

Kappung von Grundwasserspitzen in Korschenbroich

**Auswertebereich
Wasserwirtschaftsjahr 2012**

Erftverband

Januar 2013

Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	2
TABELLENVERZEICHNIS	2
ANLAGENVERZEICHNIS	3
1 VERANLASSUNG	4
2 BETRIEB VON FÖRDERANLAGEN	6
2.1 Übersicht	6
2.2 Förder- und Einleitmengen	6
2.2.1 Herrenshoff (Baggersee und Brunnen 41)	6
2.2.2 Gesamtfördermengen	7
3 AUSWERTUNG DER GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	8
3.1 Entwicklung der Grundwasserstände	8
3.1.1 Referenzmessstellen	8
3.1.2 Herrenshoff (Baggersee und Brunnen 41)	9
3.2 Auswertung der Grundwasserbeschaffenheit	15
3.2.1 Beschaffenheit des geförderten Grundwassers	15
3.2.2 LHKW-Belastung im Abstrom des Schadensherdes in Büttgen	16
4 WEITERE AUSWERTUNGEN	21
4.1 Makrozoobenthos-Aufnahme am Jüchener Bach	21
4.2 Auswertung möglicher Einflüsse bisheriger Sofortmaßnahmen auf die Grundwasserströmung im Bereich Möchengladbach-Lürrip	21
5 ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG	24
LITERATURVERZEICHNIS	25
ANLAGEN	

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan der Brunnen und des Pontons

Abbildung 2: Entwicklung der Förderraten am Baggersee Herrenshoff im WWJ 2012

Abbildung 3: Entwicklung der Grundwasserstände an zwei Referenzmessstellen im WWJ 2012

Abbildung 4: Entwicklung der Grundwasserstände und des Seespiegels (Messstellennummer 909461) im WWJ 2012

Abbildung 5: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 907891. Die grauen Balken kennzeichnen Förderzeiträume.

Abbildung 6: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 907641. Die grauen Balken kennzeichnen Förderzeiträume.

Abbildung 7: Grundwasserdifferenzen zwischen dem höchsten gemessenen (Anfang Januar 2012) und dem abgesenkten Grundwasserstand nach Beendigung der Förderung Anfang Februar 2012.

Abbildung 8: Messstellen für das Grundwassermonitoring im Zusammenhang mit dem LHKW-Schadensfall in Kaarst-Büttgen. Dargestellt sind die Messstellennummern und die im Frühjahr 2012 gemessenen Tetrachlorethenkonzentrationen in µg/l. Die Grundwassergleichen geben die Situation vom Oktober 2011 wieder.

Abbildung 9: Zeitliche Entwicklung der Tetrachlorethenkonzentrationen in ausgewählten Grundwassermessstellen (zur Lage siehe Abbildung 8). Die Darstellung aller Ganglinien befindet sich in Anlage 8.

Abbildung 10: Zeitliche Entwicklung der Tetrachlorethenkonzentrationen in den vier östlichsten Förderbrunnen des Wasserwerks Büttgen/Driesch. Zur Lage der Brunnen siehe Abbildung 8.

Abbildung 11: Entwicklung der Grundwasserstände an vier westlich der Niers gelegenen Messstellen und des Seespiegels (Messstellennummer 909461) im WWJ 2012

Abbildung 12: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 658411

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 10.11.2011

Tabelle 3: Betriebsphasen der Förderanlagen im WWJ 2012

Tabelle 4: Fördermengen der Kappungsanlagen sowie Gesamtfördermenge im WWJ 2012

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Lage der Grundwassermessstellen

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 Januar 2012

Anlage 5: Einzugsgebiete der WG Lodshof der NEW NiederrheinWasser GmbH unter Berücksichtigung der Fördermenge 2012 während (Januar 2012) und außerhalb der Betriebsphase der Grundwasserkappungsanlagen (Oktober 2011)

Anlage 6: Analyse des geförderten Grundwassers am Brunnen 41 (909361)

Anlage 7: Übersicht der auf Tetrachlorethen analysierten Grundwassermessstellen

Anlage 8: Zeitliche Entwicklung der Tetrachlorethenkonzentration in acht Grundwassermessstellen

1 Veranlassung

Der Ertverband betreibt seit dem 1. Dezember 2011 für zunächst zehn Jahre 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). Die Steuerung der Förderanlagen erfolgt in Abhängigkeit der Über- und Unterschreitung von festgelegten Grundwasserständen (Ein- & Ausschaltwerte) an ausgewählten Steuergrundwassermessstellen (Tabelle 1).

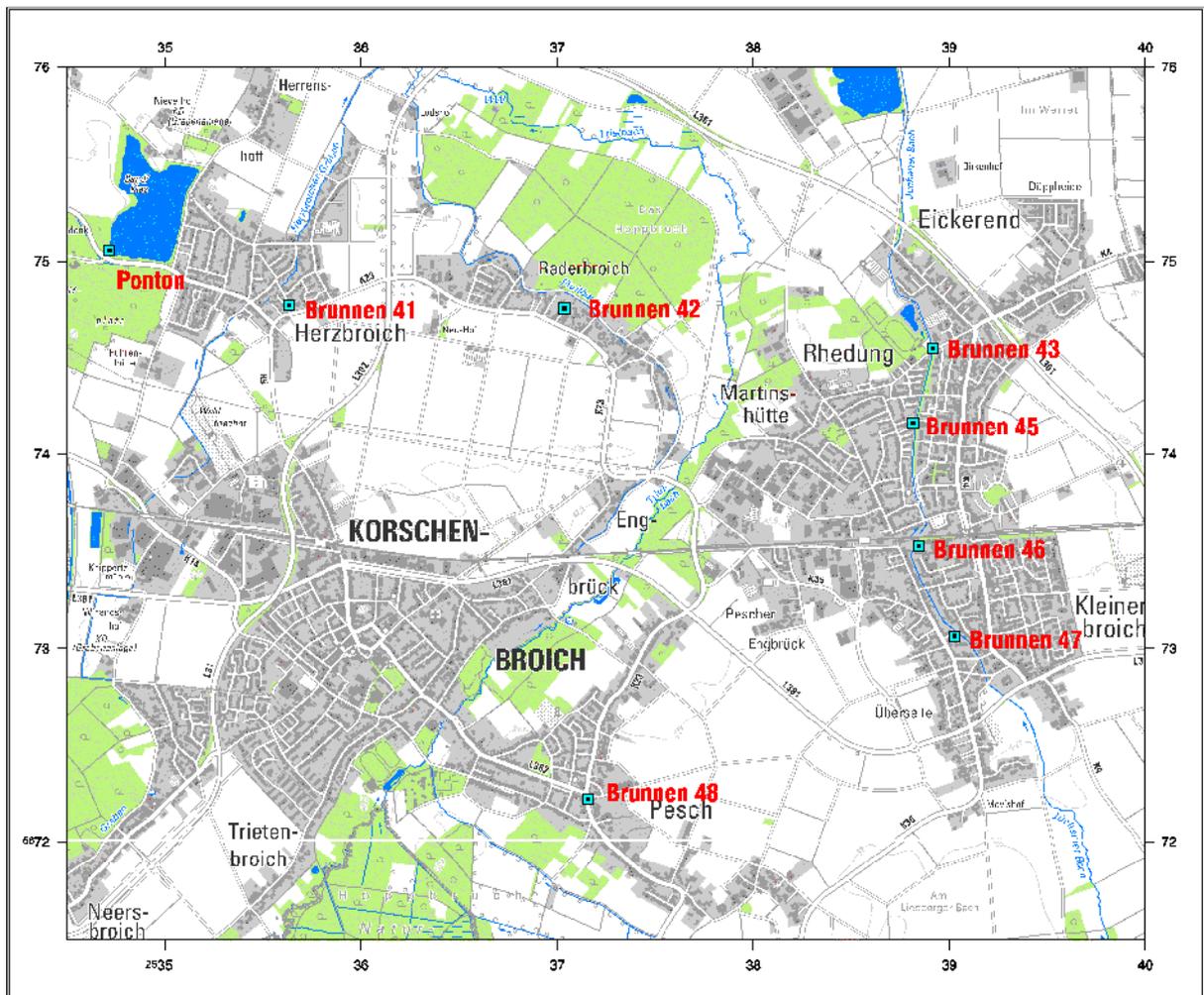


Abbildung 1: Lageplan der Brunnen und des Pontons

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

Bezeichnung	Gemarkung	Steuer-GwMST	Ein-/Ausschaltwert		Max. Pumpenleistung [m³/h]
			ein [m NHN]	aus [m NHN]	
Baggersee Myllendonk	Korschenbroich	907891	38.2	38.1	2 x 250
Brunnen 41	Korschenbroich				150
Brunnen 42	Korschenbroich	655601	37.7	37.6	200
Brunnen 43	Kleinenbroich	907841	37.9	37.8	250
Brunnen 45	Kleinenbroich				200
Brunnen 46	Kleinenbroich	907831	38.4	38.3	200
Brunnen 47	Kleinenbroich				150
Brunnen 48	Pesch	909191	40.5	40.4	150

Nach der widerrufenen wasserrechtlichen Erlaubnis des Rhein-Kreises Neuss vom 10.11.2011 dürfen in den Ortsteilen Herrenshoff, Kleinenbroich, Pesch und Raderbroich die in Tabelle 2 aufgeführten Grundwassermengen gefördert und in die Vorfluter Zollhausgraben (Baggersee), Herzbroycher 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 10.11.2011

Bezeichnung	Gemarkung	Flur	Flurstück	m³/h	m³/Tag	m³/WWJ
Baggersee Myllendonk	Korschenbroich	10	225	500	12,000	1,950,000
Brunnen 41	Korschenbroich	7	536	100	2,400	250,000
Brunnen 42	Korschenbroich	5	151	200	4,800	800,000
Brunnen 43	Kleinenbroich	7	556	250	6,000	1,000,000
Brunnen 45	Kleinenbroich	9	586	200	4,800	550,000
Brunnen 46	Kleinenbroich	8	996	200	4,800	850,000
Brunnen 47	Kleinenbroich	13	949	150	3,600	400,000
Brunnen 48	Pesch	4	364	150	3,600	800,000

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 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 2012 und fasst die Ergebnisse des Monitorings zusammen.

2 Betrieb von Förderanlagen

2.1 Übersicht

Im Wasserwirtschaftsjahr (WWJ) 2012 wurden lediglich im Ortsteil Herrenshoff die Einschaltwerte der Steuergrundwassermessstelle 907891 in zwei Zeiträumen erreicht bzw. überschritten und die Pumpen auf dem Schwimmponton sowie der Brunnen 41 zur Kappung von Grundwasserspitzen betrieben (Tabelle 3). In den drei anderen Ortsteilen wurden die Einschaltwerte an den jeweiligen Steuermessstellen nicht erreicht, so dass keine weiteren Förderbrunnen in Betrieb gegangen sind.

Tabelle 3: Betriebsphasen der Förderanlagen im WWJ 2012

Bezeichnung	Gemarkung	Flur	Flurstück	Betriebszeiträume
Baggersee Myllendonk	Korschenbroich	10	225	6.1.-2.2. (28 Tage), 16.3.-23.3. (8 Tage)
Brunnen 41	Korschenbroich	7	536	6.1.-2.2. (28 Tage), 16.3.-23.3. (8 Tage)
Brunnen 42	Korschenbroich	5	151	-
Brunnen 43	Kleinenbroich	7	556	-
Brunnen 45	Kleinenbroich	9	586	-
Brunnen 46	Kleinenbroich	8	996	-
Brunnen 47	Kleinenbroich	13	949	-
Brunnen 48	Pesch	4	364	-

2.2 Förder- und Einleitmengen

2.2.1 Herrenshoff (Baggersee und Brunnen 41)

Mit dem Erreichen des Einschaltwertes an der Steuergrundwassermessstelle 907891 am 6.1.2012 im Ortsteil Herrenshoff wurden beide Pumpen des Schwimmpontons in Betrieb genommen. Aufgrund des abfallenden Seespiegels ging am 17.1.2012 eine Pumpe außer Betrieb. Mit dem Erreichen des Ausschaltwertes von 38,1 m NHN am 2.2.2012 an der Steuergrundwassermessstelle wurde die Förderung von Seewasser eingestellt. Im zweiten Betriebszeitraum vom 16.3. bis 23.3.2012 waren beide Pumpen in Betrieb. Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der Förderrate über die beiden Betriebszeiträume (gesamt: 36 Tage). Die Gesamtfördermenge belief sich auf ca. 280.000 m³ (siehe Tabelle 4).

Das aus dem Baggersee geförderte Wasser wurde über den Zollhausgraben in die Niers abgeleitet. Vereinbarungsgemäß wurden die Stadt Korschenbroich sowie der Niersverband jeweils mehrere Stunden vor Inbetriebnahme der Pumpen informiert.

Der ebenfalls über die Steuergrundwassermessstelle 907891 gesteuerte Brunnen 41 wurde innerhalb der gleichen Betriebszeiträume wie der Schwimmponton über insgesamt 36 Tage betrieben. Aufgrund des zu diesem Zeitpunkt noch nicht fehlerfrei arbeitenden induktiven Durchflussmessgerätes (IDM) am Brunnen konnten keine belastbaren Förderraten über die Zeit ermittelt werden. Anhand der Zählerstände am Brunnen 41 wurde eine Fördermenge von ca. 55.000 m³ ermittelt (siehe Tabelle 4).

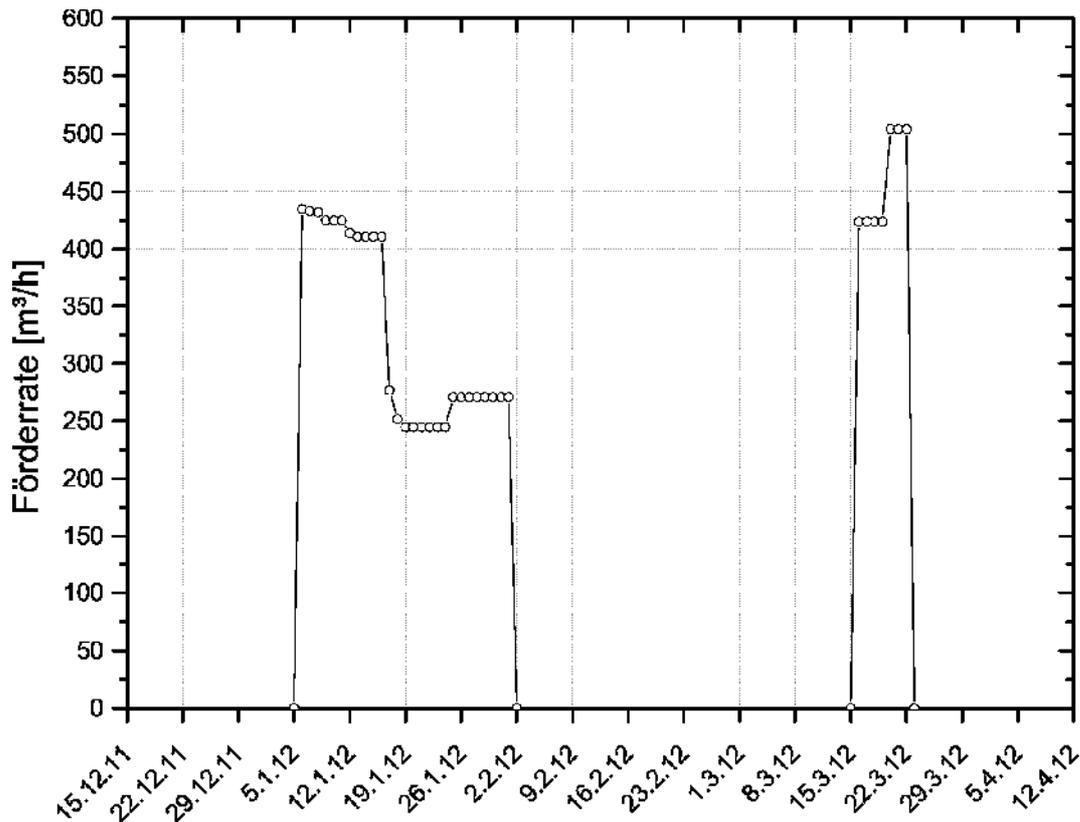


Abbildung 2: Entwicklung der Förderraten am Baggersee Herrenshoff im WWJ 2012

2.2.2 Gesamtfördermengen

Innerhalb der beiden Betriebszeiträume des Schwimmpontons und des Brunnens 41 sowie im Rahmen von Testbetriebsphasen aller Grundwasserkappungsanlagen im WWJ 2012 wurden die in Tabelle 4 enthaltenen Mengen Grundwasser gefördert und abgeleitet. Die Gesamtfördermenge aller Anlagen belief sich auf 433.353 m³.

Tabelle 4: Fördermengen der Kappungsanlagen sowie Gesamtfördermenge im WWJ 2012

Bezeichnung	Gemarkung	Fördermenge [m ³]	Bemerkung
Baggersee Myllendonk	Korschenbroich	280.000	Kappungsmaßnahme
		-	Testbetrieb
Brunnen 41	Korschenbroich	55.291	Kappungsmaßnahme
		17.655	Testbetrieb
Brunnen 42	Korschenbroich	-	Kappungsmaßnahme
		192	Testbetrieb
Brunnen 43	Kleinenbroich	-	Kappungsmaßnahme
		18.716	Testbetrieb
Brunnen 45	Kleinenbroich	-	Kappungsmaßnahme
		15.955	Testbetrieb
Brunnen 46	Kleinenbroich	-	Kappungsmaßnahme
		15.649	Testbetrieb
Brunnen 47	Kleinenbroich	-	Kappungsmaßnahme
		20.287	Testbetrieb
Brunnen 48	Pesch	-	Kappungsmaßnahme
		9.608	Testbetrieb
Gesamt		433.353	

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.

3.1 Entwicklung der Grundwasserstände

3.1.1 Referenzmessstellen

Im Gesamtzeitraum der Durchführung der Grundwasserkappungsmaßnahmen (6.1. bis 23.3.2012) sind die Grundwasserstände an den beiden Referenzmessstellen 907271 und 907751 witterungsbedingt um 21 bzw. 11 cm angestiegen (Abbildung 3).

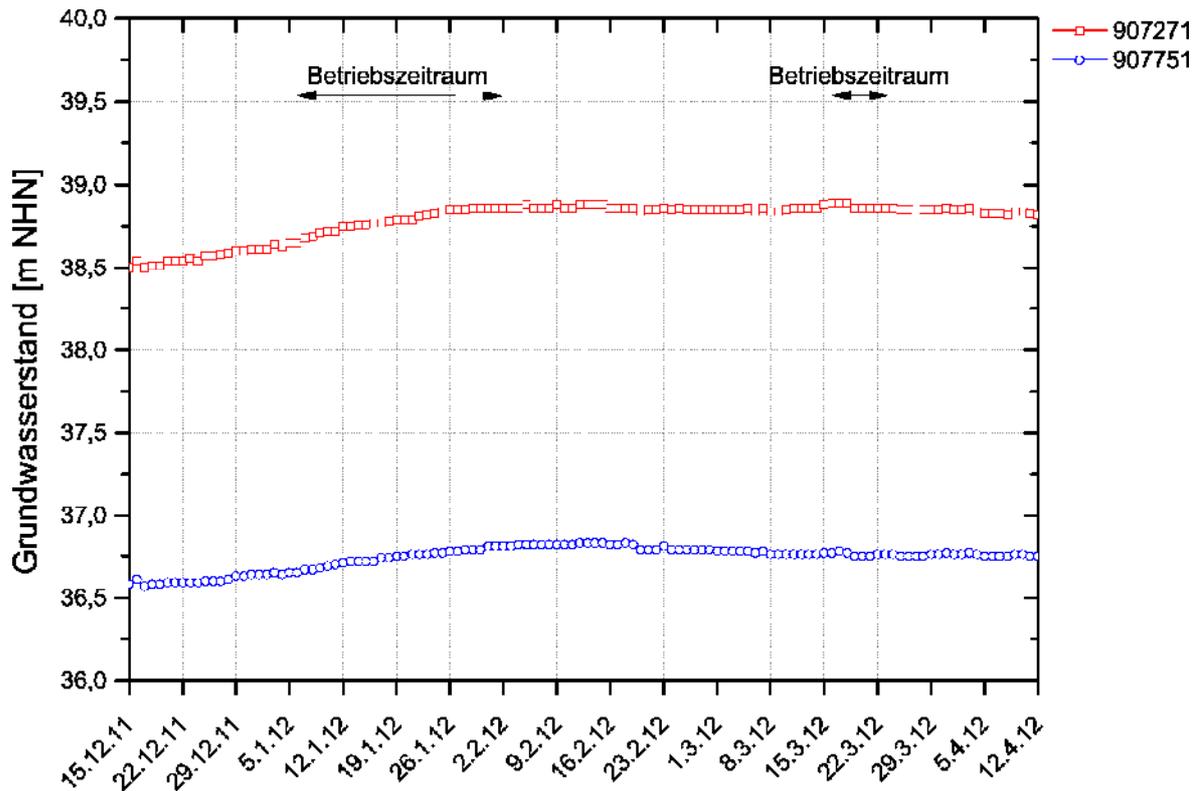


Abbildung 3: Entwicklung der Grundwasserstände an zwei Referenzmessstellen im WWJ 2012

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. Diese zeigen ein anthropogen unbeeinflusstes Grundwasserstandsverhalten an beiden Standorten.

3.1.2 Herrenshoff (Baggersee und Brunnen 41)

Abbildung 4 zeigt die Entwicklung der Grundwasserstände ausgewählter Grundwassermessstellen im Umfeld der beiden Förderanlagen in Herrenshoff sowie die Entwicklung des Seespiegels des Baggersees. Zur Lage der Grundwassermessstellen siehe Anlage 1.

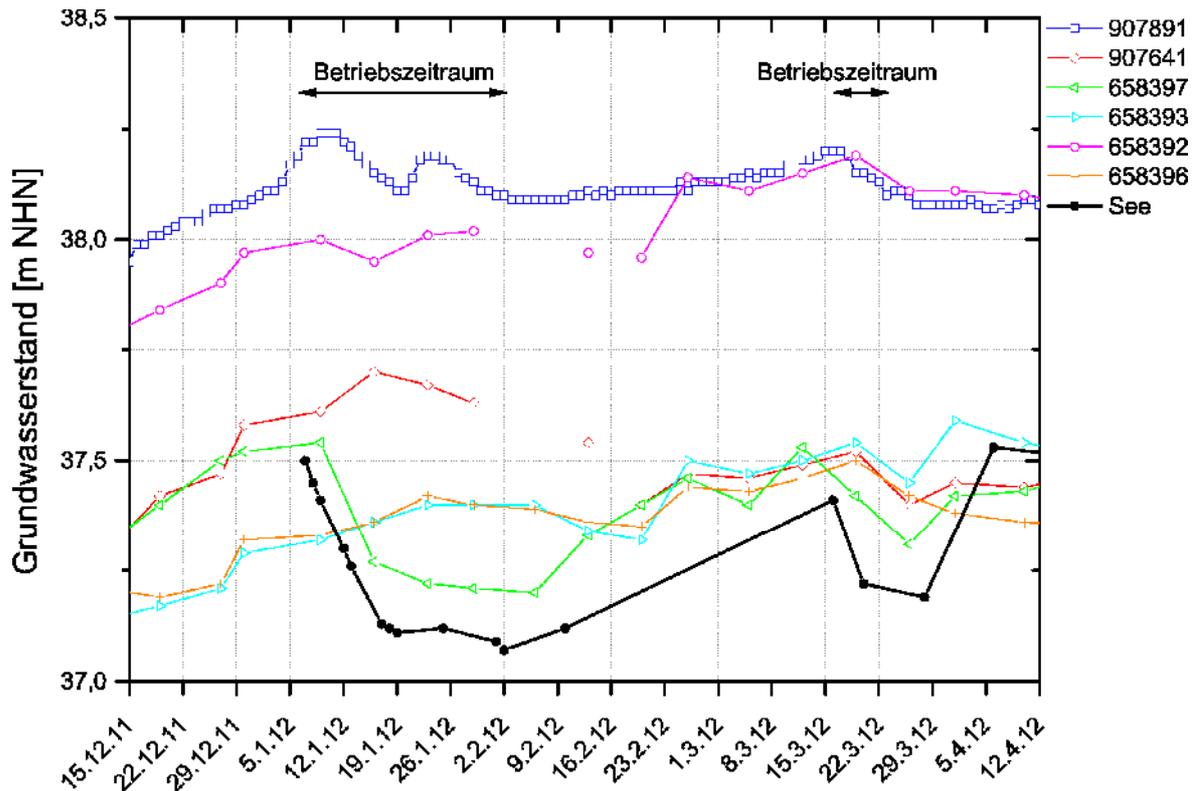


Abbildung 4: Entwicklung der Grundwasserstände und des Seespiegels (Messstellennummer 909461) im WWJ 2012

Durch den Betrieb der Förderpumpen auf dem Schwimmponton fiel der Seespiegel des Baggersees innerhalb des ersten Betriebszeitraums um ca. 43 cm, während der kürzeren zweiten Phase um ca. 22 cm. Die Unterschreitung des Seewasserstandes von 37 m NHN erfolgte zur keiner Zeit.

Die östlich des Baggersees gelegene Messstelle 658397 reagierte unmittelbar auf die Absenkung des Seespiegels während der beiden Betriebsphasen. Die 440 bzw. 720 m entfernt liegenden Messstellen 658396 bzw. 658393 zeigten mit zeitlicher Verzögerung ein Verharren des Grundwasserstandes bzw. ein leichtes Abfallen um weniger als 10 cm während der ersten Betriebsphase. An der ca. 300 m westlich des Baggersees gelegenen Messstelle 907641 wurden Absenkungen des Grundwasserstandes von ca. 30 cm im Zeitraum 16.1. bis 20.2.2012 registriert.

Die ca. 180 m südlich des Brunnens 41 gelegene Messstelle 658392 zeigte eine allenfalls geringfügige Reaktion auf die beiden Betriebsphasen des Brunnens 41.

Die Wiener Filter Auswertung für die Steuergrundwassermessstelle 907891 zeigt die Abbildung 5. 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. Im Winterhalbjahr 2010/2011 sank die Grundwasseroberfläche an der Steuergrundwassermessstelle förderbedingt um ca. 45 cm. Die Auswirkungen der Kappingsmaßnahmen in den beiden Betriebszeiträumen im Wasserwirtschaftsjahr 2012 an der Messstelle 907891 lagen im Bereich weniger cm.

Die deutlichen Abweichungen zwischen der gemessenen und der simulierten Zeitreihe der Steuergrundwassermessstelle 907891 im WWJ 2004 sind auf eine längere Messwertlücke (17.12. 2003 - 30.4.2004) der für die Wiener Filter Simulation verwendeten Referenzmessstelle 937591 (Köln-Pesch) zurückzuführen.

In Abbildung 6 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 Grundwasseroberfläche während oder kurz nach Beendigung der Seespiegelabsenkung im Rahmen der Sofortmaßnahmen in den Jahren 2002 und 2003 sowie 2005 und den folgenden Jahren. Als Folge der relativ kurzen Betriebszeiträume der Förderpumpen auf dem Baggersee im WWJ 2012 sind nur geringfügige Abweichungen zwischen gemessenen und simulierten Grundwasserständen erkennbar (vgl. Abbildung 4).

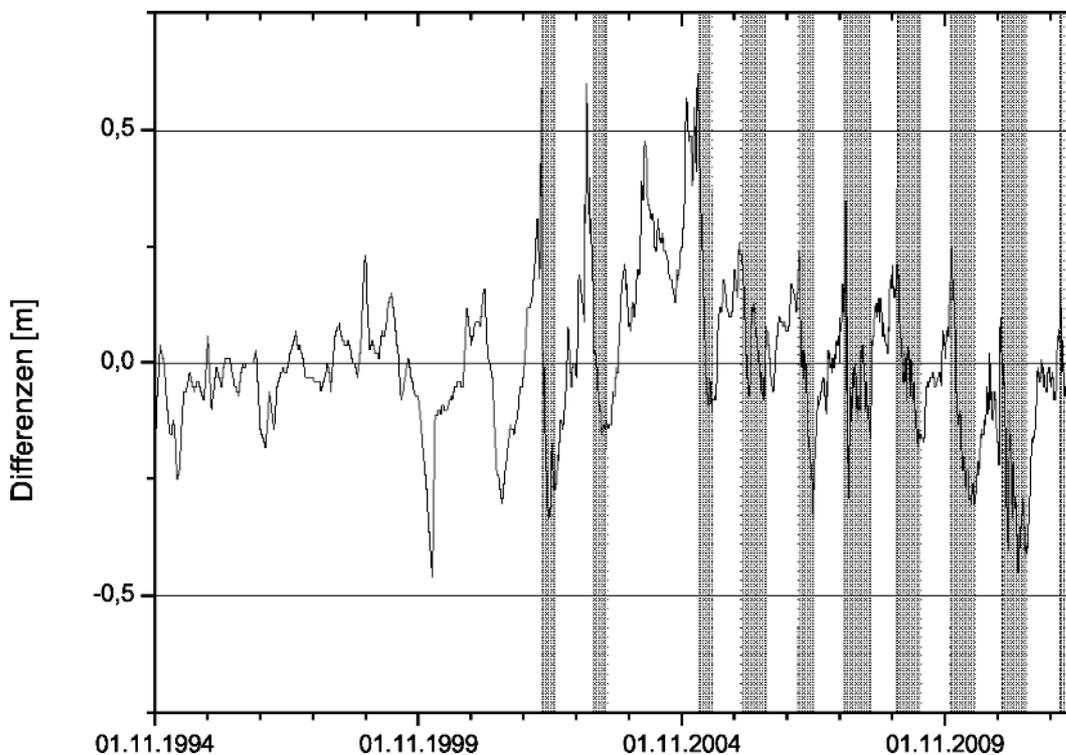
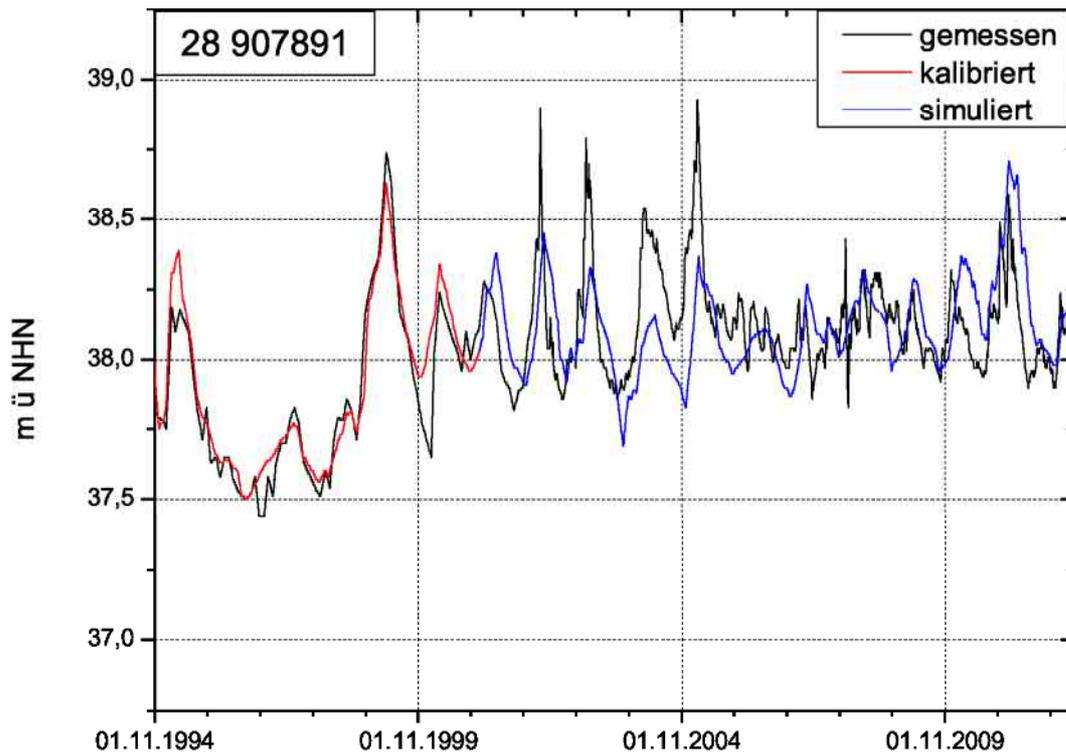


Abbildung 5: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 907891. Die grauen Balken kennzeichnen Förderzeiträume.

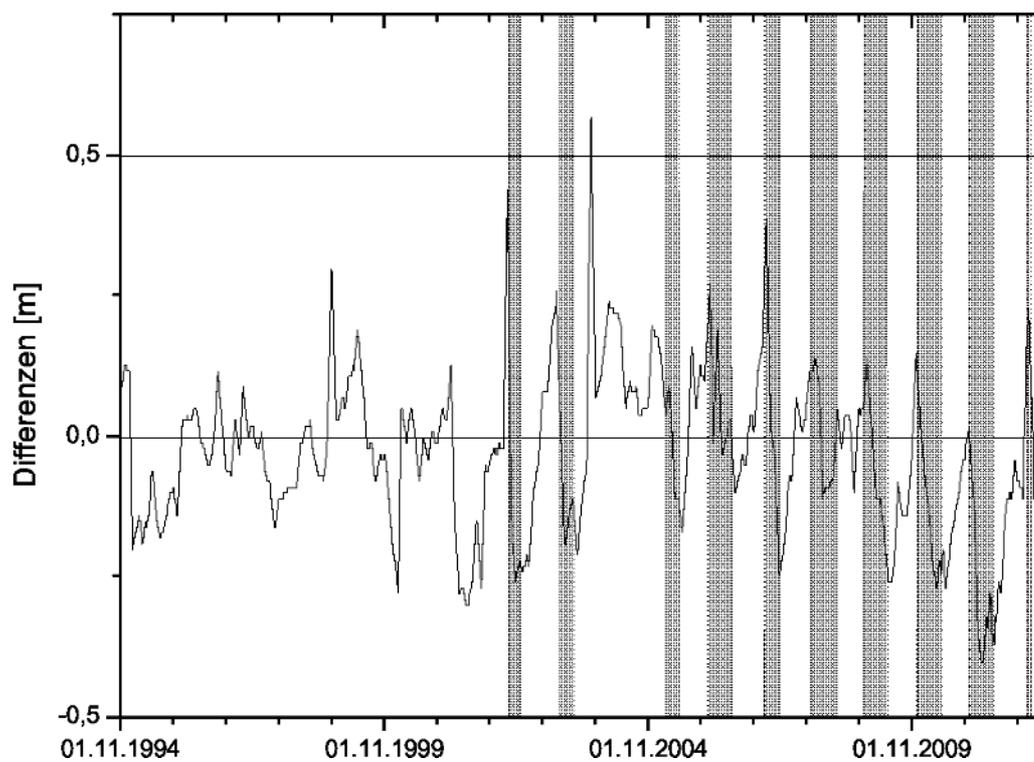
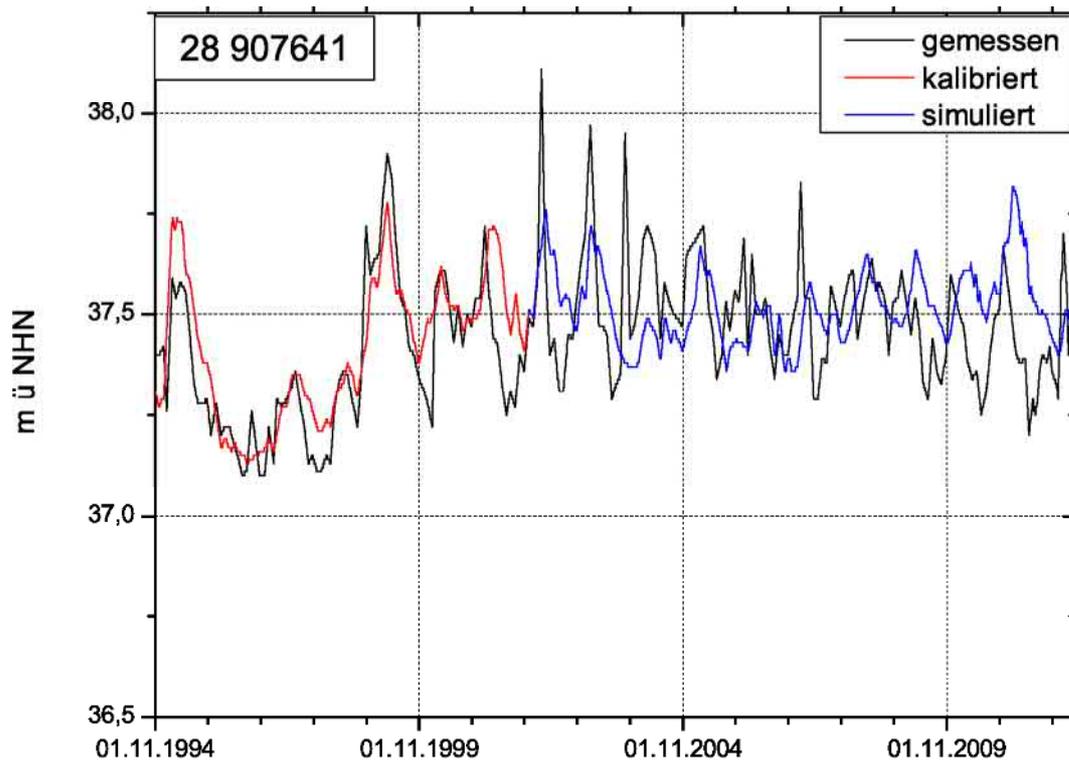


Abbildung 6: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentwicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 907641. Die grauen Balken kennzeichnen Förderzeiträume.

Die Messstellen-bezogenen Differenzen zwischen dem höchsten gemessenen Grundwasserstand zu Beginn der Kappungsmaßnahmen (Anfang Januar 2012) und dem abgesenkten Grundwasserstand nach Beendigung der Förderung (Anfang Februar 2012) sind in Abbildung 7 dargestellt. Die Grundwasserstände an den Grundwassermessstellen 658396 und 658393 sind in diesem Zeitraum annähernd konstant geblieben und daher nicht mit aufgeführt (vgl. Abbildung 4).

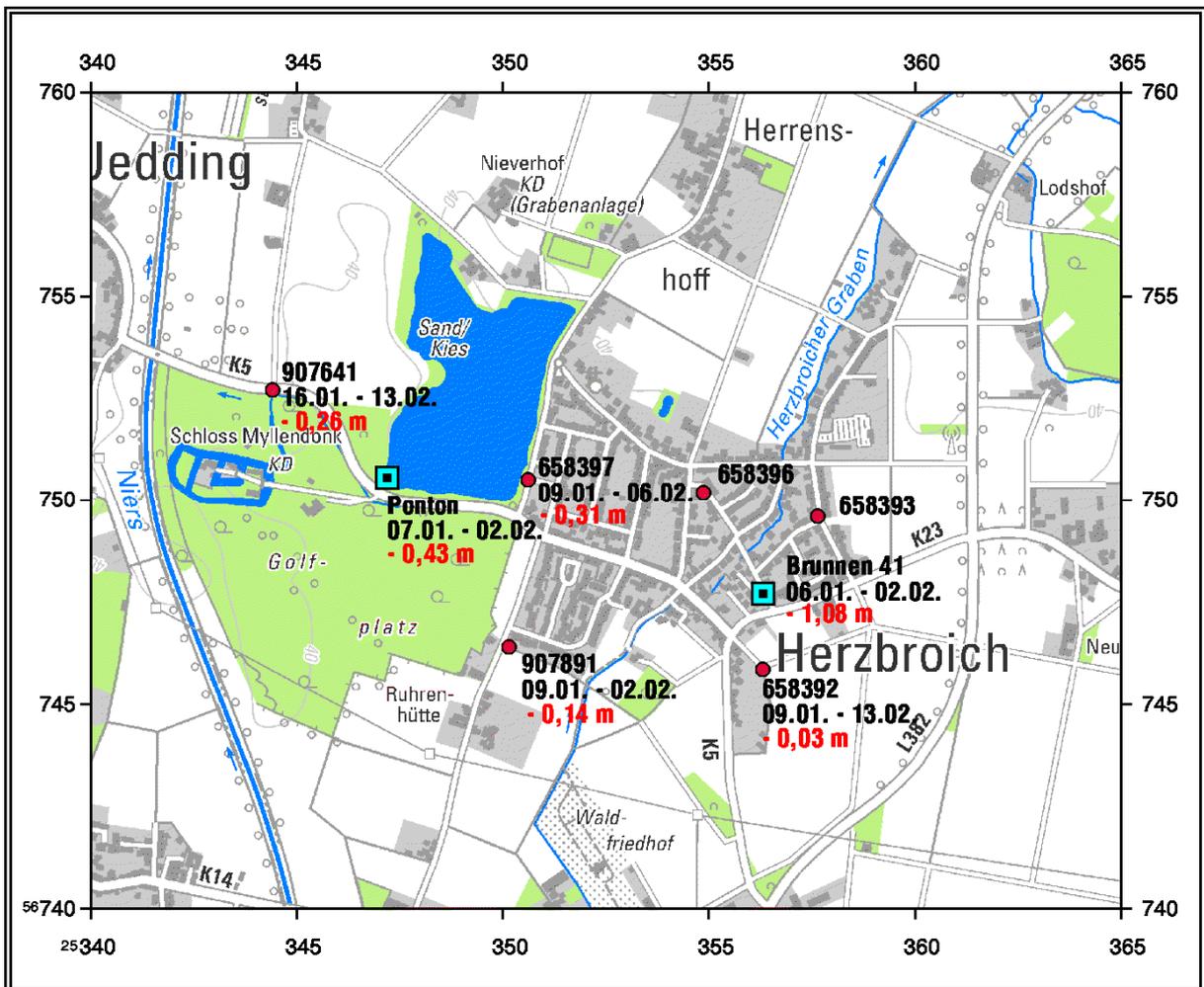


Abbildung 7: Grundwasserdifferenzen zwischen dem höchsten gemessenen (Anfang Januar 2012) und dem abgesenkten Grundwasserstand nach Beendigung der Förderung Anfang Februar 2012.

Anlage 4 zeigt die Grundwassergleichen für einen größeren Betrachtungsraum zum Zeitpunkt Ende Januar 2012. Die Absenkung der Grundwasseroberfläche durch die Seewasserentnahme und die Grundwasserförderung am Brunnen 41 hatte Ende Januar 2012 annähernd ihr Maximum erreicht. Der Grundwasserstand an der Steuergrundwassermessstelle 907891 lag noch einige cm über dem Ausschaltgrundwasserstand von 38,1 m NHN. Bedingt durch die Absenkung des Seespiegels und den Betrieb des Brunnens zeigt die 37,5 m-Grundwassergleiche im Bereich des Baggersees und der Ortslage Herzbroich ein deutliches Verschwenken nach Süden. Weiter reichende Auswirkungen des Betriebs der Kappungsanlagen sind nicht erkennbar.

Die Abgrenzung der Einzugsgebiete der Wassergewinnung Lodshof der NEW NiederrheinWasser GmbH vor (Oktober 2011) und während der Betriebsphase der Grundwasserkappungsanlagen (Januar 2012) sind in Anlage 5 dargestellt. Es ist erkennbar, dass sich die Lage des Einzugsgebietes während der Förderung des Brunnens 41 im Bereich Herzbroich nur geringfügig geändert hat. Negative Auswirkungen des temporären Betriebs dieser Kappungsanlage auf das Einzugsgebiet dieser Wassergewinnungsanlage sind somit nicht aufgetreten.

3.2 Auswertung der Grundwasserbeschaffenheit

3.2.1 Beschaffenheit des geförderten Grundwassers

Die Untersuchungen der Grundwasserbeschaffenheit beschränken sich auf den Brunnen 41 (Messstellennummer 909361), der sich als einziger Brunnen im Berichtszeitraum in Betrieb befand (Kapitel 2.1). Da die maximale zusammenhängende Betriebszeit 28 Tage betrug, war der in den Nebenbestimmungen geforderte Beprobungszeitpunkt sechs Wochen nach Inbetriebnahme nicht umsetzbar. Um der Vorgabe möglichst nahe zu kommen, erfolgte die Beprobung am letzten Betriebstag der genannten vierwöchigen Betriebsperiode am 02.02.2012. Die vollständige Analyse findet sich in Anlage 6.

Die Zusammensetzung des geförderten Wassers entspricht dem regionalen Kontext. Es handelt sich um ein pH-neutrales reduziertes Grundwasser mit einem für diesen Raum typischen anthropogenen Einfluss, der auf landwirtschaftlich bzw. städtisch geprägte Stoffeinträge zurückgeht. Die anthropogene Beeinflussung ist beispielsweise an den Chlorid- (51 mg/l) und Sulfatwerten (118 mg/l) erkennbar. Anthropogen unbeeinflusste Wässer würden Chlorid- und Sulfatkonzentrationen um jeweils etwa 10 mg/l enthalten.

Die reduzierten Grundwasserverhältnisse werden durch Ammoniumkonzentrationen von 0,13 mg/l, Eisenwerte von 2,73 mg/l und Mangankonzentrationen von 0,599 mg/l belegt. Die Eisen und Mangankonzentrationen übersteigen in Summe mit etwa 3,3 mg/l den vorgegebenen Grenzwert von 2,5 mg/l. Dieser Sachverhalt wurde der Unteren Wasserbehörde des Rhein-Kreises Neuss als Überwachungsbehörde umgehend angezeigt.

Da die Daten zur Grundwasserbeschaffenheit:

- auf einer einzigen Analyse basieren,
- hinsichtlich der redoxsensitiven Eisen- und Manganwerte deutlichen Schwankungen unterliegen können und
- aufgrund der nur temporären Wasserführung des Herzbroicher Grabens keine Gefährdung einer typischen Gewässerbiozönose nahelegen,

sah die Untere Wasserbehörde keine Veranlassung, die Einleitung bzw. den Betrieb des Brunnens zu stoppen. Stattdessen wurde folgende Vorgehensweise abgestimmt:

- der Brunnen 41 kann zunächst weiter betrieben werden,
- zur Absicherung der Eisen- und Manganwerte werden die Ergebnisse der Beprobung und Analytik in der nächsten Betriebsphase abgewartet und
- auf der Basis der dann vorliegenden Ergebnisse wird über die weitere Vorgehensweise beraten und entschieden.

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 8 zu entnehmen. Die Probennahme und Analytik an den Messstellen wird jeweils anteilig vom Rhein-Kreis Neuss, der Kreiswerke Grevenbroich GmbH und dem 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, ohne doppelt beprobt zu werden.

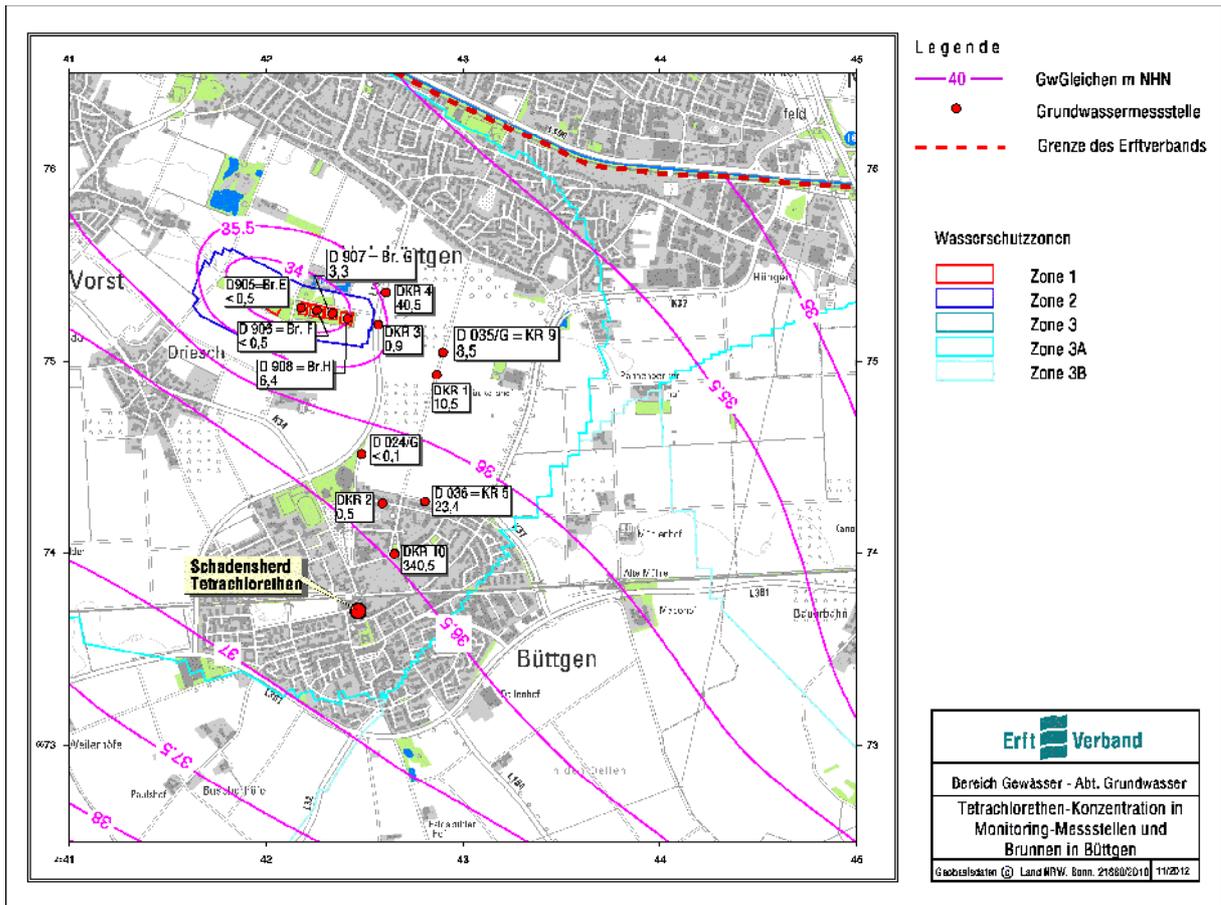


Abbildung 8: Messstellen für das Grundwassermonitoring im Zusammenhang mit dem LHKW-Schadensfall in Kaarst-Büttgen. Dargestellt sind die Messstellennummern und die im Frühjahr 2012 gemessenen Tetrachlorethenkonzentrationen in µg/l. Die Grundwassergleichen geben die Situation vom Oktober 2011 wieder.

Die LHKW-Analytik beschränkt sich auf Tetrachlorethen (Per), das bei weitem den Hauptschadstoff darstellt und in den größten Konzentrationen im Grundwasser auftritt. Die angegebenen Konzentrationen (Abbildung 8) wurden im Frühjahr (meist März) des Jahres 2012 gemessen. Die Details 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“. Die Abweichungen der Einzelwerte aus den beiden Tiefen lagen immer in der Größenordnung von etwa 10 %, d.h. in keiner Messstelle bestehen nennenswerte tiefenabhängige Unterschiede hinsichtlich der Tetrachlorethenwerte.

Da im Ortsteil Kleinenbroich im Berichtszeitraum keine Kappungsbrunnen in Betrieb waren, können sich aus hydraulischer Sicht keine Auswirkungen auf das Einzugsgebiet des Wasserwerks Büttgen/Driesch ergeben haben. Die Entnahmen aus dem Brunnen 41 in Herzbroich und dem Baggersee Herrenshoff beeinflussen das Einzugsgebiet Büttgen/Driesch nicht. Die Monitoringergebnisse stellen somit die von den sonstigen Einflussfaktoren abhängige Entwicklung der Tetrachlorethenkonzentrationen dar. Hierbei sind im Wesentlichen die hydrologische Situation, die Maßnahmen zur Sanierung des LHKW-Schadens und die

Förderkonstellation des Wasserwerks Büttgen/Driesch zu nennen.

Von den für das Monitoring ausgewählten Grundwassermessstellen werden die höchsten Tetrachlorethenkonzentrationen in der Messstelle DKR 10 mit 340 µg/l bestimmt (Abbildung 8). Dieser Sachverhalt liegt darin begründet, dass es sich um die Messstelle innerhalb der Schadstofffahne mit dem geringsten Abstand von etwa 350 m zum Schadensherd handelt.

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 8, Ganglinien siehe Abbildung 9). Zur besseren Vergleichbarkeit der Werte ist die Länge der Zeitachse konstant dargestellt.

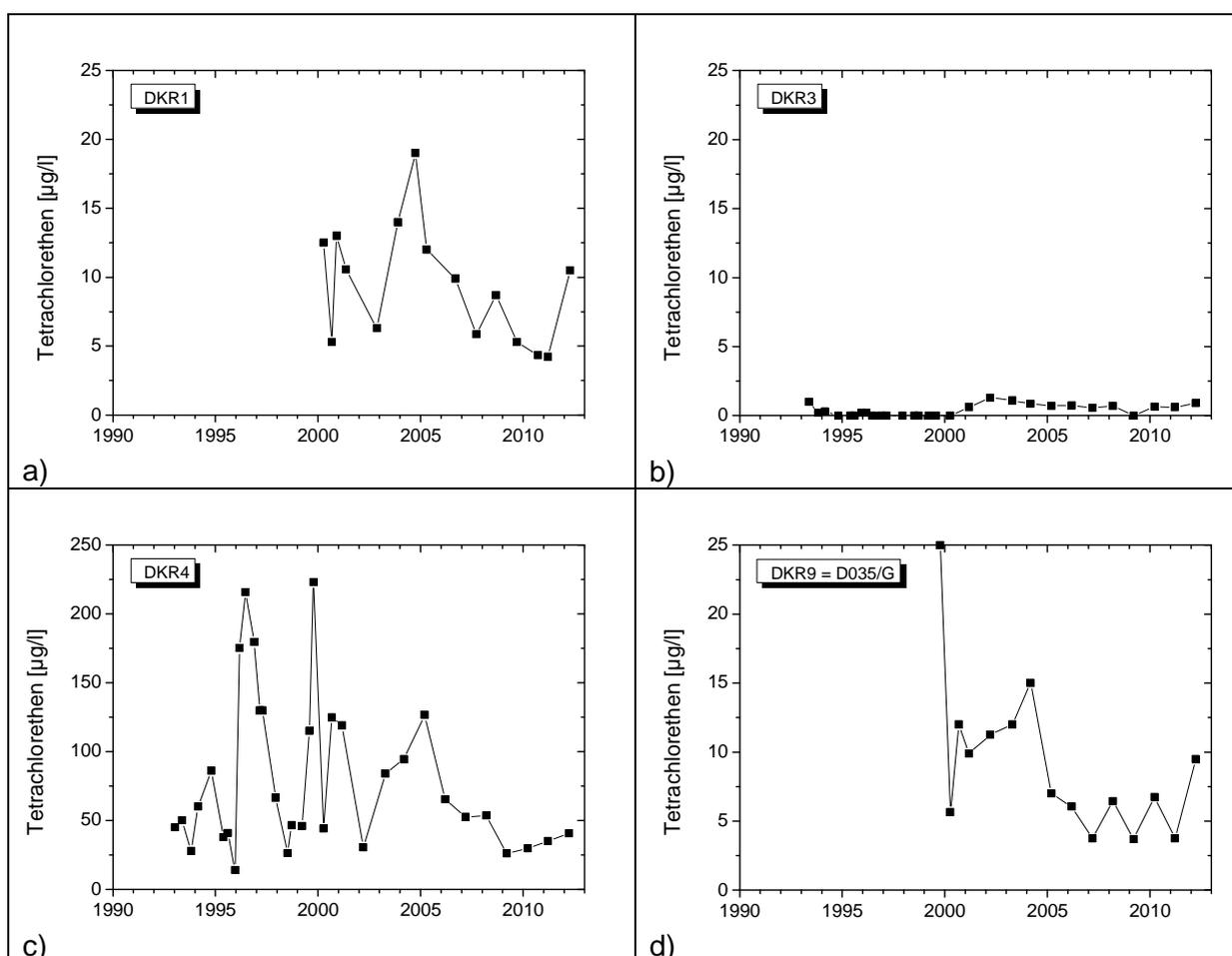


Abbildung 9: Zeitliche Entwicklung der Tetrachlorethenkonzentrationen in ausgewählten Grundwassermessstellen (zur Lage siehe Abbildung 8). Die Darstellung aller Ganglinien befindet sich in Anlage 8.

In der Messstelle DKR 1 schwanken die Tetrachlorethenwerte seit Beginn der Messungen im Jahr 2000 zwischen 4 µg/l und 19 µg/l, wobei die niedrigsten Konzentrationen in den Jahren 2010 und 2011 gemessen wurden (Abbildung 9a). Die aktuell im Jahr 2012 ermittelte Konzentration liegt mit 10,5 µg/l Tetrachlorethen im Rahmen der bisher zu beobachtenden Schwankungen wieder über den Vorjahreswerten.

Die unterstromig der Messstelle DKR 1 gelegene Messstelle D 035/G zeigt nach einer er-

höhten Anfangsmessung von 25 µg/l im Jahr 2000 ein ähnliches Konzentrationsniveau für Tetrachlorethen zwischen 4 µg/l und 15 µg/l, wobei auch hier der letzte Wert aus dem Jahr 2012 mit 9,5 µg/l im Rahmen der bisher beobachteten Schwankungen über den Vorjahreswerten liegt (Abbildung 9d).

Die am Rand der Schadstofffahne in Brunnennähe gelegene Messstelle DKR 3 weist seit Jahren konstant niedrige Tetrachlorethenkonzentrationen unter 1 µg/l auf (Abbildung 9b). Im Jahr 2012 betrug die Konzentration 0,9 µg/l Tetrachlorethen. Die Messstelle liegt am westlichen Rand der Schadstofffahne.

Die Messstelle DKR 4 liegt deutlich innerhalb der Schadstofffahne und zeigt mit aktuell 40,5 µg/l die höchsten Tetrachlorethenwerte der vier in ihrer zeitlichen Entwicklung betrachteten Messstellen (Abbildung 9c). In den letzten Jahren sind leicht steigende Werte zu beobachten, die aber alle am unteren Rand der seit 1993 beobachteten Konzentrationsspanne mit Maxima über 200 µg/l liegen.

Für die Bewertung eines möglichen Verschwenkens der Schadstofffahne sind darüber hinaus zwei Messstellen am westlichen Fahnenrand von Interesse. Die Messstelle DKR 2 weist mit 0,5 µg/l Tetrachlorethen eine gleichbleibend geringe Konzentration auf, während die Messstelle D 024/G außerhalb der Schadstofffahne liegt, d. h. Befunde unterhalb der Bestimmungsgrenze liefert (Abbildung 8).

Die vorliegenden Ganglinien lassen meist deutliche Schwankungen der Tetrachlorethenkonzentrationen 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 zwischen 2,7 µg/l und 7,2 µg/l und damit deutlich niedriger als in den Vorjahren (Abbildung 10). Der Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 10 µg/l wäre in den vergangenen fünf Jahren auch ohne Aufbereitungsmaßnahmen sicher eingehalten worden. Die aktuellen Werte vom März 2012 lagen bei 3,3 µg/l (Brunnen G, D 907) bzw. 6,4 µg/l (Brunnen H, D 908). Damit setzt sich die in den letzten beiden Jahren zu beobachtende Entwicklung leicht fallender Werte fort. In den übrigen Brunnen werden keine chlorierten Kohlenwasserstoffe nachgewiesen (Abbildung 10).

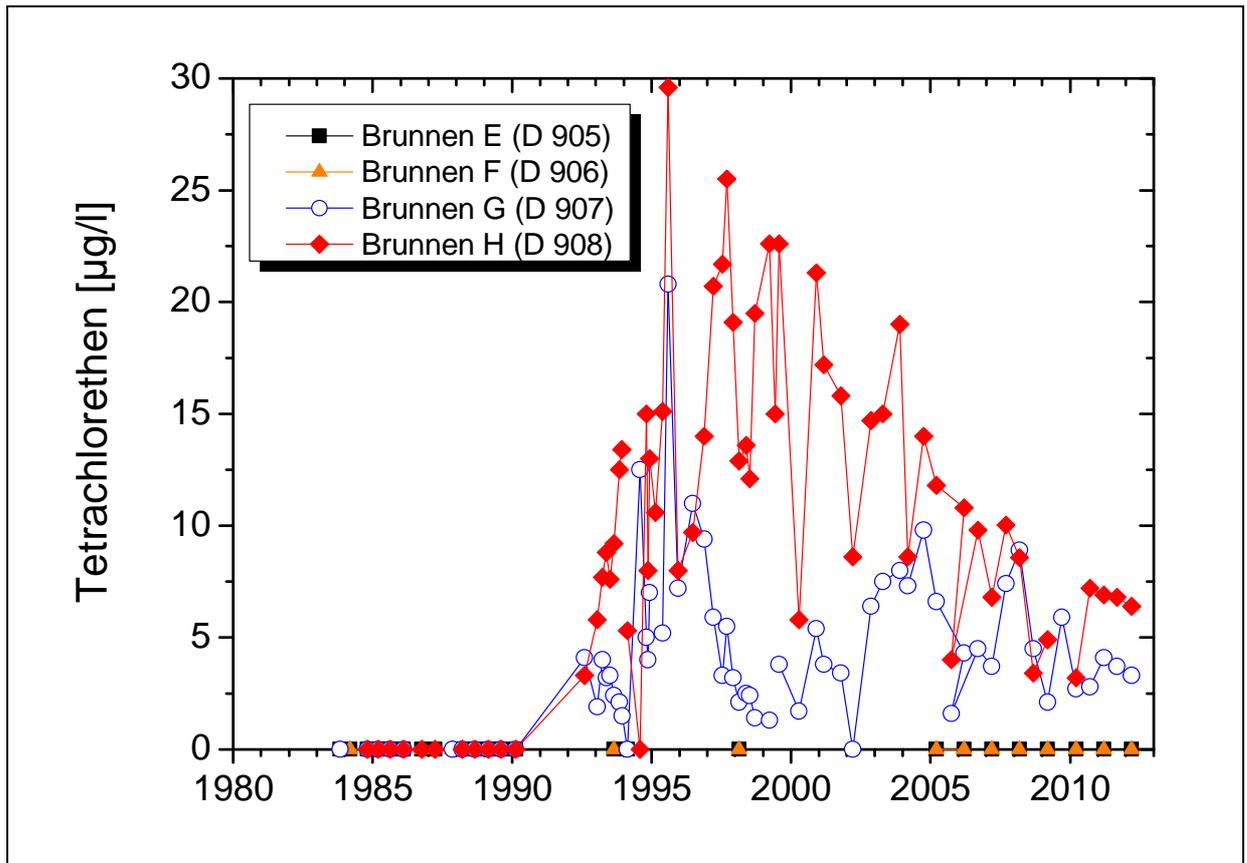


Abbildung 10: Zeitliche Entwicklung der Tetrachlorethenkonzentrationen in den vier östlichsten Förderbrunnen des Wasserwerks Büttgen/Driesch. Zur Lage der Brunnen siehe Abbildung 8.

4 Weitere Auswertungen

4.1 Makrozoobenthos-Aufnahme am Jüchener Bach

Nach der Nebenbestimmung 12.2 der wasserrechtlichen Erlaubnis des Rhein-Kreises Neuss vom 10.11.2011 ist die Bestandsentwicklung des Makrozoobenthos unterhalb der Einleitbereiche des Jüchener Baches einmal vor und einmal nach Beendigung der Grundwasserförderung zu ermitteln.

Die Brunnen 43, 45, 46 und 47 im Ortsteil Kleinenbroich waren im WWJ 2012 nicht in Betrieb, so dass lediglich eine Erstaufnahme des Makrozoobenthos erfolgte. Der Jüchener Bach wurde am 17.11.2011 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.

4.2 Auswertung möglicher Einflüsse bisheriger Sofortmaßnahmen auf die Grundwasserströmung im Bereich Mönchengladbach-Lürrip

Nach der wasserrechtlichen Erlaubnis des Rhein-Kreises Neuss vom 10.11.2011 (Begründung der Stadt Mönchengladbach, Seiten 10 und 11) ist vom Erftverband ein Nachweis vorzulegen, dass durch die bisherigen und die zukünftigen Grundwasserhaltungsmaßnahmen im Ortsteil Herrenshoff keine signifikanten Veränderungen der Grundwasserströmungsverhältnisse im Bereich Lürrip-Neuwerk resultierten bzw. resultieren. Hintergrund ist die Sorge der Stadt Mönchengladbach (Untere Wasserbehörde), durch den Betrieb der Grundwasserkappungsanlagen könnte es zu einer Lageveränderung der Abstromfahnen von Altlastverdachtsflächen im Bereich Lürrip kommen.

In Abstimmung mit der Stadt Mönchengladbach hat der Erftverband die vier westlich der Niers gelegenen Grundwassermessstellen 658411 (3274/013 bzw. 20097), 658412 (3474/005), 658413 (3274/079) und 658414 (3276/013) in das Grundwassermonitoring (monatliche Beobachtung) aufgenommen (vgl. Anlage 1). Während der Betriebszeiträume der Kappungsanlagen im WWJ 2012 konnte eine monatliche Beobachtung noch nicht erfolgen. Die Messstelle 658414 konnte zudem anfangs nicht lokalisiert werden. Abbildung 11 zeigt die gemessene Grundwasserstandsentwicklung an den vier Messstellen sowie die Entwicklung des Seespiegels des Baggersees Herrenshoff im Zeitraum 15.12.2011 bis 12.4.2012.

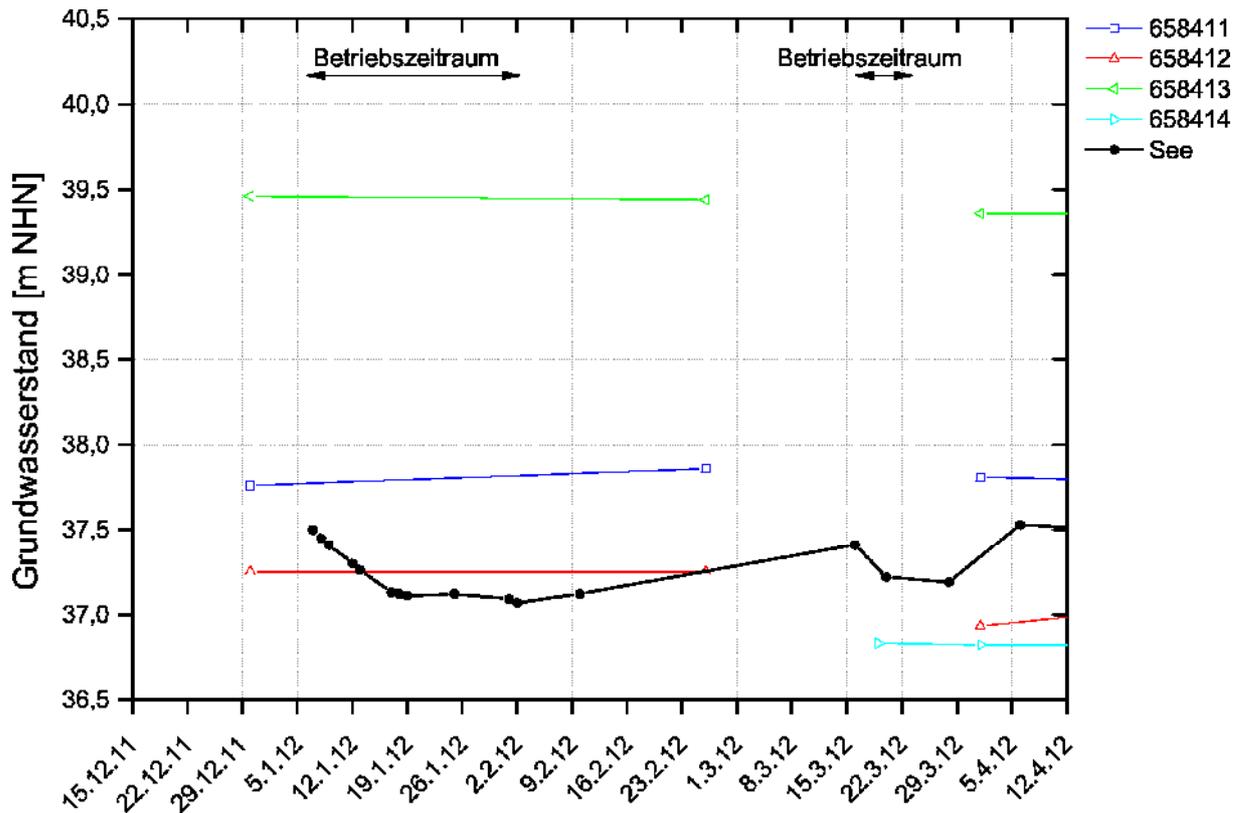


Abbildung 11: Entwicklung der Grundwasserstände an vier westlich der Niers gelegenen Messstellen und des Seespiegels (Messstellennummer 909461) im WWJ 2012

Die Messstelle 658412, die in unmittelbarer Nähe der Niers liegt, zeigt dabei mit einem Abfallen der Grundwasserstände um 32 cm zwischen dem 26.2. und 1.4.2012 die deutlichste Reaktion. Diese ist wahrscheinlich auf die zweite Betriebsphase des Schwimmpontons zurückzuführen. Die Entfernung zwischen Baggersee und der Messstelle 658412 beträgt ca. 650 m. Es ist davon auszugehen, dass auch während der ersten Betriebsphase des Pontons im Januar/Februar 2012 Grundwasserstandsreaktionen an dieser Messstelle aufgetreten sind.

Die Messstellen 658411, 658413 und 658414 zeigen keine erkennbare Reaktion auf die Seespiegelabsenkung am Baggersee Herrenshoff. Insofern sind durch den Betrieb der Grundwasserkappungsanlagen in Herrenshoff keine Veränderungen der Grundwasserstandsverhältnisse im Bereich Mönchengladbach-Lürrip zu besorgen.

Die in Abbildung 12 dargestellte Wiener Filter Auswertung der an der Messstelle 658411 gemessenen Grundwasserstände bestätigt, dass es im WWJ 2012 zu keinem durch die Halungsmaßnahmen bedingten Absinken der Grundwasseroberfläche gekommen ist.

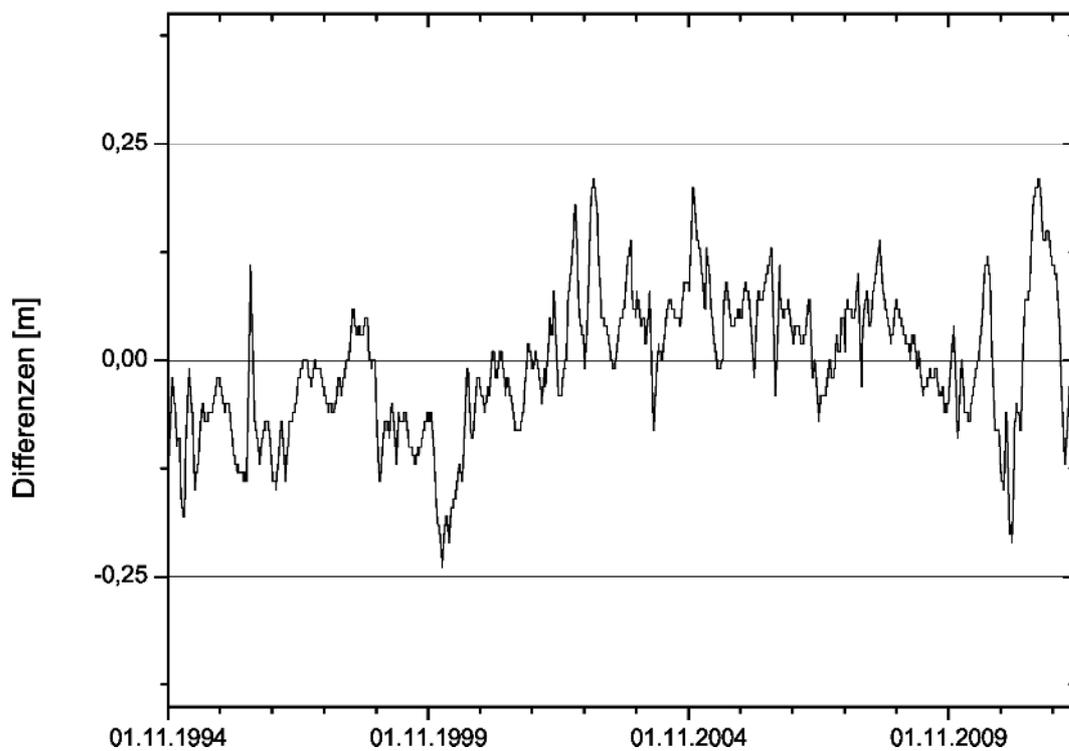
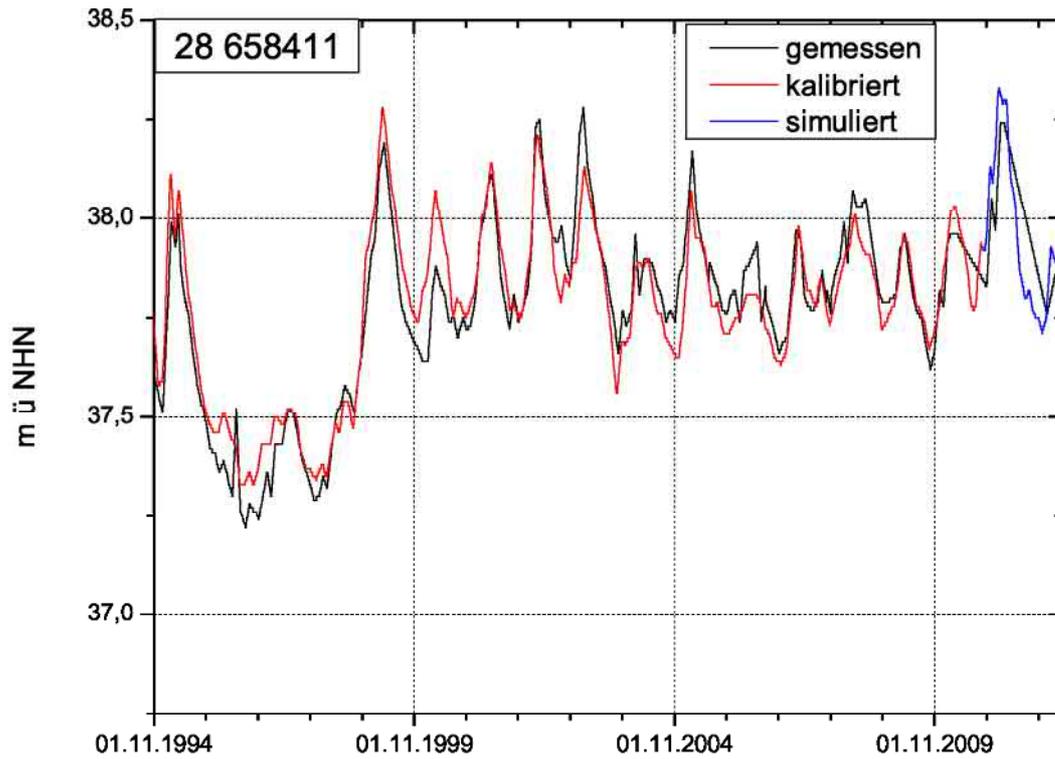


Abbildung 12: Gemessene und mit Hilfe des Wiener Filter Verfahrens simulierte Grundwasserstandsentswicklung sowie Grundwasserstandsdifferenz an der Messstelle 658411

5 Zusammenfassung und Bewertung

Im WWJ 2012 wurden erstmalig Grundwasserkappungsmaßnahmen in Korschenbroich durch den Erftverband betrieben. Lediglich im Ortsteil Herrenshoff wurden dabei die Einschaltwerte an der Steuergrundwassermessstelle 907891 erreicht bzw. überschritten und die Förderpumpen auf dem Schwimmponton (Baggersee Herrenshoff) sowie der Brunnen 41 über insgesamt 36 Tage in zwei Betriebsphasen betrieben.

Die Gesamtfördermenge beider Anlagen während der Betriebsphasen sowie im Rahmen von Testbetrieben belief sich im WWJ auf ca. 433.000 m³.

Im Rahmen des begleitenden Grundwassermonitorings wurde die Grundwasserstandsentwicklung an einer Vielzahl von Grundwassermessstellen dokumentiert und ausgewertet. Der Seewasserspiegel fiel um maximal 43 cm, Grundwassermessstellen im Umfeld des Baggersees und des Brunnens 41 zeigten Rückgänge des Grundwasserstands um mehrere Dezimeter.

Die förderbedingte Absenkung der Grundwasseroberfläche führte zu einer geringfügigen und temporären Beeinflussung der Lage des Einzugsgebietes der Wassergewinnung Lodshof. Negative Auswirkungen durch den Betrieb der Kappungsmaßnahmen sind nicht aufgetreten.

Die Beschaffenheit des am Brunnen 41 geförderten Grundwassers zeigt einen regional-typischen anthropogenen Einfluss. Trotz einer Überschreitung des Summengrenzwertes von 2,5 mg/l für die Eisen- und Mangankonzentration wurde nach Rücksprache mit der UWB des Rhein-Kreises Neuss das geförderte Grundwasser in den nur temporär Wasser führenden Herzbroicher Graben eingeleitet. Zur Absicherung der Eisen- und Mangankonzentrationen werden die Ergebnisse der Grundwasseranalytik in der nächsten Betriebsphase abgewartet und anschließend über das weitere Vorgehen entschieden.

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. Da im WWJ 2012 keine Kappungsbrunnen in Kleinenbroich betrieben wurden, stellen die Monitoringergebnisse die von den sonstigen hydrologischen Einflussfaktoren abhängige Entwicklung der Tetrachlorethenkonzentration in ausgewählten Grundwassermessstellen dar.

Es wurde zudem untersucht, inwieweit durch den Betrieb der bisherigen Sofortmaßnahmen in Korschenbroich-Herrenshoff mögliche Einflüsse auf die Grundwasserströmungsverhältnisse und damit die Lage von Abstromfahnen von Altlastverdachtsflächen im Bereich Mönchengladbach-Lürrip aufgetreten sind. Die Auswertungen zeigen, dass es sowohl durch die bisherigen Sofortmaßnahmen als auch durch die Kappungsmaßnahmen im WWJ 2012 zu keinen Beeinflussungen der Grundwasserstände an den westlich der Niers gelegenen Grundwassermessstellen gekommen ist.

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).