

Kappung von Grundwasserspitzen in Korschenbroich

**Auswertebereich
Wasserwirtschaftsjahr 2024**

Erftverband

April 2025

Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	2
TABELLENVERZEICHNIS	3
ANLAGENVERZEICHNIS	3
1 VERANLASSUNG	4
2 BETRIEB VON FÖRDERANLAGEN	7
2.1 Übersicht	7
2.2 Förder- und Einleitmengen	7
2.2.1 Herrenshoff (Baggersee und Brunnen 41)	7
2.2.2 Raderbroich (Brunnen 42)	8
2.2.3 Kleinenbroich (Brunnen 43 bis 47)	9
2.2.4 Pesch (Brunnen 48)	10
2.2.5 Gesamtfördermengen	11
3 AUSWERTUNG DER GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	12
3.1 Entwicklung der Grundwasserstände	12
3.1.1 Referenzmessstellen	12
3.1.2 Herrenshoff (Baggersee und Brunnen 41)	13
3.1.3 Raderbroich (Brunnen 42)	19
3.1.4 Kleinenbroich (Brunnen 43 bis 47)	22
3.1.5 Pesch (Brunnen 48)	28
3.2 Auswertung der Grundwasserbeschaffenheit	32
3.2.1 Beschaffenheit des geförderten Grundwassers	32
3.2.2 LHKW-Belastung im Abstrom des Schadensherdes in Büttgen	33
4 WEITERE AUSWERTUNGEN	38
4.1 Makrozoobenthos-Aufnahme am Jüchener Bach	38
5 ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG	38
LITERATURVERZEICHNIS	41
ANLAGEN	

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan der Brunnen und des Pontons

Abbildung 2: Entwicklung der Förderraten am Baggersee Herrenshoff und Brunnen 41 im WWJ 2024

Abbildung 3: Entwicklung der Förderraten am Brunnen 42 im WWJ 2024

Abbildung 4: Entwicklung der Förderraten der Brunnen 43 bis 47 im WWJ 2024

Abbildung 5: Entwicklung der Förderraten am Brunnen 48 im WWJ 2024

Abbildung 6: Entwicklung der Grundwasserstände an zwei Referenzmessstellen im WWJ 2024

Abbildung 7: Entwicklung der Grundwasserstände und des Seespiegels (Messstellennummer 909461) im WWJ 2024

Abbildung 8: Grundwasserganglinien der Grundwassermessstellen 3274/013 (658414), 3274/079 (658413), 3474/005 (658412) und 20097 (658411)

Abbildung 9: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 907891. Die grauen Balken kennzeichnen Förderzeiträume.

Abbildung 10: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 907641. Die grauen Balken kennzeichnen Förderzeiträume.

Abbildung 11: Grundwasserdifferenzen zwischen dem höchsten gemessenen Grundwasser während der Kappungsmaßnahmen im WWJ 2024 und dem abgesenkten Grundwasserstand kurz vor oder nach Beendigung der Förderung

Abbildung 12: Entwicklung der Grundwasserstände im Bereich Raderbroich im WWJ 2024

Abbildung 13: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 658391. Der graue Balken kennzeichnet den Förderzeitraum

Abbildung 14: Grundwasserdifferenzen zwischen dem höchsten gemessenen Grundwasser während der Kappungsmaßnahmen im WWJ 2024 und dem abgesenkten Grundwasserstand kurz vor oder nach Beendigung der Förderung

Abbildung 15: Entwicklung der Grundwasserstände im nördlichen Kleinenbroich im WWJ 2024

Abbildung 16: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 907841. Die grauen Balken kennzeichnen Förderzeiträume.

Abbildung 17: Entwicklung der Grundwasserstände im südlichen Kleinenbroich im WWJ 2024

Abbildung 18: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 907831. Die grauen Balken kennzeichnen Förderzeiträume.

Abbildung 19: Grundwasserdifferenzen zwischen dem höchsten gemessenen Grundwasserstand während der Kappungsmaßnahmen im WWJ 2024 und dem abgesenkten Grundwasserstand kurz vor oder nach Beendigung der Förderung.

Abbildung 20: Entwicklung der Grundwasserstände im Bereich Pesch im WWJ 2024

Abbildung 21: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 909191. Die grauen Balken kennzeichnen Förderzeiträume.

Abbildung 22: Grundwasserdifferenzen zwischen dem höchsten gemessenen Grundwasserstand während der Kappungsmaßnahmen im WWJ 2024 und dem abgesenkten Grundwasserstand kurz vor oder nach Beendigung der Förderung.

Abbildung 23: Messstellen für das Grundwassermonitoring im Zusammenhang mit dem LHKW-Schadensfall in Kaarst-Büttgen. Dargestellt sind die Messstellennummern und die im Frühjahr 2024 gemessenen Tetrachlorethenkonzentrationen in µg/l. Die Grundwassergleichen geben die Situation vom Oktober 2023 wieder.

Abbildung 24: Zeitliche Entwicklung der Tetrachlorethenkonzentrationen in ausgewählten Grundwassermessstellen (zur Lage siehe Abbildung 23).

Abbildung 25: Zeitliche Entwicklung der Tetrachlorethenkonzentrationen in den vier östlichsten Förderbrunnen des Wasserwerks Büttgen/Driesch. Zur Lage der Brunnen siehe Abbildung 23.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ein- und Ausschaltwerte an den Steuergrundwassermessstellen der Förderanlagen sowie maximale Förderleistung der Pumpen

Tabelle 2: Standortbezogene maximale Fördermengen gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis des Rhein-Kreises Neuss vom 16.11.2021

Tabelle 3: Betriebsphasen der Förderanlagen im WWJ 2024

Tabelle 4: Fördermengen der Kappungsanlagen sowie Gesamtfördermenge im WWJ 2024

Tabelle 5: Zeitpunkte der Probenahme an den Kappungsbrunnen

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Lageplan

Anlage 2: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung an der Referenzmessstelle 907271

Anlage 3: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung an der Referenzmessstelle 907751

Anlage 4: Grundwassergleichenplan Stand: April-Mai 2024

Anlage 5: Einzugsgebiet der WG Lodshof der NEW NiederrheinWasser GmbH unter Berücksichtigung der Fördermenge 2024 während (April-Mai 2024) und außerhalb (Okt. 2023) der Betriebsphase der Grundwasserkappungsanlagen

Anlage 6: Analysen des geförderten Grundwassers an den Brunnen 41, 42, 43, 45, 46, 47 und 48

Anlage 7: Übersicht der auf Tetrachlorethen analysierten Grundwassermessstellen

Anlage 8: Zeitliche Entwicklung der Tetrachlorethenkonzentration in acht Grundwassermessstellen

1 Veranlassung

Der Erftverband betreibt seit dem 1. Dezember 2011 im Auftrag der Stadt Korschenbroich sieben Brunnen sowie einen Schwimmponton mit zwei Kreiselpumpen auf einem ehemaligen Baggersee zur Kappung von Grundwasserspitzen in Phasen sehr hoher Grundwasserstände (Abbildung 1). Im November 2021 unterzeichneten die Verantwortlichen der Stadt Korschenbroich und des Erftverbandes die neue Vereinbarung, die den Weiterbetrieb der sieben Brunnen und des Schwimmpontons für die kommenden zehn Jahre regelt. Die wasserrechtliche Erlaubnis durch die untere Wasserbehörde des Rhein-Kreises Neuss erfolgte am 16.11.2021. Somit werden die Kappungsmaßnahmen bis zum 31.12.2031 fortgesetzt. Die Steuerung der Förderanlagen erfolgt in Abhängigkeit der Über- und Unterschreitung von festgelegten Grundwasserständen (Ein- & Ausschaltwerte) an ausgewählten Steuergrundwassermessstellen (Tabelle 1).

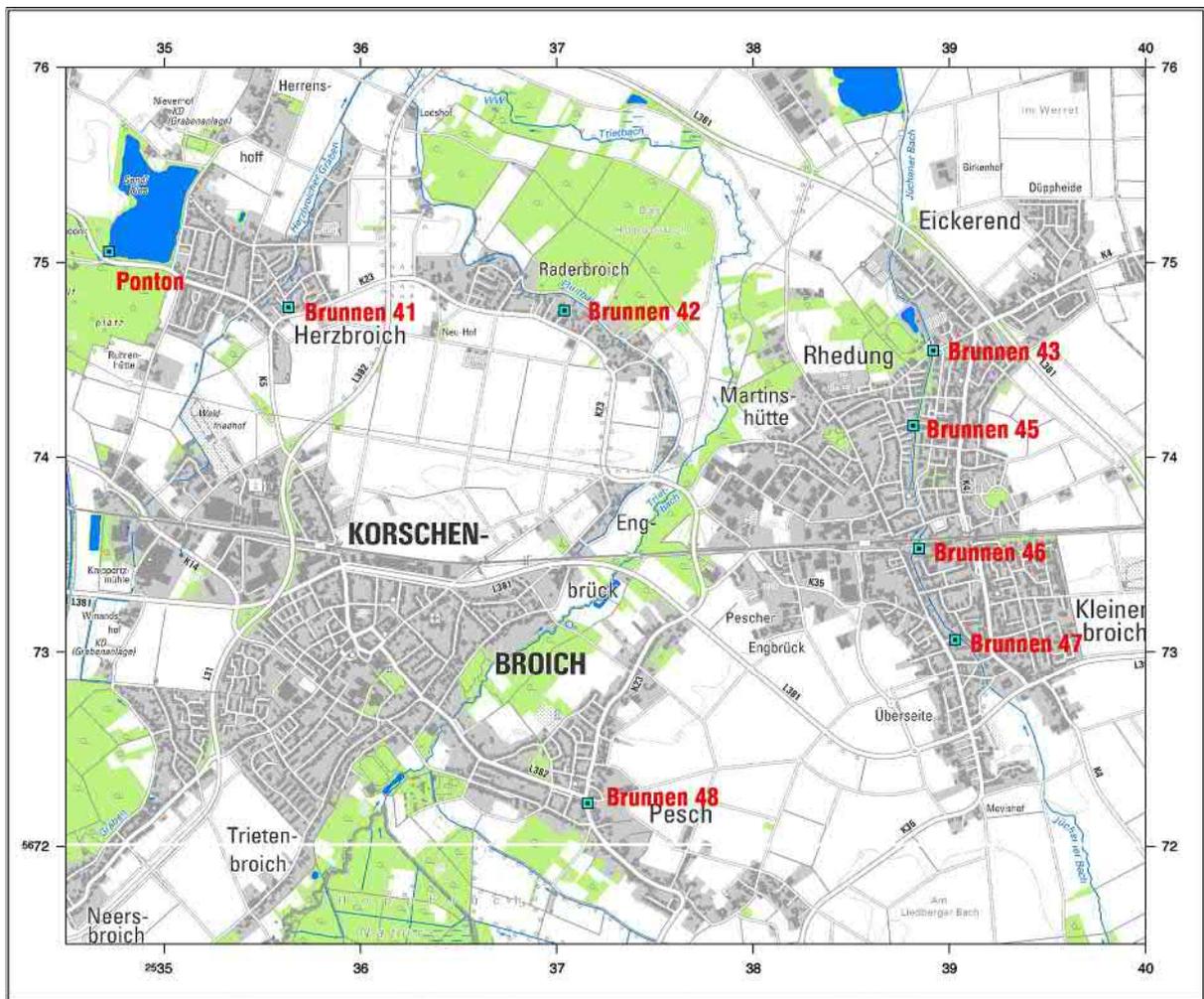


Abbildung 1: Lageplan der Brunnen und des Pontons

Tabelle 1: Ein- und Ausschaltwerte an den Steuergrundwassermessstellen der Förderanlagen sowie maximale Förderleistung der Pumpen

Bezeichnung	Ortsteil	Steuer-GwMst	Referenz-GwMst	Ein-/Ausschaltwert Steuer-GwMst		Pumpenleistung [m³/h]	Leistung [m³/h] bei GwAnstieg an Steuer-GwMst.*²		
				Ein [m NHN]	Aus [m NHN]		0 cm	5 cm	10 cm
Baggersee	Herrenshoff	907891	907751	38,2 *¹	38,1 *⁴	2 x 250	*³		
Brunnen 41	Herrenshoff		907271	38,2	38,1	150	80	80	100
Brunnen 42	Raderbroich	658391	907751	37,7	37,6	200	140	140	160
Brunnen 43	Kleinenbroich	907841		37,9	37,8	250	100	160	200
Brunnen 45	Kleinenbroich			200	90	140	160		
Brunnen 46	Kleinenbroich	907831		38,4	38,3	200	100	110	110
Brunnen 47	Kleinenbroich					150	70	90	90
Brunnen 48	Pesch	909191		40,5	40,4	150	75	115	115

*¹ Seespiegel ca. 37,8 m NHN

*² ab Einschaltwert

*³ werden bei 37 m NHN Seespiegel ausgeschaltet, zu Beginn 2 Pumpen - später 1 Pumpe in Betrieb

*⁴ oder bei einem Seewasserspiegel von 37 m NHN

Nach der widerruflichen wasserrechtlichen Erlaubnis dürfen in den Ortsteilen Herrenshoff, Kleinenbroich, Pesch und Raderbroich die in Tabelle 2 aufgeführten Grundwassermengen gefördert und in die Vorfluter Zollhausgraben (Baggersee), Herzbroicher Graben (Brunnen 41), Fluitbach (Brunnen 42), Jüchener Bach (Brunnen 43, 45, 46 und 47) sowie Pescher Graben (Brunnen 48) eingeleitet werden.

Tabelle 2: Standortbezogene maximale Fördermengen gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis des Rhein-Kreises Neuss vom 16.11.2021

Bezeichnung	Gemarkung	Flur	Flurstück	m³/h	m³/Tag	m³/WWJ	m³/WWJ ¹)
Baggersee Herrenshoff	Korschenbroich	10	225	500	12.000	1.950.000	1.600.000
Brunnen 41	Korschenbroich	7	536	100	2.400	250.000	200.000
Brunnen 42	Korschenbroich	5	151	200	4.800	800.000	500.000
Brunnen 43	Kleinenbroich	7	556	250	6.000	1.000.000	1.000.000
Brunnen 45	Kleinenbroich	9	586	200	4.800	550.000	550.000
Brunnen 46	Kleinenbroich	8	996	200	4.800	850.000	850.000
Brunnen 47	Kleinenbroich	13	949	150	3.600	400.000	400.000
Brunnen 48	Pesch	4	364	150	3.600	800.000	800.000
Summe				1.750	42.000		

¹): Ansatz reduzierter Jahresfördermenge bei der Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis für die WG Lodshof/Waldhütte und nahezu Ausschöpfung einer Jahresfördermenge von 4,22 Mio. m³/a.

Die Gesamtfördermenge beträgt maximal **5,9 Mio. m³/Wasserwirtschaftsjahr**.

Darüber hinaus ist in der wasserrechtlichen Erlaubnis festgelegt, dass die wasserwirtschaftlichen Auswirkungen der Grundwasserhaltungsmaßnahmen nicht über die in der Modellstudie „Optimierte Ausnutzung von Wasserrechten und Kappung von Grundwasserspitzen“ (ERFT-VERBAND 2008), Variante 2a und bei Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis ab 2030 Variante 2b (Szenario „Nahezu Ausschöpfung einer Jahresfördermenge von 4,22 Mio. m³/a der

WG Lodshof/Waldhütte“) dargestellten Auswirkungen hinaus gehen dürfen. Zum Nachweis der wasserwirtschaftlichen Verträglichkeit der Kappungsmaßnahmen auf den Wasser- und Naturhaushalt ist ein begleitendes Monitoring durchzuführen.

Der vorliegende Auswertebereicht dokumentiert den Betrieb der Förderanlagen und die Auswertung der Grundwasserverhältnisse im Wasserwirtschaftsjahr 2024 und fasst die Ergebnisse des Monitorings zusammen.

2 Betrieb von Förderanlagen

2.1 Übersicht

Im Wasserwirtschaftsjahr (WWJ) 2024 wurden in allen Ortsteilen die Einschaltwerte der Steuergrundwassermessstellen 907891, 658391, 907841, 907831 und 909191 überschritten und die Pumpen auf dem Schwimmponton sowie alle Brunnen zur Kappung von Grundwasserspitzen über mehrere Monate betrieben (Tabelle 3).

Tabelle 3: Betriebsphasen der Förderanlagen im WWJ 2024

Bezeichnung	Gemarkung	Flur	Flurstück	Betriebszeiträume
Baggersee Myllendonk	Korschenbroich	10	225	25.11.2023 – 08.08.2024 (258 Tage)
Brunnen 41	Korschenbroich	7	536	25.11.2023 – 08.08.2024 (258 Tage)
Brunnen 42	Korschenbroich	5	151	24.12.2023 – 21.08.2024 (242 Tage)
Brunnen 43	Kleinenbroich	7	556	05.01.2024 – 19.01.2024, 22.01.2024 – 31.01.2024, 03.02.2024 – 11.06.2024, 13.06.2024 – 16.06.2024, 18.06.2024 – 08.08.2024 (155 Tage)
Brunnen 45	Kleinenbroich	9	586	05.01.2024 – 19.01.2024, 22.01.2024 – 31.01.2024, 03.02.2024 – 11.06.2024, 13.06.2024 – 16.06.2024, 18.06.2024 – 08.08.2024 (155 Tage)
Brunnen 46	Kleinenbroich	8	996	22.02.2024 – 04.06.2024 (104 Tage)
Brunnen 47	Kleinenbroich	13	949	22.02.2024 – 04.06.2024 (104 Tage)
Brunnen 48	Pesch	4	364	14.01.2024 – 19.01.2024, 06.02.2024 – 04.06.2024 (95 Tage)

2.2 Förder- und Einleitmengen

2.2.1 Herrenshoff (Baggersee und Brunnen 41)

Bei dem Erreichen des Einschaltwertes an der Steuergrundwassermessstelle 907891 am 25.11.2023 im Ortsteil Herrenshoff wurden beide Pumpen des Schwimmpontons und der Brunnen 41 in Betrieb genommen. Aufgrund des abfallenden Seespiegels ging am 19.12.2023 eine Pumpe des Schwimmpontons außer Betrieb. Um den Seewasserstand unter 37,1 m NHN zu halten, wurden an niederschlagsreichen Tagen immer wieder die zweite Pumpe hinzugeschaltet. Mit dem Erreichen des Ausschaltwertes von 38,1 m NHN am 08.08.2024 an der Steuergrundwassermessstelle wurde die Förderung von Seewasser eingestellt, und der Brunnen 41 ging außer Betrieb. Insgesamt wurden am Ponton 1.608.718 m³ Seewasser und am Brunnen 41 530.676 m³ Grundwasser gefördert.

Mitte März 2024 wurde die zulässige Förderhöchstmenge gemäß Wasserrecht von 250.000 m³/a am Brunnen 41 überschritten. Nach Absprache mit der Unteren Wasserbehörde des Rhein-Kreises-Neuss und der NEW NiederrheinWasser GmbH wurde die zusätzliche Fördermenge rechnerisch dem Ponton zugeschlagen. Die zulässigen Förderhöchstmenge von 1,95 Mio. m³/a am Ponton wurde dadurch aber nicht überschritten. Aufgrund des geringen Abstandes der beiden Kappungsanlagen und der extrem hohen Grundwasserstände zu diesem Zeitpunkt wurden aus wasserwirtschaftlicher Sicht keine negativen Auswirkungen auf die Wassergewinnungsanlage Lodshof-Waldhütte der NEW NiederrheinWasser GmbH gesehen.

Diese Sichtweise wurde durch die Abgrenzung der Einzugsgebiete der Wassergewinnung Lodshof der NEW NiederrheinWasser GmbH vor (Oktober 2023) und während der Betriebsphase der Grundwasserkappungsanlagen (April-Mai 2024) bestätigt (Anlage 6). Es ist erkennbar, dass sich das Einzugsgebiet während der Förderung der Kappungsanlagen verkleinert und die Lage im Bereich Herrenshoff in Richtung Osten verschoben hat. Eine Bilanzbetrachtung kommt, aufgrund der deutlich erhöhten Grundwasserneubildung von 165% im WWJ 2024, bezogen auf das langjährige Mittel für den Zeitraum 1991-2020, auf ein ausgeglichenes Ergebnis.

Das aus dem Baggersee geförderte Seewasser wurde über den Zollhausgraben in die Niers abgeleitet. Der Brunnen 41 schlägt in den Herzbroicher Graben ab. Vereinbarungsgemäß wurden die Stadt Korschenbroich sowie der Niersverband vor Inbetriebnahme der Pumpen informiert.

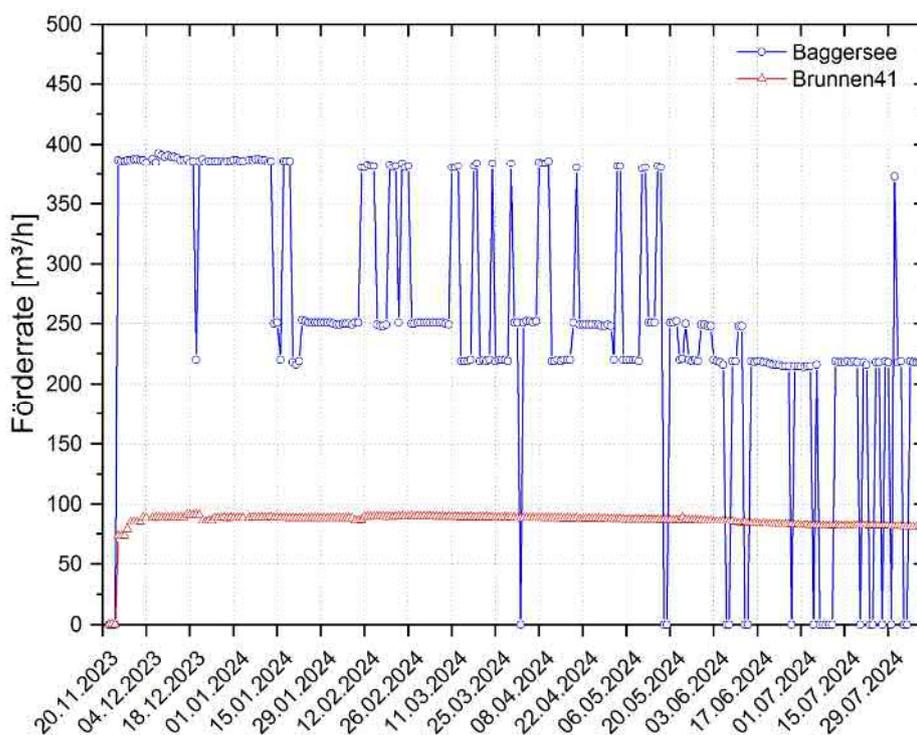


Abbildung 2: Entwicklung der Förderraten am Baggersee Herrenshoff und Brunnen 41 im WWJ 2024

2.2.2 Raderbroich (Brunnen 42)

Im Ortsteil Raderbroich wurde am 24.12.2023 der Einschaltwert an der Steuergrundwassermessstelle 6583921 erreicht und der Brunnen 42 in Betrieb genommen. Anfänglich wurde die Pumpe mit einer Leistung von rd. 120 m³/h betrieben und aufgrund der weiter ansteigenden Grundwasserstände in Raderbroich auf eine Leistung von rd. 190 m³/h erhöht. Erst mit deutlichen fallenden Grundwasserständen Ende Juni 2024 wurde die Leistung der Pumpe auf rd. 160 m³/h gedrosselt. Am 21.08.2024 wurde der Ausschaltwert von 37,6 m NHN an der Steuergrundwassermessstelle erreicht und der Brunnen wurde

außer Betrieb genommen. Insgesamt wurden 1.028.597 m³ Grundwasser gefördert.

Ende Juni 2024 wurde die zulässige Förderhöchstmenge gemäß Wasserrecht von 800.000 m³/a am Brunnen 42 überschritten. Nach einer weiteren Absprache mit der Unteren Wasserbehörde des Rhein-Kreises-Neuss und der NEW NiederrheinWasser GmbH wurde ein Weiterbetrieb über die Wasserrechtshöhe hinaus geduldet. Aufgrund einer vollständigen Versickerung des gehobenen Grundwassers außerhalb der Ortslage Raderbroich (im Anstrom der WGA Lodshof) und der extrem hohen Grundwasserstände zu diesem Zeitpunkt wurden aus wasserwirtschaftlicher Sicht keine negativen Auswirkungen auf die WGA Lodshof gesehen. Diese Sichtweise wurde ebenfalls durch die Abgrenzung der Einzugsgebiete der WGA Lodshof vor (Oktober 2023) und während der Betriebsphase der Grundwasserkappungsanlagen (April-Mai 2024) bestätigt (Anlage 6).

Der Brunnen 42 schlägt über die Trennkanalisation in den Fluitbach ab.

Vereinbarungsgemäß wurden die Stadt Korschenbroich, der Rhein-Kreis Neuss sowie der Niersverband vor Inbetriebnahme der Pumpen informiert.

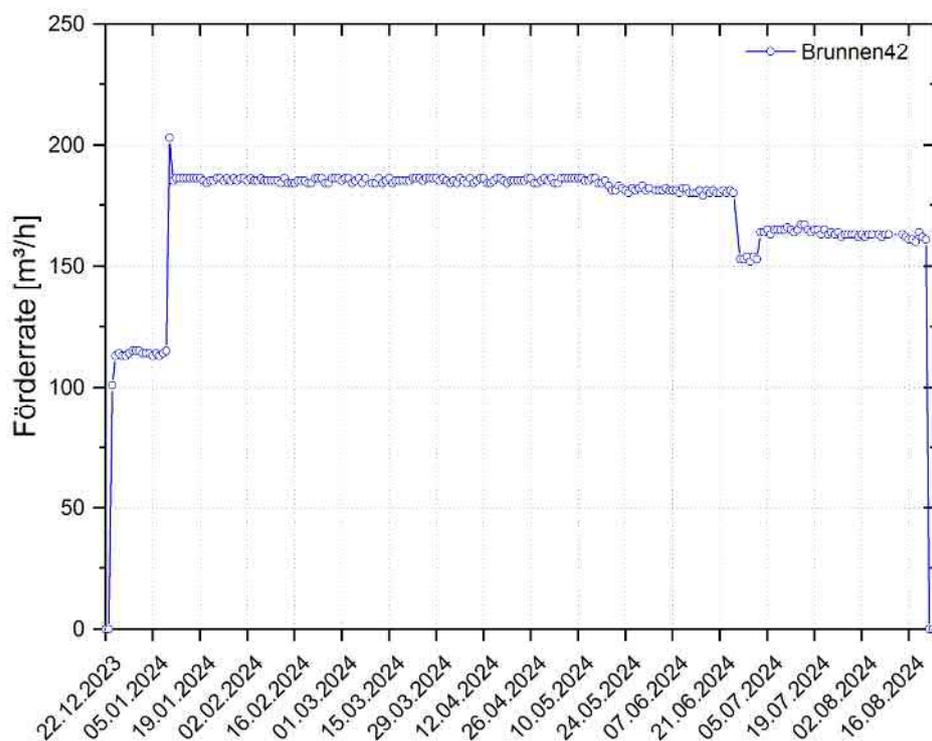


Abbildung 3: Entwicklung der Förderraten am Brunnen 42 im WWJ 2024

2.2.3 Kleinenbroich (Brunnen 43 bis 47)

Im nördlichen Kleinenbroich wurde erstmalig der Einschaltwert an der Steuergrundwassermessstelle 907841 am 05.01.2024 erreicht, und die beiden Brunnen 43 und 45 wurden in Betrieb genommen. Die beiden südlichen Brunnen 46 und 47 folgten der Inbetriebnahme am 22.02.2024. Aufgrund der schnellen Reaktion der Grundwasseroberfläche auf die Kappungsmaßnahme in der Ortslage Kleinenbroich konnten die Brunnen zeitweise im Intervallbetrieb

laufen. Am 04.06.2024 wurden die südlichen Brunnen 46 und 47 außer Betrieb genommen. Etwa 2 Monate später (08.08.2024) folgten die nördlichen Brunnen 43 und 45. Abbildung 4 zeigt die Entwicklung der Förderrate der vier Brunnen. Die einzelnen Fördermengen können der Tabelle 4 entnommen werden. In Kleinenbroich wurden insgesamt 1.582.114 m³ Grundwasser im Wasserwirtschaftsjahr 2024 gefördert.

Das geförderte Grundwasser wurde in den Jüchener Bach abgeleitet. Vereinbarungsgemäß wurden die Stadt Korschenbroich und der Rhein-Kreis Neuss vor Inbetriebnahme der Brunnen informiert.

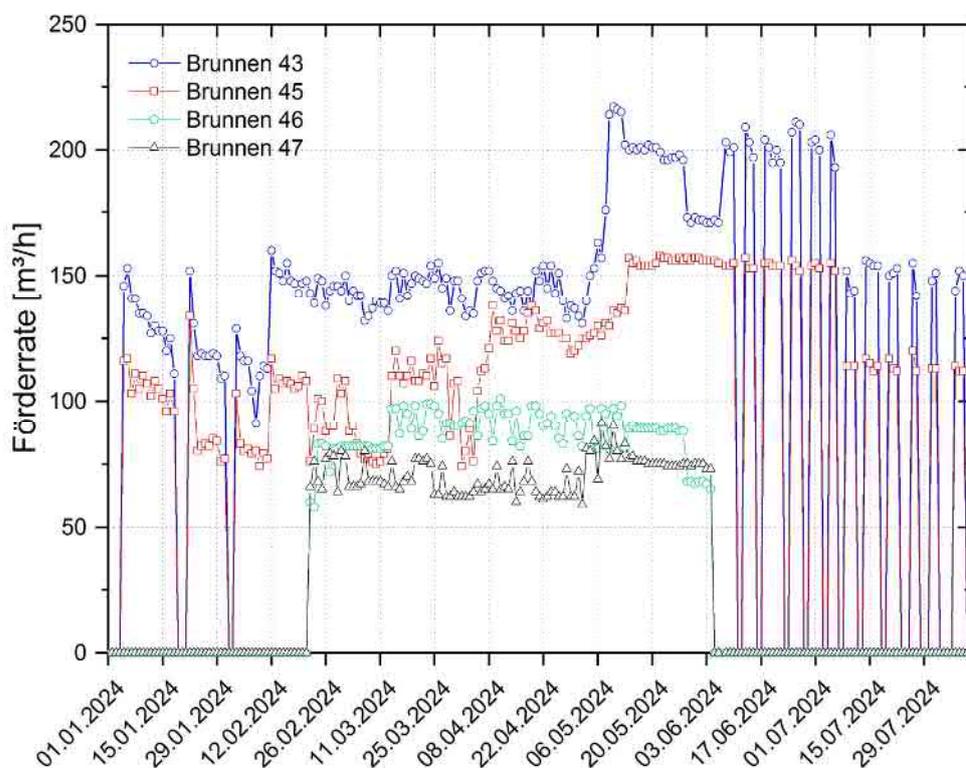


Abbildung 4: Entwicklung der Förderraten der Brunnen 43 bis 47 im WWJ 2024

2.2.4 Pesch (Brunnen 48)

Im Ortsteil Pesch wurde der Einschaltwert an der Steuergrundwassermessstelle 909191 am 14.01.2024 erreicht. Nach 5 Tagen konnte der Brunnen für rd. 18 Tagen außer Betrieb genommen werden. Am 06.02.2024 wurde erneut der Einschaltwert erreicht, und der Brunnen lief mit Förderraten zwischen 70 und 105 m³/h bis zum 04.06.2024. Insgesamt wurden 265.047 m³ Grundwasser gefördert.

Das geförderte Grundwasser wurde in den Pescher Graben abgeleitet, der in den Trietbach mündet. Vereinbarungsgemäß wurden die Stadt Korschenbroich, der Rhein-Kreis Neuss sowie der Niersverband vor Inbetriebnahme der Pumpe informiert.

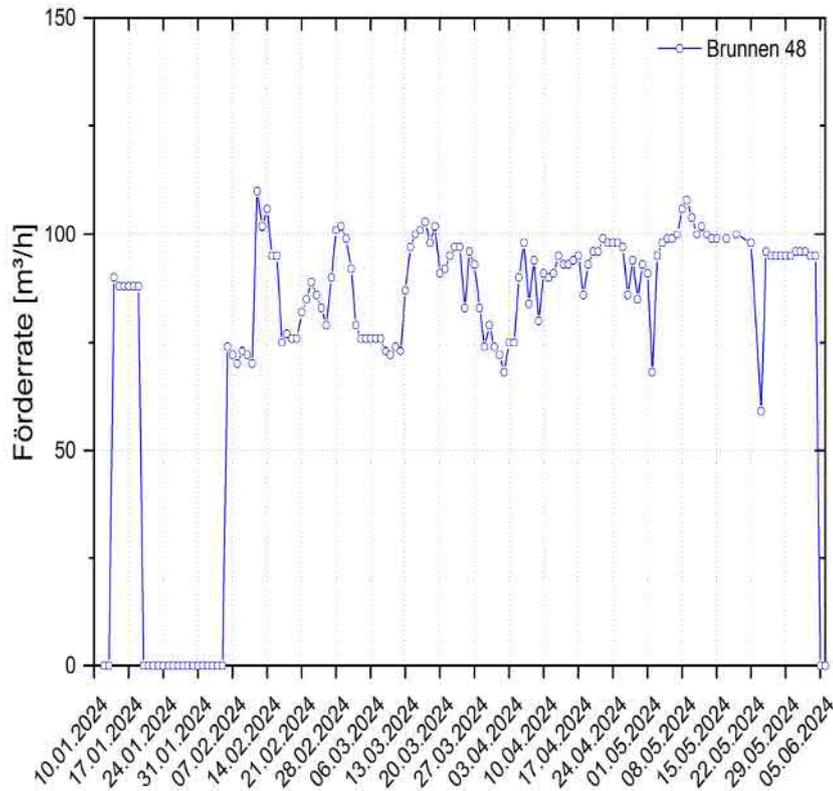


Abbildung 5: Entwicklung der Förderraten am Brunnen 48 im WWJ 2024

2.2.5 Gesamtfördermengen

Innerhalb der Betriebszeiträume der Brunnen 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48 und des Schwimmpontons, sowie im Rahmen von Testbetriebsphasen aller Grundwasserkappungsanlagen im WWJ 2024 wurden die in Tabelle 4 enthaltenen Mengen Grund- und Seewasser gefördert und abgeleitet. Die Gesamtfördermenge aller Anlagen belief sich auf 5.016.741 m³.

Tabelle 4: Fördermengen der Kappungsanlagen sowie Gesamtfördermenge im WWJ 2024

Bezeichnung	Gemarkung	Fördermenge [m ³]	Bemerkung
Baggersee Myllendonk	Korschenbroich	1.608.718	Kappungsmaßnahme
		1.582	Testbetrieb
Brunnen 41	Korschenbroich	530.676	Kappungsmaßnahme
		3	Testbetrieb
Brunnen 42	Korschenbroich	1.028.597	Kappungsmaßnahme
		0	Testbetrieb
Brunnen 43	Kleinenbroich	674.050	Kappungsmaßnahme
		0	Testbetrieb
Brunnen 45	Kleinenbroich	513.886	Kappungsmaßnahme
		0	Testbetrieb
Brunnen 46	Kleinenbroich	217.737	Kappungsmaßnahme
		0	Testbetrieb
Brunnen 47	Kleinenbroich	176.441	Kappungsmaßnahme
		0	Testbetrieb
Brunnen 48	Pesch	265.047	Kappungsmaßnahme
		4	Testbetrieb
Gesamt		5.016.741	

3 Auswertung der Grundwasserverhältnisse

Die Auswirkungen der Grundwasserkappungsmaßnahmen werden mit Hilfe eines dichten Grundwassermessnetzes und eines maßnahmenbegleitenden Monitorings überwacht und vom Erftverband ausgewertet (Anlage 1). Alle Steuergrundwassermessstellen sowie weitere vier Grundwassermessstellen sind mit Datenloggern bestückt, die einmal täglich den aktuellen Grundwasserstand messen und ihn mittels Datenfernübertragung (DFÜ) übermitteln oder im Datenlogger speichern. 31 Messstellen werden bei hohen Grundwasserständen wöchentlich, acht Messstellen monatlich gemessen. Ergänzt wird das Messstellennetz um Messstellen Dritter, die monatlich oder seltener gemessen werden.

Zur Dokumentation der natürlichen Grundwasserstandsentwicklung dienen die mit Hilfe von Datenloggern täglich gewonnenen Daten der Messstellen 907271 und 907751 (Referenzmessstellen).

Zusätzlich werden neben den Grundwasserständen auch der Wasserspiegel des Jüchener Bachs (Pegel Glehn) und des Baggersees Myllendonk in kurzen Intervallen gemessen und zum Erftverband übermittelt.

Um evtl. hydraulische Auswirkungen durch die Entnahmen in Herrenshoff auf das Stadtgebiet Mönchengladbach im Bereich Neuwerk-Lürrip zu erfassen, werden die Messstellen 3274/013 (658414), 3274/079 (658413), 3474/005 (658412) und 20097 (658411) mindestens monatlich gemessen und entsprechend interpretiert.

3.1 Entwicklung der Grundwasserstände

3.1.1 Referenzmessstellen

Im Gesamtzeitraum der Durchführung der Grundwasserkappungsmaßnahmen (25.11.2023 bis 21.08.2024) sind die Grundwasserstände an den beiden Referenzmessstellen 907271 und 907751 witterungsbedingt um 103 bzw. 106 cm angestiegen (Abbildung 6).

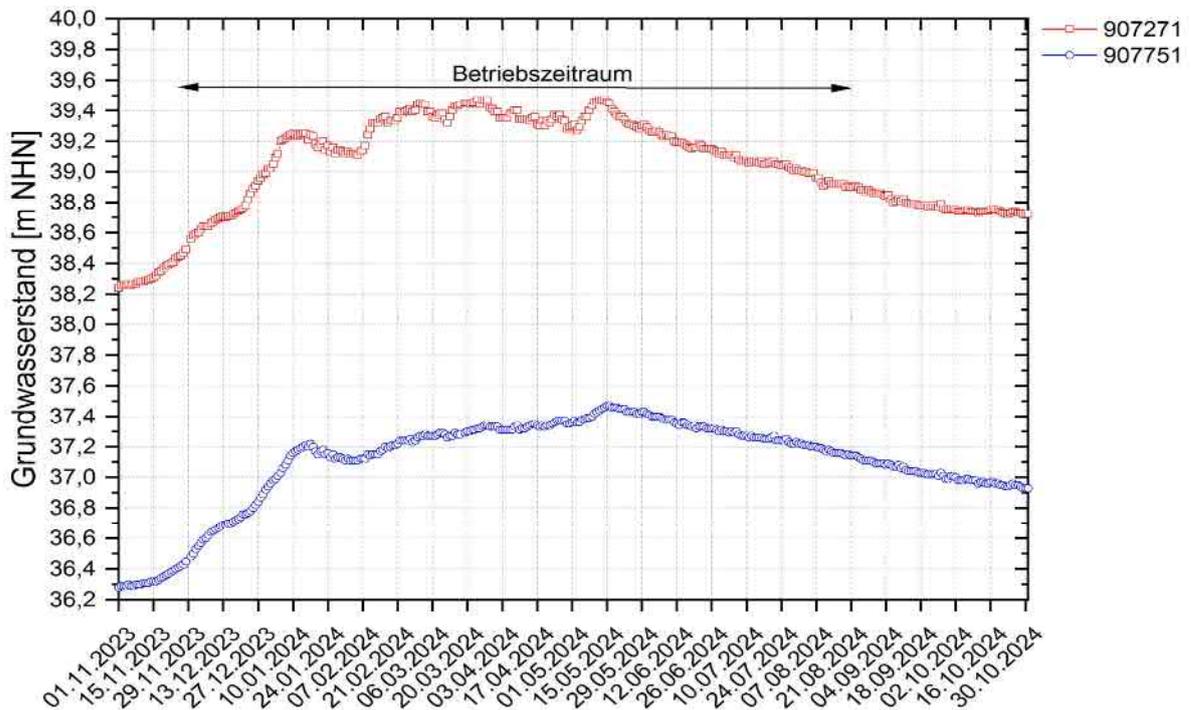


Abbildung 6: Entwicklung der Grundwasserstände an zwei Referenzmessstellen im WWJ 2024

Mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens (BUCHER 1999) wurden für ausgewählte Grundwassermessstellen Zeitreihen der Grundwasserstandsentwicklung ermittelt, wie sie ohne anthropogene Einflüsse zu erwarten gewesen wären. Den Vergleich zwischen der gemessenen und der simulierten Grundwasserstandsdynamik an den beiden Referenzmessstellen zeigen die Anlagen 2 und 3. Im unteren Teil der Abbildungen ist die Differenz zwischen gemessenen und simulierten Grundwasserständen aufgetragen. In den letzten Jahren schwankten die Differenzen an der Referenzmessstelle 907751 zwischen -0,4 m und +0,5 m. Diese leicht schwankenden Differenzen sind möglicherweise auf lokale Einflüsse durch landwirtschaftliche Entnahmen zurückzuführen. Die Referenzmessstelle 907271 zeigt ein weitgehend anthropogen unbeeinflusstes Grundwasserstandsverhalten.

3.1.2 Herrenshoff (Baggersee und Brunnen 41)

Abbildung 7 zeigt die Entwicklung der Grundwasserstände ausgewählter Grundwassermessstellen im Umfeld der beiden Förderanlagen in Herrenshoff sowie die Entwicklung des Seespiegels des Baggersees. Die unbeeinflusste Grundwassersituation zeigt die Grundwasserganglinie der Referenzgrundwassermessstelle 907271. Zur Lage der Grundwassermessstellen siehe Anlage 1.

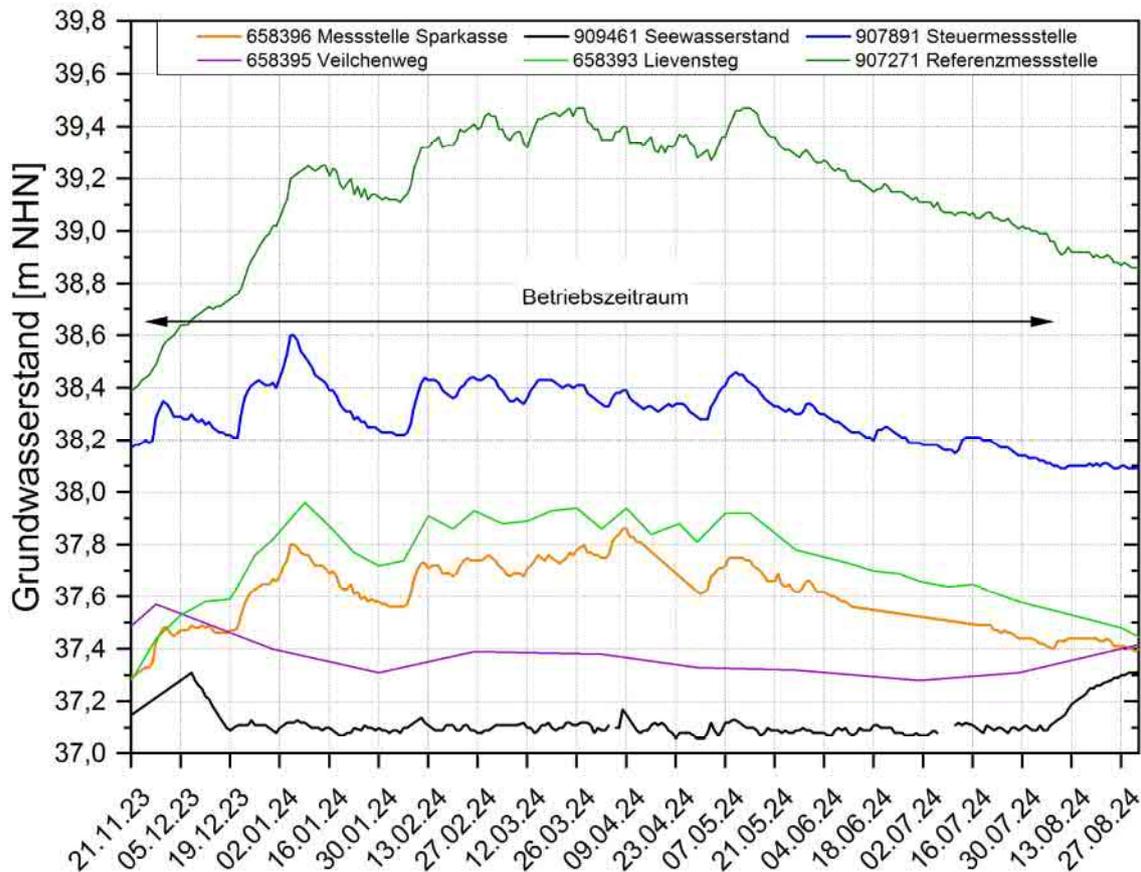


Abbildung 7: Entwicklung der Grundwasserstände und des Seespiegels (Messstellennummer 909461) im WWJ 2024

Der Einschaltwert von 38,2 m NHN an der Steuergrundwassermessstelle 907891 wurde am 25.11.2023 erreicht. Durch den Betrieb der Förderpumpen auf dem Schwimmponton fiel der Seespiegel des Baggersees innerhalb des Betriebszeitraums um ca. 47 cm. Nach der Absenkung des Seespiegels innerhalb von zwei Wochen wurde der Wasserstand bis zum Erreichen des Ausschaltwertes an der Steuergrundwassermessstelle zwischen 37,05 und 37,1 m NHN gehalten. Die Unterschreitung des Seewasserstandes von 37 m NHN erfolgte zu keiner Zeit.

Die östlich des Baggersees gelegene Messstelle 658397 reagierte unmittelbar auf die Absenkung des Seespiegels in den ersten Wochen der Betriebsphase. Die 440 bzw. 720 m entfernt liegenden Messstellen 658396 bzw. 658393 zeigten trotz der Kappungsmaßnahmen einen deutlichen Anstieg des Grundwasserspiegels bis Mitte Januar 2024 um ca. 20 cm. Danach Verharren die Grundwasserstände auf ein hohes Niveau und erst ab Frühjahr 2024 fallen die Grundwasserstände leicht. Erst am 08.08.2024 wurde der Ausschaltwert von 38,1 m NHN an der Steuergrundwassermessstelle erreicht.

Die unbeeinflusste Referenzgrundwassermessstelle 907271 zeigte einen deutlichen Grundwasseranstieg während der Betriebsphase und erreichte Mitte Mai 2024 ein extrem hohes Niveau. Im Vergleich zur Steuergrundwassermessstelle 907891 war der Grundwasserspiegel

im Bereich Herrenshoff durch die Kappungsmaßnahme im Mittel rd. 70 cm niedriger als an der Referenzgrundwassermessstelle.

Die Grundwassermessstellen 3274/013 (658414), 3274/079 (658413), 3474/005 (658412) und 20097 (658411) westlich der Niers im Stadtgebiet Mönchengladbach werden monatlich gemessen. Während des Betriebszeitraumes zeigten die Grundwasserstände keine Auffälligkeiten und verharrten auf einem hohen Niveau.

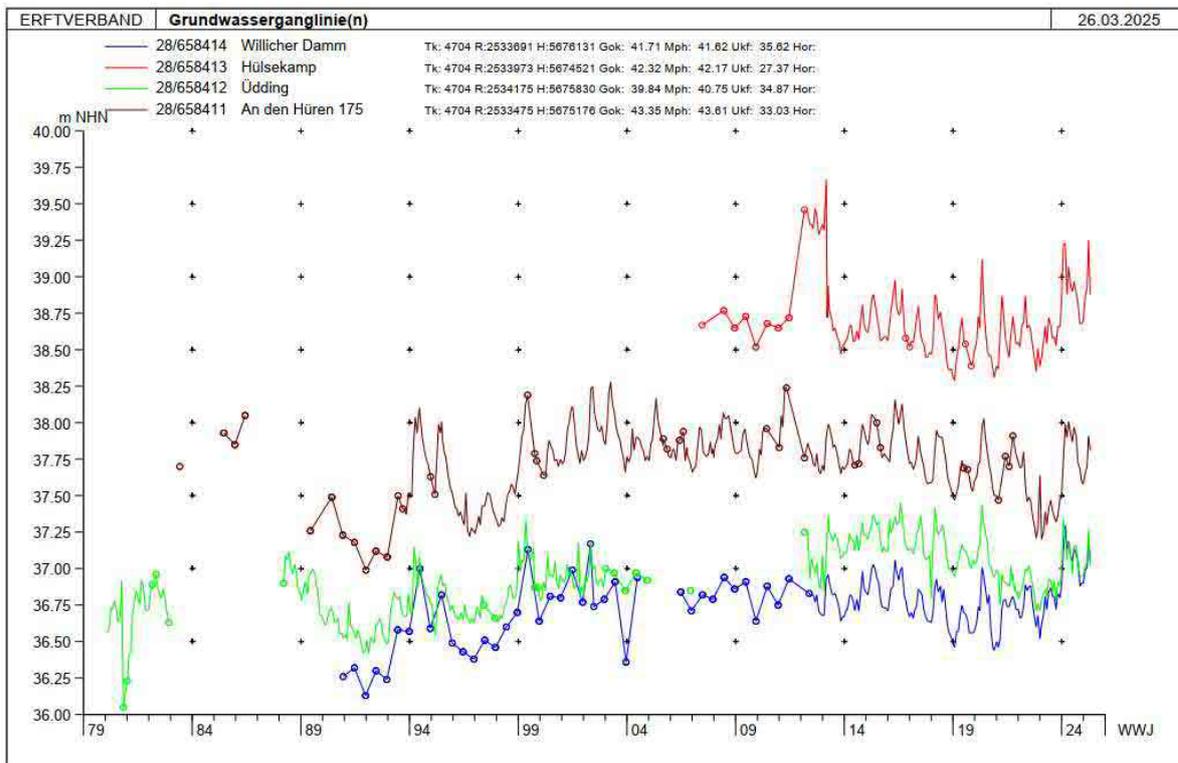


Abbildung 8: Grundwasserganglinien der Grundwassermessstellen 3274/013 (658414), 3274/079 (658413), 3474/005 (658412) und 20097 (658411)

Die Wiener Filter Auswertung für die Steuergrundwassermessstelle 907891 zeigt die Abbildung 9. Die Betriebszeiträume der Sofortmaßnahmen der Stadt Korschenbroich sowie der Kappungsmaßnahmen sind als graue Balken dargestellt. Die Kalibrierungsphase für die gemessene Zeitreihe endet vor Beginn der ersten Sofortmaßnahmen in der Ortslage Herrenshoff.

Deutlich zu erkennen sind die negativen Grundwasserstandsdifferenzen während der Betriebsphasen der Sofortmaßnahmen in den vergangenen Jahren, die den Einfluss der Grundwasserabsenkung dokumentieren. Die Auswirkungen der Kappungsmaßnahmen in dem Betriebszeitraum im WWJ 2024 an der Messstelle 907891 lagen im Bereich weniger cm bis ca. 20 cm.

In Abbildung 10 ist die Wiener Filter Auswertung der Grundwassermessstelle 907641 dargestellt. Diese befindet sich ca. 300 m westlich des Baggersees Herrenshoff (vgl. Anlage 1). Erkennbar sind auch an dieser Messstelle förderbedingte Absenkungen der Grundwasser oberfläche während der Seespiegelabsenkung im Rahmen der Sofortmaßnahmen in der Vergangenheit, die bei max. 30 cm zwischen gemessenen und simulierten Grundwasserständen liegen.

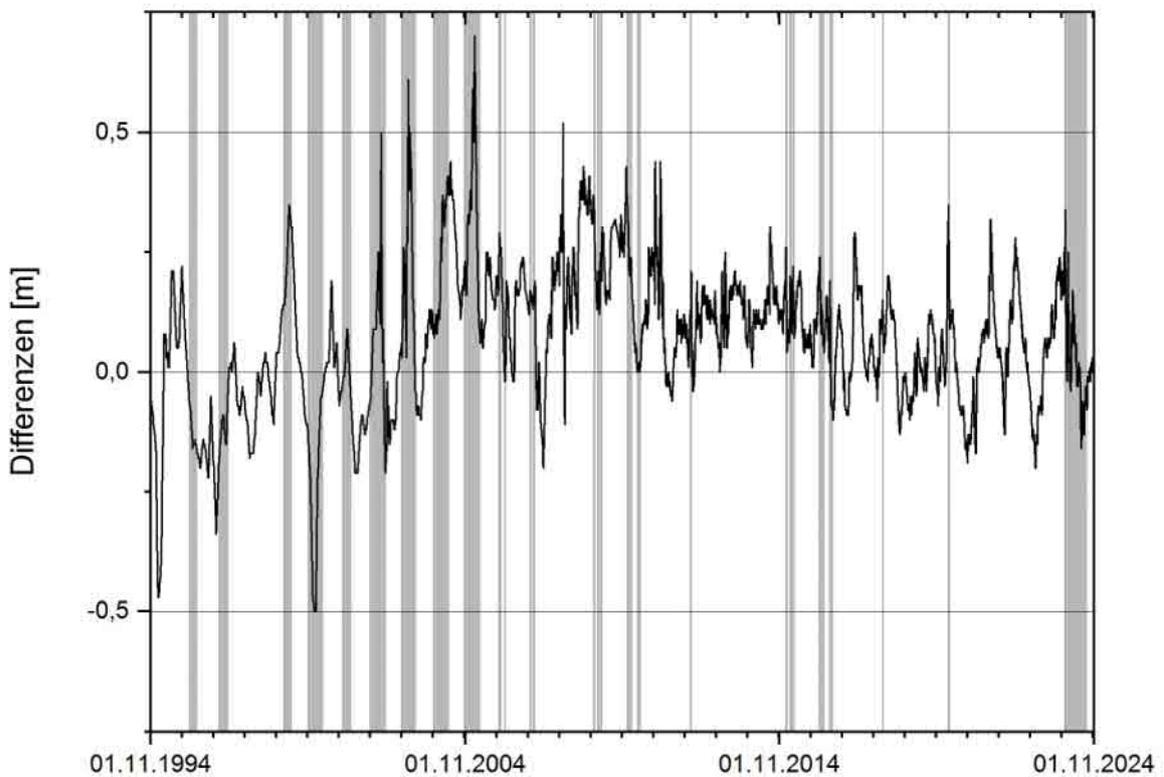
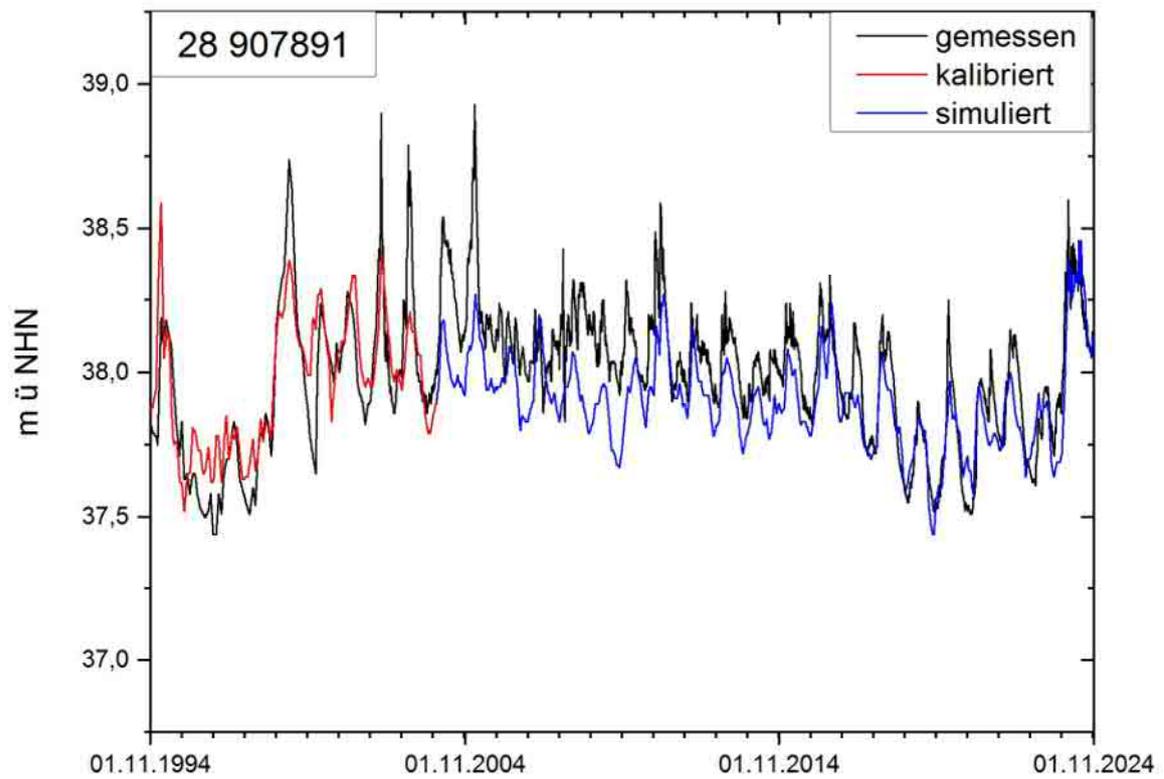


Abbildung 9: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 907891. Die grauen Balken kennzeichnen Förderzeiträume.

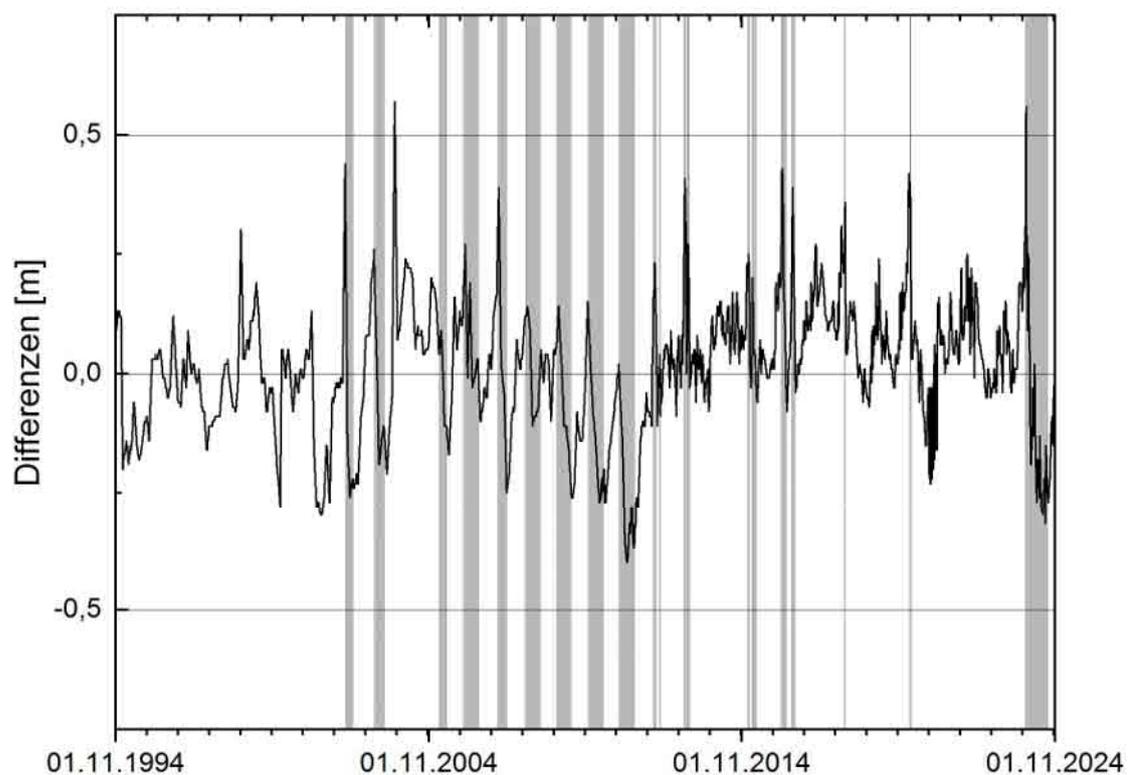
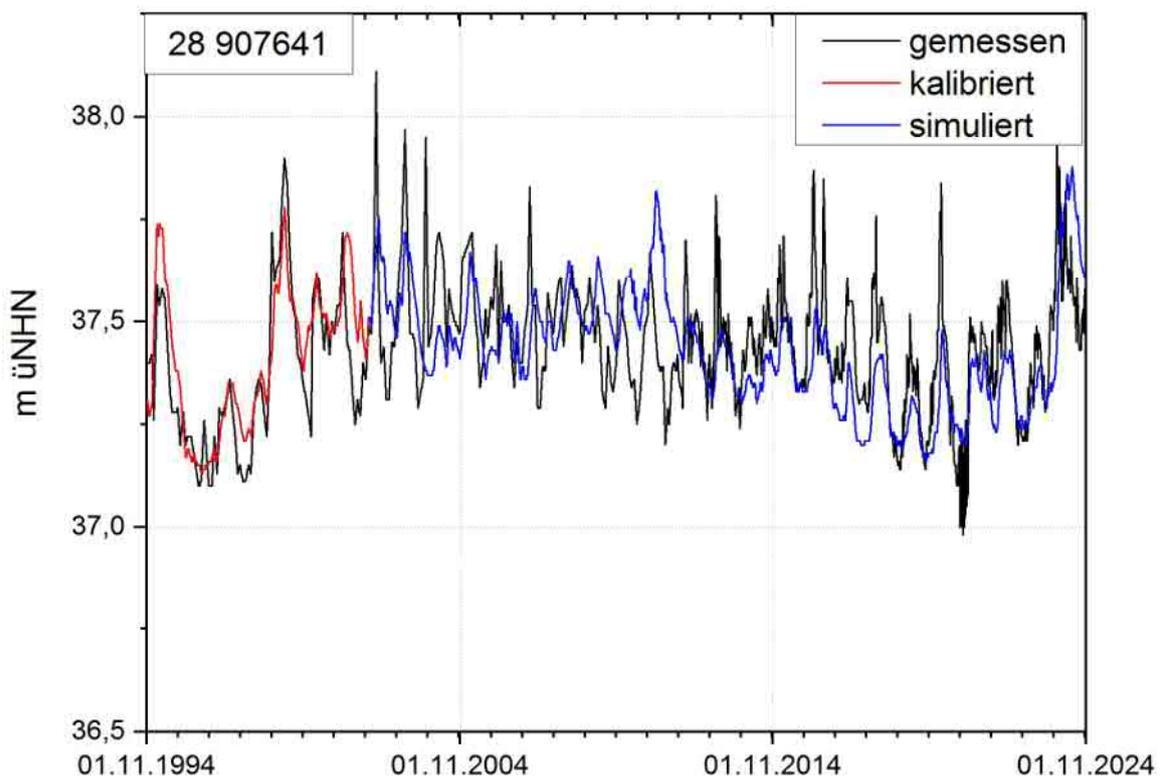


Abbildung 10: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 907641. Die grauen Balken kennzeichnen Förderzeiträume.

Die Messstellen-bezogenen Differenzen zwischen dem höchsten gemessenen Grundwasserstand während der Kappungsmaßnahmen im WWJ 2024 und dem abgesenkten Grundwasserstand kurz vor oder nach Beendigung der Förderung (Juli bis Anfang August 2024) sind in Abbildung 11 dargestellt (vgl. Abbildung 7).



Abbildung 11: Grundwasserdifferenzen zwischen dem höchsten gemessenen Grundwasser während der Kappungsmaßnahmen im WWJ 2024 und dem abgesenkten Grundwasserstand kurz vor oder nach Beendigung der Förderung

Anlage 4 zeigt die Grundwassergleichen für einen größeren Betrachtungsraum zum Zeitpunkt April-Mai 2024. Aufgrund der extrem hohen Grundwasserstände zu diesem Zeitraum wurde das Fördermaximum an allen Kappungsanlagen in Korschenbroich erreicht. Bedingt durch die Absenkung des Seespiegels und den Betrieb des Brunnens zeigen die 37 m und 37,5 m-Grundwassergleichen im Bereich des Baggersees und der Ortslage Herrens- hoff ein deutliches Verschwenken nach Süden. Weiter reichende Auswirkungen des Betriebs der Kappungsanlagen sind nicht erkennbar.

Die Abgrenzung der Einzugsgebiete der Wassergewinnung Lodshof der NEW Niederrhein-Wasser GmbH vor (Oktober 2023) und während der Betriebsphase der Grundwasserkappungsanlagen (April-Mai 2024) sind in Anlage 5 dargestellt. Negative Auswirkungen des temporären Betriebs der Kappungsanlage auf das Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage sind nicht aufgetreten (vgl. Kapitel 2.2.1).

3.1.3 Raderbroich (Brunnen 42)

Abbildung 7 zeigt die Entwicklung der Grundwasserstände ausgewählter Grundwassermessstellen im Umfeld des Brunnens 42 in Raderbroich. Die unbeeinflusste Grundwassersituation zeigt die Grundwasserganglinie der Referenzgrundwassermessstelle 907271. Zur Lage der Grundwassermessstellen siehe Anlage 1.

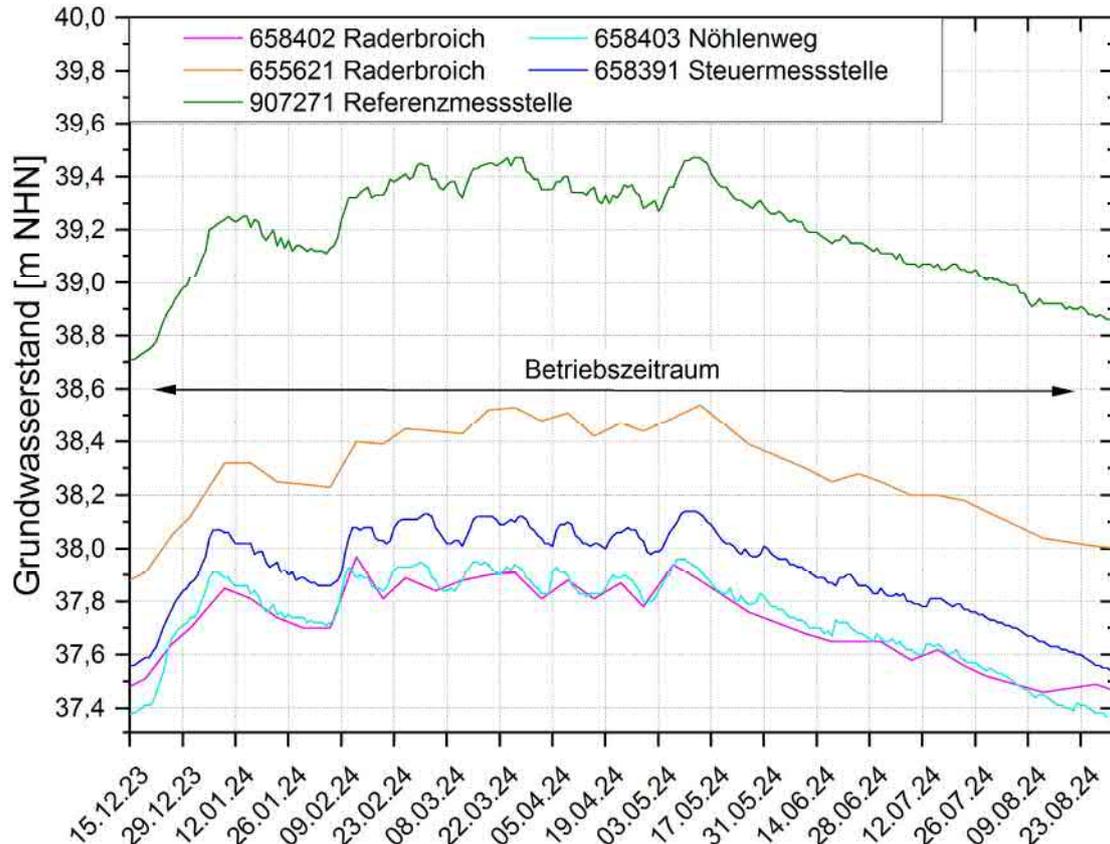


Abbildung 12: Entwicklung der Grundwasserstände im Bereich Raderbroich im WWJ 2024

Der Einschaltwert von 37,7 m NHN an der Steuergrundwassermessstelle 658391 wurde am 24.12.2023 erreicht. Aufgrund der langanhaltenden Niederschläge Ende 2023 und Anfang 2024 und damit einer deutlich erhöhte Grundwasserneubildung, sind die Grundwasserstände im Umfeld des Brunnens 42 schnell angestiegen und bewegten sich zwischen 30 und 44 cm über dem Einschaltwert. Erst Anfang Juni 2024 sind die Grundwasserstände gefallen und der Ausschaltwert von 37,6 m NHN wurde am 21.08.2024 erreicht.

Für den Vergleich zwischen unbeeinflussten und von den Kappungsmaßnahmen beeinflussten Grundwasserständen wurde für Raderbroich ebenfalls die Referenzgrundwassermessstelle 907271 südlich von Raderbroich verwendet. Im Vergleich zur Steuergrundwassermessstelle 658391 war der Grundwasserspiegel im Bereich Raderbroich durch die Kappungsmaßnahme im Mittel rd. 0,5 m niedriger als an Referenzgrundwassermessstelle.

Die Wiener Filter Auswertung für die Steuergrundwassermessstelle 658391 zeigt die Abbildung 9. Der Betriebszeitraum der Kappungsmaßnahme ist als grauer Balken dargestellt. Die Auswirkungen der Kappungsmaßnahmen in dem Betriebszeitraum im WWJ 2024 an der Messstelle 658391 lagen bei rd. 0,4 m.

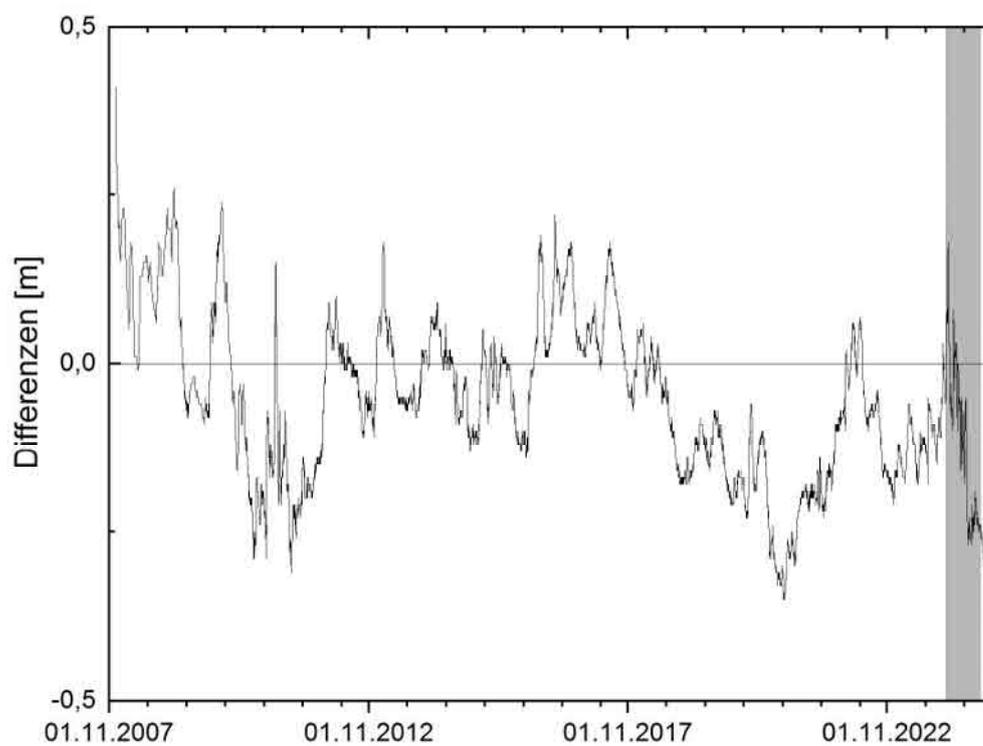
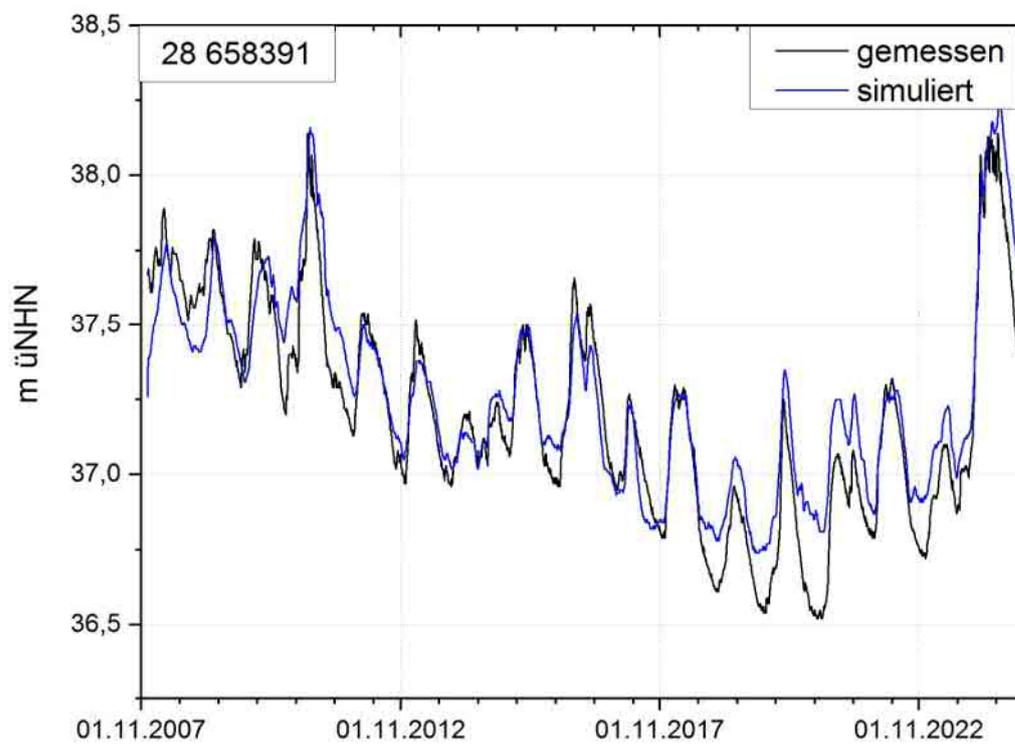


Abbildung 13: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 658391. Der graue Balken kennzeichnet den Förderzeitraum

Die Messstellen-bezogenen Differenzen zwischen dem höchsten gemessenen Grundwasserstand während der Kappungsmaßnahmen im WWJ 2024 und dem abgesenkten Grundwasserstand kurz vor oder nach Beendigung der Förderung (Ende Juli bis Anfang August 2024) sind in Abbildung 14 dargestellt (vgl. Abbildung 12).

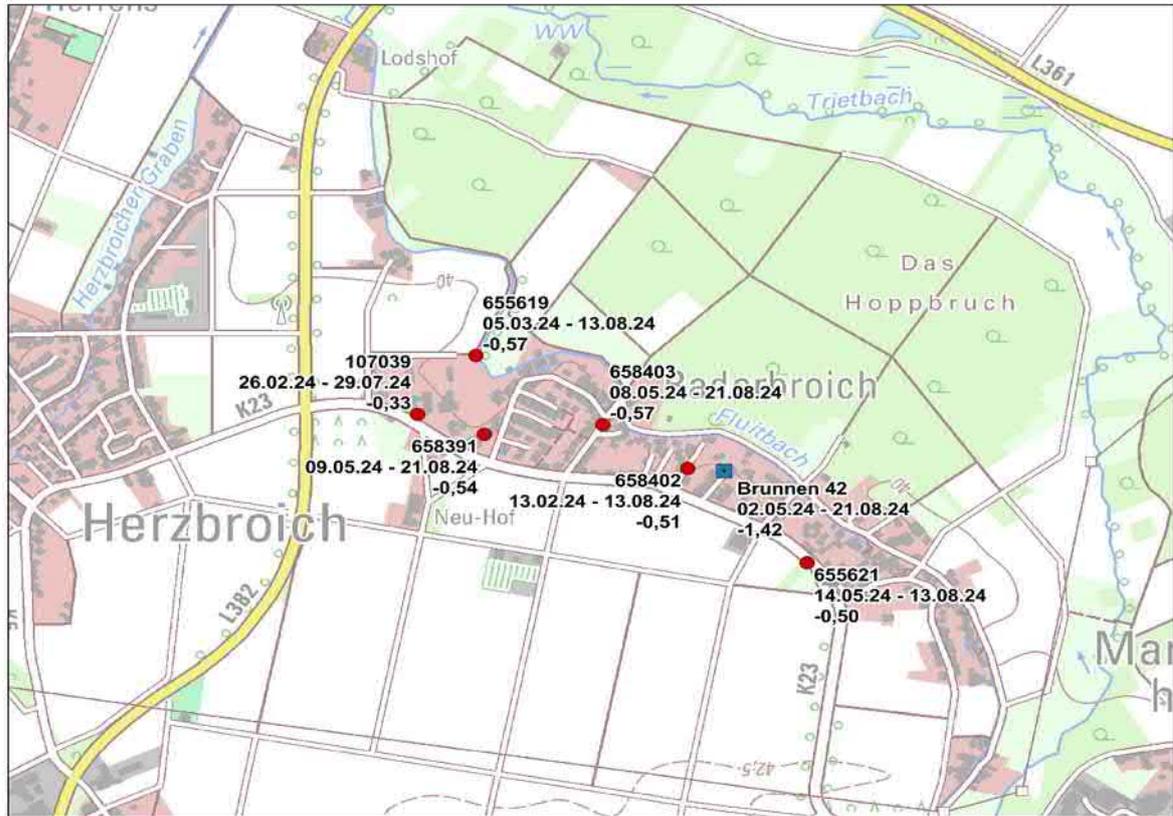


Abbildung 14: Grundwasserdifferenzen zwischen dem höchsten gemessenen Grundwasser während der Kappungsmaßnahmen im WWJ 2024 und dem abgesenkten Grundwasserstand kurz vor oder nach Beendigung der Förderung

Anlage 4 zeigt auch für den Bereich Raderbroich die Grundwassergleichen für einen größeren Betrachtungsraum zum Zeitpunkt April-Mai 2024. Bedingt durch die Absenkung des Brunnens 42 zeigt die 38 m-Grundwassergleiche im Bereich Raderbroich ein Verschwenken nach Süden. Im Nahbereich des Brunnens hat sich die 37 m-Grundwassergleiche ausgebildet. Weiter reichende Auswirkungen des Betriebs der Kappungsanlagen sind nicht erkennbar.

Die Abgrenzung der Einzugsgebiete der Wassergewinnung Lodshof der NEW Niederrhein-Wasser GmbH vor (Oktober 2023) und während der Betriebsphase der Grundwasserkappungsanlagen (April-Mai 2024) sind in Anlage 5 dargestellt. Die Auswirkungen der Kappungsmaßnahmen sind im Kapitel 2.2.1 und 3.1.2 beschrieben. Negative Auswirkungen des temporären Betriebs der Kappungsanlage auf das Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage sind daher nicht aufgetreten.

3.1.4 Kleinenbroich (Brunnen 43 bis 47)

Abbildung 17 und 17 zeigen die Entwicklungen der Grundwasserstände ausgewählter Grundwassermessstellen im Umfeld der vier Förderanlagen im nördlichen und südlichen Ortsteil von Kleinenbroich. Die nahezu unbeeinflusste Grundwassersituation zeigen die Grundwasserganglinien der Grundwassermessstellen 907751 und 907391. Zur Lage der Grundwassermessstellen siehe Anlage 1.

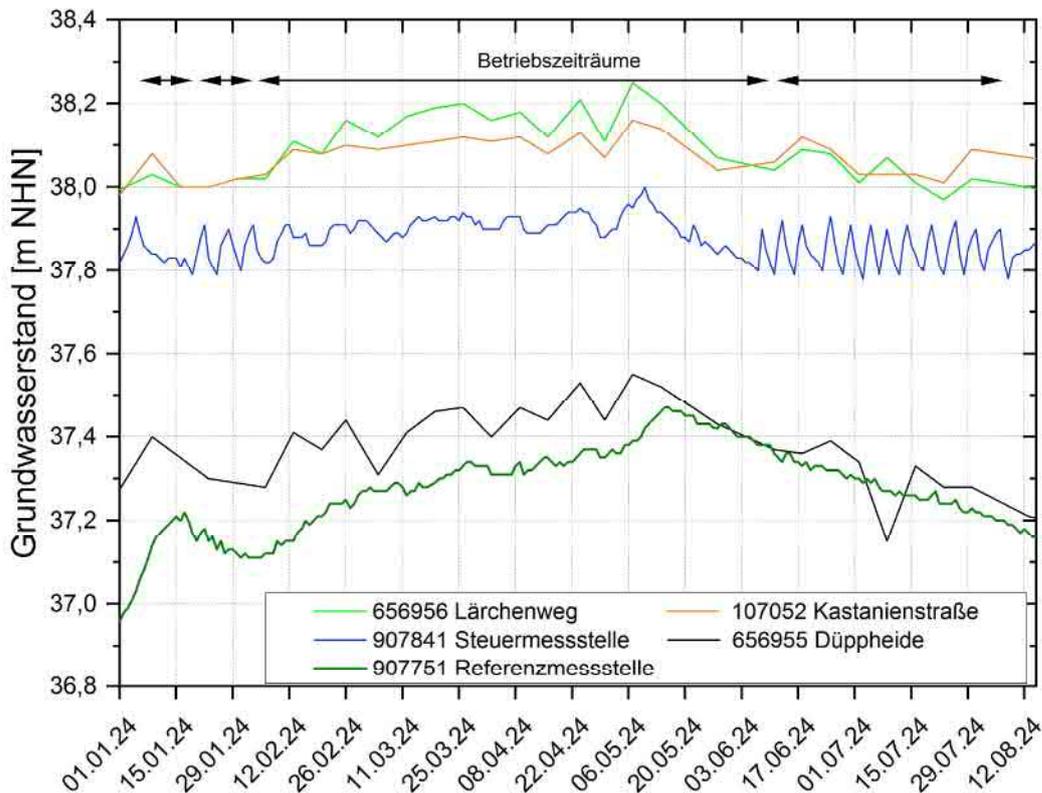


Abbildung 15: Entwicklung der Grundwasserstände im nördlichen Kleinenbroich im WWJ 2024

Der Einschaltwert von 37,9 m NHN an der nördlichen Steuergrundwassermessstelle 907841 wurde am 05.01.2024 erreicht. Aufgrund fallender Grundwasserstände konnten die beiden Brunnen während des Wasserwirtschaftsjahres immer wieder für einige Tage abgeschaltet werden. Während der Betriebszeiträume wurde der Grundwasserstand an der Steuergrundwassermessstelle nur leicht überschritten (ca. 10 cm). Der Ausschaltwert von 37,8 m NHN wurde dauerhaft erst am 08.08.2024 erreicht.

Die unbeeinflusste Referenzgrundwassermessstelle 907751 nordöstlich von Kleinenbroich zeigte einen deutlichen Grundwasseranstieg während der Betriebsphase und erreichte Mitte Mai 2024 ein extrem hohes Niveau. Im Vergleich zur Steuergrundwassermessstelle 907841 war der Grundwasserspiegel durch die Kappungsmaßnahme im nördlichen Kleinenbroich im Mittel zwischen 20 und 30 cm niedriger als an der Referenzgrundwassermessstelle.

Die Wiener Filter Auswertung für die Steuergrundwassermessstelle 907841 zeigt die Abbildung 9. Der Betriebszeitraum der Kappungsmaßnahme ist als grauer Balken dargestellt. Die Auswirkungen der Kappungsmaßnahmen in dem Betriebszeitraum im WWJ 2024 an der

Messstelle 907841 lagen bei rd. 0,5 m.

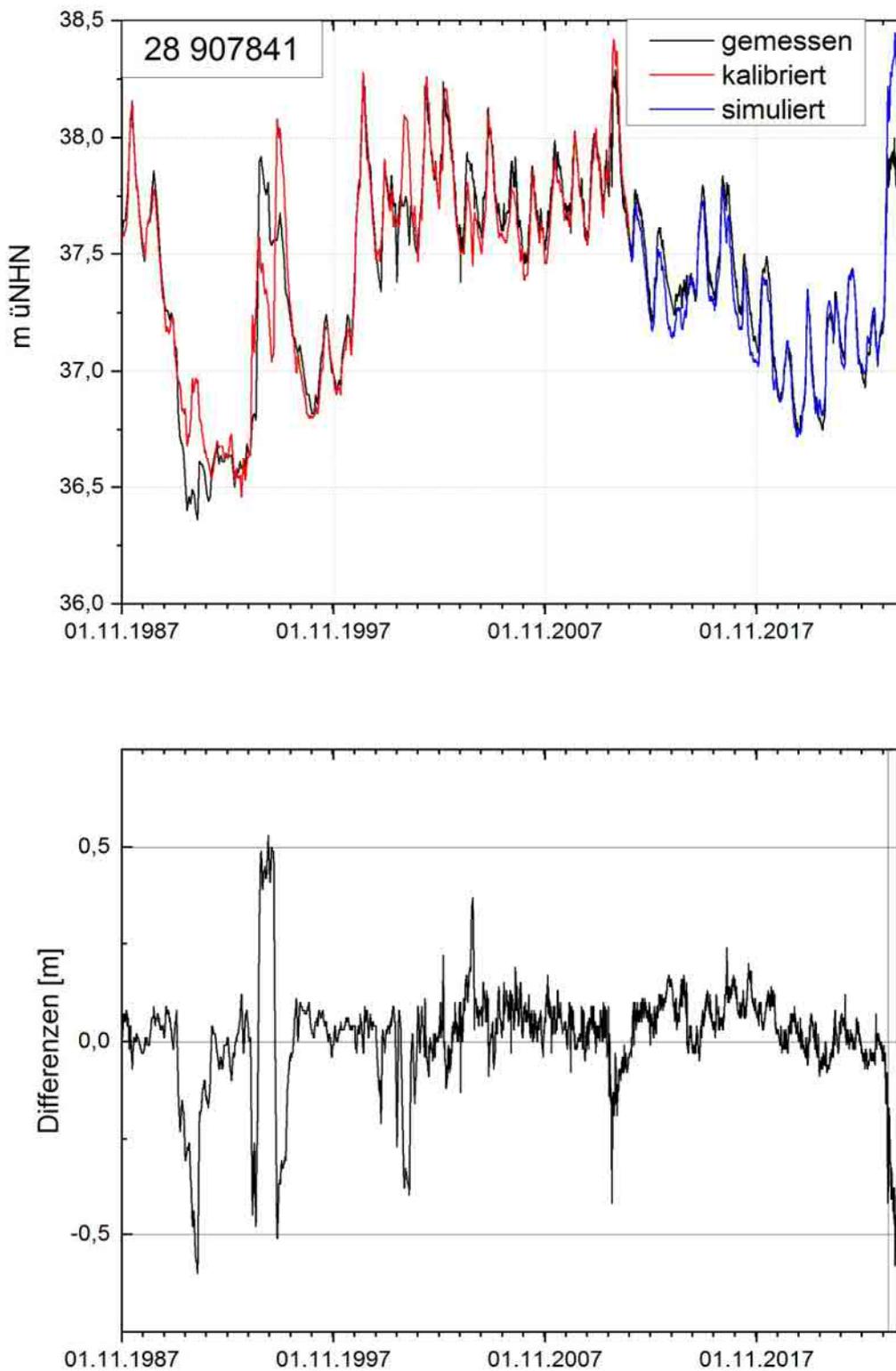


Abbildung 16: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 907841. Die grauen Balken kennzeichnen Förderzeiträume.

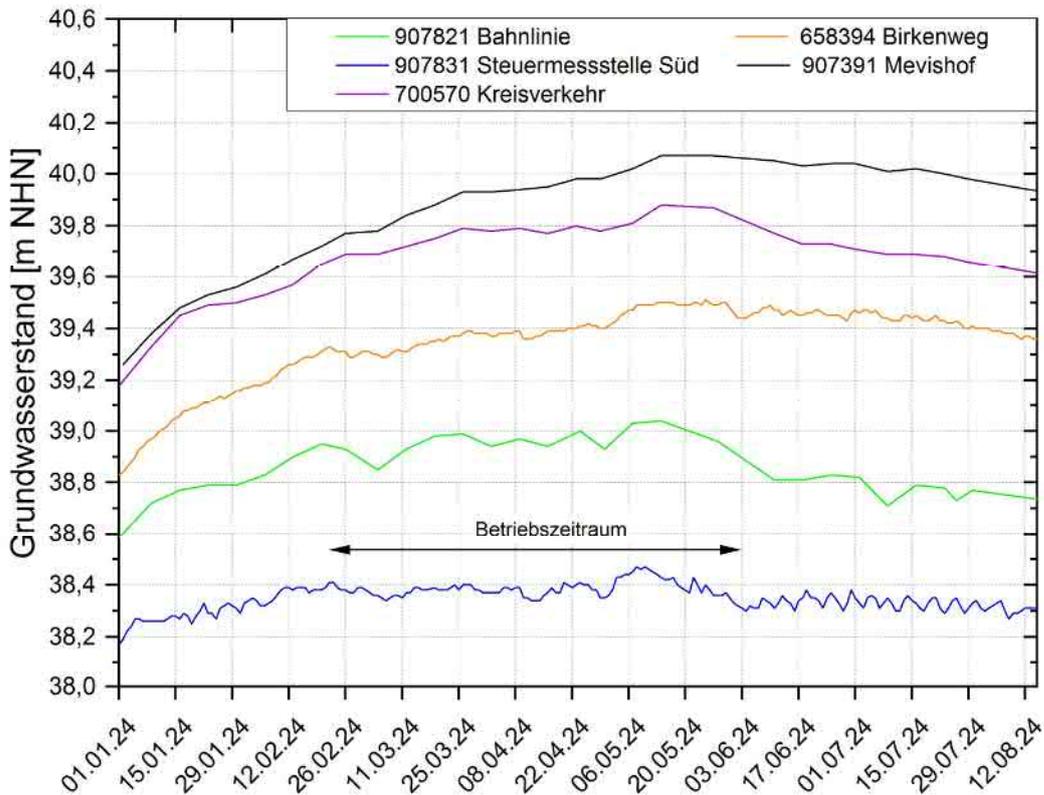


Abbildung 17: Entwicklung der Grundwasserstände im südlichen Kleinenbroich im WWJ 2024

Im südlichen Bereich von Kleinenbroich wurde der Einschaltwert von 38,4 m NHN an der Steuergrundwassermessstelle 907831 am 22.02.2024 erreicht. Die Grundwasserstände konnten während des Betriebszeitraumes durch den Betrieb der beiden Brunnen nahe am Einschaltwert gehalten werden (ca. +5cm). Der Ausschaltwert von 38,3 m NHN wurde am 04.06.2024 erreicht.

Die nahezu unbeeinflusste Grundwassermessstelle 907391 südlich von Kleinenbroich zeigte einen deutlichen Grundwasseranstieg während der Betriebsphase und erreichte Mitte Mai 2024 ein extrem hohes Niveau. Im Vergleich zur Steuergrundwassermessstelle 907831 war der Grundwasserspiegel durch die Kappungsmaßnahme im südlichen Kleinenbroich im Mittel ca. 40 cm niedriger als an der Grundwassermessstelle 907391.

Die Wiener Filter Auswertung für die Steuergrundwassermessstelle 907831 zeigt die Abbildung 9. Der Betriebszeitraum der Kappungsmaßnahme ist als grauer Balken dargestellt. Die Auswirkungen der Kappungsmaßnahmen in dem Betriebszeitraum im WWJ 2024 an der Messstelle 907843 lagen ebenfalls bei rd. 0,5 m.

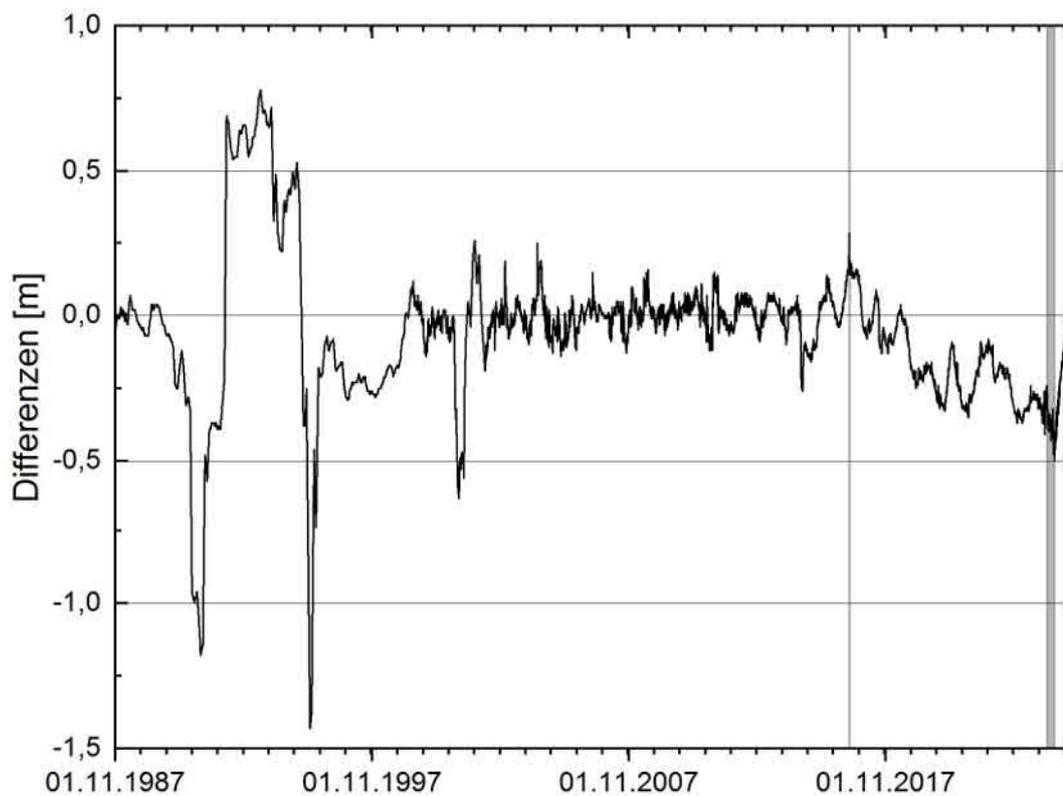
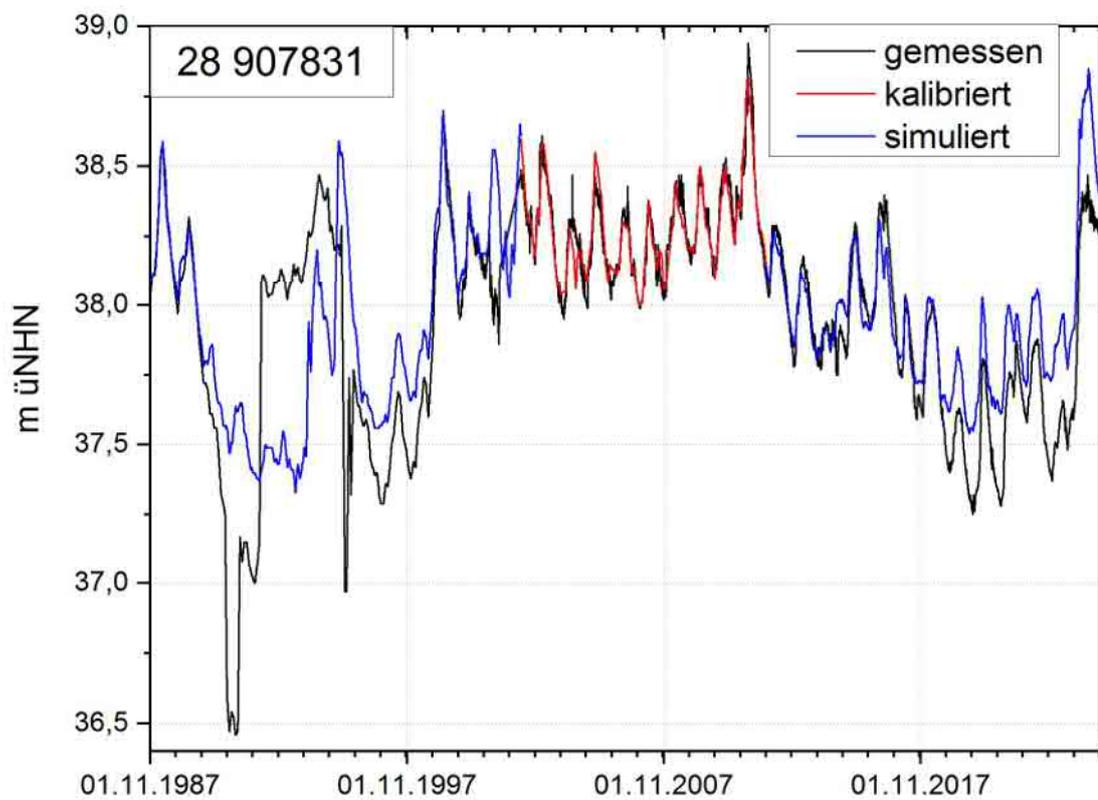


Abbildung 18: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 907831. Die grauen Balken kennzeichnen Förderzeiträume.

Die Messstellen-bezogenen Differenzen zwischen dem höchsten gemessenen Grundwasserstand während der Kappungsmaßnahmen im WWJ 2024 und dem abgesenkten Grundwasserstand kurz vor oder nach Beendigung der Förderung sind in Abbildung 19 dargestellt (vgl. Abbildung 17).

Im Bereich der Kappungsbrunnen wurden die größten Absenkungen gemessen, die zwischen 1,35 und 3,16 m lagen. Im weiteren Umfeld sind - abhängig von der Entfernung zu den Kappungsbrunnen - Absenkungen zwischen 0,1 und 0,3 m während der Betriebszeiträume aufgetreten.

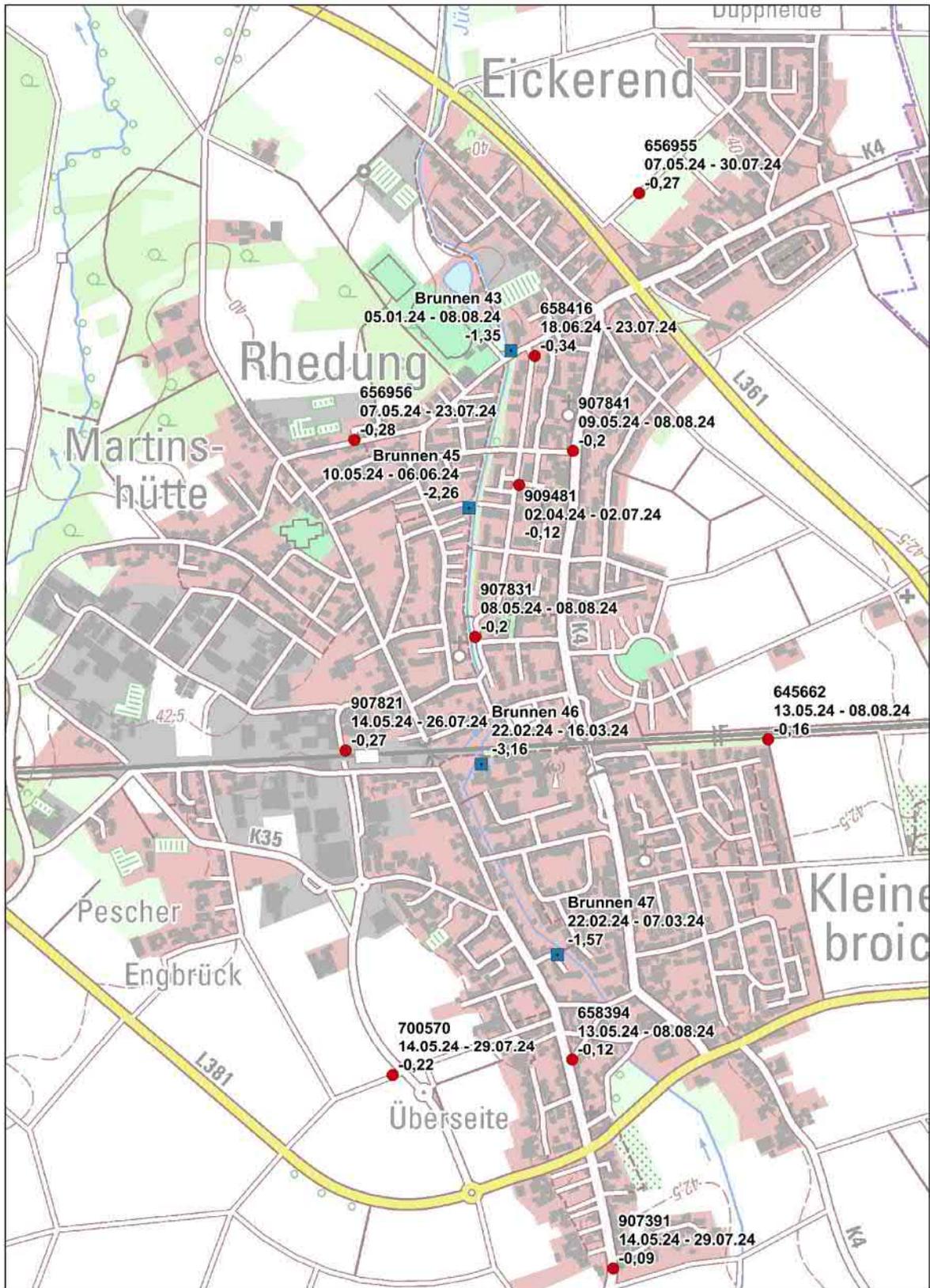


Abbildung 19: Grundwasserdifferenzen zwischen dem höchsten gemessenen Grundwasserstand während der Kappungsmaßnahmen im WWJ 2024 und dem abgesenkten Grundwasserstand kurz vor oder nach Beendigung der Förderung.

Anlage 4 zeigt auch für den Bereich Kleinenbroich die Grundwassergleichen für einen größeren Betrachtungsraum zum Zeitpunkt April-Mai 2024. Bedingt durch die Absenkungen der Brunnen 43, 45, 46 und 47 zeigen die 37,5 bis 39,5 m-Grundwassergleichen in Kleinenbroich ein deutliches Verschwenken nach Süden. Im Nahbereich der Brunnen sind deutliche Absenkungstrichter ausgebildet. Weiter reichende Auswirkungen des Betriebes der Kappungsanlagen sind nicht erkennbar.

Die Abgrenzung der Einzugsgebiete der Wassergewinnung Büttgen-Driesch der Kreiswerke Grevenbroich GmbH vor (Oktober 2023) und während der Betriebsphase der Grundwasserkappungsanlagen (April-Mai 2024) sind in Anlage 5 dargestellt. Es ist erkennbar, dass sich das Einzugsgebiet während des Betriebszeitraumes im Bereich Kleinenbroich deutlich verkleinert hat. Ursächlich ist die gegenüber den Vorjahren deutlich höhere Grundwasserneubildung. Im Süden endet das Einzugsgebiet an der vom Braunkohlenbergbau beeinflussten Grundwasserscheide. Das Einzugsgebiet bleibt innerhalb der festgesetzten Wasserschutzzone. Eine Bilanzbetrachtung kommt aufgrund der deutlich erhöhten Grundwasserneubildung von 165% im WWJ 2024 auf ein ausgeglichenes Ergebnis. Negative Auswirkungen des temporären Betriebs der Kappungsanlage auf das Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage Büttgen-Driesch sind daher nicht aufgetreten.

3.1.5 Pesch (Brunnen 48)

Abbildung 20 zeigt die Entwicklung der Grundwasserstände ausgewählter Grundwassermessstellen im Umfeld des Brunnens 48 in Pesch. Die unbeeinflusste Grundwassersituation zeigt die Grundwasserganglinie der Grundwassermessstelle 907691. Zur Lage der Grundwassermessstellen siehe Anlage 1.

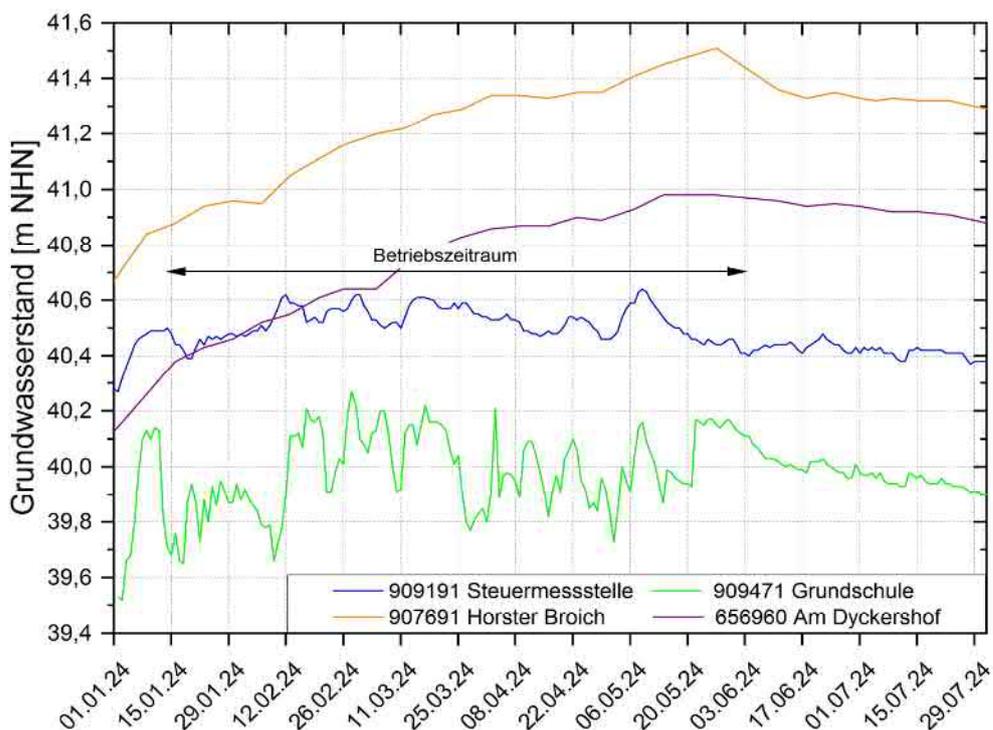


Abbildung 20: Entwicklung der Grundwasserstände im Bereich Pesch im WWJ 2024

Der Einschaltwert von 40,5 m NHN an der Steuergrundwassermessstelle 909191 wurde am 14.01.2024 erreicht. In der Anfangsphase der Kappungsmaßnahme im WWJ 2024 konnte - aufgrund fallender Grundwasserstände - der Brunnen für rd. 18 Tage außer Betrieb genommen werden. Nach deutlichen Grundwasseranstiegen Anfang Februar musste der Brunnen am 06.02.2024 wieder in Betrieb genommen werden (vgl. Kapitel 2.2.4). Während des Betriebszeitraumes wurde der Grundwasserstand an der Steuergrundwassermessstelle nur leicht überschritten (ca. 12 cm). Am 04.06.2024 wurde der Ausschaltwert von 40,4 m NHN erreicht.

Die mit einem Datenlogger ausgestattete Grundwassermessstelle 909471 am Pescher Graben / Grundschule Pesch hatte im Betriebszeitraum unplausible Schwankungen in den Messungen. Trotz mehrerer Kalibrierungen des Datenloggers konnte das Problem nicht behoben werden. Am 21.05.2024 wurde der Datenlogger ausgetauscht und die Schwankungsbreite stimmte wieder mit den umliegenden Grundwassermessstellen im weiteren Umfeld überein.

Die unbeeinflusste Grundwassermessstelle 907691 südlich von Pesch zeigte einen deutlichen Grundwasseranstieg während der Betriebsphase und erreichte Ende Mai 2024 ein extrem hohes Niveau. Im Vergleich zur Steuergrundwassermessstelle war der Grundwasserspiegel im Bereich Pesch im Mittel zwischen 30 und 40 cm niedriger als an der Referenzgrundwassermessstelle.

Die Wiener Filter Auswertung für die Steuergrundwassermessstelle 909191 zeigt die Abbildung 9. Der Betriebszeitraum der Kappungsmaßnahme ist als grauer Balken dargestellt. Die Auswirkungen der Kappungsmaßnahmen in dem Betriebszeitraum im WWJ 2024 an der Messstelle 909191 lagen ebenfalls bei rd. 0,4 m.

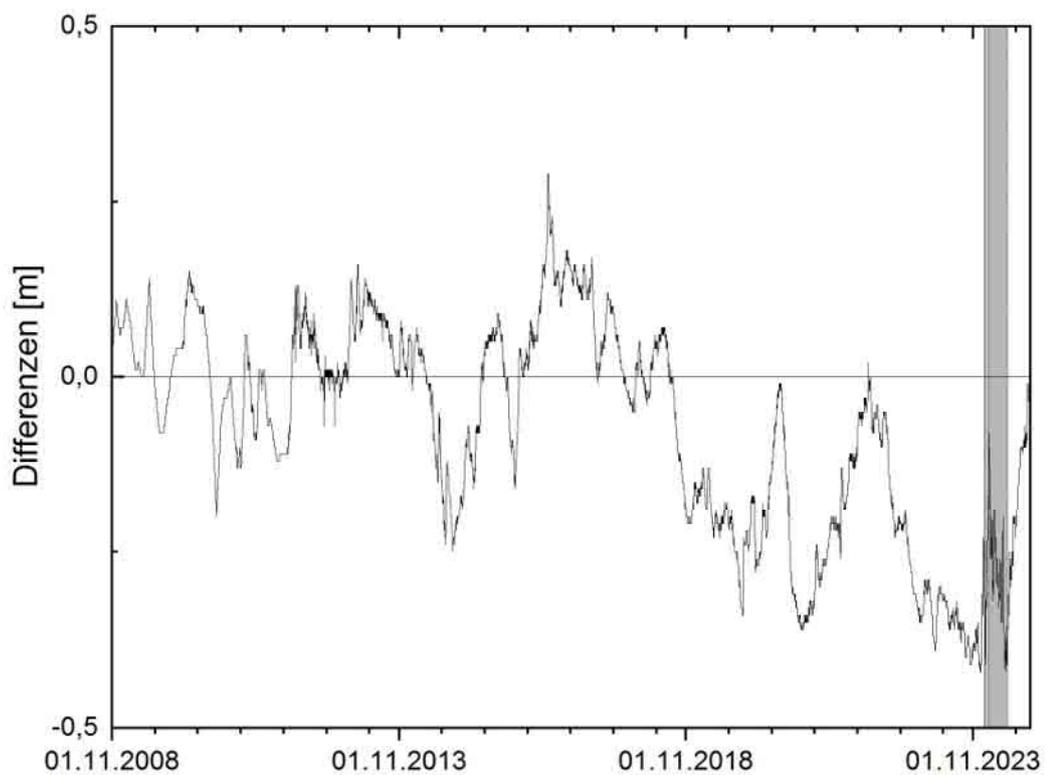
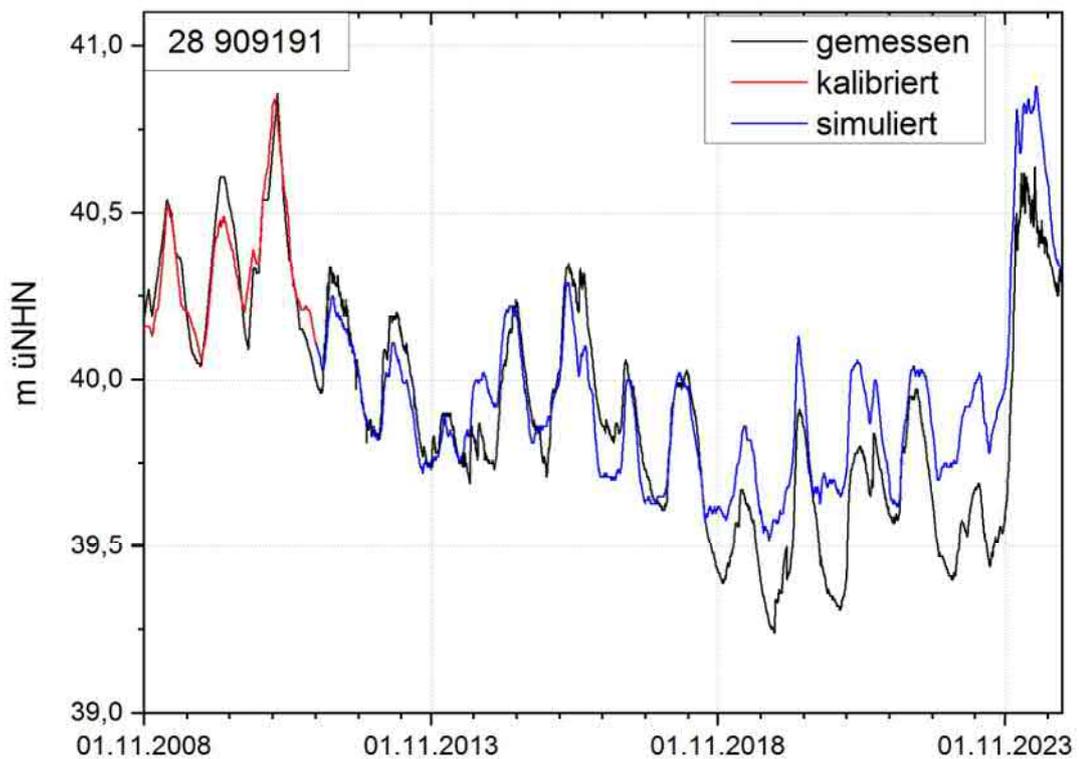


Abbildung 21: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 909191. Die grauen Balken kennzeichnen Förderzeiträume.

Die Messstellen-bezogenen Differenzen zwischen dem höchsten gemessenen Grundwasserstand während der Kappungsmaßnahmen im WWJ 2024 und dem abgesenkten Grundwasserstand kurz vor oder nach Beendigung der Förderung sind in Abbildung 19 dargestellt (vgl. Abbildung 17).

Im Bereich des Kappungsbrunnens wurde die größte Absenkung gemessen, die bei rd. 0,6 m liegt. Im weiteren Umfeld lagen die Absenkungen während der Betriebszeiträume - abhängig von der Entfernung zu den Kappungsbrunnen - zwischen 0,1 und 0,2 m.

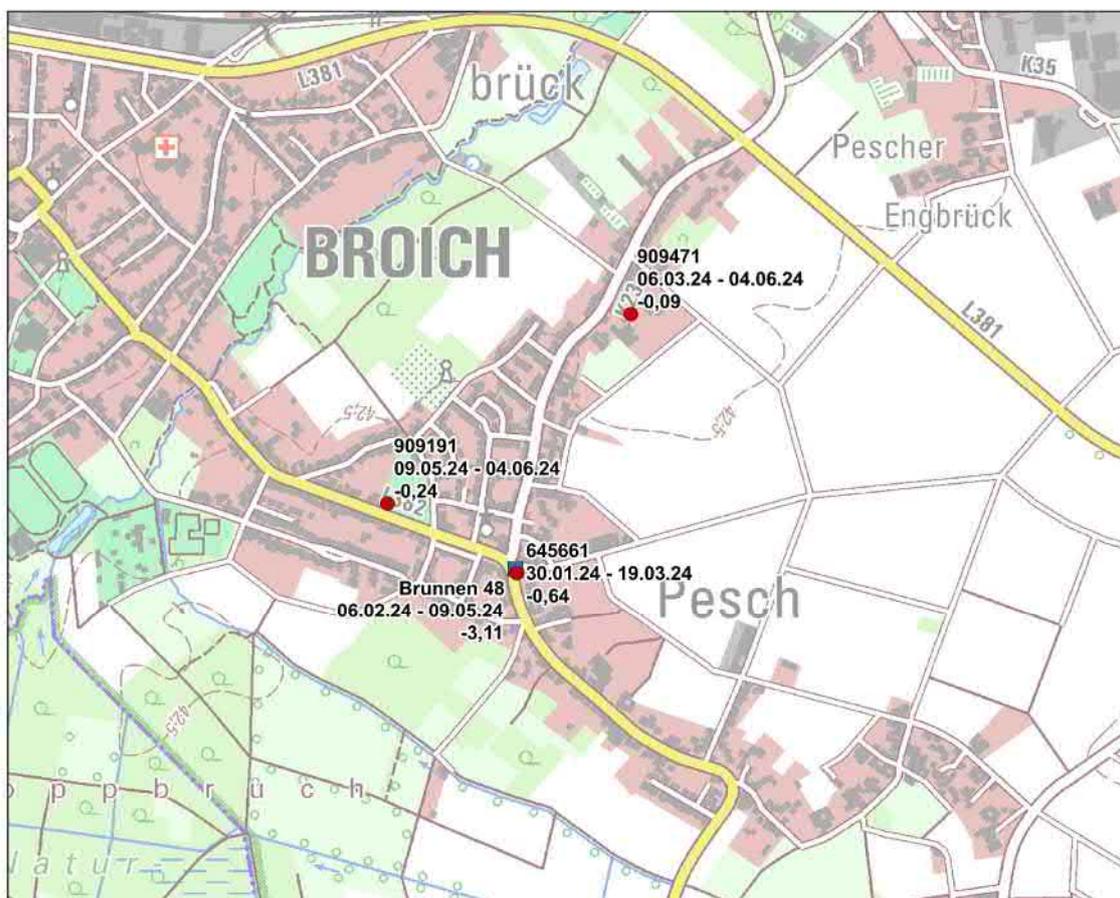


Abbildung 22: Grundwasserdifferenzen zwischen dem höchsten gemessenen Grundwasserstand während der Kappungsmaßnahmen im WWJ 2024 und dem abgesenkten Grundwasserstand kurz vor oder nach Beendigung der Förderung.

Anlage 4 zeigt auch für den Bereich Pesch die Grundwassergleichen für einen größeren Betrachtungsraum zum Zeitpunkt April-Mai 2024. Bedingt durch die Absenkung des Brunnens 48 zeigen die 40,5- und 41 m-Grundwassergleichen in Pesch ein deutliches Verschwenken nach Süden. Im Nahbereich des Brunnens ist ein deutlicher Absenkungstrichter ausgebildet. Weiter reichende Auswirkungen des Betriebs der Kappungsanlage sind nicht erkennbar.

Die Abgrenzung der Einzugsgebiete der Wassergewinnung Lodshof der NEW Niederrhein-Wasser GmbH vor (Oktober 2023) und während der Betriebsphase der Grundwasserkappungsanlagen (April-Mai 2024) sind in Anlage 5 dargestellt. Die Auswirkungen der Kappungsmaßnahmen in Herrenshoff und Raderbroich sind im Kapitel 3.1.2 beschrieben. Im Bereich Pesch verschwenkt das Einzugsgebiet während der Betriebsphase deutlich Richtung Westen, bleibt aber innerhalb der geplanten Wasserschutzzone. Das Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage Hoppbruch der NEW Niederrhein-Wasser GmbH wird nicht beeinflusst. Negative Auswirkungen des temporären Betriebs der Kappungsanlage auf das Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage Lodshof sind daher nicht aufgetreten.

3.2 Auswertung der Grundwasserbeschaffenheit

3.2.1 Beschaffenheit des geförderten Grundwassers

Die Untersuchungen der Grundwasserbeschaffenheit umfassen erstmalig alle Brunnen, deren Betriebsphasen im Kapitel 2.1 beschrieben sind. Fünf der sieben Brunnen wurden zweifach beprobt und zwei Brunnen einmalig, so dass insgesamt 12 auswertbare Analysen vorliegen, die sich zeitlich entsprechend der Angaben in Tabelle 5 verteilen. Die vollständigen Analysen sind in Anlage 6 dokumentiert. In den fünf Brunnen, die doppelt beprobt wurden (vgl. Tabelle 5) sind die Analysen jeweils sehr ähnlich, d.h. die längere Förderperiode hat in Verbindung mit der größeren Entnahmemenge nicht zu Änderungen der Beschaffenheit des Wassers geführt.

Tabelle 5: Zeitpunkte der Probenahme an den Kappungsbrunnen

Brunnen	LGD-Nr.	Probenahme Januar	Probenahme März / April
41	28/909361	10.01.2024	02.04.2024
42	28/909381	10.01.2024	06.03.2024
43	28/909391	10.01.2024	06.03.2024
45	28/909411	10.01.2024	06.03.2024
46	28/909421	-	06.03.2024
47	28/909431	-	06.03.2024
48	28/909441	17.01.2024	06.03.2024

Die Zusammensetzung des geförderten Wassers entspricht dem regionalen Kontext. Es handelt sich um ein pH-neutrales, sauerstoffarmes, oft reduziertes Grundwasser mit einem für diesen Raum typischen anthropogenen Einfluss, der auf landwirtschaftlich bzw. städtisch geprägte Stoffeinträge zurückgeht. Die anthropogene Beeinflussung ist beispielsweise an Chloridkonzentrationen erkennbar, die bei einer Spanne zwischen 25 mg/l und 64 mg/l meist um 50 mg/l beträgt. Auch leicht erhöhte Sulfatwerte zwischen um 100 mg/l mit einer Spanne von 73 mg/l bis 126 mg/l belegen diesen Einfluss. Anthropogen unbeeinflusste Wässer würden Chlorid- und Sulfatkonzentrationen um jeweils etwa 10 mg/l enthalten. Die Nitratwerte liegen

in mehreren Brunnen unterhalb oder im Bereich der Bestimmungsgrenze, sind aber in diesem Fall durch Denitrifikationsprozesse überprägt. Drei Brunnen zeigen höhere Nitratwert. Diese betragen 30 mg/l im Brunnen 45, 34 mg/l im Brunnen 46 und 52 mg/l im Brunnen 47.

Die reduzierten Grundwasserverhältnisse machen sich in fünf der sieben Brunnen durch erhöhte Eisen- und Mangankonzentrationen bemerkbar. Lediglich die Brunnen 45 und 46 weisen Eisenkonzentrationen unter 0,1 mg/l auf. Wie auch in den Vorjahren sind die Werte des Brunnens 41 auffällig, weil hier die Summe der Eisen- und Mangankonzentrationen mit bis zu 3,11 mg/l Eisen und maximal 0,878 mg/l Mangan (Summe Fe + Mn = 3,989 mg/l), weiterhin als einziger Standort den vorgegebenen Summen-Grenzwert von 2,5 mg/l übersteigt. Dieser Sachverhalt wurde der Unteren Wasserbehörde des Rhein-Kreises Neuss als Überwachungsbehörde bereits im Jahr 2013 angezeigt und diskutiert. Die mit der Bezirksregierung Düsseldorf abgestimmte und am 16.04.2013 an den Erftverband übermittelte Position der Unteren Wasserbehörde hierzu lautet:

„Liegt im betroffenen Gewässer kein zu schädigendes Potential (Fische, Makrophyten / Phytobenthos und Makrozoobenthos) vor, macht die Anwendung strenger Grenzwertregelungen vor dem Hintergrund hoher Aufbereitungskosten keinen Sinn. Da analog zum Gohrer Graben diese Gewässerbiozönosen im Herzbroicher Graben nicht vorhanden sind, ist eine Grenzwertüberschreitung vertretbar. Eine Änderung dieser Situation ist wegen der oberstromigen Anbindung des Herzbroicher Grabens an die Niers in naher Zukunft nicht zu erwarten.“

3.2.2 LHKW-Belastung im Abstrom des Schadensherdes in Büttgen

Auswertungen der instationären Stromlinienberechnungen mit dem Grundwassermodell Neuss zeigen für die optimierten Kappungsziele an den Brunnen in Kleinenbroich ein geringfügiges Verschwenken des Einzugsgebiets des Wasserwerks Büttgen-Driesch nach Osten (Erftverband 2008). Um sicherzustellen, dass es hierdurch nicht zu einem verstärkten Schadstoffeintrag in die Brunnen des Wasserwerks Büttgen/Driesch aus der LHKW-Fahne in Kaarst-Büttgen (Bahnstraße 28) kommt, wird ein Grundwassermonitoring durchgeführt.

Die zu beprobenden Grundwassermessstellen einschließlich der vier östlichsten Förderbrunnen des Wasserwerks Büttgen/Driesch sind der Karte in Abbildung 23 zu entnehmen.

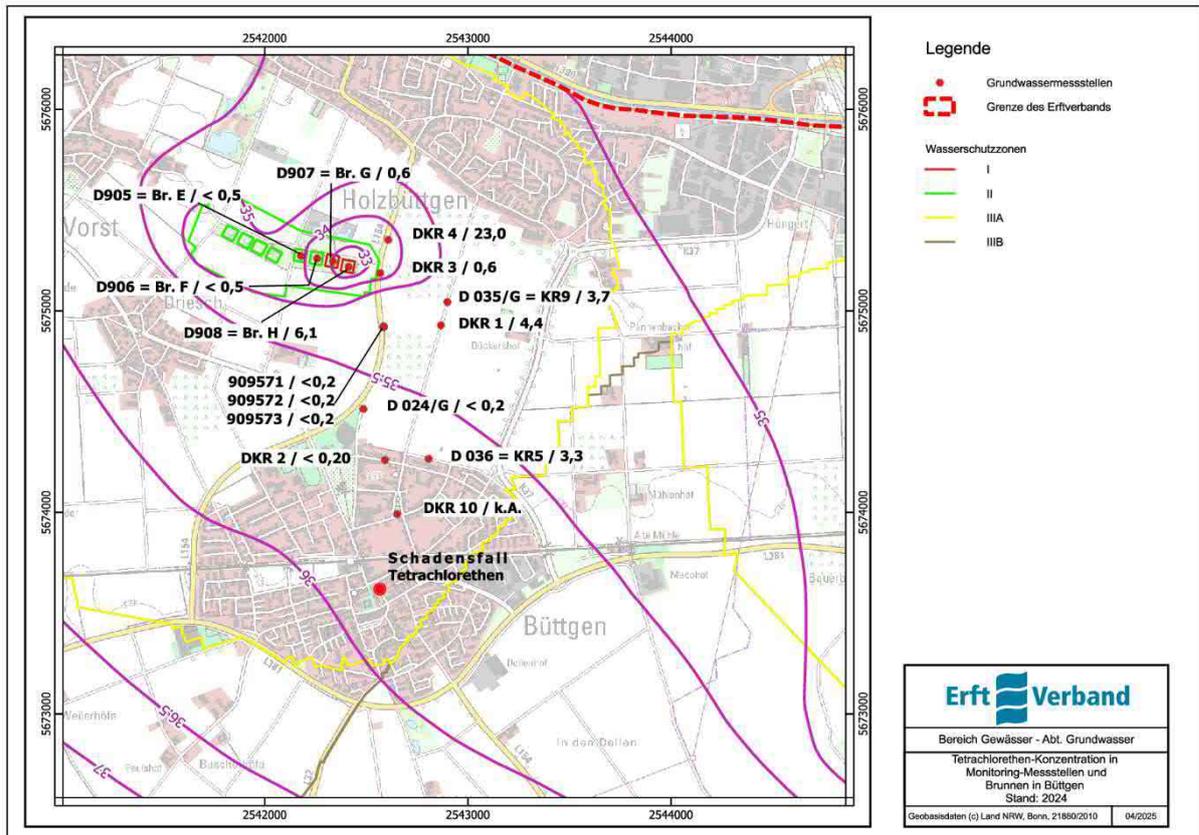


Abbildung 23: Messstellen für das Grundwassermonitoring im Zusammenhang mit dem LHKW-Schadensfall in Kaarst-Büttgen. Dargestellt sind die Messstellennummern und die im Frühjahr 2024 gemessenen Tetrachlorethenkonzentrationen in $\mu\text{g/l}$. Die Grundwassergleichen geben die Situation vom Oktober 2023 wieder.

Die Probennahme und Analytik wird jeweils anteilig durch den Rhein-Kreis Neuss, die Kreiswerke Grevenbroich GmbH und den Erftverband durchgeführt. Die dargestellten Messstellen schließen unterstromig an den Messstellenbestand an, mit dem der Rhein-Kreis Neuss und die Kreiswerke Grevenbroich GmbH den Nahbereich und die Sanierung des LHKW-Schadensfalls in Kaarst-Büttgen in der Bahnstraße 28 überwachen. Zwei Messstellen (D 036 = DKR 5 und DKR 10) werden für beide Monitoringmaßnahmen genutzt.

Die LHKW-Analytik beschränkt sich auf Tetrachlorethen (Per), das den Hauptschadstoff darstellt und in den größten Konzentrationen im Grundwasser auftritt. Die angegebenen Konzentrationen (Abbildung 23) wurden überwiegend im April und in zwei Messgruppen im Januar des Jahres 2024 analysiert. Die Details zu den Zeitpunkten und Ergebnissen der Beprobungen sind in Anlage 7 dokumentiert. Einigen durchgängig verfilterten Messstellen wurden zwei Proben aus unterschiedlichen Tiefen entnommen. In diesen Fällen stellen die im Kartenbild genannten Konzentrationen den Mittelwert der beiden Tiefen dar. In Anlage 7 tragen die Messstellenbezeichnungen dann den Zusatz „Mittel berechnet“. In keiner Messstelle bestehen nennenswerte tiefenabhängige Unterschiede. Die Ganglinien der Tetrachlorethenkonzentrationen ausgewählter Messstellen sind in Abbildung 24 dargestellt. Eine vollständige Zusammenstellung der Ganglinien aller betrachteten Messstellen enthält Anlage 8. Im Jahr 2018 wurde an der L 154 südöstlich des Wasserwerks eine neue Messgruppe mit drei

Messrohren errichtet. In den Messstellen mit den Bezeichnungen 909571, 909572 und 909573 waren seitdem zu keinem Zeitpunkt LHKW nachweisbar, so dass keine Darstellung erfolgt.

In der Messstelle DKR 10, die nur etwa 370 m nördlich des Schadensherdes liegt und bis 2013 noch überwiegend Konzentrationen von mehr als 100 µg/l aufwies, sind die Werte seitdem auf deutlich gesunken und schwankten im Jahr 2024 zwischen 4,3 µg/l und 15,0 µg/l (vgl. Anlage 8). An dieser Messstelle sind in den Vorjahren vereinzelt erhöhte Werte aufgetreten, z.B. 130 µg/l Tetrachlorethen im Jahr 2022, die aber nicht mit den Kappingsmaßnahmen im Zusammenhang stehen können, weil in diesem Zeitraum kein Brunnenbetrieb erfolgt ist.

Für Detailbetrachtungen wird die Konzentrationsentwicklung in den vier Messstellen DKR 1, DKR 3, DKR 4 und D 035/G (= DKR 9 = KR 9) ausgewertet, die sich im näheren Vorfeld der Förderbrunnen befinden (Lage siehe Abbildung 23, Ganglinien siehe Abbildung 24). Zur besseren Vergleichbarkeit der Werte ist die Länge der Zeitachse konstant dargestellt.

Von allen betrachteten Grundwassermessstellen werden die höchsten Tetrachlorethenkonzentrationen in der Messstelle DKR 4 bestimmt, wobei das aktuelle Konzentrationsniveau mit 23 µg/l z.T. deutlich unterhalb der Werte der Vorjahre liegt (vgl. Anlage 8, Abbildung 23 und Abbildung 24c). Seit 2006 schwanken die Konzentrationen zwischen 71 µg/l und den aktuell gemessenen 23 µg/l ohne erkennbaren Trend.

In der Messstelle DKR 1 schwanken die Tetrachlorethenwerte seit Beginn der Messungen im Jahr 2000 zwischen 3 µg/l und 19 µg/l. Die aktuell im April des Jahres 2024 gemessene Konzentration liegt mit 4,4 µg/l Per am unteren Rand dieser Spanne (Abbildung 24a).

Die unterstromig der Messstelle DKR 1 gelegene Messstelle D 035/G (KR 9) zeigt nach einer erhöhten Anfangskonzentration von 25 µg/l im Jahr 2000 ein der Messstelle DKR 1 ähnliches Tetrachlorethenniveau zwischen 2 µg/l und 15 µg/l, wobei der letzte Wert aus dem Jahr 2024 mit 3,7 µg/l im unteren Bereich dieser Spanne liegt (Abbildung 24d). Die Konzentrationen sind seit vielen Jahren stabil niedrig.

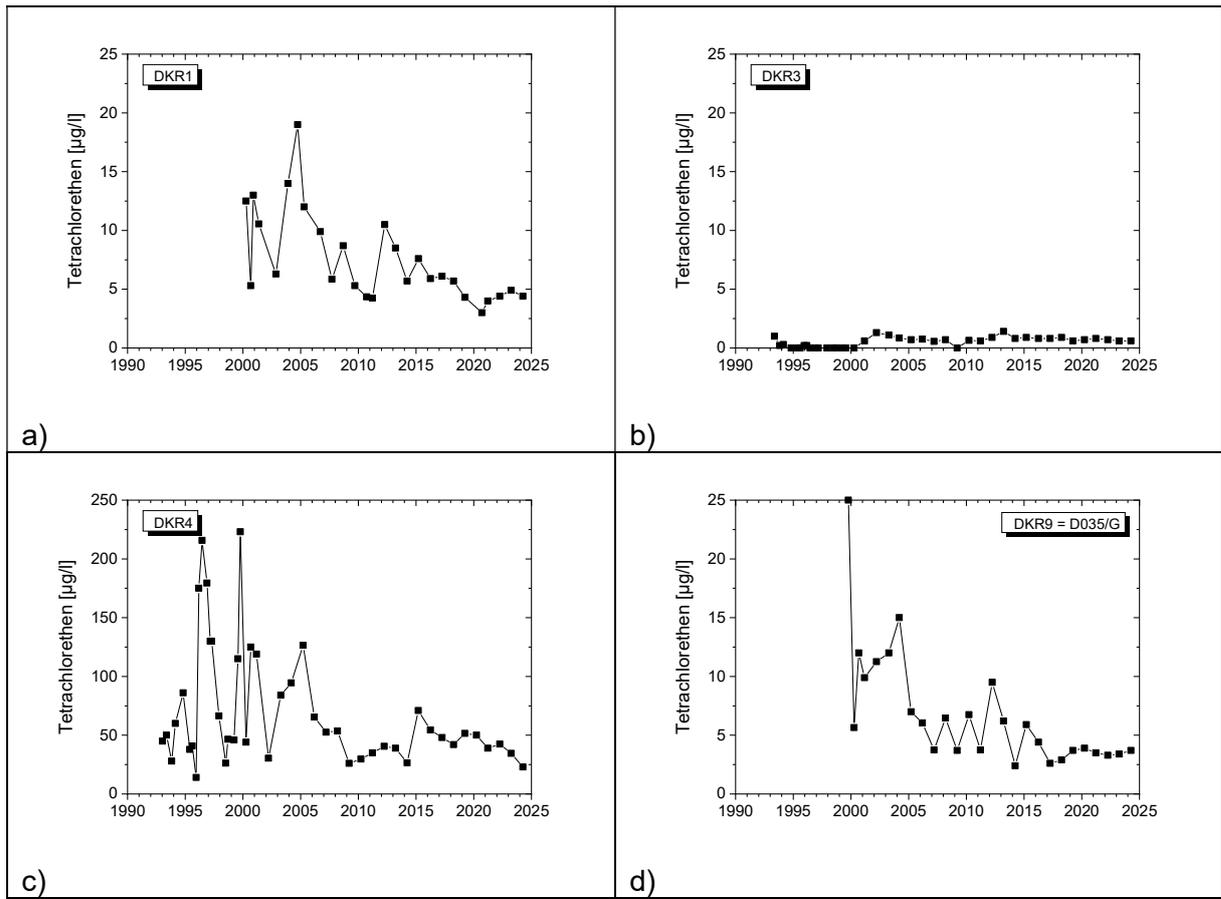


Abbildung 24: Zeitliche Entwicklung der Tetrachlorethenkonzentrationen in ausgewählten Grundwassermessstellen (zur Lage siehe Abbildung 23).

Die am Rand der Schadstofffahne in Brunnennähe gelegene Messstelle DKR 3 weist seit Jahren ebenfalls konstant niedrige Tetrachlorethenkonzentrationen auf, die seit 2015 unter $1 \mu\text{g/l}$ liegen und aktuell $0,6 \mu\text{g/l}$ betragen (Abbildung 24b). Die Messstelle liegt am westlichen Rand der Schadstofffahne.

Für die Bewertung eines möglichen Verschwenkens der Schadstofffahne sind darüber hinaus zwei Messstellen am westlichen Fahnenrand von Interesse. Die Messstelle DKR 2 weist aktuell seit 2024 Tetrachlorethenkonzentrationen unter der Bestimmungsgrenze von $0,2 \mu\text{g/l}$ auf, während die Messstelle D 024/G außerhalb der Schadstofffahne liegt und somit ebenfalls Befunde unterhalb der Bestimmungsgrenze liefert (Abbildung 23).

Die Ganglinien lassen zum Teil deutliche Schwankungen der Tetrachlorethenwerte erkennen. Folgende Faktoren beeinflussen die Konzentrationsentwicklung unabhängig von den Kappungsmaßnahmen und können für diese Variationen verantwortlich sein:

- Unterschiedliche Eintragsmengen des Tetrachlorethens zwischen dem Auftreten des Schadens und dem Beginn der Sanierungsmaßnahmen,
- Grundwasserneubildungsrate, verbunden mit unterschiedlicher Schadstoffnachlieferung aus der ungesättigten Zone und natürlichen Variationen der Grundwasserströmungsrichtung,
- Sanierungsmaßnahmen, verbunden mit einer Verringerung der Schadstoffnachlieferung bei variierenden Förder- bzw. Infiltrationsmengen,
- Einfluss des Braunkohlenbergbaus

Rohwasserseitig stellt sich die Situation so dar, dass die beiden östlichsten Brunnen des Wasserwerks Büttgen/Driesch D 907 (Brunnen G) und D 908 (Brunnen H) bereits seit Jahren von Tetrachloretheneinträgen betroffen sind. Zieht man die beiden letzten Jahre vor Beginn der Kappungsmaßnahmen als Vergleichszeitraum heran, lagen die Tetrachlorethenkonzentrationen in den beiden Brunnen hier zwischen 2,7 µg/l und 7,2 µg/l und damit deutlich niedriger als in den Jahren zuvor (Abbildung 25). Der Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 10 µg/l wäre in den vergangenen Jahren für das Rohmischwasser auch ohne Aufbereitungsmaßnahmen sicher eingehalten worden. Die Werte vom März 2024 lagen bei 0,6 µg/l (Brunnen G, D 907) bzw. 6,1 µg/l (Brunnen H, D 908), was einem geringfügigen Rückgang gegenüber den Werten der Vorjahre entspricht. In den übrigen Brunnen werden keine halogenierten Kohlenwasserstoffe nachgewiesen (Abbildung 25).

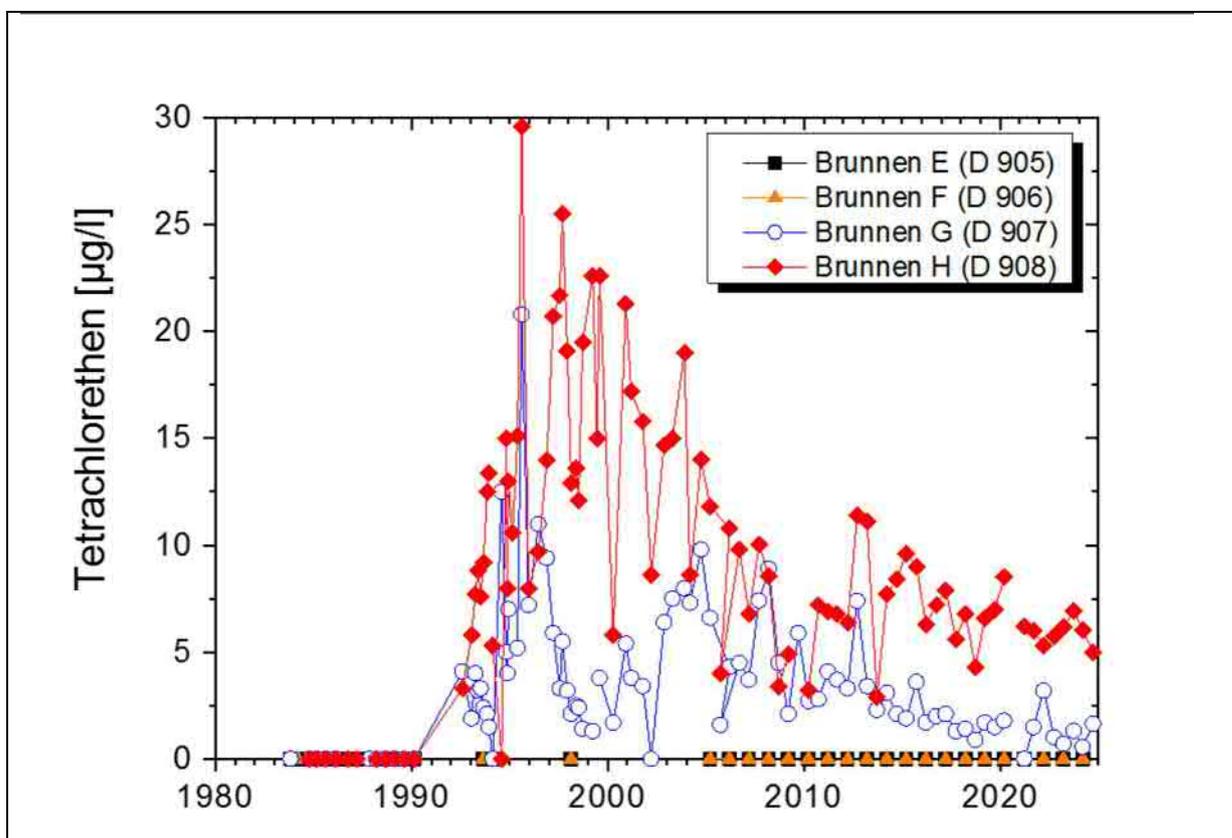


Abbildung 25: Zeitliche Entwicklung der Tetrachlorethenkonzentrationen in den vier östlichsten Förderbrunnen des Wasserwerks Büttgen/Driesch. Zur Lage der Brunnen siehe Abbildung 23.

Insgesamt ergeben sich keine Hinweise auf eine Beeinflussung der Tetrachlorethenkonzentrationen durch die Kappungsmaßnahmen.

4 Weitere Auswertungen

4.1 Makrozoobenthos-Aufnahme am Jüchener Bach

Nach der Nebenbestimmung 15.2 der wasserrechtlichen Erlaubnis des Rhein-Kreises Neuss vom 16.11.2021 ist die Bestandsentwicklung des Makrozoobenthos unterhalb der Einleitbereiche des Jüchener Baches einmal vor und einmal nach Beendigung der Grundwasserförderung zu ermitteln.

Entsprechend wurde der Jüchener Bach jährlich unterhalb der Einleitung biologisch untersucht. Hierzu wurden alle vorkommenden Arten des Makrozoobenthos der verschiedenen Teilhabitate an grobem Substrat mittels Handaufsammlung oder in feinkörnigem Substrat mittels Sampler erfasst und vor Ort oder ggf. nach Fixierung im Labor taxonomisch bestimmt. Die Einordnung der Individuenhäufigkeit der an den Probestellen vorgefundenen Makrozoobenthosarten erfolgte entsprechend der für die Auswertung nach DIN 38410 verwendeten siebenstufigen Skala. Die resultierende Artenliste ist Grundlage für die Dokumentation der Entwicklung der Gewässerbiozönose hinsichtlich der Anzahl, Verteilung und ökologischen Ansprüche der vorgefundenen Arten.

Die im April 2024 durchgeführte Untersuchung zeigte keine signifikante Veränderung gegenüber der vorhergehenden Untersuchung. Der Saprobieindex von 2,33 fällt, wie auch in den Vorjahren, in die Gewässergüteklasse II-III, d.h. das Gewässer ist in einem mäßigen ökologischen Zustand. Wie auch in den Vorjahren ist die Biozönose extrem artenarm, mit einem hohen Anteil an Neozoen. Der geradlinige Gewässerverlauf ohne Strukturelemente bietet nur sehr wenigen Arten geeignete Habitate. Es sollte erwähnt werden, dass das Makrozoobenthos zur Beweissicherung für die Unbedenklichkeit der Einleitung hier wenig geeignet erscheint.

5 Zusammenfassung und Bewertung

Im WWJ 2024 wurden zum siebten Mal Grundwasserkappungsmaßnahmen in Korschbroich durch den Erftverband betrieben. Erstmals wurden in allen Ortsteilen dabei die Einschaltwerte an den Steuergrundwassermessstellen erreicht bzw. überschritten und die Förderpumpen auf dem Schwimmponton (Baggersee Herrenshoff) sowie alle sieben Brunnen betrieben. Die Betriebsphasen waren in den einzelnen Ortsteilen unterschiedlich lang und betragen in Herrenshoff 258 Tage (ca. 8,5 Monate), in Raderbroich 242 Tage (ca. 8 Monate), in Kleinenbroich zwischen 104 und 155 Tage im Intervallbetrieb (ca. 3,5 bis 7 Monate mit Unterbrechungen), sowie in Pesch 95 Tage (ca. 3 Monate). Die Anlagen in Herrenshoff förderten insgesamt rd. 2,14 Mio. m³ Grund- und Seewasser, das in den Zollhausgraben und den Herzbroicher Graben schadlos abgeführt wurde. Am Brunnen 41 wurde die Förderhöchstmenge gemäß Wasserrecht um rd. 330.000 m³ überschritten. Nach Absprache mit der Unteren Wasserbehörde des Rhein-Kreises Neuss und der NEW NiederrheinWasser GmbH wurde die zusätzliche Fördermenge rechnerisch dem Ponton zugeschlagen und die Anlagen konnten bis zum Ausschaltwert weiter betrieben werden. Der Brunnen 42 im Ortsteil Herrenshoff förderte insgesamt rd. 1 Mio. m³ Grundwasser, das in den Fluitbach schadlos abgeleitet wurde. Auch an diesem Brunnen wurde die Förderhöchstmenge gemäß Wasserrecht um rd. 230.000 m³ überschritten. Nach Absprache mit der Unteren Wasserbehörde des Rhein-Kreises Neuss und

der NEW NiederrheinWasser GmbH konnte die Anlage auch hier bis zum Ausschaltwert weiter betrieben werden. In dem Ortsteil Kleinenbroich liefen die vier Brunnen zeitweise im Intervallbetrieb, und es wurden insgesamt rd. 1,6 Mio. m³ Grundwasser gefördert, das in den Jüchener Bach schadlos abgeleitet wurde. Der Brunnen 48 im Ortsteil Pesch förderte während des Betriebszeitraum rd. 270.000 m³ Grundwasser, das in den Pescher Graben ebenfalls schadlos abgeführt wurde.

Die Gesamtfördermenge aller Anlagen während der Betriebsphasen, sowie im Rahmen von Testbetrieben, belief sich im WWJ 2024 auf rd. 5 Mio. m³.

Im Rahmen des begleitenden Grundwassermonitorings wurde die Grundwasserstandsentwicklung an einer Vielzahl von Grundwassermessstellen dokumentiert und ausgewertet. In Herrenshoff fiel der Seewasserspiegel um maximal 47 cm, Grundwassermessstellen im Umfeld des Baggersees und des Brunnens 41 zeigten Rückgänge des Grundwasserstands um mehrere Dezimeter. Im Einflussbereich des Brunnens 42 in Raderbroich wurde durch die Kappungsmaßnahme der Grundwasserstand im Mittel um rd. 0,5 m abgesenkt. Durch die Grundwasserentnahme der vier Kappungsbrunnen in Kleinenbroich wurde der Grundwasserspiegel ebenfalls während der Betriebsphasen um mehrere Dezimeter abgesenkt. Im näheren Umfeld des Brunnens 48 in Pesch wurde der Grundwasserspiegel um bis zu 0,6 m abgesenkt. Erst in weiterer Entfernung zum Brunnen wurden Absenkungen zwischen 1 und 2 Dezimeter gemessen.

In den Ortsteilen Herrenshoff, Raderbroich und Pesch führte die förderbedingte Absenkung der Grundwasseroberfläche zu einer deutlichen und temporären Beeinflussung der Lage und Größe des Einzugsgebietes der Wassergewinnung Lodshof. Das Einzugsgebiet blieb aber deutlich innerhalb der geplanten Schutzzone. Aufgrund der deutlich erhöhten Grundwasserneubildung von 165% im WWJ 2024, ist die Gesamtbilanz ausgeglichen. Das Einzugsgebiet der Wassergewinnung Hoppbruch wurde nicht beeinflusst. Im Ortsteil Kleinenbroich führten die förderbedingten Absenkungen ebenfalls zu einer deutlichen und temporären Beeinflussung der Lage des Einzugsgebietes der Wassergewinnung Büttgen-Driesch. Aber auch hier blieb das Einzugsgebiet innerhalb der Schutzzone und die Gesamtbilanz ist ausgeglichen. Negative Auswirkungen durch den Betrieb der Kappungsmaßnahmen auf die Wassergewinnungsanlagen sind daher nicht aufgetreten.

Erstmalig wurden alle 7 Brunnen auf ihre Grundwasserbeschaffenheit untersucht, so dass insgesamt 12 auswertbare Analysen vorlagen. Die Zusammensetzung des geförderten Wassers entspricht dem regionalen Kontext. Es handelt sich um ein pH-neutrales, sauerstoffarmes, oft reduziertes Grundwasser mit einem für diesen Raum typischen anthropogenen Einfluss, der auf landwirtschaftlich bzw. städtisch geprägte Stoffeinträge zurückgeht. Die reduzierten Grundwasserverhältnisse machen sich in fünf der sieben Brunnen durch erhöhte Eisen- und Mangankonzentrationen bemerkbar. Lediglich die Brunnen 45 und 46 weisen Eisenkonzentrationen unter 0,1 mg/l auf. Wie auch in den Vorjahren sind die Werte des Brunnens 41 auffällig, weil hier die Summe der Eisen- und Mangankonzentrationen weiterhin als einziger Standort den vorgegebenen Summen-Grenzwert von 2,5 mg/l übersteigt. Nach Rücksprache mit der UWB des Rhein-Kreises Neuss wurde trotz Überschreitung des Summen-Grenzwertes das geförderte Grundwasser in den nur temporär Wasser führenden Herzbroicher Graben eingeleitet. Die UWB des Rhein-Kreises Neuss hat sich zu dieser Problematik mit der Bezirksregierung Düsseldorf abgestimmt und teilte dem Erftverband am 16.04.2013 mit, dass im

Herzbroicher Graben keine zu schädigende Gewässerbiozönose vorhanden ist und eine Änderung dieser Situation wegen der oberstromigen Anbindung des Grabens an die Niers in naher Zukunft nicht zu erwarten ist. Eine Grenzwertüberschreitung des eingeleiteten Grundwassers für Eisen und Mangan sei somit vertretbar.

Bestandteil des Grundwassermonitorings sind auch Auswertungen zur LHKW-Belastung im Abstrom eines Schadensherdes in Kaarst-Büttgen, um sicherzustellen, dass es durch den Betrieb von Kappungsbrunnen in der Ortslage Kleinenbroich nicht zu einem verstärkten Schadstoffeintrag in die Förderbrunnen der Wassergewinnung Büttgen/Driesch kommt. Insgesamt ergeben sich keine Hinweise auf eine Beeinflussung der Tetrachlorethenkonzentrationen durch die Kappungsmaßnahmen.

Literaturverzeichnis

BUCHER, B. (1999): Die Analyse von Grundwasserganglinien mit dem Wiener-Mehrkanal-Filter. Grundwasser, S. 113-118.

ERFTVERBAND (2008): Erftverband: Grundwassermodell Neuss - Optimierte Ausnutzung von Wasserrechten und Kappung von Grundwasserspitzen. - Bergheim (unveröffentlicht).