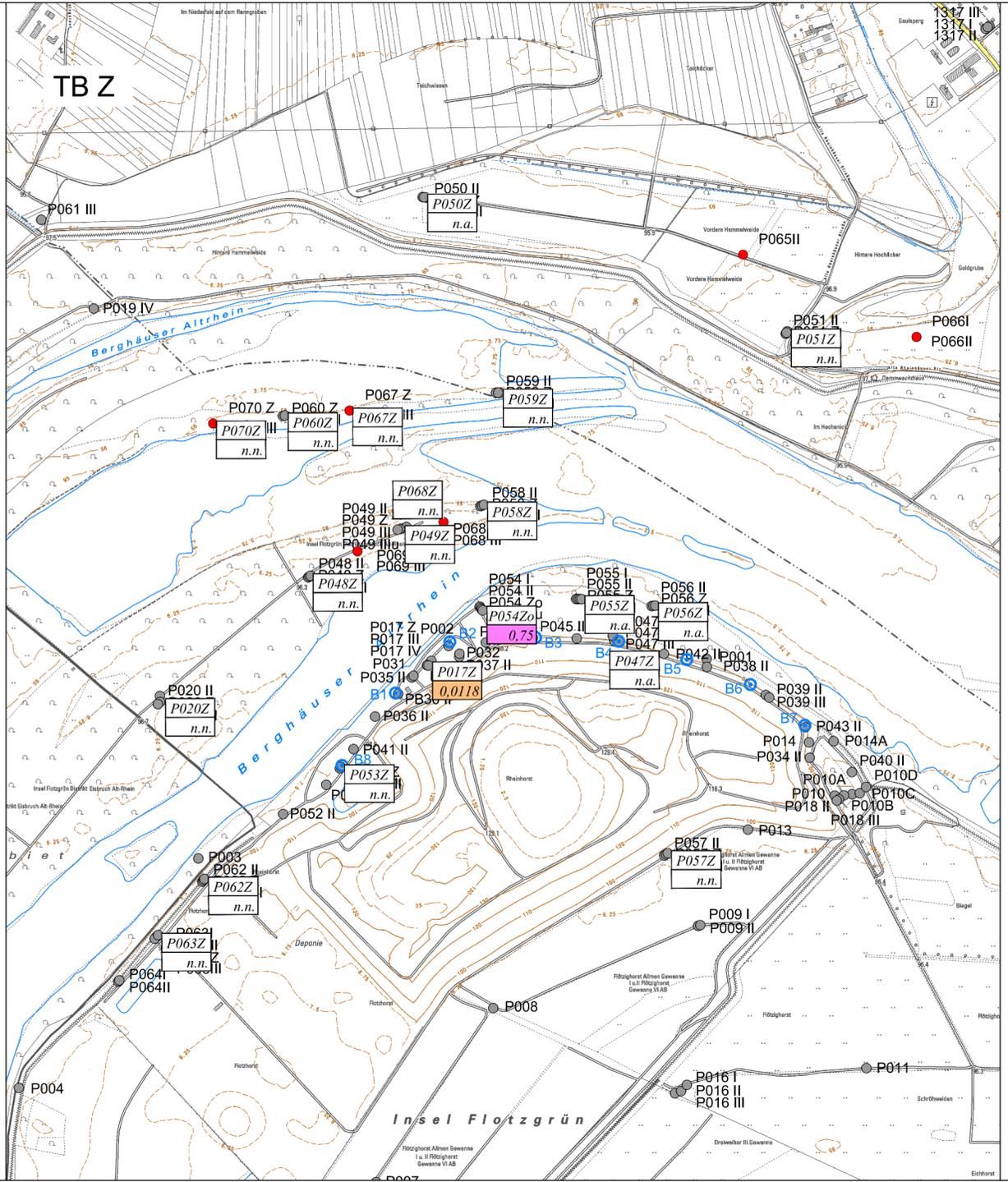
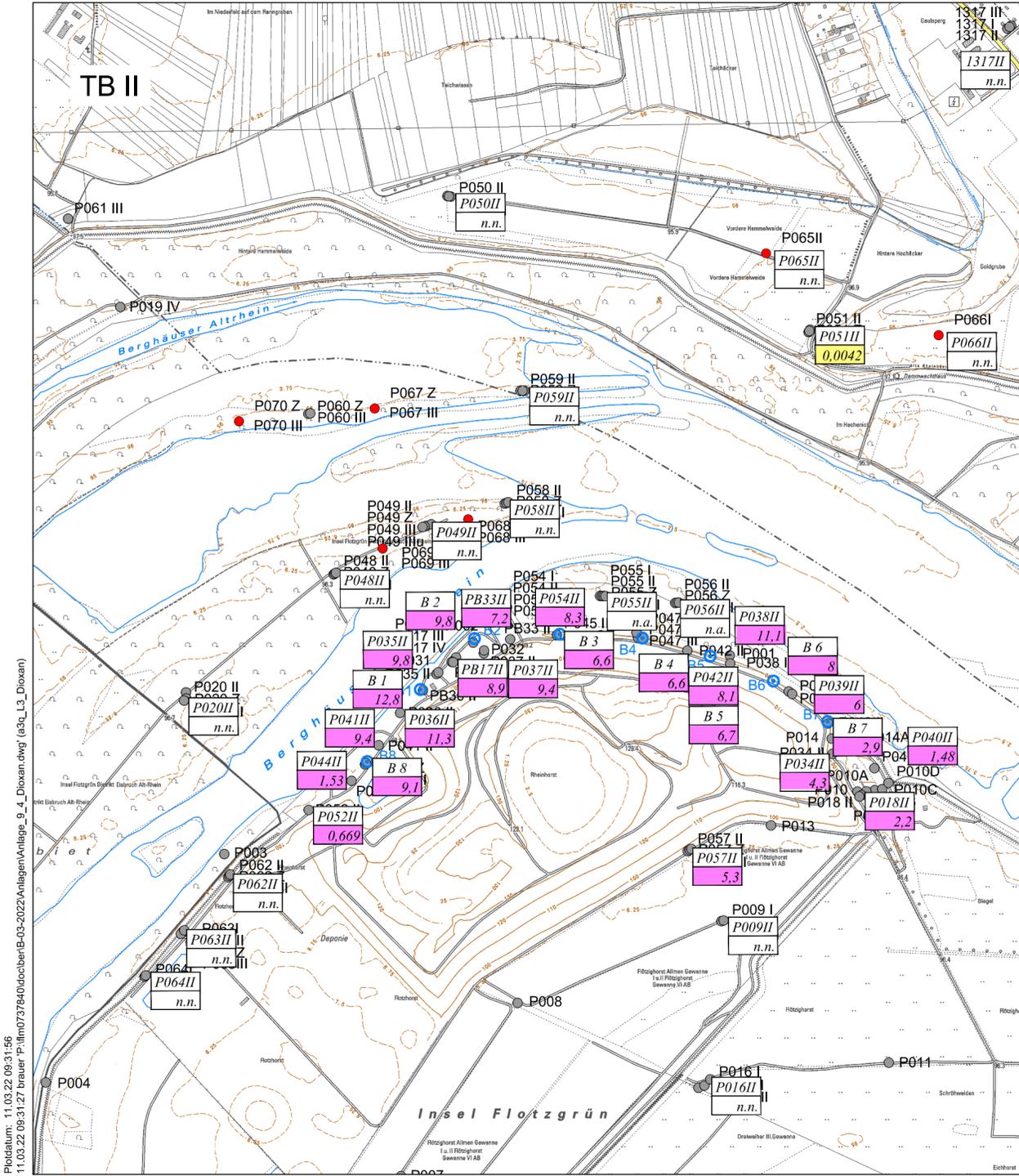
DTK5, Aktualität 2010
 ©GeoBasis-DE/LVermGeoRP2012-06-26
 Koordinatensystem: DHDN 3 Degree Gauss Zone 3



Grundwasseranalysen Herbst 2021
 Tiefendifferenzierte Befunde
 Summe Sulfonsäuren

M. 1: 7.500 März 2022 flm0737840

Plottedatum: 11.03.22 09:30:20
 11.03.22 09:29:46 brauer, P:\flm0737840\acbar\B-03-2022\Anlagen\Anlage_9_3_Sulfons.dwg (a3c_L3_Sulfons)



Zeichenerklärung

- vorhandene Grundwassermessstelle
- Grundwassermessstelle, noch im Bau befindlich, nicht abgeschlossen
- ⊕ Brunnen, vorhanden

Herbstbeprobung 2021, Differenziert nach Tiefenbereich

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

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

n.a. Nicht analysiert



DTK5, Aktualität 2010
 ©GeoBasis-DE/LVermGeoRP2012-06-26
 Koordinatensystem: DHDN 3 Degree Gauss Zone 3

BCI
 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE

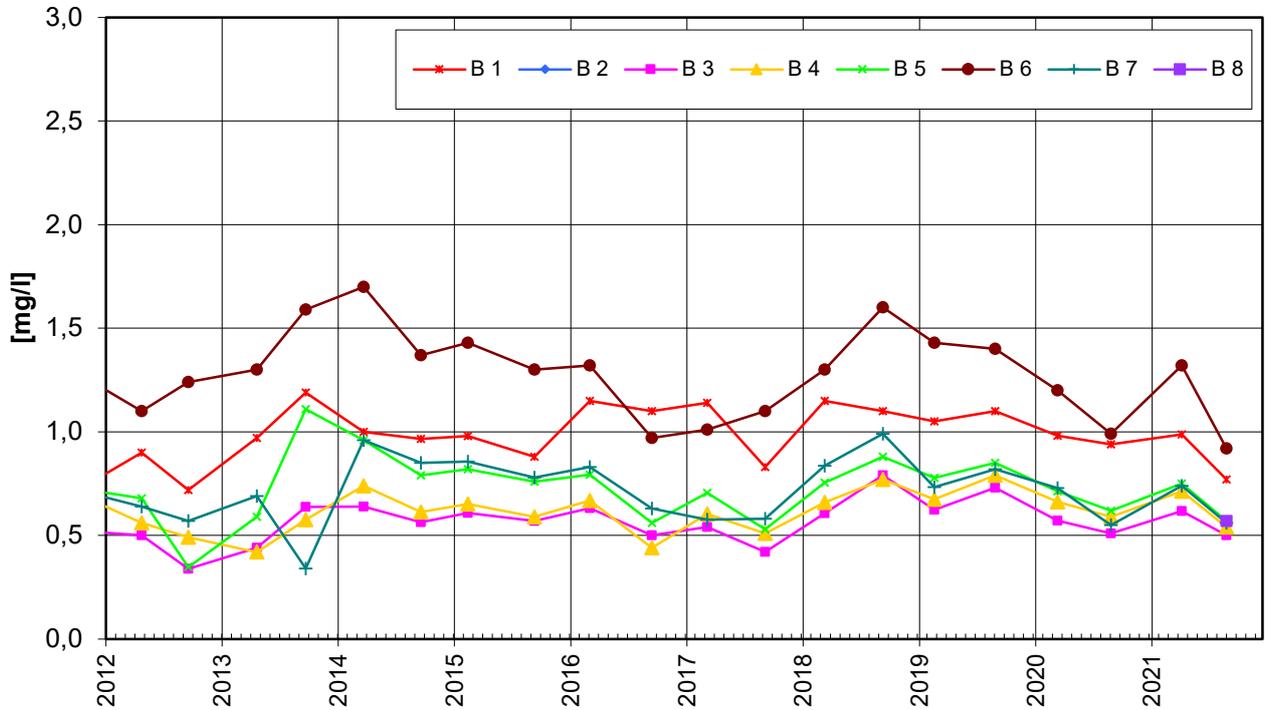
Grundwasseranalysen Herbst 2021
 Tiefendifferenzierte
 Differenz Summe
 Dioxan + 1,3,5-Trioxan

M. 1: 7.500 März 2022 flm0737840

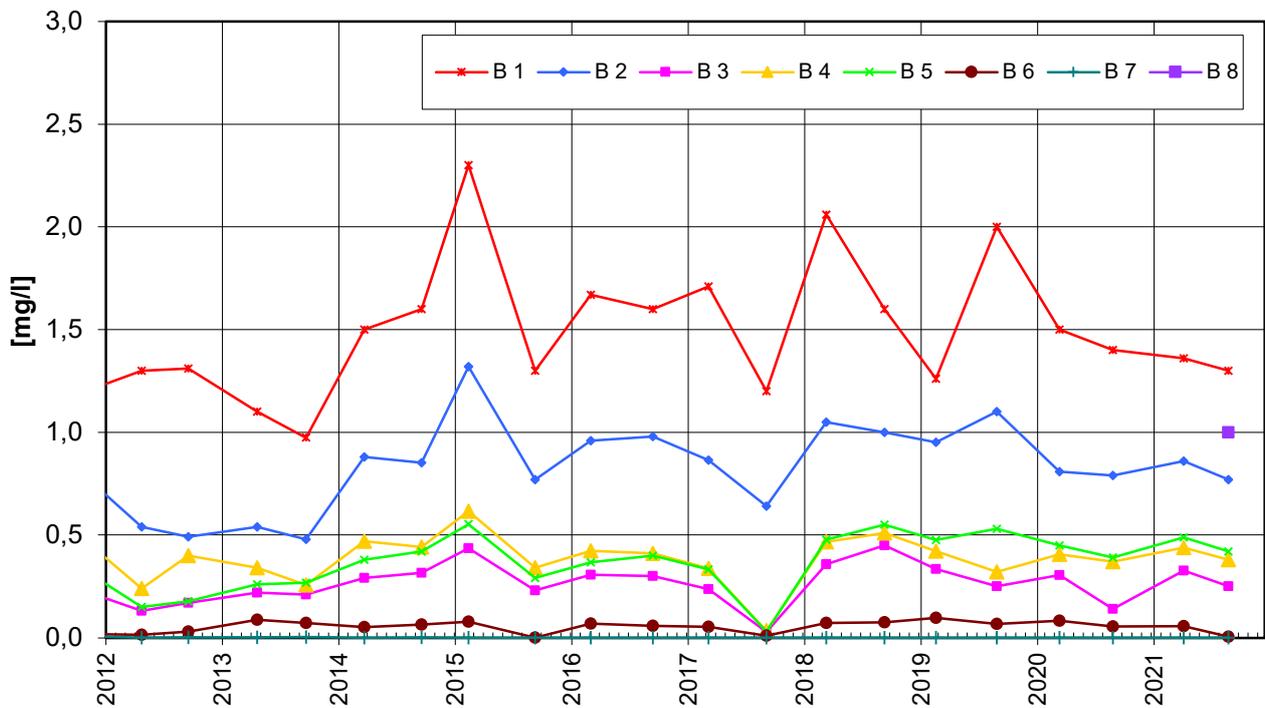
Projektdatum: 11.03.22 09:31:56
 11.03.22 09:31:27 brauer P:\flm0737840\doc\ber\B-03-2022\Anlagen\Anlage_9_4_Dioxan.dwg (830_L3_Dioxan)

Zeitliche Entwicklung von Konzentrationen an den Sanierungsbrunnen

Mecoprop

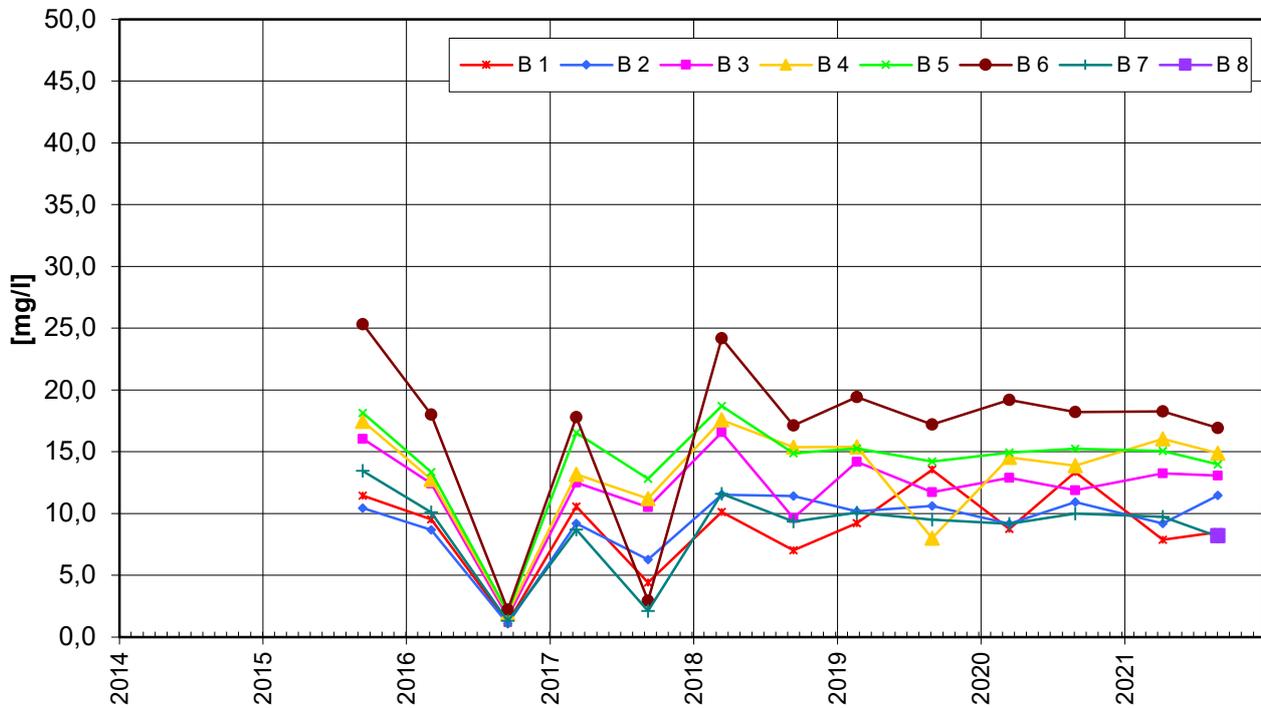


Bentazon

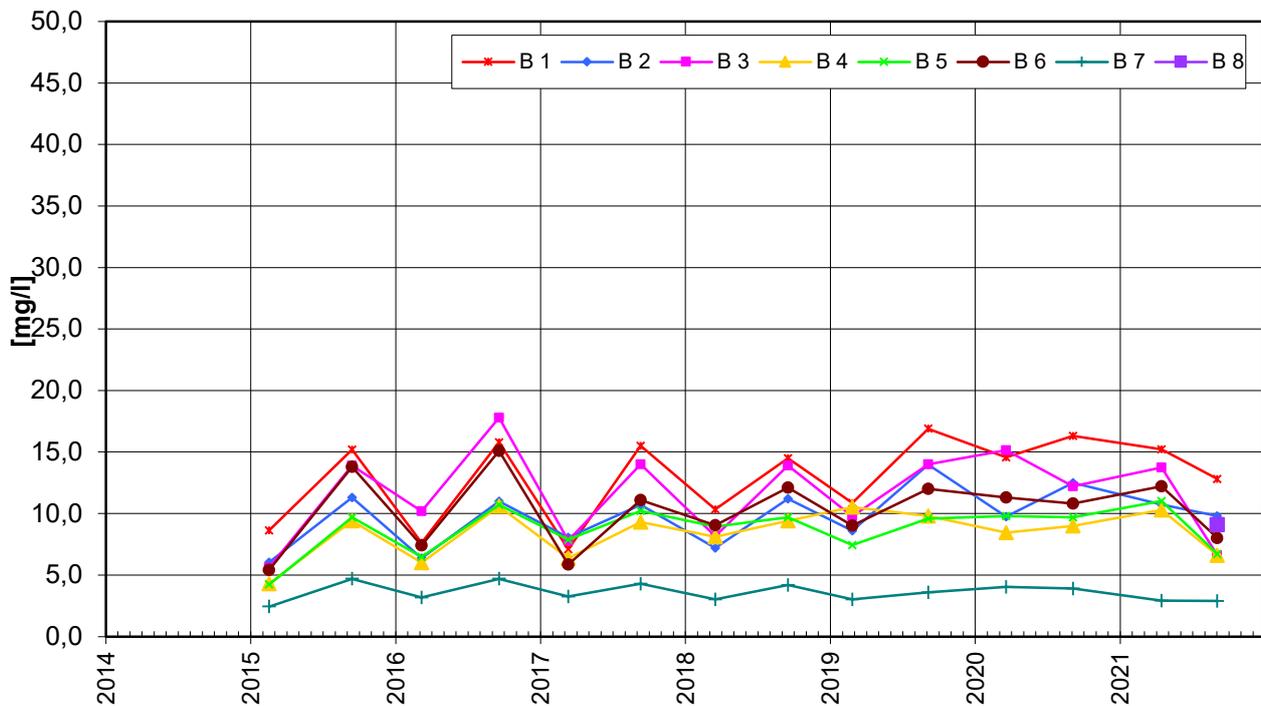


Zeitliche Entwicklung von Konzentrationen an den Sanierungsbrunnen

Summe Sulfonsäuren

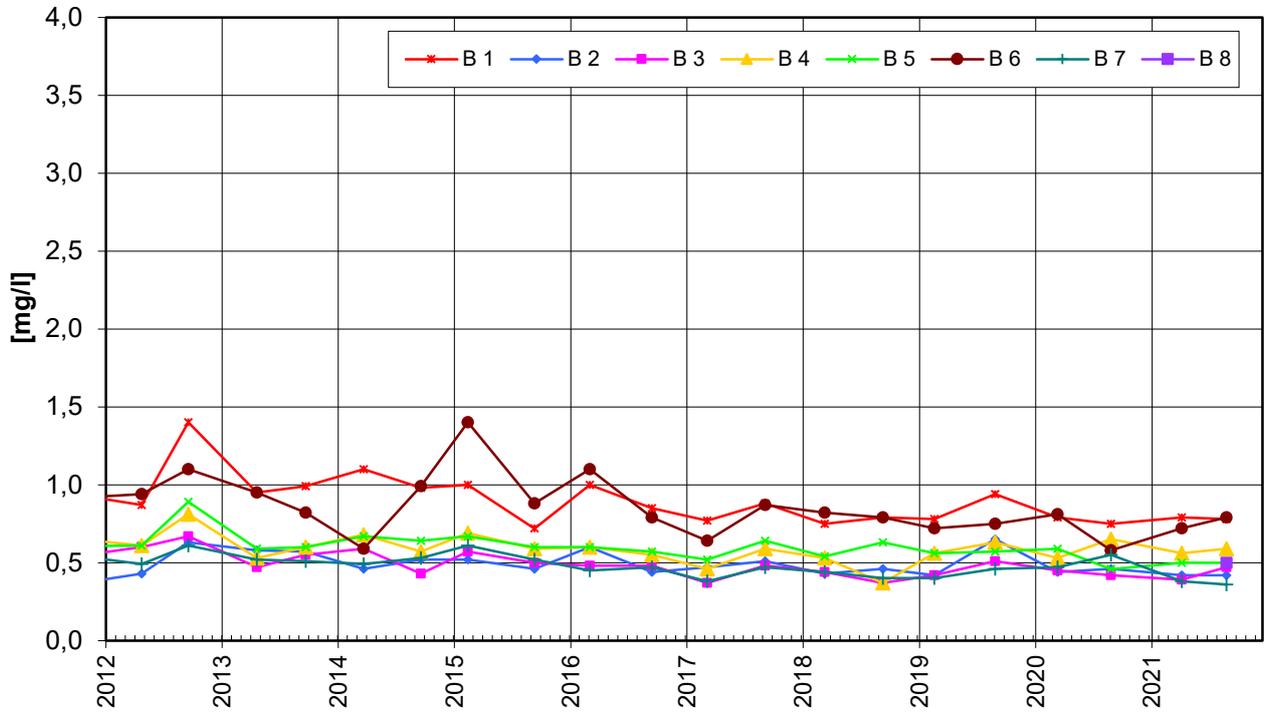


Summe 1,4-Dioxan + 1,3,5-Trioxan

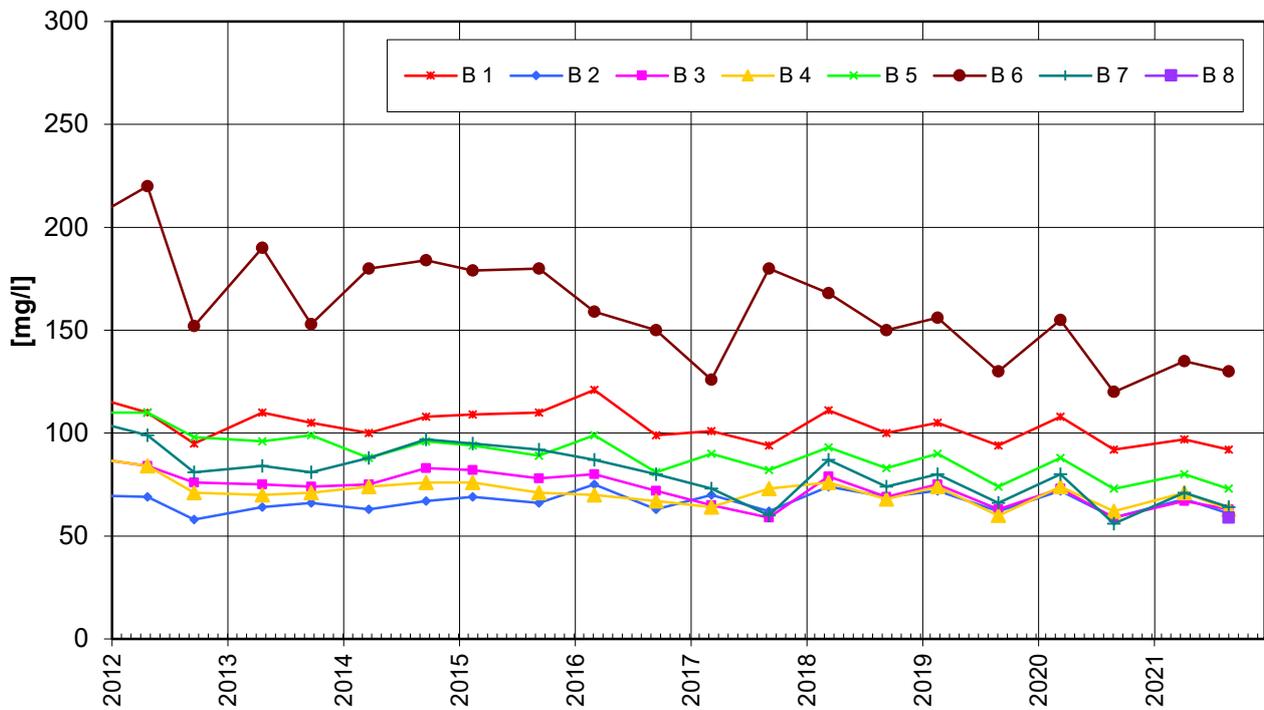


Zeitliche Entwicklung von Konzentrationen an den Sanierungsbrunnen

AOX

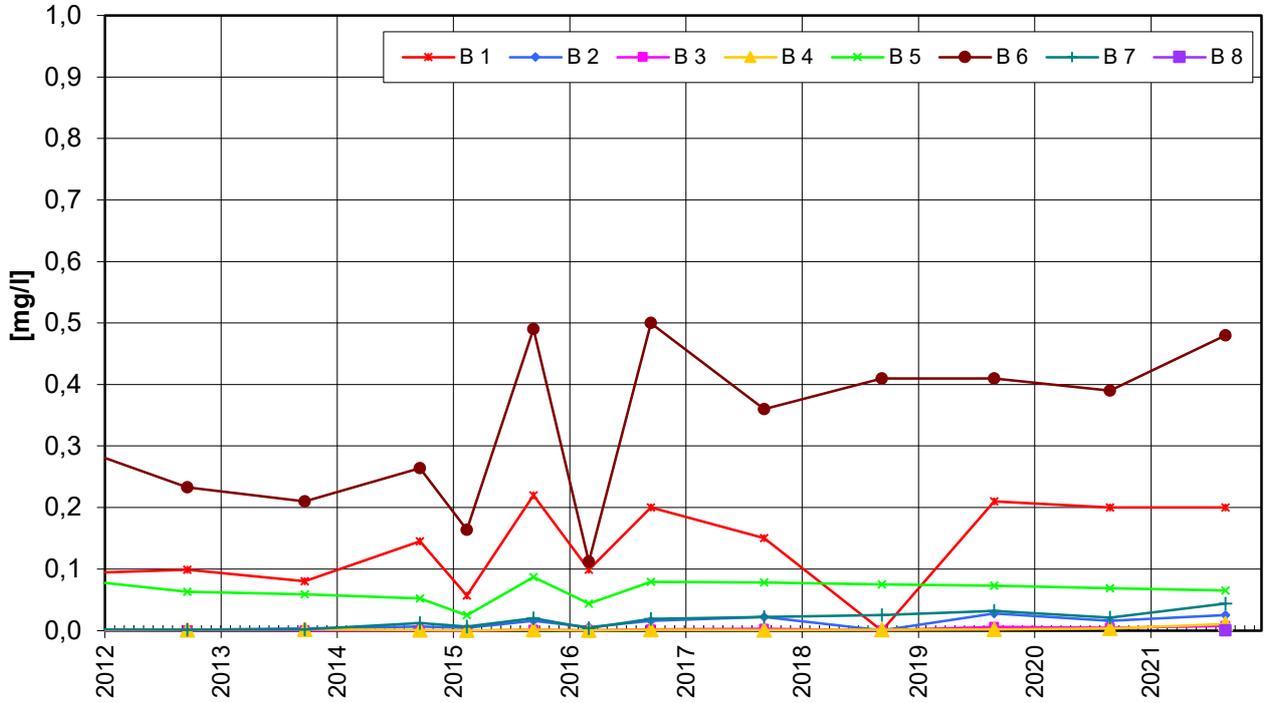


DOC

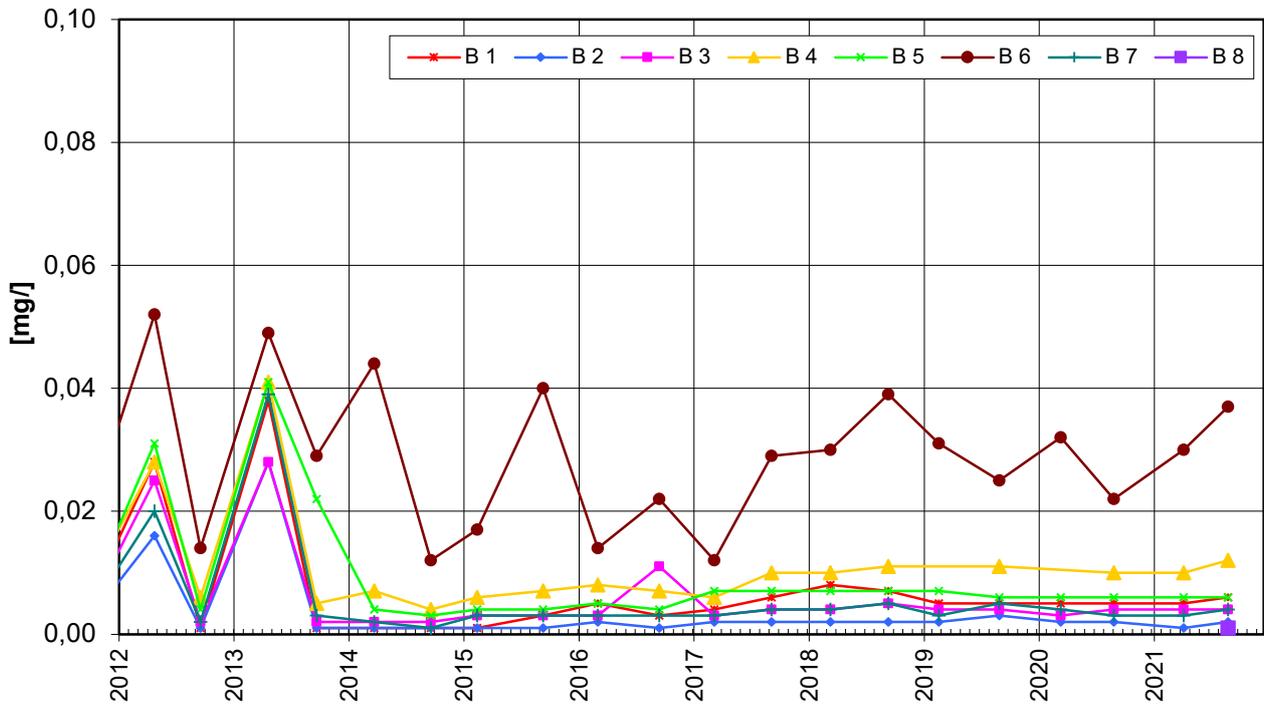


Zeitliche Entwicklung von Konzentrationen an den Sanierungsbrunnen

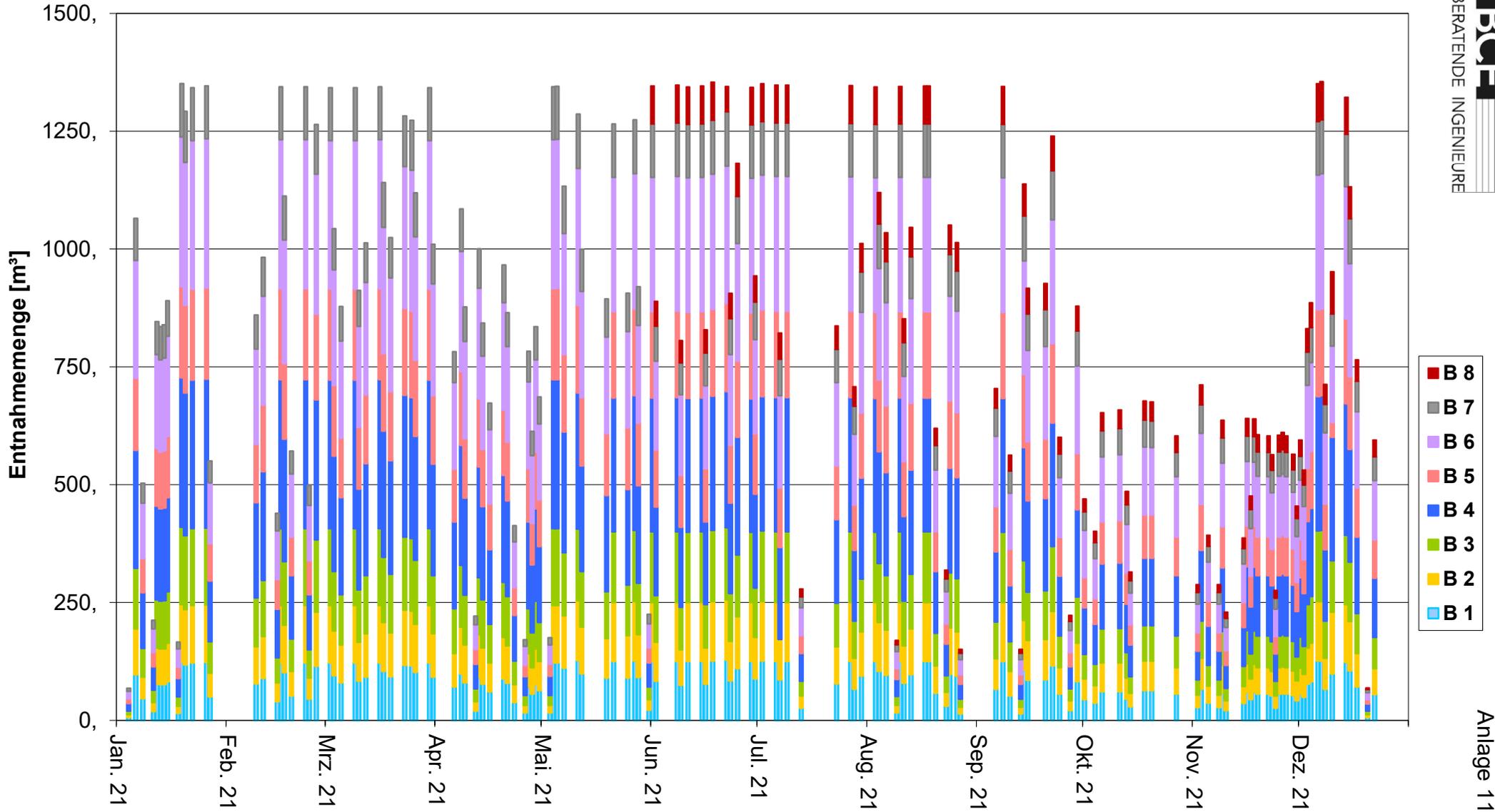
Naphthalin



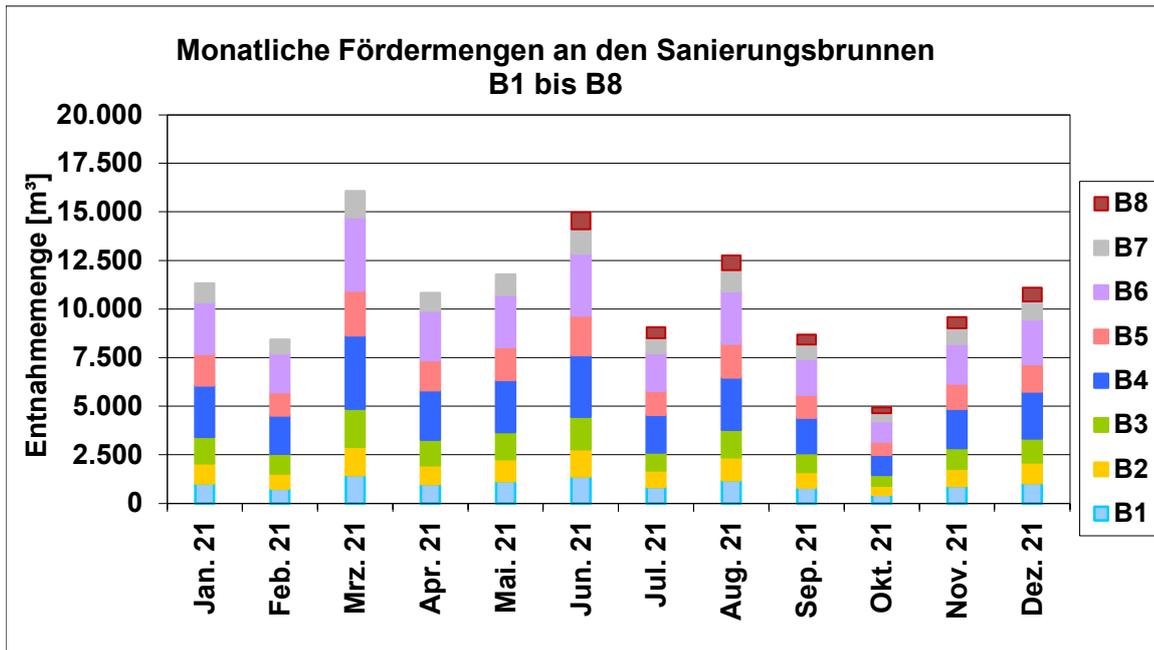
Arsen



Fördermengen 2021 an den Sanierungsbrunnen B1 bis B8 Fördermengen der einzelnen Abpumpmaßnahmen

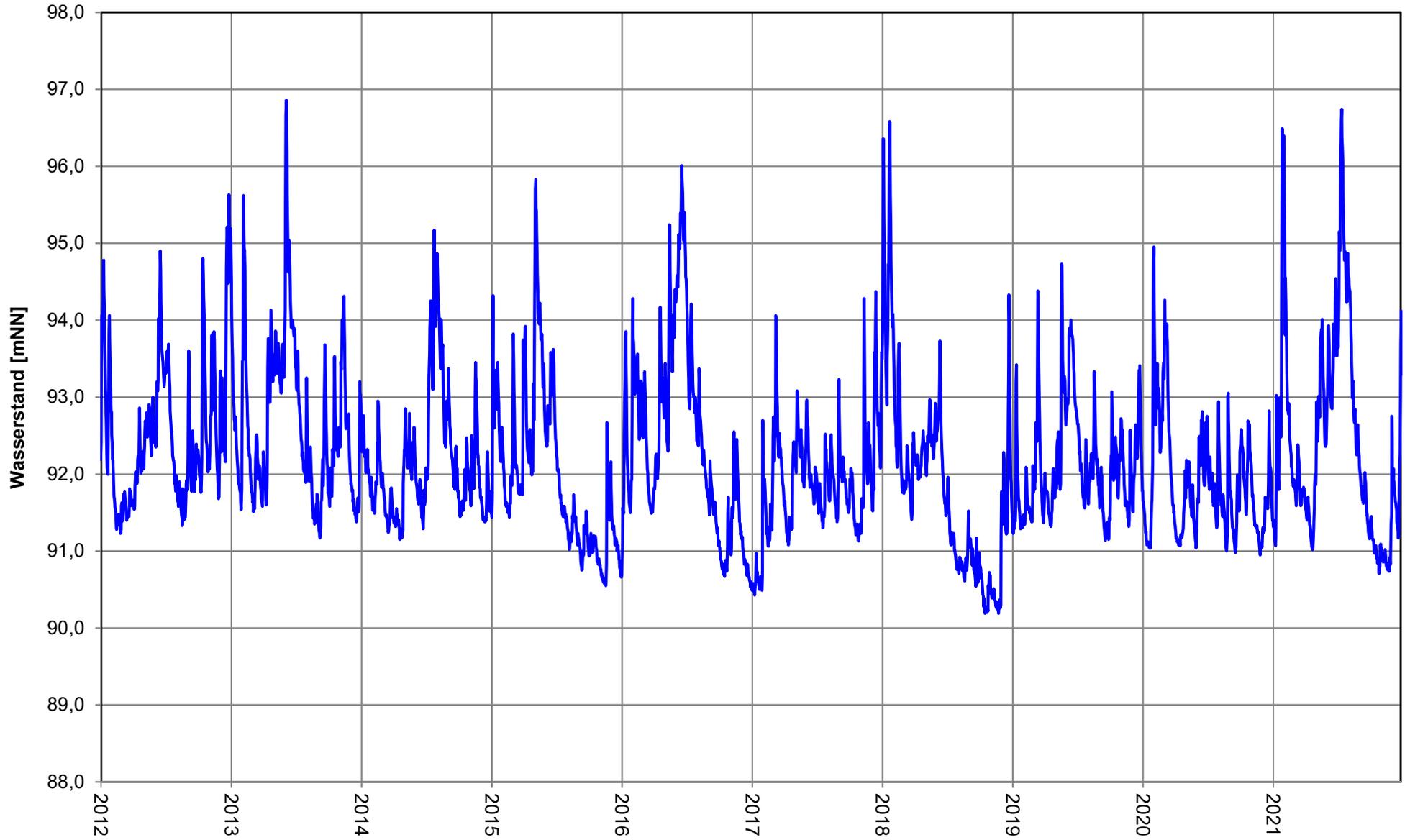


Betrieb der Sanierungsbrunnen B1 bis B8 - Mittlere und monatliche Entnahmeraten



	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	Summe
monatliche Entnahmen in m³									
Januar 21	1.030	1.028	1.372	2.645	1.628	2.657	945		11.305
Februar 21	764	764	1.019	1.976	1.210	1.978	703		8.414
März 21	1.462	1.462	1.949	3.773	2.309	3.772	1.338		16.065
April 21	986	985	1.310	2.540	1.554	2.540	898		10.813
Mai 21	1.141	1.135	1.394	2.677	1.701	2.684	1.034		11.766
Juni 21	1.396	1.396	1.670	3.168	2.042	3.181	1.258	870	14.981
Juli 21	851	851	915	1.935	1.245	1.939	766	550	9.052
August 21	1.186	1.186	1.420	2.695	1.734	2.703	1.071	764	12.759
September 21	809	807	967	1.835	1.181	1.839	729	521	8.688
Oktober 21	459	459	548	1.045	672	1.048	414	297	4.942
November 21	891	888	1.066	2.024	1.302	2.033	803	575	9.582
Dezember 21	1.041	1.072	1.237	2.406	1.411	2.312	920	698	11.097
Summe	12.016	12.033	14.867	28.719	17.989	28.686	10.879	4.275	129.464
mittl. Entnahme in m³/h									
2021	1,4	1,4	1,7	3,3	2,1	3,3	1,2	0,5	14,8
Planung	1,4	1,4	1,6	3,1	2	3,1	1,3	0,9	14,8

Entwicklung des Rheinwasserspiegels am Pegel Speyer



Anhang auf CD

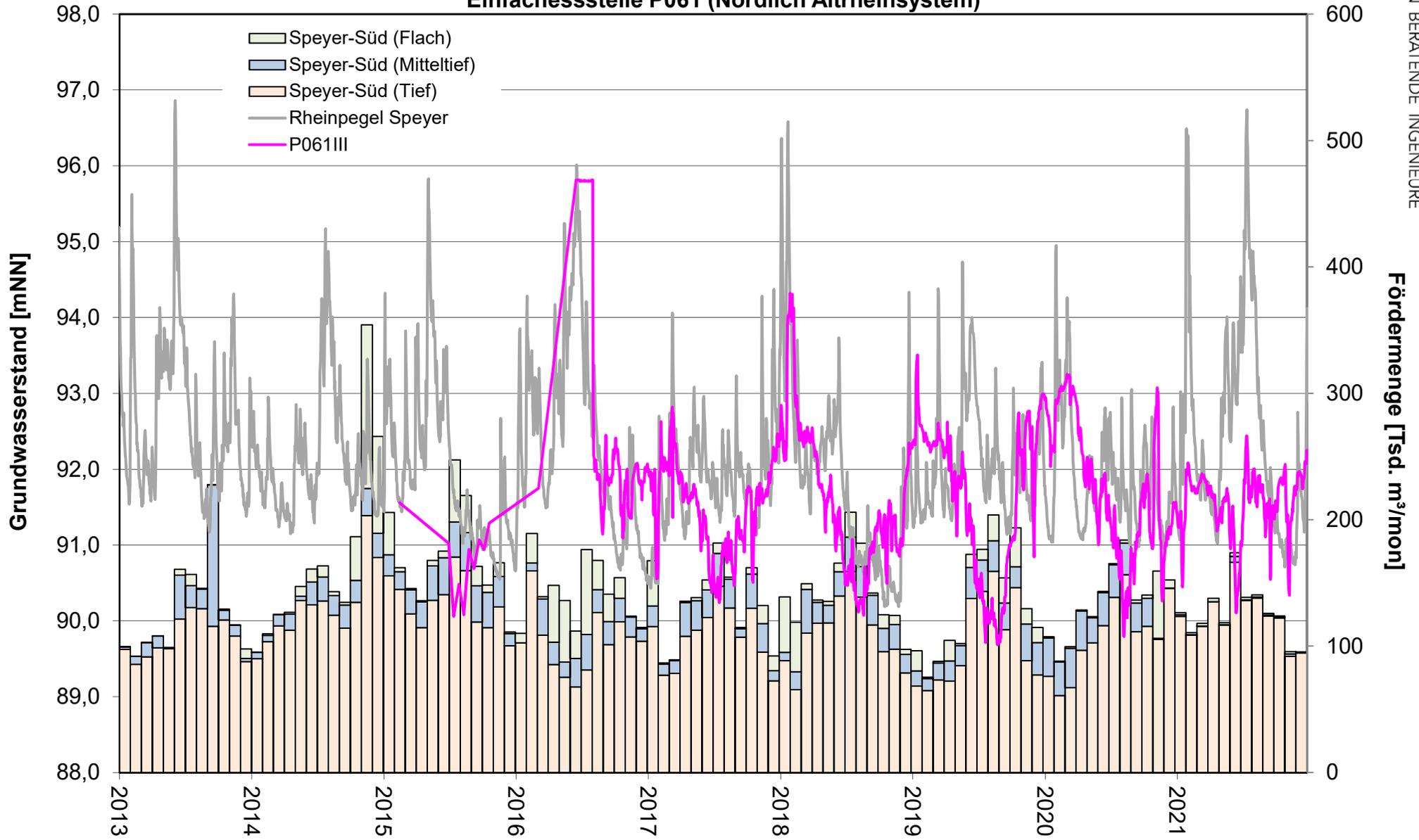
- A Entwicklung Grundwasserstände und Fördermenge Speyer-Süd sowie Rheinwasserstand an ausgewählten Messstellen(gruppen)
 - A-1 P061III (Nördlich Altrheinsystem)
 - A-2 P051III / Z / III (Nördlich Altrheinsystem)
 - A-3 P059II / Z / III (Insellage Altrheinsystem)
 - A-4 P020II / Z / III (Insellage Altrheinsystem)
 - A-5 P049II / Z / III (Insellage Altrheinsystem)
 - A-6 P031 / PB17II / P017Z / P17III / P17IV (Nordrand Insel Flotzgrün)
 - A-7 P054I / II / Zo / Zu (Nordrand Insel Flotzgrün)
 - A-8 P047II / Z / III (Nordrand Insel Flotzgrün)
 - A-9 P057II / Z / III (Südrand Deponie Flotzgrün)
 - A-10 P016II / III (Inselmitte Flotzgrün)

- B Grundlagen der Bearbeitung

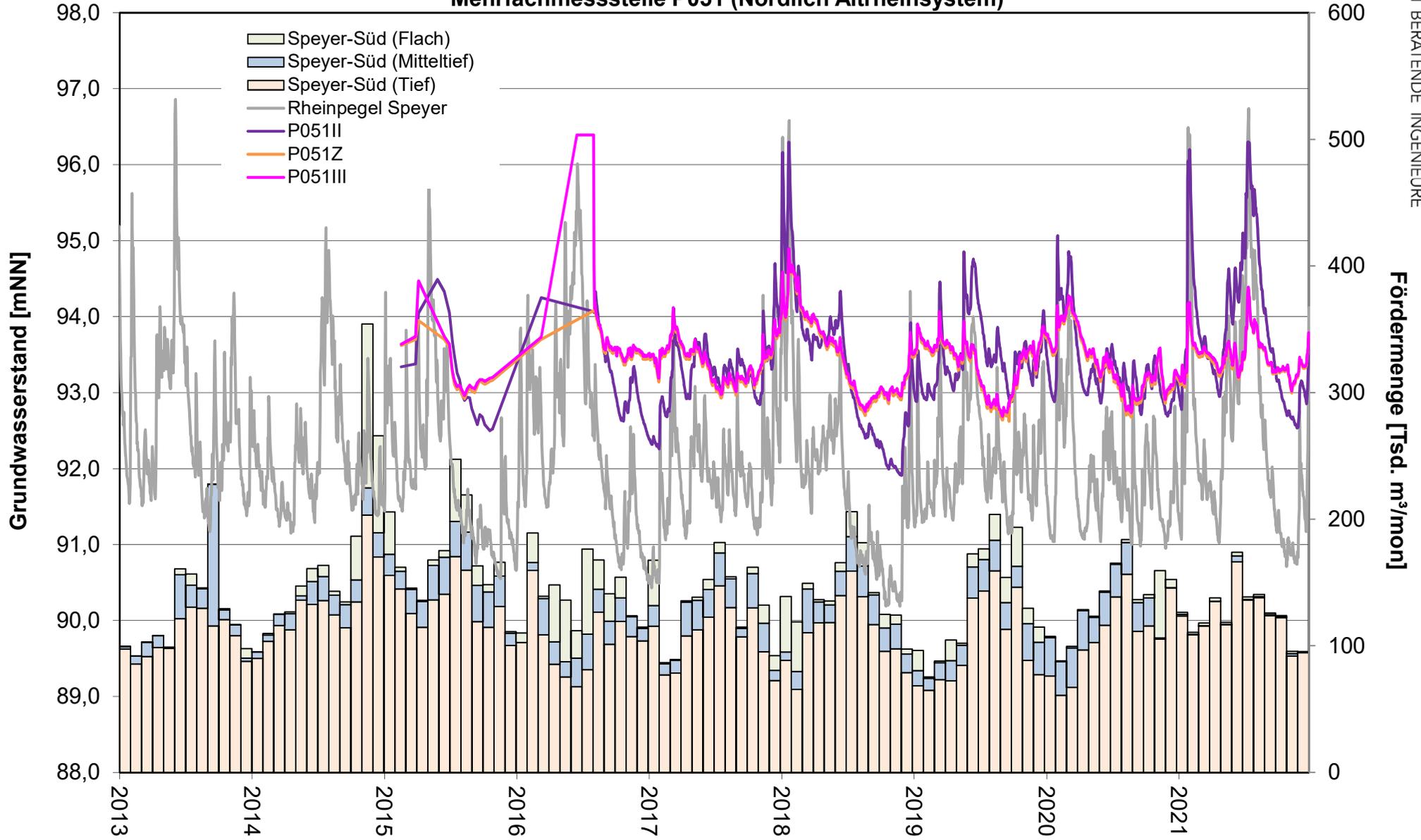
- C Grundwassermessnetz und Überwachungsprogramm

- D Zusammenfassung der Sonderuntersuchungen

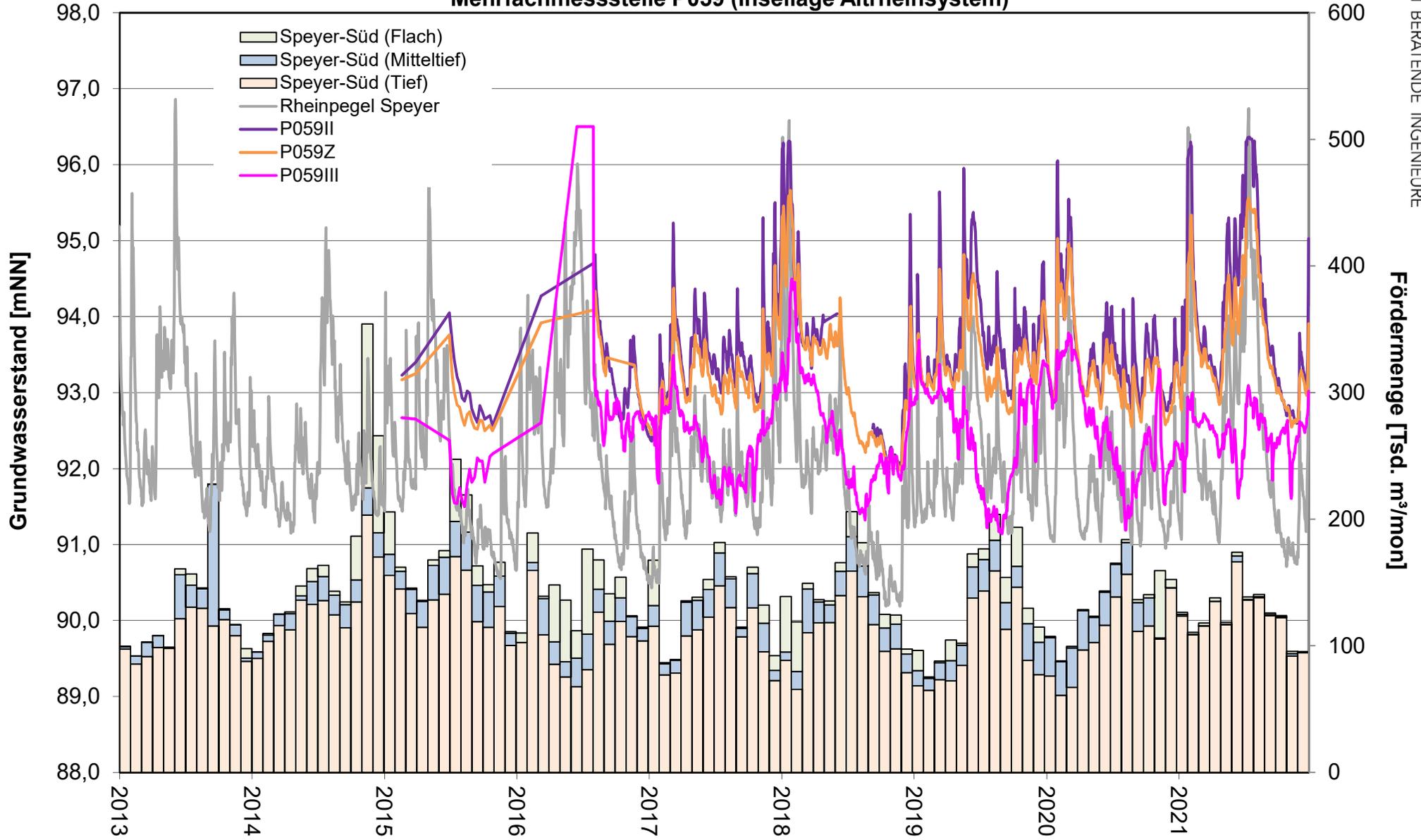
Entwicklung Grundwasserstände und Fördermenge Speyer-Süd sowie Rheinwasserstand Einfachesststelle P061 (Nördlich Altrheinsystem)



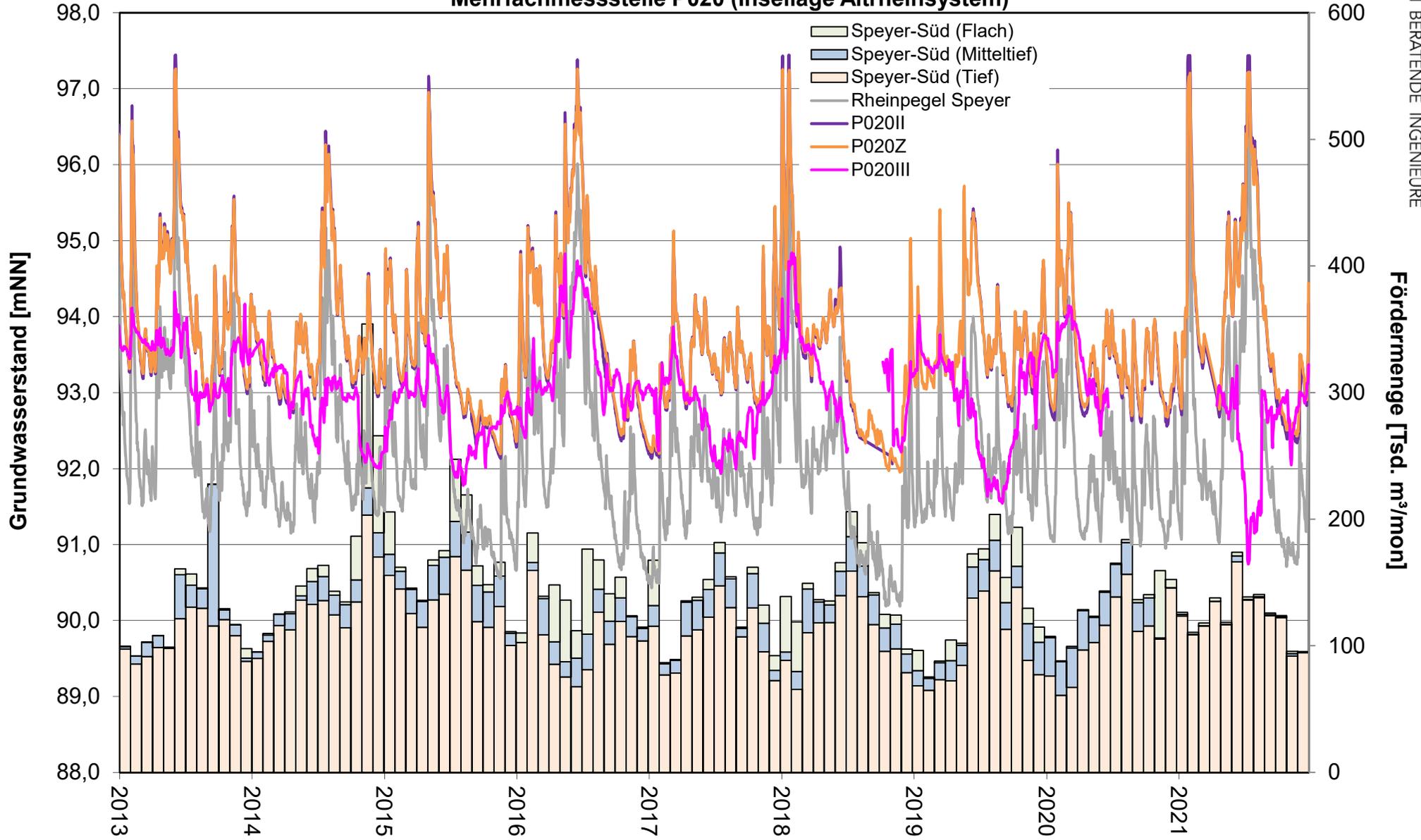
Entwicklung Grundwasserstände und Fördermenge Speyer-Süd sowie Rheinwasserstand Mehrfachmesststelle P051 (Nördlich Altrheinsystem)



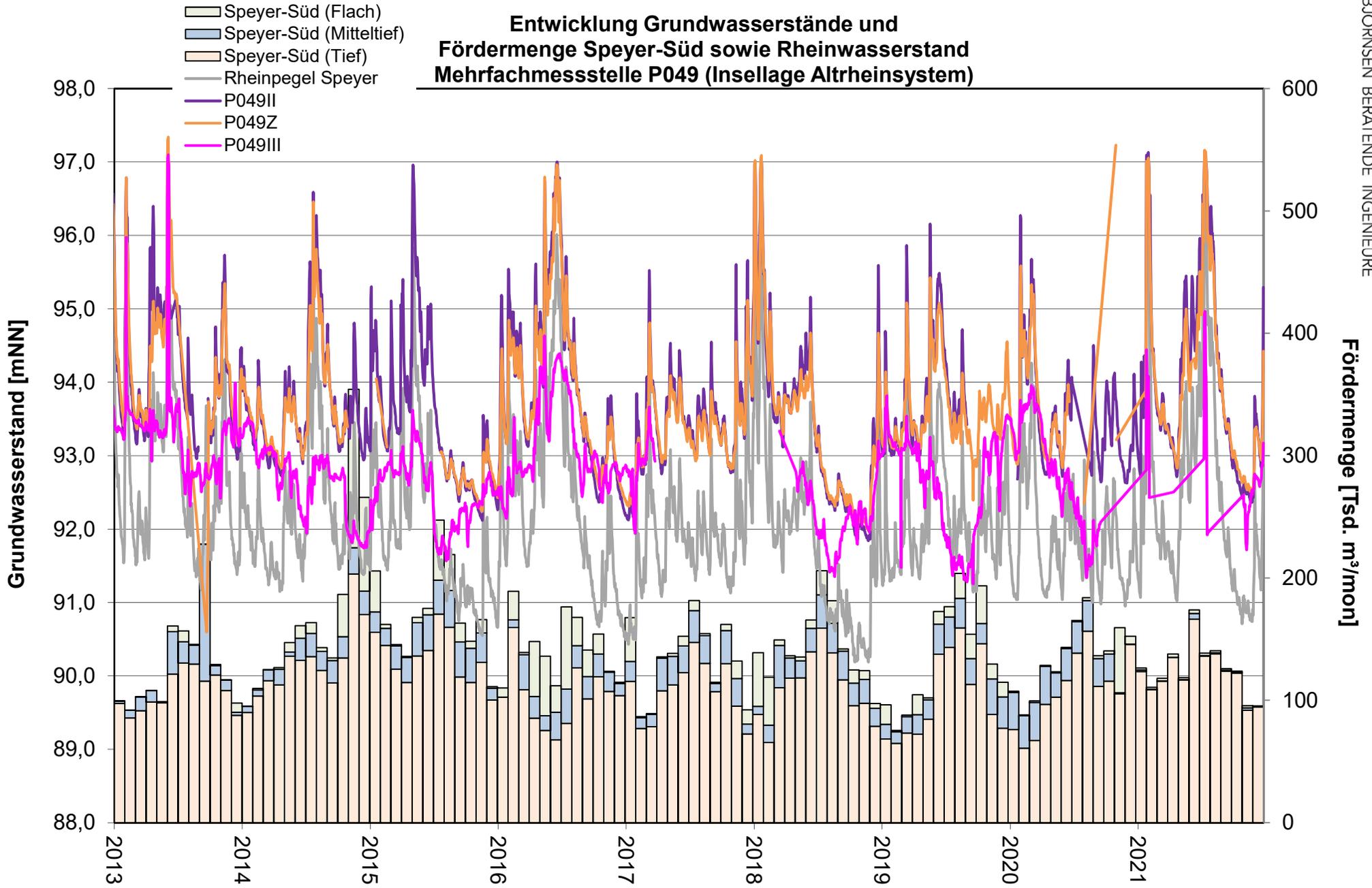
Entwicklung Grundwasserstände und Fördermenge Speyer-Süd sowie Rheinwasserstand Mehrfachmessstelle P059 (Insellage Altrheinsystem)



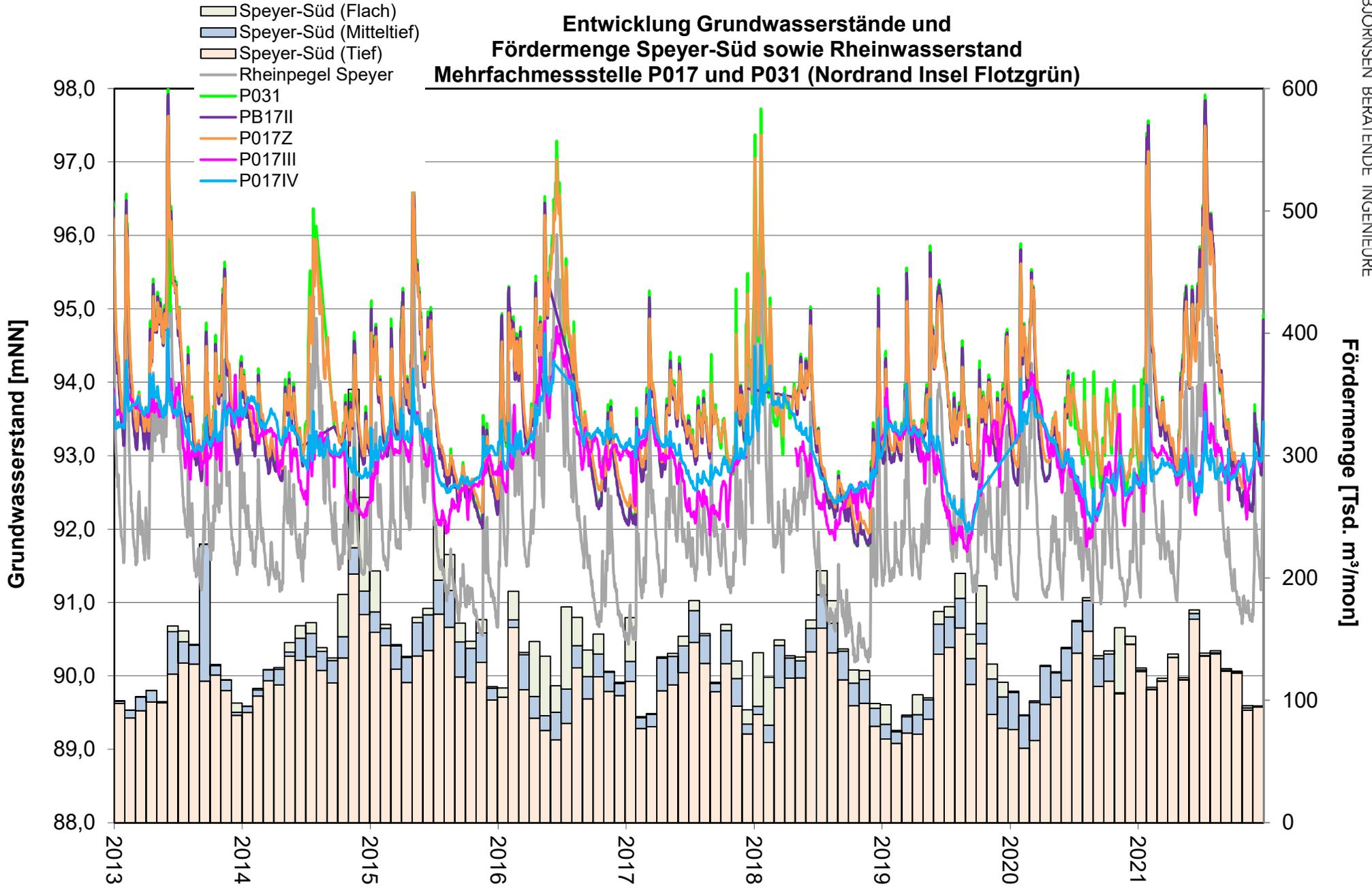
Entwicklung Grundwasserstände und Fördermenge Speyer-Süd sowie Rheinwasserstand Mehrfachmesststelle P020 (Insellage Altrheinsystem)



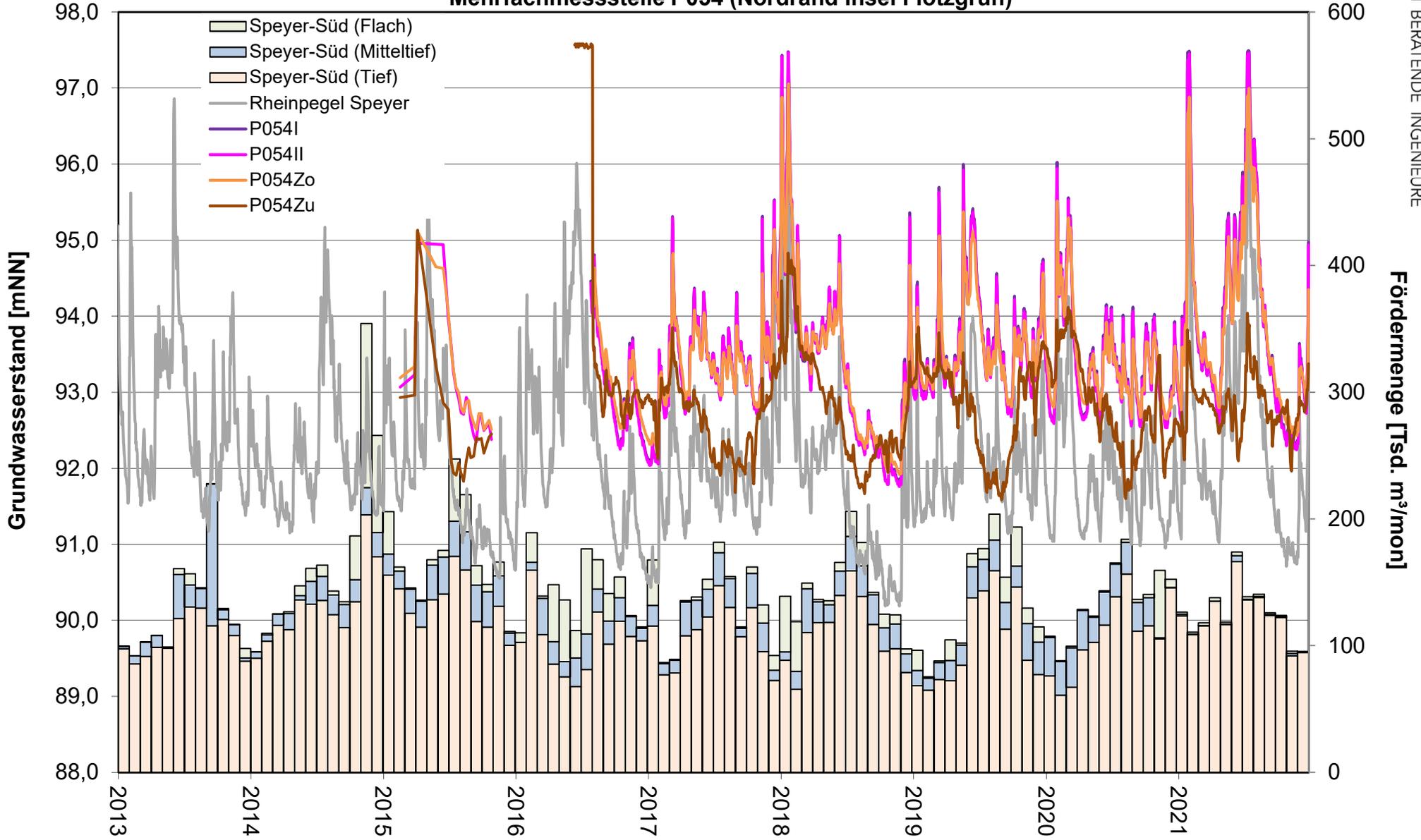
Entwicklung Grundwasserstände und Fördermenge Speyer-Süd sowie Rheinwasserstand Mehrfachmesststelle P049 (Insellage Altrheinsystem)



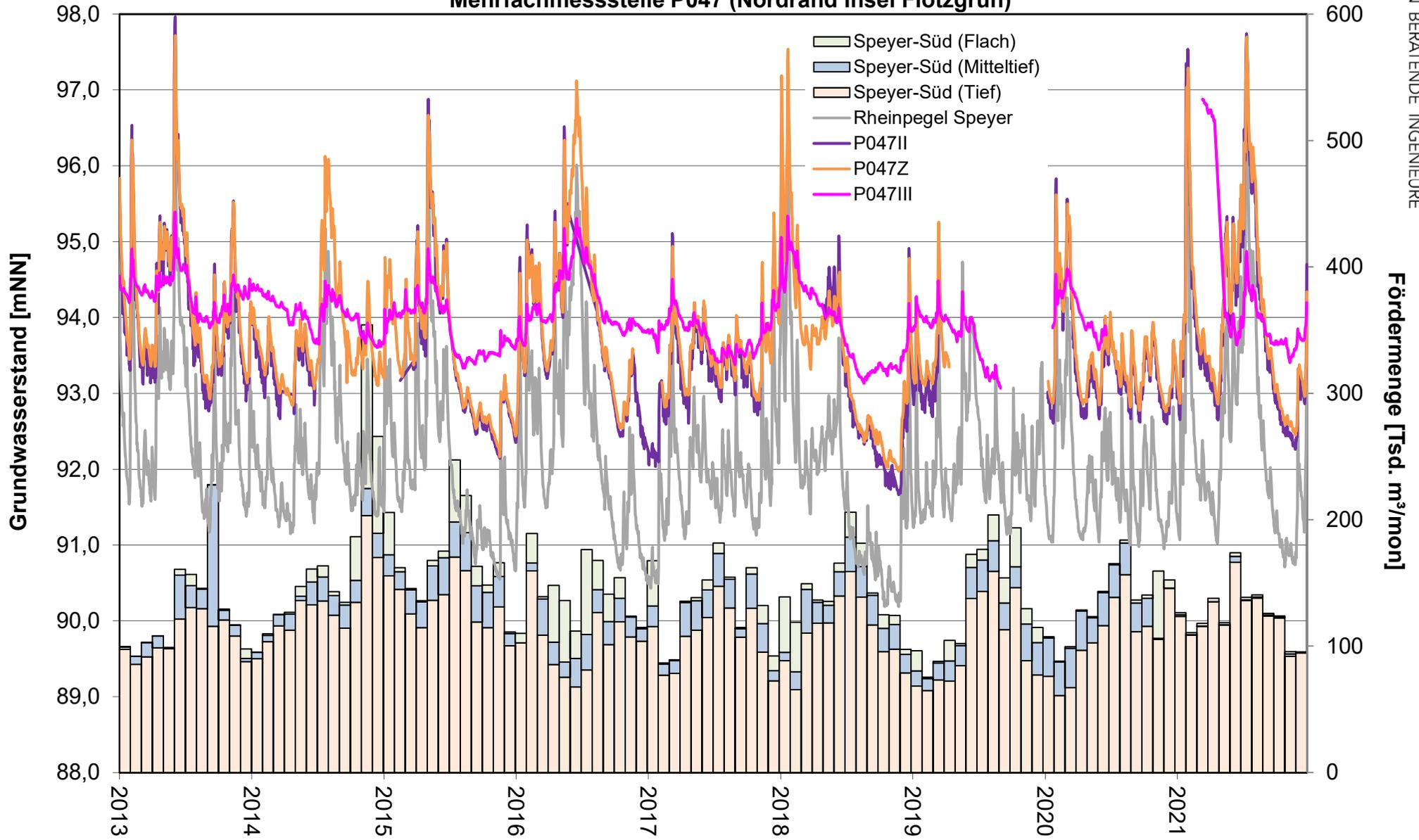
Entwicklung Grundwasserstände und Fördermenge Speyer-Süd sowie Rheinwasserstand Mehrfachmesststelle P017 und P031 (Nordrand Insel Flotzgrün)



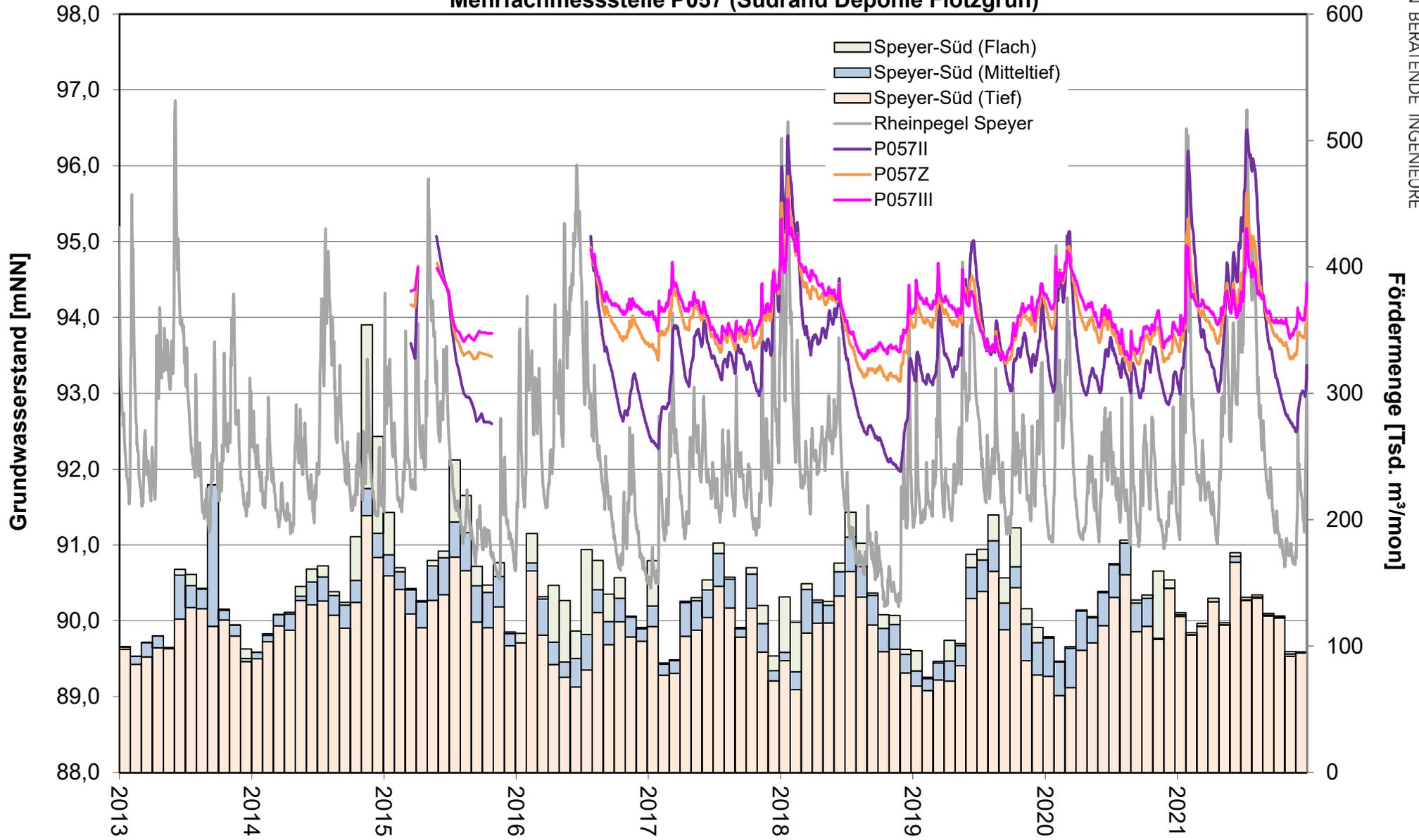
Entwicklung Grundwasserstände und Fördermenge Speyer-Süd sowie Rheinwasserstand Mehrfachmesststelle P054 (Nordrand Insel Flotzgrün)



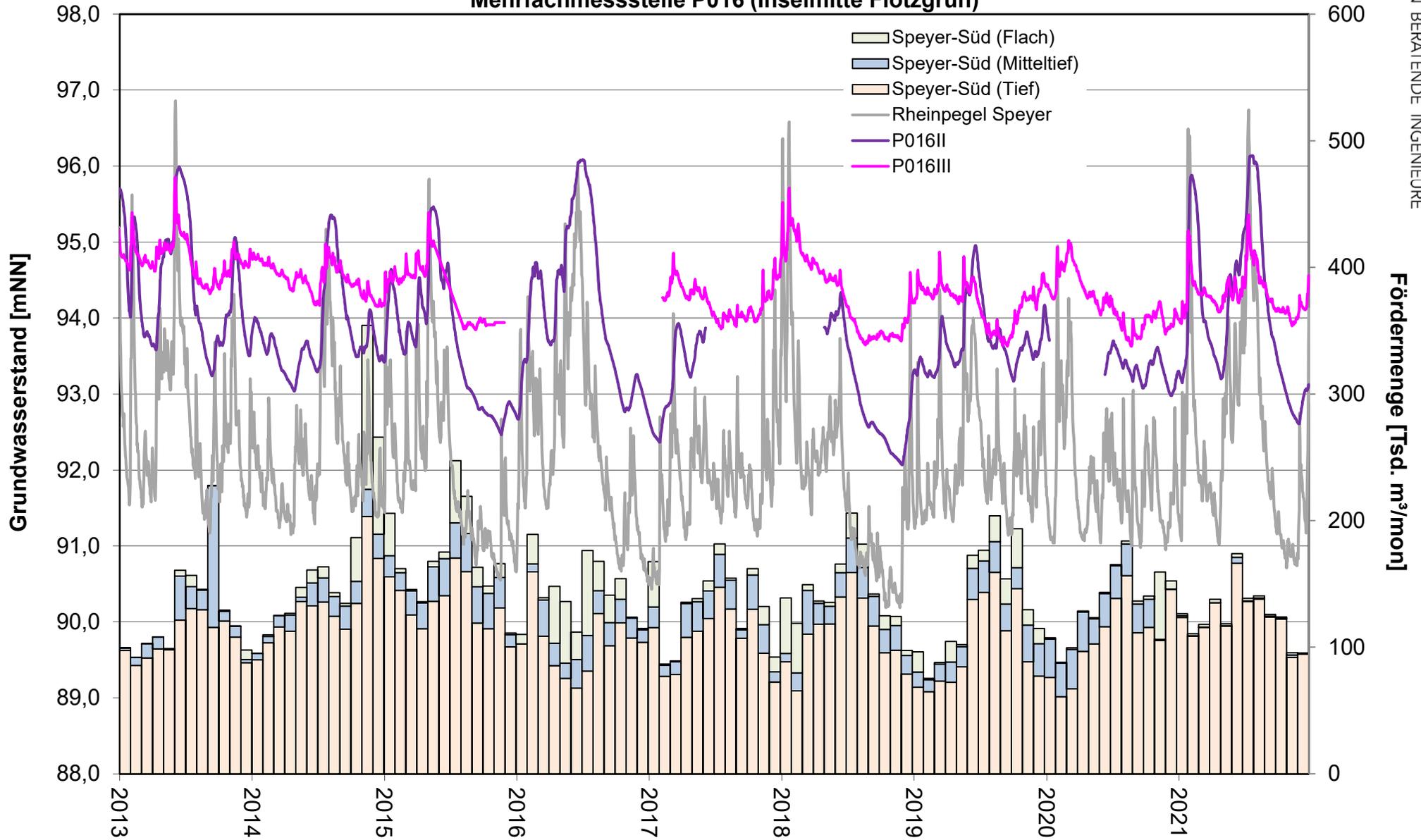
Entwicklung Grundwasserstände und Fördermenge Speyer-Süd sowie Rheinwasserstand Mehrfachmessstelle P047 (Nordrand Insel Flotzgrün)



Entwicklung Grundwasserstände und Fördermenge Speyer-Süd sowie Rheinwasserstand Mehrfachmessstelle P057 (Südrand Deponie Flotzgrün)



Entwicklung Grundwasserstände und Fördermenge Speyer-Süd sowie Rheinwasserstand Mehrfachmessstelle P016 (Inselmitte Flotzgrün)



Anhang B

Grundlagen der Bearbeitung

Verwendete Unterlagen

- [1] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün, Hydrogeologisches Modell
Koblenz, November 2016
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

- [2] Ministerium für Umwelt und Verkehr, Baden-Württemberg
Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten
Ministerium für Umwelt und Forsten, Rheinland-Pfalz
Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar-Raum
Fortschreibung 1983-1998; Stuttgart-Wiesbaden-Mainz, 1999

- [3] BASF SE (Hrsg.)
Geophysikalische Untersuchungen der Deponie Flotzgrün
Neuwied, April 2016
Verfasser: Geotomographie GmbH

- [4] BASF SE (Hrsg.)
Geophysikalische Untersuchungen im Umfeld der Deponie Flotzgrün, Phase 2
Neuwied, August 2016
Verfasser: Geotomographie GmbH

- [5] BASF AG (Hrsg.)
Rückstandsdeponie Flotzgrün, Ergänzende Stofftransportuntersuchungen zu den hydraulischen Abwehrmaßnahmen, Erarbeitung einer Förderkonzeption mit Intervallbetrieb der Brunnen
Koblenz, Januar 2006
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

- [6] BASF AG (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün – Hydraulische Grundwassersanierungsmaßnahme
Überprüfung der aktuellen Förderkonstellation
Koblenz, Juni 2007
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

- [7] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün, Prognoserechnungen mit dem aktuellen numerischen Grundwassermodell
Koblenz, März 2018
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH
- [8] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün – Antrag auf Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis der Abstromsicherung über die Sanierungsbrunnen – Einbeziehung des ergänzenden Brunnens B8
Koblenz, Juli 2018
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH
- [9] Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd Rheinland-Pfalz
Erlaubnis: Zutageförderung und Entnahme von Grundwasser aus 7 neu zu errichtenden Grundwasserentnahmebrunnen zur Abstromsicherung von belastetem Grundwasser, sowie der Betrieb von 8 Grundwassermessstellen zur Grundwasserüberwachung auf der Deponie Flotzgrün der BASF AG
Az.: 345-31.00.01.104 GWS 37 / 345-32.23.01.00 Me
Neustadt an der Weinstraße, 25.08.2006
- [10] Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd Rheinland-Pfalz
Deponie Flotzgrün der BASF SE, hier: Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 25.08.2006 im Hinblick auf eine Einbeziehung des Grundwasserentnahmebrunnens B8 in die Maßnahmen zur Abstromsicherung
Az.: 89 30-RPK Flo 05/18:314
Neustadt an der Weinstraße, 04.04.2019
- [11] Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd Rheinland-Pfalz
Deponie Flotzgrün der BASF SE, hier: Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 25.08.2006 im Hinblick auf eine Erhöhung der jährlichen Gesamtförderrate des Grundwassers aus den Sanierungsbrunnen
Az.: 89 30-RPK Flo 05/18:314
Neustadt an der Weinstraße, 31.01.2020
- [12] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün – Ausrüstung und Anbindung des Brunnens B8
Koblenz, Februar 2021
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

1 Kurzübersicht Randbedingungen

Oberflächengewässer

Die Insel Flotzgrün wird im Osten vom Rhein, ansonsten vom Berghäuser Altrhein begrenzt (siehe Anlage **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Der Berghäuser Altrhein mit seinen Hauptteilen Vorderer Altrhein, Altrheinkanal und Schäferweiher (der Hintere Altrhein ist nur bei Hochwasser wassererfüllt) hat einen direkten Anschluss an den Rhein nur unterstromig. Der Zufluss vom Rhein (ab Mittelwasser) über eine Rinne im Oberstrom ist so gering, dass der Wasserspiegel im Berghäuser Altrhein nahezu horizontal liegt. Die Wasserstandsschwankungen im Berghäuser Altrhein entsprechen denen des Rheins und stellen somit die maßgebende Beeinflussung der Grundwasserstände dar. Bei ausgeprägtem Hochwasser ist der gesamte Altrheinbereich zwischen den Deichen überflutet und weist dann ein Wasserspiegelgefälle analog zum Rhein zwischen ober- und unterstromigen Ende auf.

Untergrundaufbau

Die Hydrostratigraphie des Untergrundes im Umfeld der Deponie wurde im Rahmen der Erstellung eines Hydrogeologischen Modells aktualisiert **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Abbildung 1 verdeutlicht schematisch den Untergrundaufbau. Die Schichtenbezeichnungen orientieren sich an der Hydrogeologischen Kartierung Rhein-Neckar-Raum. Ebenfalls ist die früher gebräuchliche Durchnummerierung I bis IV der Grundwasserleiter von oben nach unten angegeben.

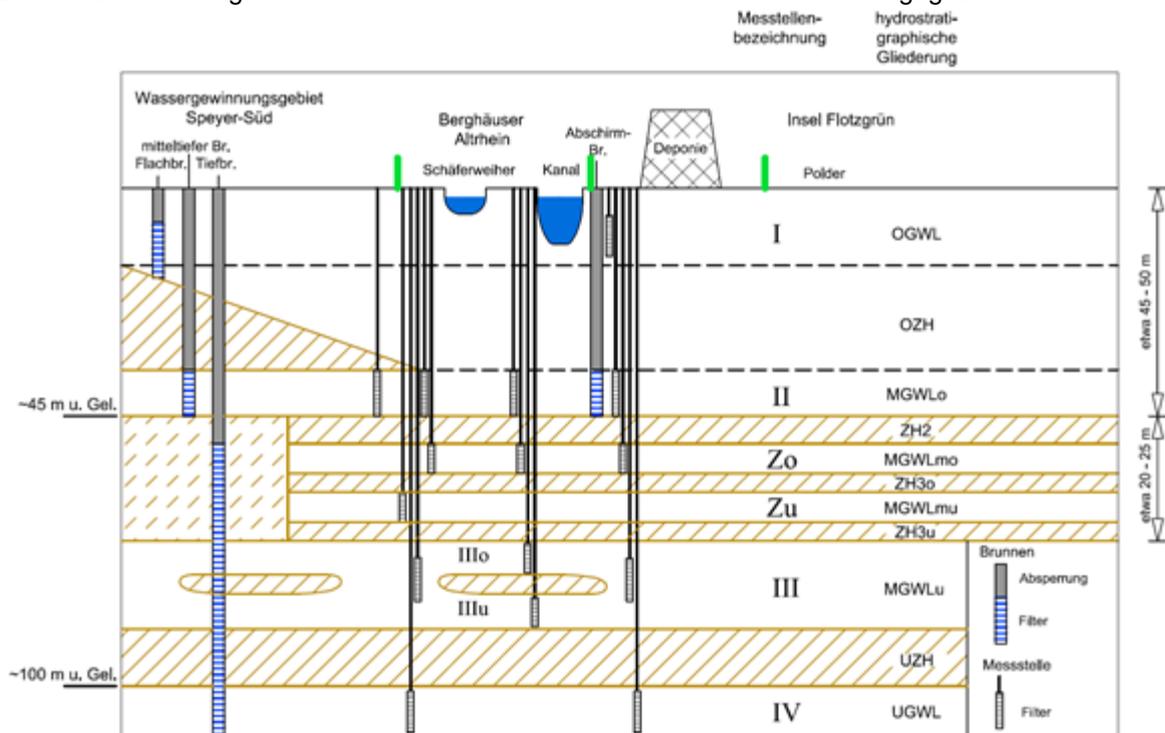


Abbildung 1: Untergrundaufbau (schematisch) entlang eines Nordwest-Südost-Schnittes

Der Obere Zwischenhorizont (OZH) ist im Bereich der Insel Flotzgrün meist sandig ausgebildet, so dass keine wesentliche hydraulische Trennung zwischen dem Oberen Grundwasserleiter (OGWL - Tiefenbereich I (TBI)) und dem Mittleren Grundwasserleiter (MGWLo/m - Tiefenbereich II (TBII)) vorliegt. Beide Tiefenbereiche werden zusammen auch als oberer Grundwasserbereich bezeichnet [2]. Im Bereich des Wassergewinnungsgebietes Speyer-Süd der Stadtwerke Speyer GmbH ist der OZH noch mit bis zu 15 m mächtigen bindigen Schichten vorhanden.

Der Abschnitt zwischen den Tiefenbereichen II und III wurde früher geschlossen als Zwischenhorizont ZH3 definiert, dessen Oberfläche etwa bei 45 bis 50 m unter Gelände ansteht. Mit zunehmender Anzahl an Bohraufschlüssen konnten die ausgeprägten Wechsellagen dieses Bereiches differenzierter erfasst werden. Zumindest bereichsweise wurden zwei sandige Tiefenbereiche Zo und Zu definiert, die mehrere Meter mächtige Grundwasserleiter darstellen. Die weitergehende regionale Verbreitung ist bisher nicht geklärt. Die Tiefbrunnen der Wassergewinnung Speyer-Süd erfassen auch sandige Lagen in diesem Tiefenbereich.

Der darunter liegende MGWLu (TBIII) ist aus Sanden aufgebaut, während im OGWL und im MGWLo/m auch vermehrt Kiesanteile anzutreffen sind.

Im Bereich der Insel Flotzgrün verläuft eine markante Störungsbahn in Nord-Süd Richtung durch das Untersuchungsgebiet. Reflexionsseismische S-Wellen-Untersuchungen des oberflächennahen Untergrundes bis etwa 100 m Tiefe im Jahr 2016 zeigen die Lage und den Versatz der Störungsbahn anhand markanter Reflektoren[3][4].

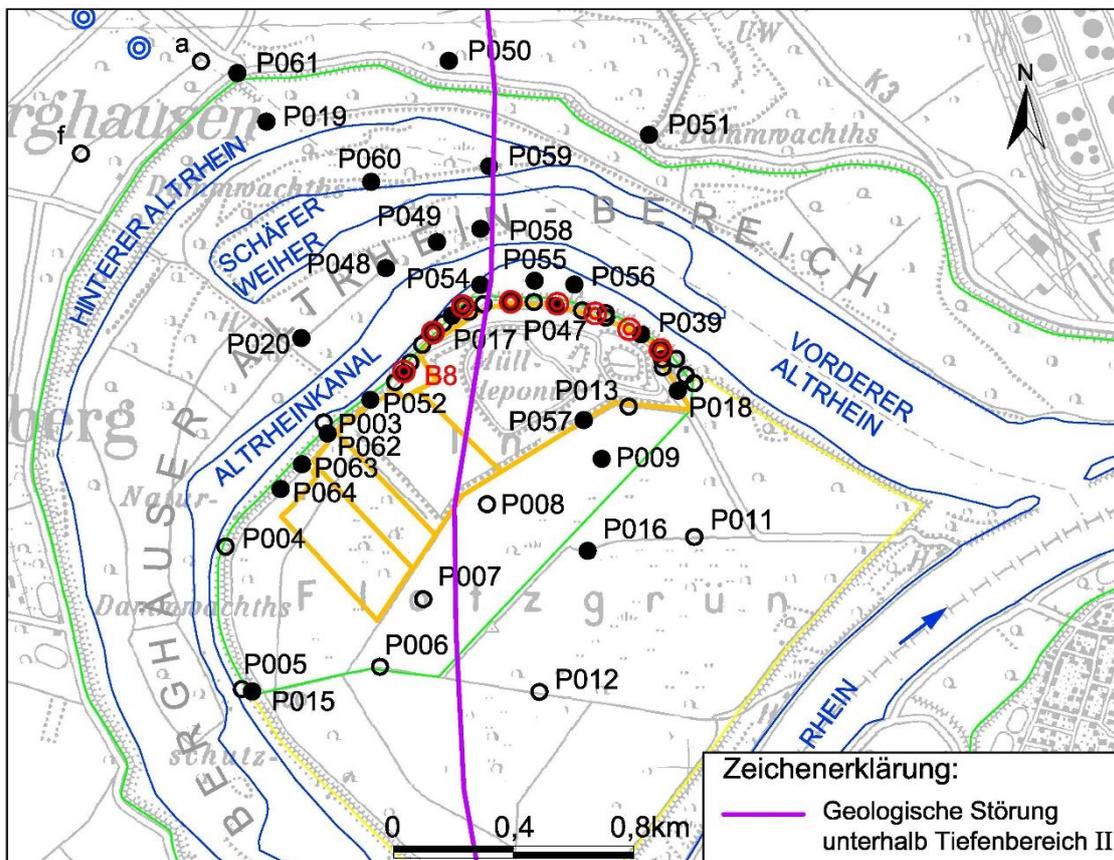


Abbildung 2: Angesetzte Lage der geologischen Störung (unterhalb TBII)

2 Grundwasserentnahmen Trinkwassergewinnung Speyer

Westlich des Berghäuser-Alttrheinbereiches befindet sich das Wassergewinnungsgebiet Speyer-Süd der Stadtwerke Speyer GmbH. Diese betreibt zudem im Nordwesten von Speyer die Gewinnung Speyer-Nord. Die Gesamtförderung beträgt seit 1992 etwa 4,0 Mio. m³/a. Von 1993 bis 2005 lag der Förderanteil der Brunnen Speyer-Süd bei rd. 75 bis 80 %. Seit 2005 wird dieser Förderanteil, insbesondere der Anteil der Förderung aus Flachbrunnen, zugunsten stärkerer Förderung in Speyer-Nord weiter verringert.

In 2021 beträgt der Anteil der Förderung aus den Brunnen Speyer-Süd rd. 38 %. Die zeitliche Entwicklung veranschaulicht Abbildung 3. Auffällig ist der Rückgang der Jahresfördermengen der Flachbrunnen (rd. 20.000 m³) und mitteltiefen Brunnen (rd. 63.000 m³) auf ein Bruchteil der Mengen in den Vorjahren.

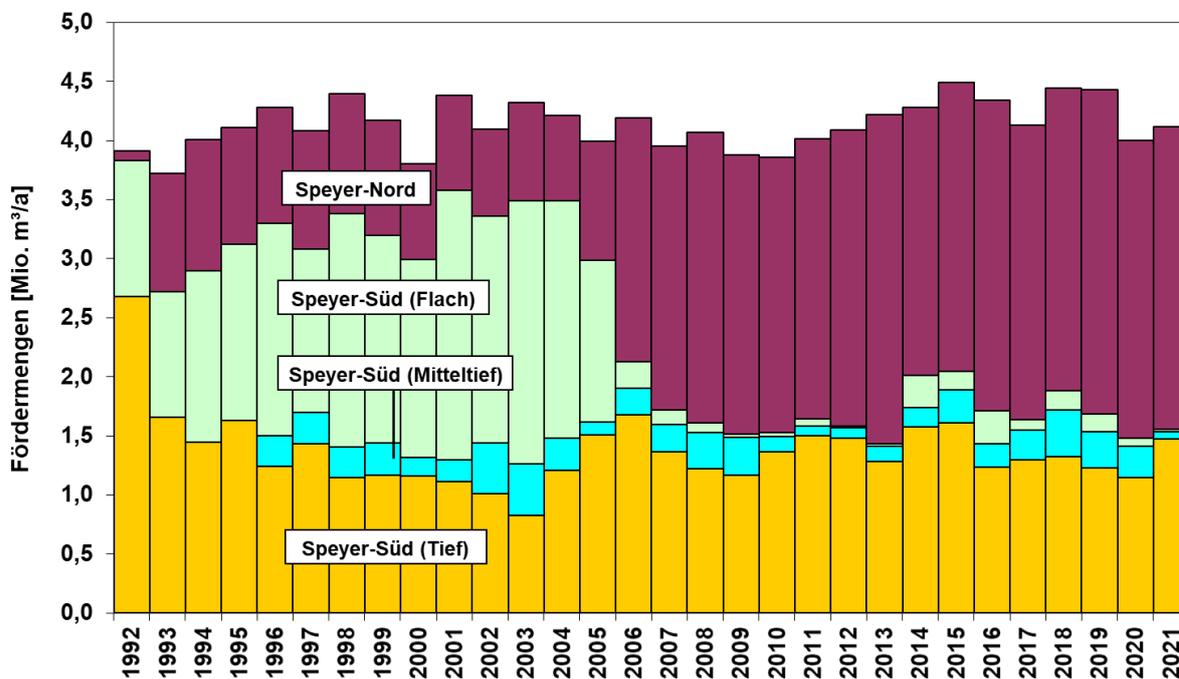


Abbildung 3: Jahresfördermengen Trinkwassergewinnung Speyer

3 Deponie Flotzgrün

Das gesamte Deponiegelände ist/wird abschnittsweise aufgebaut. Die ersten fünf Bauabschnitte (älterer Deponieteil) mit einer Fläche von ca. 31 ha (siehe Anlage **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) weisen keine Basisabdichtung auf und haben eine Sohllage von 96 mNN. Die Ablagerungen erfolgten dort im Zeitraum 1966 bis 1987.

Der 1986/87 begonnene sechste Bauabschnitt sowie der aktuell betriebene siebte Abschnitt weisen eine kontrollierbare und reparierbare Basisabdichtung auf. Der achte Deponieabschnitt wurde in 2020 bautechnisch fertiggestellt und in 2021 abfallrechtlich abgenommen. Die Inbetriebnahme ist vorgesehen, sobald der siebte Abschnitt vollständig verfüllt ist.

4 Abschirmbrunnen

Von 1998 bis 2006 wurden im nordwestlichen Bereich des älteren Deponieteiles PB17II, PB30II und P033II als Abschirmbrunnen (Gesamtfördermenge rd. 38.000 m³/a) betrieben.

In 2006 wurde eine neue, erweiterte Grundwassersanierungsmaßnahme konzeptioniert [5]. Hierzu wurden sieben neue Abschirmbrunnen im TBII im Januar 2007 in Betrieb genommen. Die genehmigte Gesamtentnahmemenge beträgt 130.000 m³/a. Die Auswertung zur Entwicklung der Fördermengen

an den Abschirmbrunnen erfolgt im Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** im Hauptbericht.

Mit dem aktualisierten numerischen Grundwassermodell wurde nachgewiesen [7], dass die Inbetriebnahme des Brunnens B8 (bisherige Messstelle P053II südwestlich von B1) zu einer besseren Sicherungswirkung im westlichen Bereich der Stoffausbreitung beiträgt. Ein entsprechender wasserrechtlicher Antrag zur Inbetriebnahme des Brunnens B8 bei gleichbleibender Gesamtentnahme der Sicherungsbunnen wurde eingereicht [8] und mit einem Änderungsbescheid [10] vom 04.04.2019 basierend auf dem Bescheid vom 25.08.2006 [9] genehmigt. Der Brunnen B8 wurde im Mai 2021 in Betrieb genommen [12].

Die vorgesehene Jahresentnahme der Brunnen 1 bis 8 beträgt rd. 130.000 m³. Aufgrund des direkten Abpumpens des Grundwassers auf ein bereitliegendes Tankschiff (Transport nach Ludwigshafen und Reinigung in der Kläranlage der BASF SE) erfolgt die Förderung in einem Intervallbetrieb, wobei im Mittel etwa 2- bis 3-mal wöchentlich 260 m³/h über meist 3 bis 5 Stunden abgepumpt werden. Die Entnahmen werden gemäß den Ergebnissen von Modelluntersuchungen auf die Einzelbrunnen verteilt.

Abbildung 4 veranschaulicht die mit dem Grundwassermodell [6][7] gerechnete Zuströmung zu den Abschirmbrunnen.

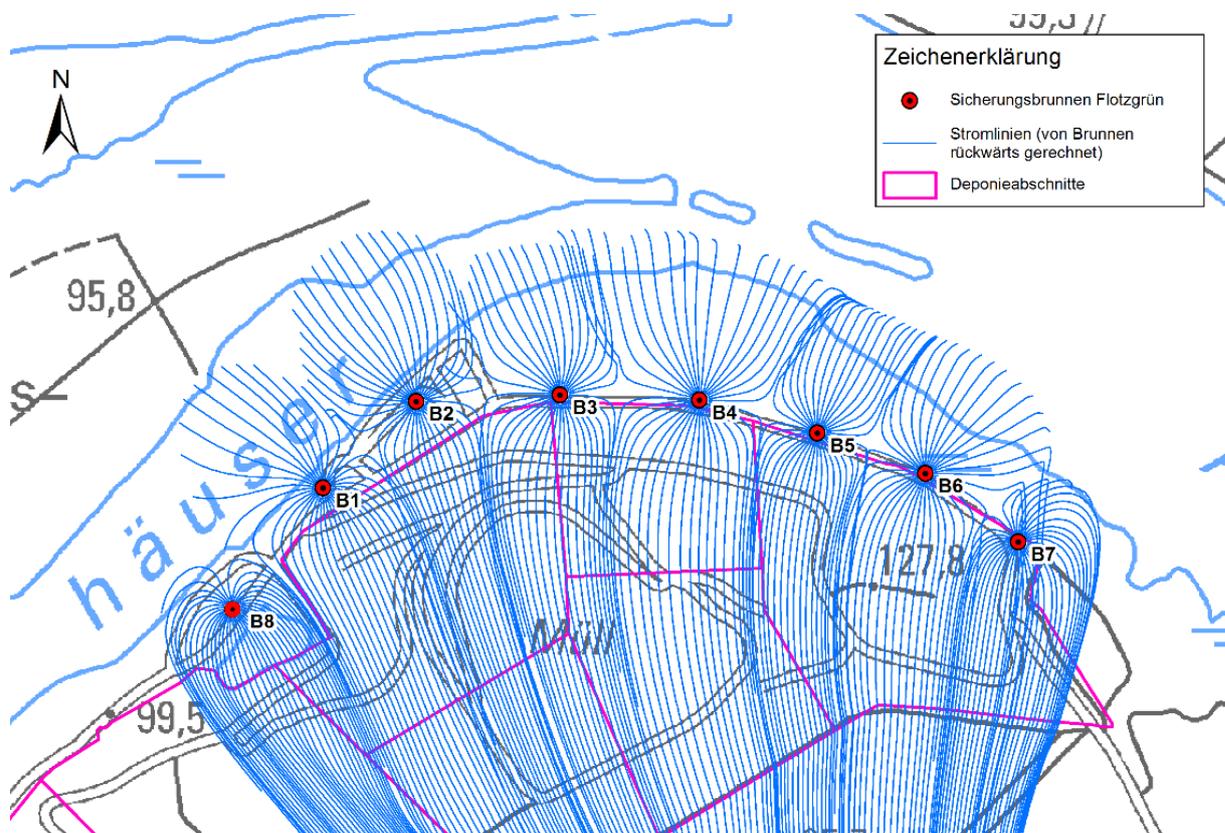


Abbildung 4: Zuströmung zu den Abschirmbrunnen gemäß Grundwassermodell

Die Modellberechnungen in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** haben ergeben, dass die folgende Verteilung der Entnahmen auf die acht Brunnen (im Vergleich zur bisherigen Entnahme) besonders effektiv ist:

Tabelle 1: Fördermengen und -raten für die Sicherungsbrunnen unter Einbezug des Brunnens B8

Brunnen	Mittlere Entnahmerate [m³/h]		Jährliche Förderung [m³]		Anteil Entnahme [%]	
	mit B8	bisher	mit B8	bisher	mit B8	bisher
B1	1,4	1,4	12.100	12.100	9,3	9,3
B2	1,4	1,4	12.000	12.000	9,3	9,3
B3	1,6	1,8	14.400	15.700	11,1	12,1
B4	3,1	3,4	27.400	30.000	21,1	23,1
B5	2,0	2,2	17.700	19.000	13,6	14,6
B6	3,1	3,4	27.600	30.200	21,2	23,2
B7	1,3	1,3	11.000	11.000	8,4	8,4
B8	0,9		7.800		6,0	
Gesamt	14,8	14,8	130.000	130.000	100,0	100,0

Temporäre Erhöhung der Sanierungsmaßnahmen 2019

Da in 2018, bedingt durch das lang andauernde Rheinniedrigwasser und daraus resultierende Transporteinschränkungen, die Sanierungsentnahmen rd. 15.000 m³ unter den Sollentnahmen lagen, wurden mögliche Auswirkungen dieser Unterschreitung sowie eine mögliche Kompensation der Entnahmen in Folgejahren modelltechnisch untersucht. Diese Ergebnisse sind im Jahresbericht 2018 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dokumentiert. Dabei wurde empfohlen, die Minderentnahmen in den Folgejahren durch entsprechende Mehrentnahmen auszugleichen.

Die Genehmigung der bedarfsweisen Erhöhung der Gesamtförderrate erfolgte mit dem Änderungsbescheid [11] vom 31.01.2020.

Die letzte Erhöhung der Sanierungsentnahmen zum Ausgleich der Minderentnahmen des Vorjahres erfolgte in 2019.

Anhang C

Grundwassermessnetz und Überwachungsprogramm

Verwendete Unterlagen

- [1] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün, Einrichtung neuer Grundwassermessstellen
Messstellendokumentation
Koblenz, Juli 2015
Verfasser: Björnsen Beratende Ingenieure GmbH

- [2] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün – Einrichtung ergänzender Grundwassermessstellen
Genehmigungsplanung
Koblenz, April 2019
Verfasser: Björnsen Beratende Ingenieure GmbH

- [3] Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd Rheinland-Pfalz
Einfache Erlaubnis: Deponie Flotzgrün der BASF SE – Einrichtung und Betrieb von 23 neuen
Grundwassermessstellen
Az.: 89 30-RPK Flo 06/17/314
Neustadt an der Weinstraße, 20.01.2020

1 Bisheriges Grundwassermessnetz

Zur Verbesserung der Überwachung eines möglichen Abstroms belasteten Grundwassers wurden jenseits des Altrheinkanals in 2008/09 ergänzende Messstellen zur Erfassung des Tiefenbereiches Z (P020Z und P048Z) sowie des weiteren Abstroms (Dreifachmessstelle P049II/Z/III) eingerichtet. Diese wurden ab 2009 in das Messprogramm integriert.

Bei mehreren bisher eingerichteten Messstellen in den Tiefenbereichen Z und III wurden 2007 durch geophysikalische Untersuchungen und spezielle Pumpversuche unzureichende Ringraumabdichtungen nachgewiesen (bei P017Z, P017III und P047III). Diese Messstellendefekte führten zu fehlerhaften Befunden. Diese Messstellen wurden 2008/09 saniert (nachträgliche Ringraumverpressung an P017Z) bzw. durch Überbohren ersetzt (P017III, P047III). Die anschließend durchgeführten Gütepumpversuche bestätigten, dass die Messstellensanierung bzw. -ersatz erfolgreich waren. Des Weiteren erfolgte eine Überprüfung der sonstigen vorhandenen Messstellen in den Tiefenbereichen Z und III mittels spezieller Pumpversuche und Geophysik. Hierbei ergaben sich keine Hinweise auf weitere relevante Messstellendefekte.

Erweiterung des Grundwassermessnetzes 2014/2015

In den Jahren 2014/15 erfolgte eine umfangreiche Erweiterung des Messnetzes, insbesondere im Abstrom jenseits des Altrheinkanals, um insgesamt 34 tiefendifferenzierte Grundwassermessstellen an 13 Standorten (P049 bis P061) [1].

Erweiterung des Grundwassermessnetzes 2020/2022

Seit August 2020 erfolgt gemäß dem Bescheid der SGD vom 20.01.2020 eine Erweiterung des Grundwassermessnetzes um 23 Einzelmessstellen mit folgenden Zielsetzungen [2][3]:

- Überwachung des Grundwasserabstroms im Bereich des 8. Deponieabschnittes
- Weitere laterale Abgrenzung der festgestellten Belastung bei P049III
- Erfassung der Verhältnisse im Abstrom von P049III bei P060III
- Laterale Abgrenzung der festgestellten Belastungen bei P051III
- Erkundung des deponienahen Zustroms südlich von P057II

Tabelle 1: neue Grundwassermessstellen der Messnetzerweiterung 2020/2021

Messstelle	Tiefenbereich	Zielsetzung
P062 P063 P064	II, Z, III I, II, Z, III I, II	Überwachung des Grundwasserabstroms im Bereich des 8. Depo- nieabschnittes
P068 P069	Z, III Z, III	Weitere laterale Abgrenzung der festgestellten Belastung bei P049III
P067 P070 P071	Z, III Z, III Z, III	Erfassung der Verhältnisse im Abstrom von P049III bei P060III
P065 P066	II I, II	Laterale Abgrenzung der festgestellten Belastungen bei P051III
P009II	II	Erkundung des deponienahen Zustroms südlich von P057II

Insgesamt handelt es sich also um 23 neue Grundwassermessstellen an 11 Standorten. Verteilt auf die Grundwasserleiter entspricht dies:

- TB I (OGWL): 3 Messstellen
- TB II (MGWLo): 6 Messstellen
- TB Z (MGWLm o/u): 7 Messstellen
- TB III (MGWLu): 7 Messstellen

Die Messstelleneinrichtung war Ende 2021 bis auf die Einrichtung von P071Z sowie das Überbohren und der Neuausbau der mangelhaft eingerichteten Messstelle P070Z weitgehend abgeschlossen. Das Messnetz umfasst ab März 2022 demnach insgesamt 115 Messstellen (Lageplan: Anlage **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**; Tabelle: Anlage **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

2 Messprogramm Grundwasserstände

Die BASF SE führte bis 2010 wöchentliche Grundwasserstandsmessungen an den meisten Grundwassermessstellen im Untersuchungsgebiet durch.

Zum Jahresende 2010 wurden an 35 Messstellen Drucksonden mit täglichen Wasserstandsaufzeichnungen installiert. 2015 erfolgte eine Erweiterung des Messnetzes um 34 neue Grundwassermessstellen. Das aktuelle Grundwassermessnetz umfasst 91 Grundwassermessstellen. Davon sind 61 Messstellen mit Drucksondensystem zur täglichen Wasserstandserfassung ausgestattet. An den übrigen 30 Messstellen des Messnetzes sind ¼-jährlich Handlotungen vorgesehen.

Das aktuelle Wasserstandsmessprogramm ist in Anlage 3.1 zusammengestellt. Die Verteilung der Messstellen mit Drucksonden ist in Anlage 3.2 dargestellt.

3 Messprogramm Grundwasserbeschaffenheit

Analysenpakete

Die Grundwasserüberwachung erfolgt räumlich und zeitlich differenziert. Die Analysenpakete (Übersichtsprogramm, reduziertes Standardprogramm und Grundprogramm für Messstellen an der Peripherie) sind in Anlage 4.1 zusammengestellt.

Messprogramm Grundwasserbeschaffenheit an Sanierungsbrunnen

An den Sanierungsbrunnen erfolgte in den ersten sechs Monaten des ersten Betriebsjahrs (2007) eine verdichtete Beprobung im monatlichen Rhythmus (Standardprogramm) und eine Herbstbeprobung (Übersichtsprogramm). Seit 2008 wird im Rahmen der Frühjahrsbeprobung das Standardprogramm und bei der Herbstbeprobung das Übersichtsprogramm durchgeführt (Anlage 4.2). Nach den Erfahrungen aus der Überwachung des bisherigen Sanierungsbetriebes sind angesichts des sehr „trägen“ Gesamtsystems zusätzliche Beprobungen nicht erforderlich. Seit 2021 ist die GWM P053II als achter Sanierungsbrunnen B8 in die Entnahme und in das Messprogramm integriert.

Messprogramm Grundwasserbeschaffenheit an Grundwassermessstellen

In Anlage 4.3 ist das aktuelle Überwachungsprogramm der zu beprobenden Messstellen dokumentiert. Zweimal im Jahr (Frühjahr und Herbst) erfolgen Beprobungen, wobei Messstellenanzahl und Untersuchungsparameterumfang im Herbst umfangreicher sind. Alle 3 Jahre erfolgt bei der Beprobung im Herbst an maßgebenden und repräsentativen Messstellen das Übersichtsprogramm (nächstes erweitertes Messprogramm: 2024).

Anhang D

Zusammenfassung der Sonderuntersuchungen

Verwendete Unterlagen

- [1] BASF SE (Hrsg.)
Rückstandsdeponie Flotzgrün, Grundwassersicherung und –überwachung
Jahresberichte 2007 bis 2020
Koblenz, zuletzt März 2021
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

- [2] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün, Einrichtung neuer Grundwassermessstellen
Messstellendokumentation
Koblenz, Juli 2015
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

- [3] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün, Hydrogeologisches Modell
Koblenz, November 2016
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

- [4] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün, Aufbau und Anpassung eines aktuellen
numerischen Grundwassermodells
Koblenz, Januar 2018
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

- [5] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün, Prognoserechnungen mit dem aktuellen
numerischen Grundwassermodell
Koblenz, März 2018
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

- [6] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün, Durchführung und Ergebnisse von Gütepumpversuchen an den
Grundwassermessstellen P049III und P060III
Koblenz, März 2018
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH

- [7] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün – Einrichtung ergänzender Grundwassermessstellen
Genehmigungsplanung
Koblenz, April 2019
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH
- [8] BASF SE (Hrsg.)
Deponie Flotzgrün – Maßnahmenplan zur Vorgehensweise bei kritisch erhöhten Befunden
an der Grundwassermessstelle P049III
Koblenz, März 2019
Verfasser: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH
- [9] Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd Rheinland-Pfalz
Bescheid zum Maßnahmenplan zur Vorgehensweise bei kritisch erhöhten Befunden an der
Grundwassermessstelle P049III
Az.: 89 30-RPK Flo 06/17/314
Neustadt an der Weinstraße, 16.01.2020

1 Sanierung P017Z

Bei mehreren bisher eingerichteten Messstellen in den Tiefenbereichen Z und III wurden 2007 durch geophysikalische Untersuchungen und spezielle Pumpversuche unzureichende Ringraumabdichtungen nachgewiesen (bei P017Z, P017III und P047III). Diese Messstellendefekte führten zu fehlerhaften Befunden. Diese Messstellen wurden 2008/09 saniert (nachträgliche Ringraumverpressung an P017Z) bzw. durch Überbohren ersetzt (P017III, P047III). Die anschließend durchgeführten Gütepumpversuche bestätigten, dass die Messstellensanierung bzw. -ersatz erfolgreich waren. Des Weiteren erfolgte eine Überprüfung der sonstigen vorhandenen Messstellen in den Tiefenbereichen Z und III mittels spezieller Pumpversuche und Geophysik. Hierbei ergaben sich keine Hinweise auf weitere relevante Messstellendefekte.

Im September 2008 wurden die Messstellen wieder in die Regelbeprobung einbezogen.

Wie in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** sichtbar, sind die Befunde nach der Instandsetzung an P017Z deutlich zurückgegangen. 2018 traten nur noch Befunde von maximal 0,7 µg/l für Bentazon sowie rd. 0,49 µg/l für Mecoprop auf. Die Messstellensanierung war nach dem aktuellen Kenntnisstand somit erfolgreich.

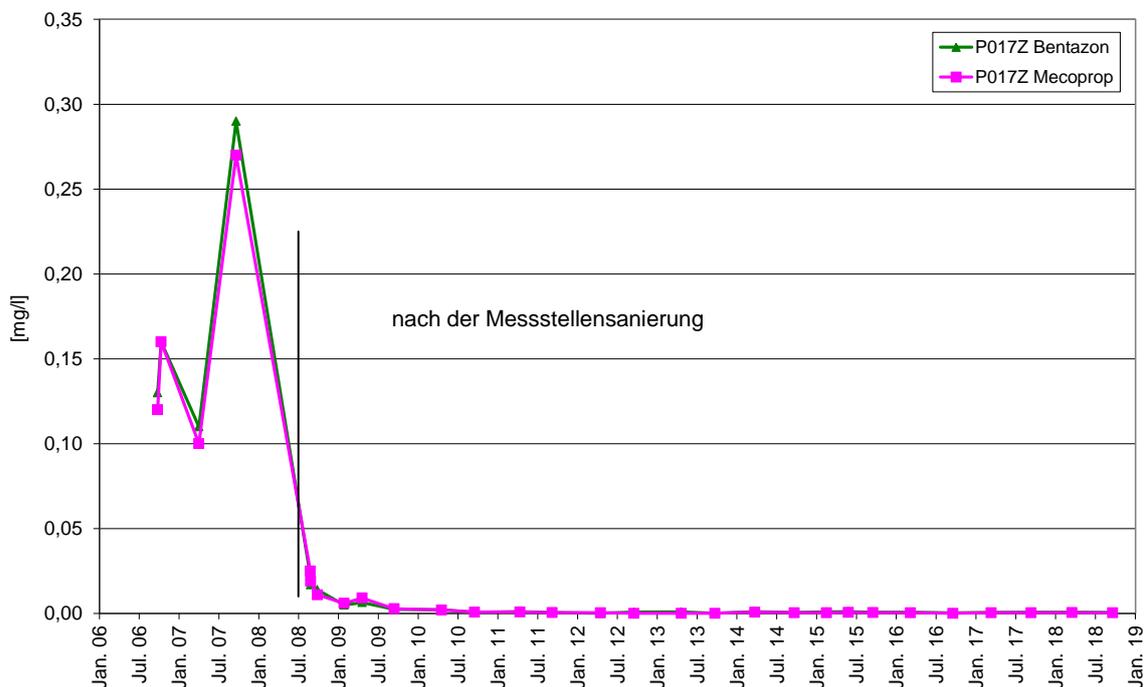


Abbildung 1: Entwicklung der Mecoprop- und Bentazon-Gehalte an der Messstelle P017 im Tiefenbereich Z

2 Untersuchung / Sanierung P017IV

Untersuchung P017IV

An der Messstelle P017IV (Filterstrecke rd. 125 bis 142 m unter Gelände), die im Unteren Grundwasserleiter (UGWL) ausgebaut ist, zeigten sich in der Vergangenheit auffällige und teilweise unplausible Befunde (Daten aus den Beprobungen 2016):

- Arsen: bis 0,036 mg/l
- Mecoprop: bis 0,34 µg/l
- Bentazon: bis 0,23 µg/l

Bei einem Kurzpumpversuch am 12.10.2017 erfolgten mehrere Probenahmen nach längerem Abpumpen. Dabei nahmen die Gehalte an Belastungen (Mecoprop, Bentazon, 1,4-Dioxan und 1,3,5-Trioxan) mit der Zeit ab. Zusätzlich zeigten Leitfähigkeits-Tiefenprofile vor und nach dem Pumpversuch eine Diskontinuität bei 45 bis 50 m Tiefe an. Die Ergebnisse wurden im Jahresbericht 2017 dokumentiert [1]. Vermutlich resultieren die Befunde aus einem Messstellendefekt mit dem Zutritt von oberflächennahen Belastungen über Undichtigkeiten an Muffen etwa bei 45 bis 50 m unter GOK.

Im April 2019 wurden an der P017IV geophysikalische Untersuchungen durchgeführt, um mögliche Messstellendefekte nachzuweisen. Folgende geophysikalische Untersuchungen wurden durchgeführt:

- Kamerabefahrung (OPT)
- Kaliber-Log (CAL)
- Fokussiertes Elektro-Log (FEL-B)
- Induktions-Log, spezifischer elektrischer Widerstand (IL.RA)
- Gamma-Ray-Log (GR)
- Neutron-Neutron-Log (NN)
- Dichte-Ringraum-Scanner-Log (RGG.D)
- Summenpackertest, Packerteufe: 63 m sowie 80 m

Sanierung P017IV

Die Untersuchungen gaben keine Hinweise auf undichte Rohrverbindungen. Dennoch wurden im August 2019 in einer Tiefe von 42,5 m und 48,5 m unter Rohroberkante jeweils eine Abdichtmanschette im Bereich der dortigen Rohrverbindungen angebracht. Dabei wurde die Rohrverbindung vollständig abgedeckt. Die Rohrverbindungen wurden ausgewählt, da sie sich im Tiefenbereich der Hauptbelastungen befinden.

3 Untersuchungen an P049III und P060III sowie Messstellen im Umfeld

Seit ihrer Einrichtung im Jahr 2009 weist die Grundwassermessstelle P049III im nordwestlichen Abstrom der Deponie geringfügige, deponiebürtige Belastungen auf. In diesem Grundwasserstockwerk (Tiefenbereich III, MGWLu) ist die Grundwasserströmung auf die Brunnen der Wassergewinnung Speyer Süd zu gerichtet.

Es ist insbesondere sicherzustellen, dass von den Grundwasserverunreinigungen langfristig keine Gefährdungen für die Wassergewinnung ausgehen. Hierzu erfolgt eine fortlaufende umfangreiche Grundwasserüberwachung, die in Jahresberichten dokumentiert wird [1]. Nach einer deutlichen Erweiterung des Messstellennetzes 2014/2015 [2] erfolgte 2016 bis 2018 eine Fortschreibung des Grundwassermodellsystems sowie der modellgestützten Auslegung des Sicherungssystems [3][4][5].

Gütepumpversuch P049III / P060III

Zur Aufklärung von Charakteristiken zumindest temporär festgestellter Grundwasserbelastungen an den Messstellen P049III und P060III wurden an diesen im Zeitraum von August bis Oktober 2017 Gütepumpversuche durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Bericht [6] dargestellt. Dabei zeigte sich, dass bei P049III die Konzentrationen mit zunehmender Pumpdauer abnahmen. Es ist also davon auszugehen, dass es sich bei dem erfassten Bereich um eine schmale Schadstofffahne handelt, deren Achse während des Pumpversuchs überpumpt wurde. Die sich im Abstrombereich befindende Messstelle P060III zeigte vor Beginn des Güte-PV keine Beeinflussung der Grundwasserbeschaffenheit. Erst mit zunehmender Pumpdauer stiegen die Schadstoffkonzentrationen auf sehr niedrigem Niveau. Damit liegt P060III vermutlich randlich zur Schadstofffahne, die durch die Pumpmaßnahme erreicht wurde.

Eine Genehmigungsplanung zu ergänzenden Erkundungen zur Abgrenzung der Abstromfahne im Umfeld der Grundwassermessstellen P049III, P060III sowie P051II wurde im Juli 2018 [7] vorgelegt.

Messnetzerweiterung im Umfeld P049III / P060III

Dies Konzeptplanung beinhaltet zum einen den Vorschlag eine Erweiterung des Grundwassermessnetzes zur:

- a) Weitere laterale Abgrenzung der festgestellten Belastung bei P049III
- b) Erfassung der Verhältnisse im Abstrom von P049III bei P060III
- c) Laterale Abgrenzung der festgestellten Belastungen bei P051II
- d) Erkundung des deponienahen Zustroms südlich von P057II

sowie die Durchführung von Immissionspumpversuchen zur Erfassung der Lage der Belastungsfahne im Bereich P049III und P060III.

Parallel zum Jahresbericht 2018 wurde die Genehmigungsplanung eingereicht [7] und nach Erteilung des Bescheids mit dem Bau der neuen Messstellen im Herbst 2020 begonnen.

Maßnahmenplan P049III

Zur Vorgehensweise bei kritisch erhöhten Befunden an der Grundwassermessstelle P049III wurde ein Maßnahmenplan erstellt, der vorsieht, dass die Messstelle P049III als Sicherungsbrunnen genutzt wird, falls die gemessenen Konzentrationen für die Parameter Mecoprop und Bentazon über einen längeren Zeitraum einen Schwellenwert von 5 µg/l überschreiten [8]. Die Messstelle kann kurzfristig mit einer Entnahmerate von rd. 5 m³/h abgepumpt werden. Der Gütepumpversuch 2017 an dieser Messstelle hat gezeigt, dass diese dauerhaft mit dieser Rate betrieben werden kann.

Dem Maßnahmenplan wurde seitens der SGD unter Berücksichtigung von Auflagen per Bescheid vom 16.01.2020 zugestimmt [9].

Abhängig von den neuen Erkenntnissen aus Erstbeprobung der neuen Messstellen sowie aus den Immissionspumpversuchen (siehe oben) wird die hier erarbeitete Vorgehensweise des Maßnahmenplans in Abstimmung mit der SGD Süd fortgeschrieben.

Die Ergebnisse aus den Beprobungen zur Grundwasserbeschaffenheit an P049III sowie den umliegenden Messstellen werden weiterhin in den Jahresberichten dokumentiert und auf dieser Grundlage hinsichtlich eines weiteren Handlungsbedarfs bewertet.

Immissionspumpversuche an den neuen Grundwassermessstellen

Zur näheren Abgrenzung der Stofffahne im TBIII erfolgten beginnend im Oktober 2021 erste Immissionspumpversuche an P048III und P058III sowie an neuen Messstellen entlang folgender Fließquerschnitte (Abbildung 2):

Fließquerschnitt 1 : P048III* - P069III – (P049III) - P068III - P058III*

*Bedarfsposition

Fließquerschnitt 2 : P070III – (P060III) - P067III - P071III*

Fließquerschnitt 1 beinhaltet Pumpversuche an den neuen Messstellen P068III, P069III sowie an den an den bereits vorhandenen Grundwassermessstellen P048III und P058III. Der Pumpversuch an P048III wird nur durchgeführt, wenn beim Pumpversuch an P069III Belastungen nachgewiesen werden. Entsprechend wird der Pumpversuch an P058III nur bei nachgewiesenen Belastungen an P068III durchgeführt. An der Messstelle P049III erfolgte bereits ein Gütepumpversuch (siehe „Gütepumpversuch P049III / P060III“ und [6]).

Fließquerschnitt 2 beinhaltet Pumpversuche an den bereits erbauten Messstellen P067III und P070III sowie bei Bedarf an der noch zu bauenden Messstelle P071III. Der Pumpversuch an P071III wird nur durchgeführt, wenn beim Pumpversuch an P067III Belastungen nachgewiesen werden.

Mit Berichterstellung liegen aktuell Daten der Gütepumpversuche an den GWM P070III (Start 12.10.2021 und P067III (Start 11.01.2022) vor. Die Auswertung erfolgt nach Durchführung aller Pumpversuche in einem separaten Bericht.

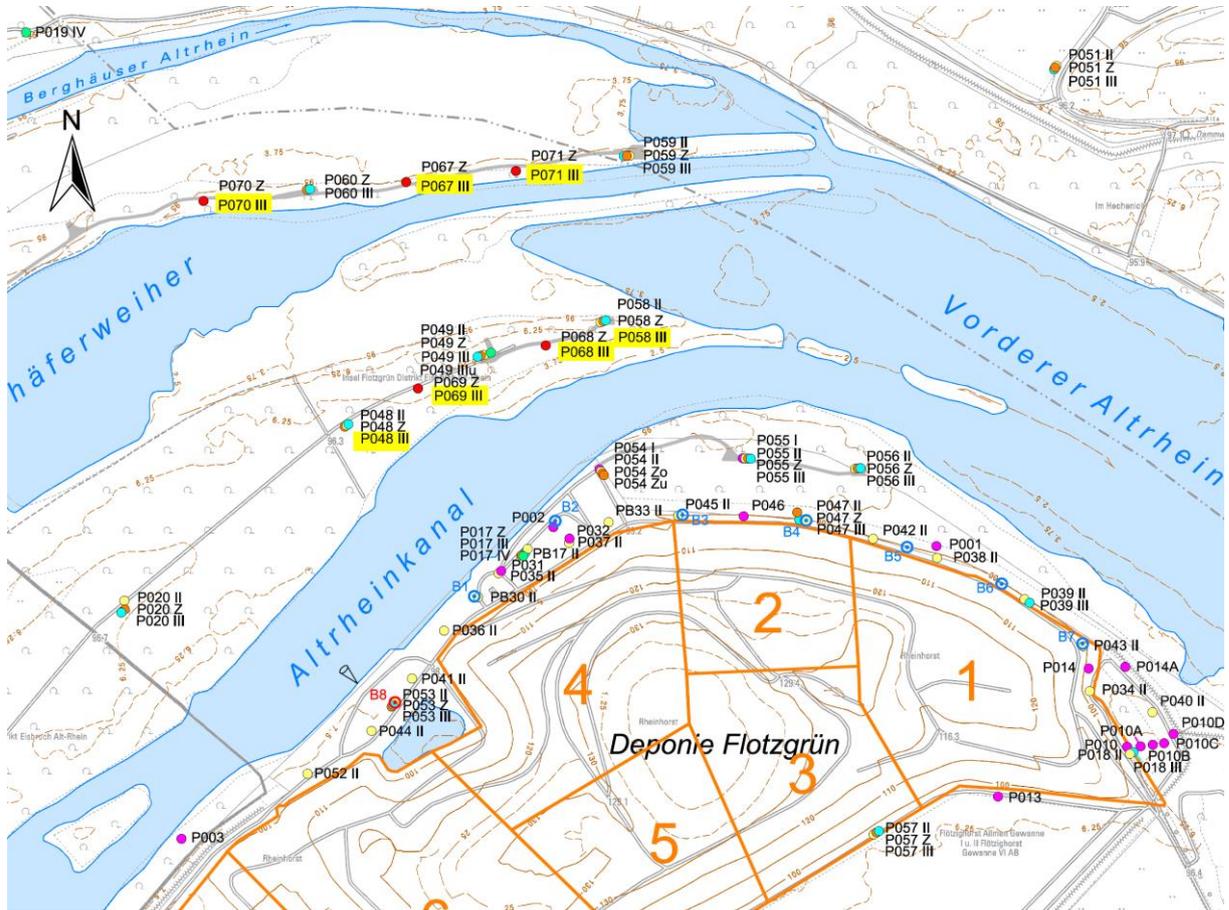


Abbildung 2: Messnetzerweiterung im Umfeld P049III und P060III