

Vorwort

Mit dem Jahresbericht 2022 wird der vierundzwanzigste Jahresbericht zum Monitoring Garzweiler II vorgelegt. Nach wie vor haben Arbeitsgruppensitzungen als Videokonferenzen stattgefunden, aber wir sind auch zu Präsenzsitzungen zurückgekehrt. Da sich die Videokonferenzen bewährt haben, wird es in Zukunft wahrscheinlich weiterhin diese Form der Kommunikation geben.

Der Jahresbericht enthält wie immer die zusammenfassenden Berichte aus den sechs Facharbeitsgruppen über die Erreichung der wasserwirtschaftlichen und landschaftsökologischen Ziele, wie sie im Braunkohlenplan festgelegt sind. Die Einhaltung dieser Ziele ist die Voraussetzung für den weiteren Betrieb des Braunkohlentagebaus.

Im Monitoring wird nicht nur der Nahbereich um den Tagebau betrachtet, in dem naturgemäß die größten Auswirkungen erwartet werden, sondern das Monitoringgebiet reicht im Westen bis zur Maas weit hinter die Infiltrationsriegel, die die Auswirkungen begrenzen.

Neben den Routineaufgaben des Monitorings werden in den Arbeitsgruppen auch immer wieder Sonderthemen bearbeitet und für das Monitoring relevante Themen und Entwicklungen berücksichtigt.

Nach wie vor ist für die Arbeitsgruppen Grundwasser, Oberflächengewässer, Wasserversorgung und Feuchtbiotope die mittlerweile langjährige unterdurchschnittliche Grundwasserneubildung und die langfristige Entwicklung der Grundwasserstände mit ihren möglichen Auswirkungen auf das Monitoring ein wichtiges Thema. Aufgabe im Monitoring ist es, diese klimatischen Effekte aus den Monitoringdaten „herauszurechnen“ und die langjährigen, natürlichen, klimabedingten Veränderungen abzuschätzen und zu bewerten.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass auch im Jahr 2022 durch den Braunkohlentagebau Garzweiler II keine unerwarteten Auswirkungen aufgetreten sind. Auch die vorauslaufenden Gegenmaßnahmen zur Minimierung des Stoffaustrags aus der Abraumkippe, wie die Abraumkalkung, sind vereinbarungsgemäß durchgeführt worden. Problematische Entwicklungen wurden frühzeitig erkannt, umfassend untersucht und ggf. Maßnahmen eingeleitet.

Die Auswirkungen der Leitentscheidung vom 23. März 2021 und der erwarteten Leitentscheidung 2023 haben eine Anpassung der Zeit- und Abbauplanung des Tagebaus bedingt und werden auch Anpassungen im Monitoring nach sich ziehen, die noch im Einzelnen in den nächsten Jahren präzisiert werden müssen. Dadurch rückt die Diskussion über die Verfügbarkeit und Verwendung des Rheinwassers mehr in den Vordergrund und wird in den nächsten Jahren fortgesetzt.

Allen Beteiligten sei hiermit wieder für die sachbezogene und engagierte Arbeit zur Durchführung und Weiterentwicklung des Monitorings gedankt.

August 2023

Inhalt

1	Ziele und Aufgaben Monitoring Garzweiler II	1
2	Termine, Ansprechpartner/-innen und Arbeitsgruppen	3
3	Betriebliche und wasserwirtschaftliche Entwicklung im Tagebau Garzweiler II im Jahr 2022	6
4	Langjährige Entwicklung der Grundwasserneubildung und der Grundwasserstände	8
5	Übergreifende Bewertungsstrategie des Monitorings	10
6	Projektinformationssystem Monitoring Garzweiler II	13
7	Überprüfung der Einhaltung der Ziele des Braunkohlenplans	14
7.1	Arbeitsfeld Grundwasser	15
7.2	Arbeitsfeld Feuchtbiopte/Natur und Landschaft	26
7.3	Arbeitsfeld Oberflächengewässer	32
7.4	Arbeitsfeld Wasserversorgung	38
7.5	Arbeitsfeld Abraumkippe	39
7.6	Arbeitsfeld Restsee	42
8	Ausblick 2023/2024	46
	Anhang	47
	Beteiligte Institutionen/Behörden und Ansprechpartner/-innen	47
	Bildnachweis	52
	Abbildungsverzeichnis	52
	Tabellenverzeichnis	53

1 Ziele und Aufgaben Monitoring Garzweiler II

Als Monitoring wird das systematische Programm zur räumlichen Beobachtung, Kontrolle und Bewertung der wasserwirtschaftlichen und ökologisch relevanten Größen im Einflussbereich des Tagebaus Garzweiler II bezeichnet (vgl. Seite 21 der Genehmigung des Braunkohlenplans vom 31.03.1995 und Seite 5 des Erlaubnisbescheids zur Sümpfung vom 30.10.1998).

Das Monitoring Garzweiler II befindet sich in der Durchführungsphase. Schwerpunkte sind hierbei die Beobachtung, Auswertung, Beurteilung und Bewertung der Informationen (Abb. 1).

Im Rahmen des Monitorings werden die im Zusammenhang mit dem Braunkohlentagebau Garzweiler II stehenden wasserwirtschaftlichen und ökologischen Gegebenheiten beobachtet. Die Beobachtung von Maßnahmen bzw. Anlagen dient zur Kontrolle der Wirksamkeit. Im Sinne eines Frühwarnsystems sollen dadurch ggf. negative Entwicklungen erkannt und das Risiko einer Beeinträchtigung der Schutzgüter vermindert werden. Soweit der gleiche Raum betroffen ist, werden auch noch vom Tagebau Garzweiler I ausgehende Veränderungen miterfasst.

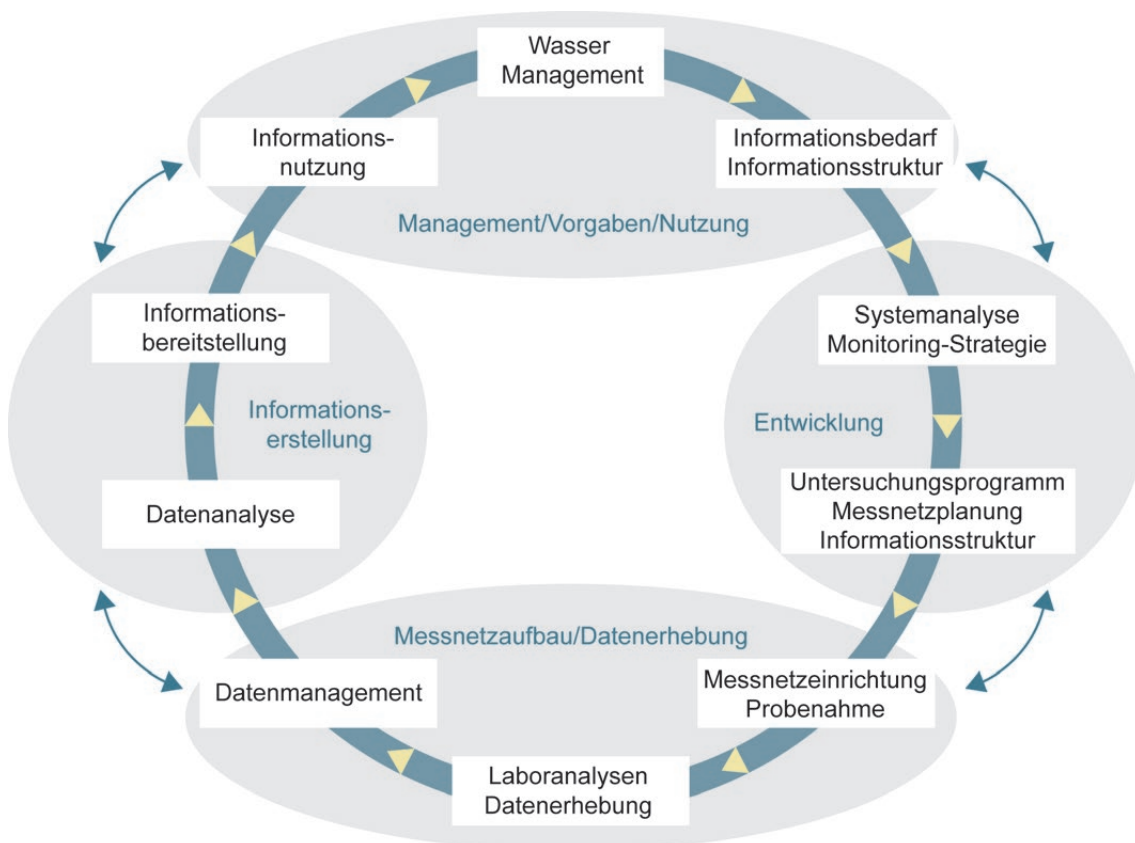


Abbildung 1

Arbeitsfelder und Aufgaben des Monitorings
(Monitoringkreis) (verändert nach RIZA 2000)

Aufgaben und übergreifende Projektziele des Monitorings sind:

- ▶ die Quantifizierung bzw. Konkretisierung der im Braunkohlenplan enthaltenen Ziele im Bereich „Wasser- und Naturhaushalt“;
- ▶ die Prüfung der Wirksamkeit der Ausgleichsmaßnahmen und der Einhaltung der (quantifizierten bzw. konkretisierten) Ziele des Braunkohlenplans;
- ▶ die frühzeitige Erkennung bzw. kurzfristige Prognose ggf. auftretender bergbaubedingter Zielabweichungen;
- ▶ die Erstellung zeitnaher und nachvollziehbarer Informationen über die wasserwirtschaftlich-ökologische Entwicklung im Einzelnen und im Gesamtzusammenhang;
- ▶ die Überprüfung und Weiterentwicklung des Monitorings hinsichtlich Umfang, Auswertung, Darstellung und Bewertung.

Die durch das Monitoring erhaltenen Informationen bilden die Grundlage für den Braunkohlenausschuss zur Entscheidung über die ordnungsgemäße Einhaltung des Braunkohlenplans (§ 26 LPIG¹).

Die gewonnenen Informationen und Erkenntnisse werden auch im Rahmen der behördlichen Überwachungsmaßnahmen nach § 93 LWG² zur Beurteilung der Einhaltung von wasserrechtlichen Auflagen, z. B. der Sümpfungserlaubnis, herangezogen.

Die Informationen werden u. a. dem Bergbau-treibenden zur Verfügung gestellt, der sie z. B. hinsichtlich der in seinem Verantwortungsbe-reich liegenden Steuerung der Infiltrations- und Einleitungsanlagen verwenden kann.

¹ Landesplanungsgesetz (i. d. aktuell gültigen Fassung)

² Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (i. d. aktuell gültigen Fassung)

2 Termine, Ansprechpartner/-innen und Arbeitsgruppen

Übersicht über die Besprechungen im Jahr 2022

Die Bearbeitung der Monitoringaufgaben läuft mittlerweile routiniert ab. In der Regel erfolgen zwei bis drei Sitzungen der Arbeitsgruppe Grundwasser über das Jahr verteilt und eine jährliche Sitzung der Arbeitsgruppen Feuchtbio-

tope, Oberflächengewässer und Abraumkippe im Frühjahr, um die Jahresergebnisse des Monitorings vorzustellen und zu diskutieren. Die AG Restsee hat in 2022 nicht getagt. Die jährliche Sitzung der AG Wasserversorgung findet im Herbst statt, am Ende des Wasserwirtschaftsjahres (Tab. 1).

Tabelle 1

Jahresübersicht über die Termine und Orte der Arbeitsgruppensitzungen in den Jahren 2022/2023

	EM	AG GW	AG FB	AG OG	AG RS	AG WV	AG KI
2022							
Januar		26.01.22 VK					
Februar							
März		29.03.22 VK					
April			07.04.22 VK	27.04.22 VK			26.04.22 VK
Mai	04.05.22 VK						
Juni		20.06.22 VK					
Juli							
August							
September						13.09.22 Erftverband	
Oktober							
November	10.11.22 BR Köln	21.11.22 VK					
Dezember							
2023							
Januar							
Februar							
März		07.03.23 RWE Köln					
April			17.04.23 VK	26.04.23 VK	21.04.23 VK		25.04.23 VK
Mai	04.05.23 MULNV						

VK = Videokonferenz
BR = Bezirksregierung

EM = Entscheidungsgruppe Monitoring
AG GW = Arbeitsgruppe Grundwasser
AG FB = Arbeitsgruppe Feuchtbio-
tope/Natur und Landschaft
AG OG = Arbeitsgruppe Oberflächengewässer
AG RS = Arbeitsgruppe Restsee
AG WV = Arbeitsgruppe Wasserversorgung
AG KI = Arbeitsgruppe Abraumkippe

Die Entscheidungsgruppe Monitoring tagt immer zweimal jährlich. In der Frühjahrssitzung im Umweltministerium NRW in Düsseldorf steht die Überprüfung der Zieleinhaltung des vergangenen Jahres im Vordergrund, in der Herbstsitzung bei der BR Köln die aktuelle Entwicklung des Jahres (Frühwarnsystem).

Als Nachwirkung der Corona-Pandemie und weil mittlerweile auch Videokonferenzen ihre Berechtigungen haben (können), fanden im Jahr 2022 weiterhin Videokonferenzen, aber auch wieder Sitzungen in Präsenz statt. Die aktuellen Ergebnisse aus den Arbeitsgruppen wurden von den Koordinatoren zusammengefasst, per Mail versendet und dann bei Bedarf in Videokonferenzen – mit zunehmender Professionalität – diskutiert. Das Ergebnis wurde dann wiederum allen Mitgliedern der Entscheidungsgruppe mitgeteilt.

Ähnlich wurde mit dem Jahresbericht verfahren. Die einzelnen Textbeiträge aus den Arbeitsgruppen wurden zunächst separat abgestimmt. Der zusammengestellte Entwurf des Jahresberichts wurde dann wieder mit den Koordinator:innen und zuletzt mit den Mitgliedern der Entscheidungsgruppe abgestimmt.

Ansprechpartner:innen

Die im Rahmen des Monitorings Garzweiler II beteiligten Behörden bzw. Institutionen sind mit den jeweiligen Ansprechpartner:innen im Anhang zu diesem Jahresbericht aufgeführt. Dort ist auch die Zuordnung der Beteiligten zu den verschiedenen Arbeitsgruppen wie Entscheidungsgruppe Monitoring (EM) und Fach-Arbeitsgruppen (AG) ersichtlich.

Arbeitsgruppen

Für das Monitoring wurden die im Braunkohlenplan formulierten Ziele sechs fachlichen Arbeitsgruppen zugeordnet. Ein weiteres Arbeitsfeld „Bewertung Management und Entscheidungen“ ist übergeordnet und befasst sich mit allen fachlichen Arbeitsfeldern. Teilnehmerkreis, Koordinator:innen und Aufgaben der Arbeitsgruppen sind in den folgenden zwei Tabellen zusammengestellt. Hier haben sich in 2022 keine Änderungen ergeben.

Tabelle 2

Entscheidungsgruppe Monitoring (EM)

<i>Entscheidungsgruppe Monitoring (EM)</i>	
Teilnehmerkreis	alle betroffenen Stellen, die teilnehmen wollen
Koordination	MUNV/Geschäftsstelle Braunkohlenausschuss
Aufgabe	Entscheidung über die Beschlussvorlagen aus den Arbeitsgruppen, Bewertung und Entscheidung über laufende Monitoringergebnisse und die daraus zu ziehenden Schlussfolgerungen
Sitzungsturnus	halbjährlich und nach Bedarf, bis zur Beendigung des Monitorings

Tabelle 3**Fach-Arbeitsgruppen (AG)**

Arbeitsgruppen (AG)	
Arbeitsgruppe	Grundwasser (GW)
Mitglieder	Bez.-Reg. Düsseldorf und Köln, Erftverband, GD NRW, Kreis Heinsberg, Rhein-Kreis Neuss, Kreis Viersen, RWE Power AG, LANUV, Stadt Linnich, Stadt Kaarst
Koordination	Erftverband: Frau Dr. Jaritz (Tel.: +49 2271 88-1373; rene.jaritz@erftverband.de)
Teilnehmerkreis	jede interessierte Dienststelle
Arbeitsgruppe	Feuchtbiothope/Natur und Landschaft (FB)
Mitglieder	Bez.-Reg. Düsseldorf und Köln, Erftverband, GD NRW, Kreis Heinsberg, Rhein-Kreis Neuss, Kreis Viersen, LANUV, RWE Power AG
Koordination	LANUV: Frau Michels (Tel.: +49 2361 305-317; carla.michels@lanuv.nrw.de)
Teilnehmerkreis	jede interessierte Dienststelle
Arbeitsgruppe	Oberflächengewässer (OW)
Mitglieder	Erftverband, Rhein-Kreis Neuss, Kreis Viersen, LANUV, Bez.-Reg. Düsseldorf und Köln, RWE Power AG, Schwalmverband, Niersverband, Wasserverband Eifel-Rur, Gemeinde Schwalmatal
Koordination	LANUV: Frau Levacher (Tel.: +49 2361 305-2232; dorothee.levacher@lanuv.nrw.de)
Teilnehmerkreis	jede interessierte Dienststelle
Arbeitsgruppe	Wasserversorgung (WV)
Mitglieder	Bez.-Reg. Düsseldorf und Köln, Erftverband, Kreis Heinsberg, Rhein-Kreis Neuss, Kreis Viersen, RWE Power AG, Stadt Mönchengladbach
Koordination	Erftverband: Herr Simon (Tel.: +49 2271 88-2125; stefan.simon@erftverband.de)
Teilnehmerkreis	jede interessierte Dienststelle
Arbeitsgruppe	Abraumkippe (KI)
Mitglieder	Bez.-Reg. Arnsberg/Abteilung Bergbau und Energie in NRW, Bez.-Reg. Düsseldorf und Köln, GD NRW, LANUV, RWE Power AG
Koordination	Bez.-Reg. Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW: Herr Küster (Tel.: +49 2931 82-6403; andre.kuester@bra.nrw.de)
Teilnehmerkreis	jede interessierte Dienststelle
Arbeitsgruppe	Restsee (RS)
Mitglieder	Bez.-Reg. Arnsberg/Abteilung Bergbau und Energie in NRW, Bez.-Reg. Düsseldorf und Köln, Erftverband, Kreis Heinsberg, Rhein-Kreis Neuss, LANUV, Niersverband, RWE Power AG, Stadt Mönchengladbach, Provinz Limburg (NL)
Koordination	LANUV: Frau Levacher (Tel.: +49 2361 305-2232; dorothee.levacher@lanuv.nrw.de)
Teilnehmerkreis	jede interessierte Dienststelle
für alle Arbeitsgruppen	
Aufgaben	detaillierte Erarbeitung spezieller Fachbeiträge und Durchführung von Arbeiten
Sitzungsturnus	wird von den Arbeitsgruppen selbst festgelegt

Bez.-Reg. = Bezirksregierung

GD NRW = Geologischer Dienst NRW

LANUV = Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

3 Betriebliche und wasserwirtschaftliche Entwicklung im Tagebau Garzweiler II im Jahr 2022

Im Oktober 2022 verständigten sich der Bund, das Land Nordrhein-Westfalen und die RWE Power AG auf einen vorgezogenen Kohleausstieg. Infolgedessen ist das Abbaugelände des Tagebaus Garzweiler anzupassen, wodurch es weiter verkleinert wird. Das Abbauvorhaben ist Gegenstand einer neuen Leitentscheidung 2023. Die Verkleinerung des Abbaufeldes führt dazu, dass die Ortschaften Holzweiler, Keyenberg, Kuckum, Unterwestrich, Oberwestrich und Berwerath nicht mehr in Anspruch genommen werden.

Der Tagebau Garzweiler entwickelte sich daher im Jahr 2022 mit Abstand zur Ortschaft Keyenberg in Richtung Südwesten und wird in den nächsten Jahren den südwestlichen Bereich des verkleinerten Abbaufeldes in Anspruch nehmen (Abb. 2).

Damit die notwendigen Entwässerungsziele zur Stabilität der Böschungen erreicht werden, muss die Entwässerung dem Abbaugeschehen ca. 5 bis 7 Jahre vorlaufen. Im Jahr 2022 wurden insbesondere im Bereich zwischen Keyenberg und Holzweiler Brunnen erstellt. Des Weiteren wurde die Brunnengalerie am Nordrand des Tagebaus verstärkt.

Aufgrund der Verkleinerung des Abbaubereichs wird sich die Sumpfungsmenge tendenziell in der Größenordnung der letzten Jahre bewegen und sich erst mit Beginn der Seefüllung deutlich reduzieren. Die Maßnahmen zum Schutz der Feuchtgebiete, Oberflächengewässer und der Wasserversorgung werden weiter fortgeführt, um die Grundwasserstände sowie die Bespannung der Oberflächengewässer sicherzustellen.

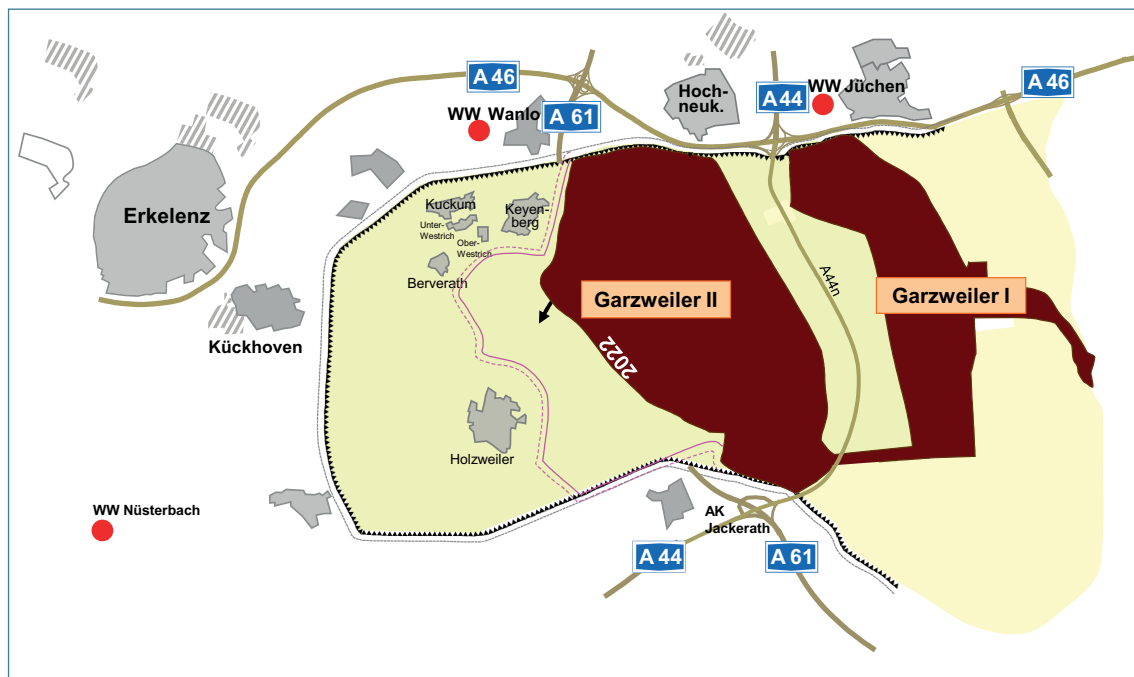


Abbildung 2

Betriebliche und wasserwirtschaftliche Entwicklung im Tagebau Garzweiler im Jahr 2022

Im Wasserwirtschaftsjahr 2022 wurden hierzu insgesamt ca. 90 Mio. m³ Wasser eingeleitet und versickert. Der Großteil des eingeleiteten Wassers kommt hierbei direkt aus dem Tagebau Garzweiler, ca. 12 Mio. m³ stammen aus anderen Quellen wie z. B. separaten Wasserversorgungsbrunnen. Die Versickerungswassermenge wird sich in den nächsten Jahren analog zur Sumpfung auf einem ähnlichen Niveau fortsetzen.

Das gehobene Wasser aus dem Tagebau Garzweiler wird in den Ökowasserwerken Jüchen und Wanlo aufbereitet und über ein ca. 160 km weites Rohrleitungssystem zu den Feuchtgebieten transportiert. In weiter entfernten Bereichen wie z. B. dem Nüsterbach oder dem Doverener Bach wird Wasser vor Ort aufbereitet und in die Feuchtgebiete eingeleitet.

Im WWJ 2022 wurden zwei neue Versickerungsanlagen im Schwalmriegel errichtet. Zum Erhalt der Leistungsfähigkeit werden die Versickerungsanlagen regelmäßig ertüchtigt, so dass 2022 die geplante Versickerungswassermenge eingebracht werden konnte.

Insgesamt wurden bis zum Ende des Wasserwirtschaftsjahres 2022 zum Erhalt der Feuchtgebiete

errichtet. Der Bestand an Versickerungsanlagen wird erhalten und in einigen Bereichen weiter ausgebaut. In der Leistung nachlassende Versickerungsanlagen werden ersetzt.

- 3 Wasserwerke,
- 160 km Rohrleitungen,
- 13 km Sickergräben,
- 151 Sohlschwellen,
- 75 Direkteinleitstellen,
- 90 Sickerschlitze sowie
- 233 Sickerbrunnen und
- Lanzeninfiltrationsanlagen

4 Langjährige Entwicklung der Grundwasserneubildung und der Grundwasserstände

Die langjährige Entwicklung der Grundwasserstände ist in erster Linie von der Höhe der Grundwasserneubildung abhängig. Hierbei sind weniger einzelne Jahre wichtig als vielmehr die Aufeinanderfolge mehrerer Jahre. Die Abb. 3 zeigt die Entwicklung der mittleren Grundwasserneubildung im Tätigkeitsgebiet des Erftverbandes der Jahre 1970 bis 2022. Sie zeigt auch die Entwicklung der Grundwasserstände an der Messstelle Dülken (900131) in Reaktion auf die Grundwasserneubildung, unbeeinflusst von wasserwirtschaftlichen Eingriffen wie Grundwasserentnahmen, Infiltration und Bergbaueinfluss. Die Messstelle ist im Horizont 16 (jüngere Hauptterrasse) verfiltert und charakteristisch für flurferne Zustände (Geländeoberfläche 62,39 m

NHN). Die Flurabstände liegen zwischen 11 m (1967) und fast 15 m (1976).

Es zeigt sich, dass die höchsten bislang beobachteten Grundwasserstände Ende der 1960er-Jahre auftraten und in dieser Höhe seitdem nicht mehr erreicht wurden. Die ebenfalls hohen Grundwasserstände der 1980er-Jahre korrelieren mit der hohen Grundwasserneubildung in dieser Periode. Seit dem Jahr 2003 bleiben Grundwasserneubildung und Grundwasserstände fast kontinuierlich unter dem langjährigen Mittel.

In den Jahren 2017 und 2018 lag die Grundwasserneubildung deutlich unter dem Durch-

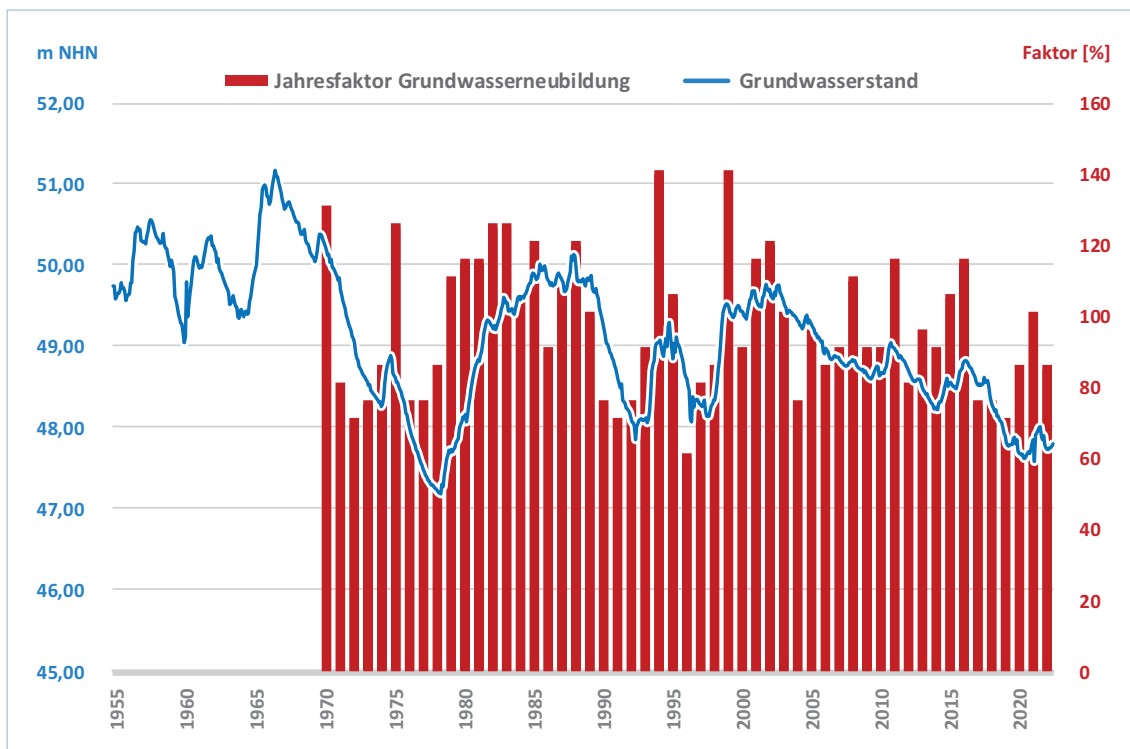


Abbildung 3

Langzeitganglinie der Messstelle Dülken seit 1955 und Jahresfaktor der Grundwasserneubildung (Erftverband) von 1970 bis 2022

schnittswert. Insbesondere der sehr trockene und heiße Sommer 2018 führte zu einem weiteren Absinken der Grundwasserstände. Im Jahr 2019 setzte sich der Trend fort und es wurden die zweittiefsten Grundwasserstände seit Beginn der Aufzeichnung erreicht. Die Grundwasserneubildung war drei Jahre in Folge unterdurchschnittlich.

Im letzten Jahr lag die Grundwasserneubildung zwar im Durchschnitt (Jahresfaktor 100 %), aber eine Erholung der Grundwasserstände erfordert eine höhere Grundwasserneubildung über mehrere Jahre, so dass die Grundwasserstände aufgrund der langjährigen Grundwasserneubildungsdefizite nach wie vor sehr niedrig sind.

Dieser generelle Trend der sinkenden Grundwasserstände lässt sich weitgehend an allen unbeeinflussten Grundwassermessstellen in Nordrhein-Westfalen (und in Deutschland) beobachten. Auch in den landschaftsökologischen Referenzgebieten sind diese Entwicklungen festzustellen.

Bei der Zielerreichung der Grundwasserstände in den Feuchtgebieten und den Gewässerabflüssen wird der Klimaeinfluss über das Wiener-Filter-Verfahren „herausgerechnet“. Bei der Bewertung der landschaftsökologischen Entwicklungen gibt es hierfür jedoch kein mathematisches oder sonstiges Verfahren, deshalb zeigen die Feuchtgebiete auch diese überjährige Entwicklung an. Die Langzeitentwicklung des regionalen Wasserhaushalts wird bei der Bewertung der Monitoringergebnisse qualitativ berücksichtigt, weil die

Bewertung immer arbeitsgruppenübergreifend erfolgt.

Neben der Entwicklung der Grundwasserstände in der gesättigten Zone spielen aber v. a. die Bodenwasserverhältnisse für die Vegetation eine wichtige Rolle. Dies kann durch den Parameter „Dürre“ beschrieben werden. Der Einfluss der trockenen Witterung wird durch den Dürremonitor des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) illustriert, der auf einem mesoskaligen Wasserhaushaltsmodell beruht.² Im Zeitraum zwischen 2000 und 2010 gab es im Rheinland kaum Dürren, während seit 2011 überproportional häufig Dürre herrschte.

Im Rahmen der forstlichen Umweltforschung wurde in den letzten Jahrzehnten auch ein zunehmendes Dampfdruck-Sättigungsdefizit¹ festgestellt, das zeitlich parallel zur steigenden Lufttemperatur verläuft und über die Zunahme der sommerlichen Verdunstung die abnehmende Bodenfeuchte verursacht. In den Grundwasserstandsganglinien im obersten Grundwasserleiter sind die Auswirkungen der zunehmenden Trockenheit erst in den letzten fünf Dürrejahre 2017 bis 2023 mit geringen Absenkungsbeträgen erkennbar.

Dies könnte eine Erklärung für die schleichenden Vegetationsveränderungen seit Monitoringbeginn sein, wie die Abnahmen der Torfmoosdeckungen und die Brombeer-Zunahmen.

Die Darstellung und der Einfluss der Dürren auf die Feuchtbiopte soll zukünftig im Monitoring stärker betrachtet werden.

¹ Das Dampfdruck-Sättigungsdefizit ist definiert als die Differenz zwischen der tatsächlichen Wassermenge in der Atmosphäre und der Wassermenge, die bei Sättigung (100 % Feuchtigkeit oder „Sättigungsdampfdruck“) in der Atmosphäre enthalten sein könnte.

² Quelle: UFZ, Dürremonitor Deutschland

5 Übergreifende Bewertungsstrategie des Monitorings

Der übergreifende Leitgedanke des Braunkohlenplans lautet: „Die Region darf aus Gründen des öffentlichen Wohls wasserwirtschaftlich nicht schlechter gestellt werden als ohne den bergbaulichen Sumpfungseinfluß“ (BKP: Kap. 2).

Dieser Leitgedanke wird im Braunkohlenplan durch einzelne Ziele weiter präzisiert (BKP: Kap. 2 und 3 „Wasser- und Naturhaushalt“) und in wasserrechtlichen Bescheiden konkretisiert.

Um sicherzustellen, dass unplanmäßige bergbaubedingte Einflüsse frühzeitig erkannt werden, ist die eindeutige fachliche Beurteilung und Bewertung der Monitoringergebnisse notwendig. Im vorliegenden Kapitel wird das Bewertungssystem für das Monitoring Garzweiler II erläutert.

Im Rahmen des Monitorings Garzweiler II fällt eine Fülle unterschiedlicher Arten von Umweltdaten an, z. B. physikalische Daten zum Grundwasserstand und zu den Grundwasserentnahmemengen, chemische Daten zur Gewässergüte sowie biologische Daten zur Vegetation und zur Gewässergüte. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Monitoringergebnisse unterschiedlich deutliche und unterschiedlich schnelle Entwicklungen abbilden und in einem Gesamtzusammenhang stehen. Die bergbaubedingten Veränderungen zu erkennen, ist dabei besonders wichtig.

Die Arbeitsfelder stehen vielfach in einem engen inhaltlichen und räumlichen Bezug zueinander, so dass einzelne Beobachtungsgrößen für mehrere Arbeitsfelder von Bedeutung sind. Deshalb findet ein intensiver Austausch von Ergebnissen und Erkenntnissen zwischen den Gruppen statt, die sich mit den einzelnen Arbeitsfeldern beschäftigen.

Der Aufbau des Bewertungssystems aus Indikatoren, die der Früherkennung dienen, und Indikatoren, die großräumige bzw. langfristige Entwicklungen zeigen, wurde im Jahresbericht 2000 ausführlich beschrieben. Im Lauf der Zeit ergeben sich immer wieder Änderungen und Erweiterungen bei den Indikatoren. So werden zurzeit im Arbeitsfeld Feuchtbiothope die Indikatorensysteme ergänzt und überarbeitet.

Die Indikatoren, für die eine Zielabweichung definiert werden kann, lassen sich in ein integriertes System zur Bewertung und Vorgehensweise im Rahmen des Monitorings Garzweiler II einordnen (Abb. 4):

Der **Alarmbereich** (rot) mit Überschreitungen der Alarmwerte zeigt Zielabweichungen bzw. Zielverletzungen (Erläuterung weiter unten). Die weitere Entwicklung und insbesondere die Wirksamkeit der getroffenen Gegenmaßnahmen muss gezielt und intensiv beobachtet werden. Die Ergebnisse sind dem Braunkohlenausschuss in kurzen Zeitabständen zu berichten.

Der **Warnbereich** (gelb) zeigt auffällige Werte, die oberhalb der Warnwerte und unterhalb der Alarmwerte liegen und die bei lokaler Häufung bzw. Verstärkung Zielabweichungen bzw. Zielverletzungen befürchten lassen. Hier muss gezielt und intensiv beobachtet werden. Die Ursachen, insbesondere der Bergbaueinfluss, sind zu klären. Sofern Bergbaueinfluss vorliegt, muss der Bergbaubetreiber Informationen über die geplanten bzw. getroffenen Gegenmaßnahmen und deren prognostizierte Wirksamkeit einholen. Die Gegenmaßnahmen werden erörtert und bewertet.

Der **Zielbereich** (grün) ist durch normale, unauffällige Werte, die unterhalb der Warnwerte



Definition der Begriffe s. Text

Abbildung 4
Integriertes System zur Bewertung und Vorgehensweise im Rahmen des Monitorings Garzweiler II

liegen, gekennzeichnet. Die Fortführung der Beobachtungen im Rahmen des regulären Monitorings ist angezeigt.

Die Warn- und Alarmwerte erleichtern die Bewertung von Monitoringergebnissen, so dass dies grundsätzlich angestrebt wird. Eine solche Einordnung ist jedoch nicht für alle Arbeitsfelder im gleichen Umfang möglich und sinnvoll. Die Überprüfung des bestehenden Warn- und Alarmwertesystems sowie dessen sinnvolle Aus-

weitung ist eine kontinuierliche Aufgabe des Monitorings.

Die Überschreitung von Alarmwerten wird von den Arbeitsgruppen zunächst als Zielabweichung eingestuft. Eine Zielverletzung liegt dann vor, wenn die Zielabweichung bergbaubedingt ist, hervorgerufen durch den Tagebau Garzweiler II oder durch Garzweiler II in Zusammenwirken mit Garzweiler I. Bei Zielverletzungen sind Gegenmaßnahmen durch den Bergbautreibenden

erforderlich. Sie werden ggf. im Rahmen der behördlichen Vorgehensweise angeordnet.

Eine Zielabweichung in Bezug auf die Warn- und Alarmwerte kann in Abhängigkeit von der Fragestellung sowohl durch eine Unter- als auch Überschreitung erfolgen. So bedeuten zu hohe Abflüsse in den Gewässern und zu hohe Grundwasserstände in den Feuchtgebieten ebenfalls Überschreitungen der Warn- und Alarmwerte wie zu niedrige Abflüsse und Grundwasserstände.

Die Einordnung der einzelnen Monitoringergebnisse in das Ampelsystem in den Arbeitsfeldern, die Anpassung der Beobachtung und das Einleiten von Maßnahmen sowie die Beurteilung ihrer Wirksamkeit sind Aufgaben der Arbeitsgruppen (Tab. 3).

Die Bewertung, ob bei einer Überschreitung eines Alarmwerts auch eine Zielverletzung der Ziele des BKP vorliegt, ist Aufgabe der Entscheidungsgruppe Monitoring (Tab. 2). Hierbei werden auch die Ergebnisse aus den anderen Arbeitsfeldern und die Einordnung einzelner Überschreitungen in den Gesamtkontext berücksichtigt.

6 Projektinformationssystem Monitoring Garzweiler II

Das Projektinformationssystem dient der fortlaufenden Dokumentation der Protokolle der Sitzungen der Arbeitsgruppen, Statusberichte, Projekthandbücher und Methodenhandbücher sowie sonstiger relevanter Unterlagen (Abb. 5).

Außer im Projektinformationssystem werden relevante Monitoringdaten auch digital und analog bei verschiedenen Organisationen archiviert.

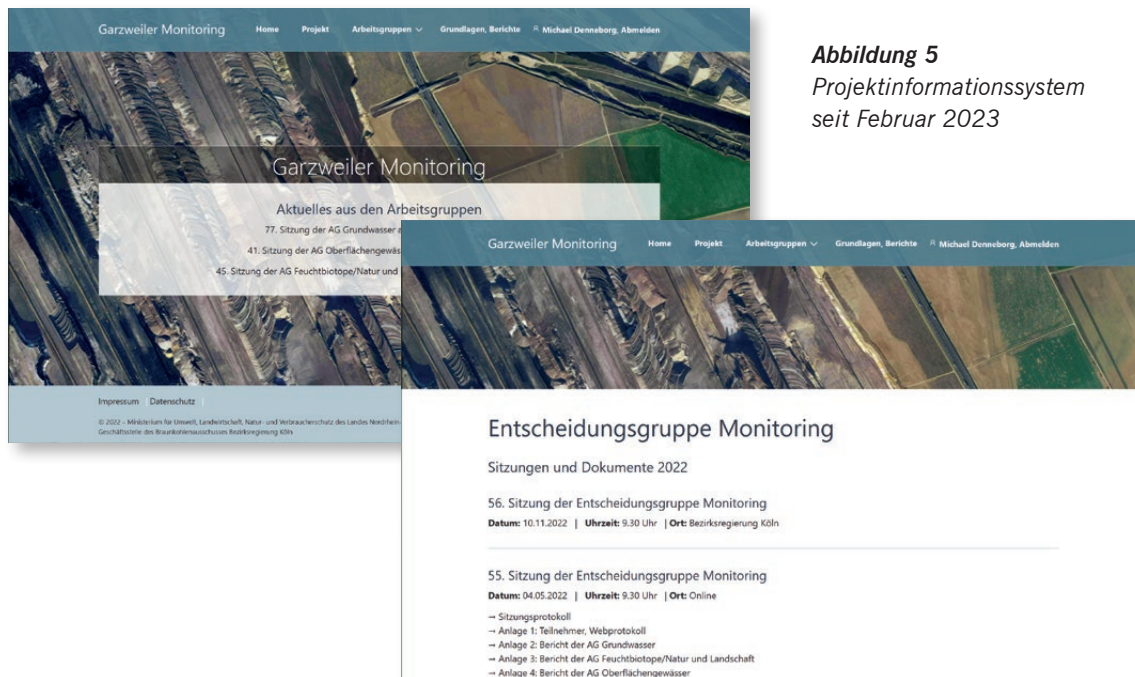


Abbildung 5
Projektinformationssystem
seit Februar 2023

7 Überprüfung der Einhaltung der Ziele des Braunkohlenplans

Die Ergebnisse der Zielüberwachung sind zusammenfassend in Tab. 4 dargestellt. Die Ergebnisse aus den einzelnen Arbeitsfeldern sind

in den Kapiteln 7.1 bis 7.6 enthalten. Die Reihenfolge der Ziele entspricht der Auflistung im Braunkohlenplan.

Tabelle 4

Übersicht über die Zieleinhaltung im Jahr 2022

Ziel	Beurteilung Arbeitsgruppe			Beurteilung Entscheidungsgruppe
	Zielbereich	Warnbereich	Alarmbereich	Zieleinhaltung
	weiter beobachten	Entwicklung gezielt beobachten	Entwicklung und Wirksamkeit von Gegenmaßnahmen beobachten	
gesamtheitliche Betrachtung	X			✓
minimale Sumpfung	X			✓
Erhalt der Grundwasserstände in den Feuchtgebieten	X	X ¹	X ²	✓
Verwendung Sumpfungswasser WWJ 2021	X			✓
Wasserbedarf nach Tagebauende	X			✓
Sicherstellung Wasserversorgung	X			✓
Erhalt Oberflächengewässer	X	X ³		✓
Bereitstellung von Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser	X			✓
Minimierung Stoffaustrag	X			✓
Erhalt der Feuchtgebiete: Ziel-1-Gebiete (alle 2 Jahre)	X			✓

¹ nach Methode II: Mühlenbach (Kap. 7.1)

² nach beiden Methoden: Rothenbach (Kap. 7.1)

³ Doverener Bach und Millicher Bach (Kap. 7.3)

7.1 Arbeitsfeld Grundwasser

Die Arbeitsgruppe Grundwasser befasste sich mit der Überwachung der Einhaltung der Ziele des Braunkohlenplans im Arbeitsfeld Grundwasser.

Gesamtheitliche Betrachtung (Ziel 1, Kap. 2.1 des BKP)

Zur Zielüberwachung wird geprüft, ob in der Venloer Scholle unerwartete Entwicklungen eingetreten bzw. zu befürchten sind. Für das Jahr 2021 wurden im Rahmen des „großen Revierberichts“ Grundwasserdifferenzen und -gleichen für alle Stockwerke erstellt und von den Mitgliedern der Arbeitsgruppe geprüft.

Im Liegendgrundwasserleiter 04-5 befindet sich der Sumpfungsschwerpunkt mit -110 m NHN südlich von Hochneukirch. Die Absenkung hat damit in diesem Bereich weiterhin zugenommen. In den Grundwassergleichen sind zudem die Aufhöhungen durch die tiefen Versickerungsanlagen in den Bereichen Arsbeck und Meinweg zu erkennen. In den Walsum Sanden (Grundwasserleiter 02) reagieren die Grundwasserstände aufgrund der abdichtenden Wirkung des Rater Tons (Horizont 03) deutlich verschieden von den Grundwasserständen des Liegendgrundwasserleiters 04-5. Im Westen der Venloer Scholle ist nach Beendigung des Steinkohlenbergbaus der deutlichste Grundwasserwiederanstieg in einer Größenordnung von mehr als 60 m zu verzeichnen. Dieser begann 1998 und ist noch nicht abgeschlossen. Jedoch ist eine Verlangsamung zu beobachten. Das Grundwasser im Festgestein korrespondiert weitgehend mit dem tiefen Grundwasserleiter 02.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Auswirkungen der Sumpfungsmaßnahmen für Garzweiler I und II unter Berücksichtigung der Einflüsse der anderen Tagebaue erwartungsgemäß ablaufen.

Minimale Sumpfung (Ziel 2, Kap. 2.1 des BKP)

Die Grundwasserabsenkung im Bereich des Braunkohlentagebaus Garzweiler ist so zu betreiben, dass nur so viel Grundwasser gehoben wird, wie es für die Stabilität der Böschungen und Arbeitsebenen erforderlich ist. Mit Hilfe des jährlichen Berichts zur geohydrologischen Tagebausituation der RWE Power AG prüft die Bergbehörde die Zieleinhaltung. Die Grundwassergleichen, geologischen Schnitte und Grundwasserganglinien des Berichts zeigen, dass die Hangendleiter nur bis auf das notwendige Niveau abgesenkt werden und die Grundwasserstände im Liegendleiter, wie erforderlich, auf 5 bis 10 m unter der Tagebaurohle abgesenkt werden. Der Horizont 6B lässt sich wegen der geringen Durchlässigkeit nicht vollständig entwässern, so dass Restwasser in den Tagebau fließt und dort gefasst wird. Im Wasserwirtschaftsjahr 2021 wurde mit 108,2 Mio. m³ das Wasserrecht in Höhe von 155 Mio. m³ nicht überschritten. Das Ziel der minimalen Sumpfung wurde 2021 eingehalten.

Erhalt der Grundwasserstände in Feuchtgebieten (Ziel 3, Kap. 2.1 des BKP)

Frühwarnsystem

Mit Hilfe der flächenhaften Darstellung des Sumpfungseinflusses auf den Grundwasserstand (Frühwarnsystem) lassen sich frühzeitig unerwünschte Entwicklungen erkennen, die dann Hinweise für die Steuerung der Infiltrationsanlagen geben können.

Das aktuelle Frühwarnsystem zeigt geringe Veränderungen gegenüber Oktober 2021. Nordöstlich des Tagebaus ist die Reichweite des Sumpfungseinflusses seit mehreren Jahren mehr oder weniger konstant. Lokale Direkteinleitungen im Gewässersystem Norf stützen den Grundwasserstand in den relativ kleinen Feuchtgebietsabschnitten, dennoch lässt sich beobachten, dass in Jahren mit witterungsbedingt sehr niedrigen Grundwasserständen der berechnete Bergbaueinfluss weiter reicht als in Phasen mit hohen Grundwasserständen. Im Osten des Untersuchungsgebietes überlagert sich der Einfluss des Tagebaus Garzweiler mit dem des Tagebaus Hambach. Zudem bilden sich auch erhöhte Förderungen der Wasserversorger in diesem Bereich in den Grundwasserständen ab. Nur unmittelbar östlich des Tagebaus Garzweiler hat der Sumpfungseinfluss bereits etwas abgenommen.

In nördlicher Richtung verstärkt sich der Sumpfungseinfluss etwas durch das Westwärtswandern des Tagebaus. Mit Hilfe der Infiltrationsanlagen gelingt es jedoch, die Grundwasserabsenkung weitgehend von den Feuchtgebieten entlang der Niers fernzuhalten.

Im Finkenberger Bruch kann der Grundwasserstand nicht gehalten werden, so dass Einleitungen die Wasserführung der Niers und die

Wasserversorgung der maßgeblichen Feuchtgebietsabschnitte sicherstellen müssen.

Am Gütterather Bruch besteht wegen der besonderen geologischen Situation eine hydraulische Verbindung zwischen dem obersten und dem tieferen Grundwasserstockwerk. Deshalb tritt hier ebenfalls Sumpfungseinfluss auf. Auch hier reduzieren oberflächennahe Einleitungen die negativen Auswirkungen der Grundwasserabsenkung. In einem Teilbereich gelingt es bisher trotz gezielter Grundwasseranreicherung nicht, die Grundwasserabsenkung zu kompensieren, obwohl hier mehrfach zusätzliche Anlagen errichtet wurden. Allerdings befand sich in diesem Abschnitt auch schon vor Auftreten der Absenkung keine feuchtgebietstypische Vegetation, so dass Schäden nicht zu befürchten sind, solange nicht weitere Flächen unter Sumpfungseinfluss geraten. Diese Absenkung ist in geringem Umfang auch noch westlich der Bahnlinie im Wetscheweller Bruch anzutreffen. Hier ist im Frühjahr 2023 eine Infiltrationsanlage hinzugebaut worden, die unmittelbar vor der Inbetriebnahme steht. Damit soll versucht werden, die gesamte Infiltrationsleistung am Gütterather Bruch etwas zu steigern.

Nordwestlich vom Tagebau nimmt der Sumpfungseinfluss ebenfalls zu. Er wird aber insbesondere durch die zum Schwalmriegel aufgereihten Infiltrationsanlagen wirkungsvoll zurückgehalten. Zusätzliche Infiltrationsanlagen entlang des Mühlenbachs und Schwalmquellgebietes kompensieren den restlichen Sumpfungseinfluss.

Westlich der Schwalm befinden sich bei Arsbeck und im Meinweggebiet weitere Infiltrationsanlagen, die notwendig sind, weil sich andernfalls Sumpfungseinfluss aus den tieferen Stockwerken durch geologische Fenster in den Kohleflö-

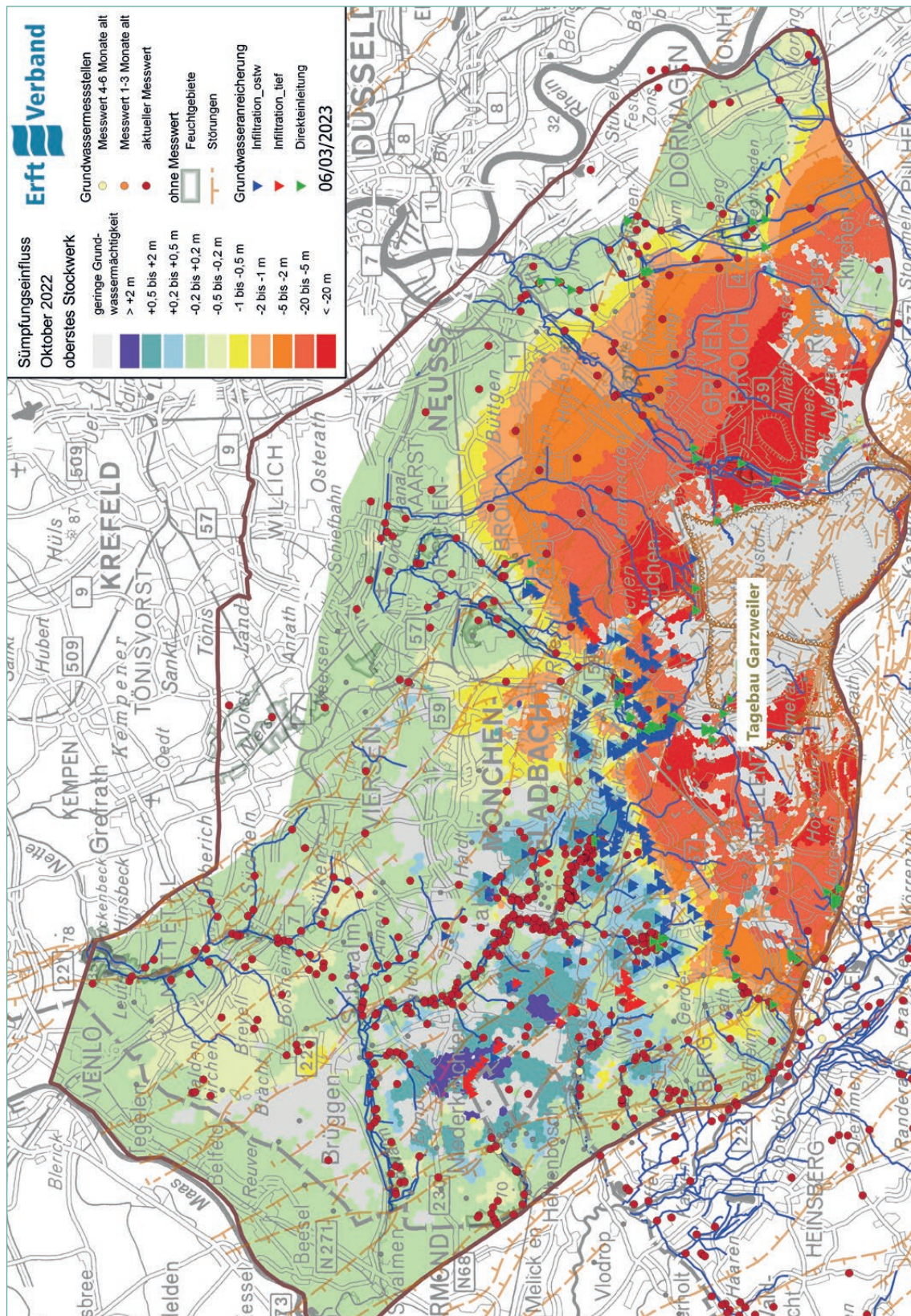


Abbildung 6
 Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände, Stand Oktober 2022

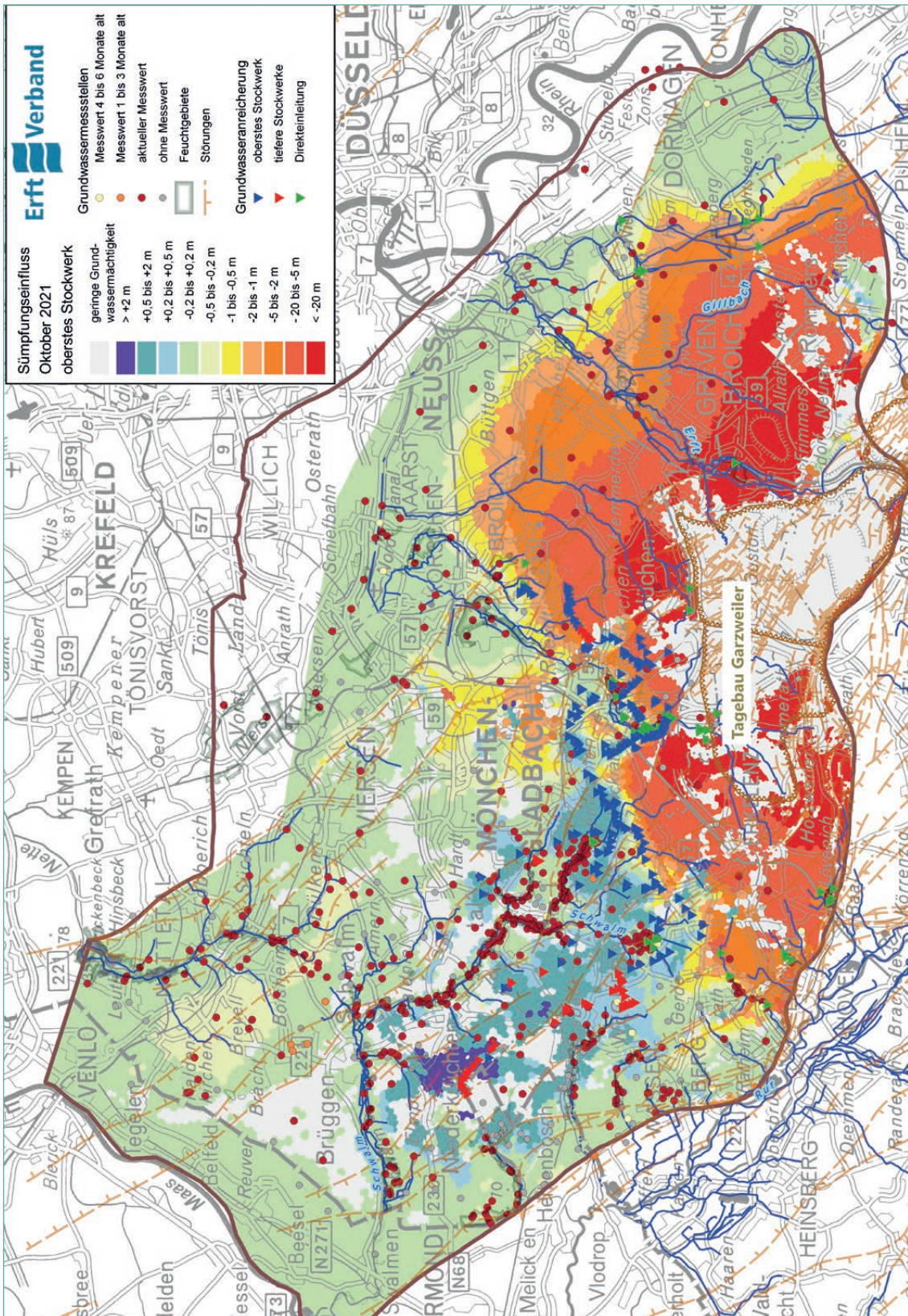


Abbildung 7
Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände, Stand Oktober 2021

zen im obersten Stockwerk ausbreiten würde. Diese Anlagen werden seit 2013 besonders intensiv betrieben, da am Oberlauf des Boschbeeks Absenkungstendenzen beobachtet wurden. Dadurch stiegen die Grundwasserstände am östlichen Teil des Rothenbachs, so dass die Einleitungen sukzessive – zuletzt Anfang 2017 – etwas gesenkt wurden. Im Laufe des Jahres 2022 gab es hier keinen Bedarf an weiteren Reduzierungen.

Etwas zu hohe Grundwasserstände zeigen sich auch am oberen Mühlenbach. Hier können Infiltrationsanlagen etwas gedrosselt werden, während die Infiltration im Schwalmriegel sukzessive erhöht wird.

Deutlicher Sumpfungseinfluss von mehreren Metern tritt schon seit Langem westlich vom Tagebau im Umfeld von Nüsterbach, Doverener Bach und Millicher Bach auf. Hier werden die Gewässer und Feuchtgebiete durch oberflächennahe Einleitungen gestützt.

Überprüfung der Zieleinhaltung der Ziel-1-Gebiete

Zur Zielüberwachung „Erhalt der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten“ wurden die Grundwasserganglinien der Feuchtgebiets- bzw. feuchtgebietsnahen Messstellen mit zwei verschiedenen Methoden statistisch analysiert: Bei Methode I wird mit dem Wiener-Filter-Verfahren aus unbeeinflussten Referenzganglinien eine theoretische Ganglinie simuliert, die mit der gemessenen verglichen wird; bei Methode II wird mit einem statistischen Testverfahren die Ähnlichkeit zu den unbeeinflussten Referenzganglinien geprüft. Die Ganglinien der Zielmessstellen werden für jedes der zwölf Feuchtgebietskompartimente für ein Wasserwirtschaftsjahr gemeinsam bewertet.

Im Vergleich zum Vorjahr gab es 2022 deutlich weniger Datenlücken, da der regelmäßige Dateneingang der gemessenen Grundwasserstände besser überwacht wird. Die Grundwasserneubildung ist seit 2017 mit Ausnahme des Jahres 2021 unterdurchschnittlich, so dass insbesondere die Grundwasserstände in flurfernen Messstellen auf einem außergewöhnlich tiefen Niveau liegen.

In beiden Verfahren liegen im WWJ 2022 zehn Kompartimente im Zielbereich, im Kompartiment Rothenbach sind die Grundwasserstände nach beiden Verfahren zu hoch, während das Kompartiment Mühlenbach nur mit dem Verfahren nach Methode II signifikant zu hohe Grundwasserstände zeigt.

Für den Rothenbach (Kompartiment 2) beträgt der Mittelwert nach Methode I +19,2 cm, und mit Methode II werden 46,8 % der gemessenen Grundwasserstände als zu hoch eingestuft. Damit überschreiten beide Ergebnisse den Alarmwert wie in den Vorjahren. Eine nähere Betrachtung zeigt, dass im Kompartiment Rothenbach weitgehend ausgeglichene Wasserstände vorliegen. Lediglich in einem eng begrenzten Bereich (mehrere Messstellen um das WW Arsbeck) sind starke Aufhöhungen zu verzeichnen. Bisher konnten vor Ort keine negativen Auswirkungen auf die Vegetationsentwicklung festgestellt werden. Die Vermutung, dass die zu hohen Grundwasserstände mit der Infiltration bei Arsbeck zusammenhängen, konnte bisher nicht bestätigt werden. Allerdings finden im weiteren Verlauf des Rothenbachs an mehreren Stellen deutliche Vernässungen und Aufstauungen statt. Eine bereits vor mehr als 20 Jahren aufgetretene Ursache für Überstauungen sind Bergsenkungen durch den Steinkohlenbergbau. Seit einigen Jahren nehmen außerdem Biberstau zu. Eine Reduzierung der Infiltrationsmengen würde die Si-

Tabelle 5

Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten

Kompartiment		Methode I		Methode II			
		Differenz in cm		Absenkung		Aufhöhung	
		2021	2022	2021	2022	2021	2022
1	Schaagbach	-5,5	-4,4	-19 %	-14 %	+1 %	+3 %
2	Rothenbach	20,2	19,2	-0 %	-7 %	+54 %	+47 %
3	Boschbeek	-3,0	-2,0	-23 %	-22 %	+1 %	+0 %
4	Elmpter Bruch	-1,1	-1,4	-14 %	-18 %	+4 %	+0 %
5	Elmpter Bach/Dilborner Benden	1,8	0,9	-4 %	-9 %	+18 %	+18 %
6	Tantelbruch/Laarer Bach	2,8	-0,5	-15 %	-18 %	+1 %	+2 %
7	Radeveekes Bruch	0,8	-1,0	-7 %	-22 %	+11 %	+16 %
8	Mittlere Schwalm	-2,3	0,0	-19 %	-23 %	+3 %	+16 %
9	Knippertzbach	4,8	1,0	-0 %	-7 %	+4 %	+11 %
10	Mühlenbach	12,0	3,1	-1 %	-9 %	+39 %	+33 %
11	Schwalmquellgebiet	-2,7	3,4	-7 %	-10 %	+3 %	+10 %
12	Obere Nette	-4,7	2,6	-24 %	-20 %	+6 %	+10 %

- = Zielbereich
- = Warnbereich (Methode I: Grundwasserstände um 5 bis 10 cm zu niedrig, Methode II: 25 bis 45 % der Grundwasserstände zu niedrig)
- = Warnbereich (Methode I: Grundwasserstände um 5 bis 10 cm zu hoch, Methode II: 25 bis 45 % der Grundwasserstände zu hoch)
- = Alarmbereich (Methode I: Grundwasserstände um mind. 10 cm zu hoch, Methode II: mind. 45 % der Grundwasserstände zu hoch)

tuation nicht verbessern, so dass sie im Moment von der Arbeitsgruppe Grundwasser nicht empfohlen wird.

Im Gebiet Mühlenbach (Kompartiment 10) liegen die Grundwasserstände im Zielbereich mit im Mittel +3,1 cm (Methode I) bzw. es sind 32,5 % der Grundwasserstände zu hoch (Methode II), so dass der Warnwert überschritten wird. Die auffälligen Messstellen befinden sich hauptsächlich am Oberlauf, südlich der Bahnlinie. Die zu hohen Grundwasserstände entstehen auch durch die nahe gelegenen Infiltrationsanlagen. Gegenüber dem Vorjahr ist die Überhöhung durch etwas reduzierte Versickerungsmengen zurückgegangen.

Am Mühlenbachüberlauf werden Überstauungen vor allem durch Biberdämme verursacht, deren Auswirkungen trotz reduzierter Einleitmengen fortbestehen. Die Einleitmengen im Feuchtgebiet wurden reduziert, da diese aufgrund der aktuellen Überstauung durch die Biberdämme keinen positiven Effekt auf die Feuchtevegetation haben. Die Abflüsse des Mühlenbachs müssen jedoch sorgfältig überwacht werden.

Im Gebiet Boschbeek (Kompartiment 3) liegen die Grundwasserstände im Zielbereich (Methode I: -2,0 cm, Methode II: 22 % der Grundwasserstände zu tief). Mit der Grundwassersituation im Kompartiment Boschbeek hat sich zwischen 2012 und 2022 eine Unterarbeitsgruppe be-

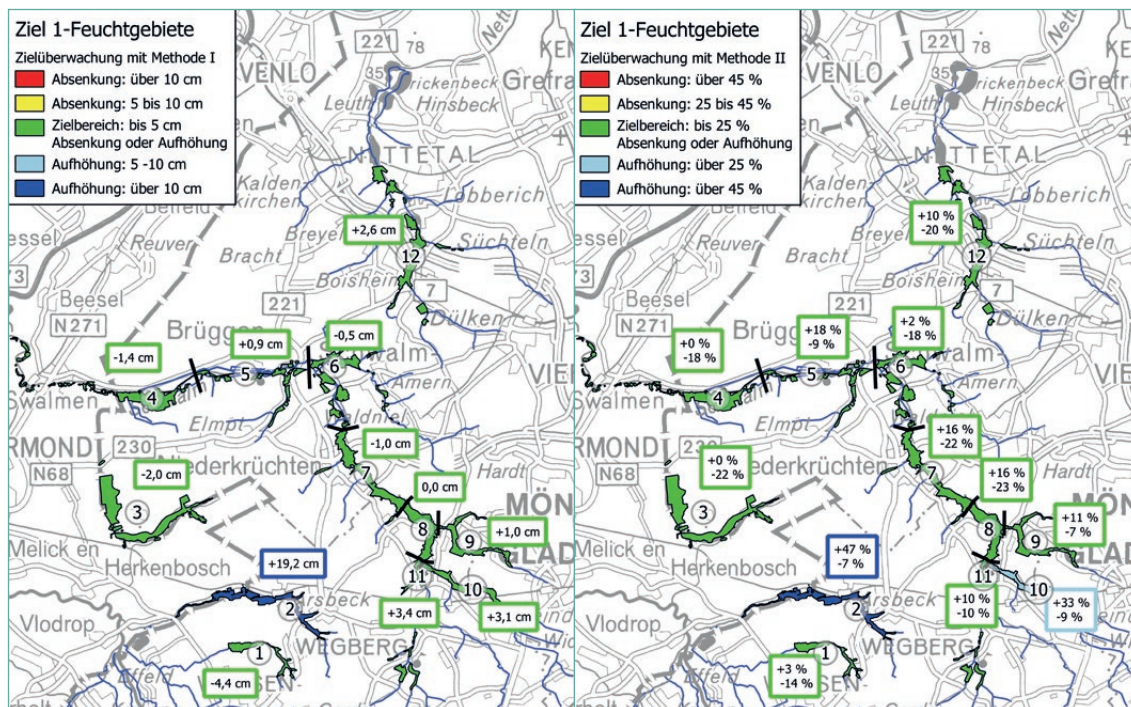


Abbildung 8

Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten im WWJ 2022
Methode I: Wiener-Filter-Verfahren (links), Methode II: Statistischer Test (rechts)

schäftigt, da das Kompartiment in den Jahren 2009 bis 2011 negativ bewertet wurde und bei der Makrophytenkartierung im Jahr 2009 Gewässerabschnitte trocken vorgefunden wurden, die in den vorherigen Kartierungen noch wasserführend waren. Dabei wurden auch zusätzliche Informationen zur Geologie und Wasserführung berücksichtigt. Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass der größte Teil des Boschbeeks durch die Barrierewirkung einer tektonischen Störung vor dem von Osten heranreichenden Sumpfungseinfluss geschützt ist. Wegen dieser Störung konnten die Infiltrationsmaßnahmen im Meinweggebiet aber auch keinen positiven Einfluss auf die Grundwassersituation in diesem Teil des Feuchtgebietes entfalten.

Innerhalb des westlich der Störung gelegenen Abschnitts befinden sich auch die eigentliche Quelle des Gewässers und die Abschnitte mit feuchtgebietstypischer Vegetation und Gewässermorphologie. Die früheren negativen Bewertungen der Grundwassersituation werden aus heutiger Sicht als witterungsbedingt eingeordnet. Vor diesem Hintergrund sollen auch die aktuellen Infiltrationsmengen im Meinwegbereich überprüft werden. Die Untersuchungen der Unterarbeitsgruppe sind in einem Bericht dokumentiert worden und damit abgeschlossen. Der Boschbeek, das Feuchtgebiet am Boschbeek und die Grundwassersituation werden weiterhin im Rahmen des Monitorings detailliert beobachtet. Im Fall problematischer Entwicklungen kann auf den Ergebnissen aufgebaut werden.

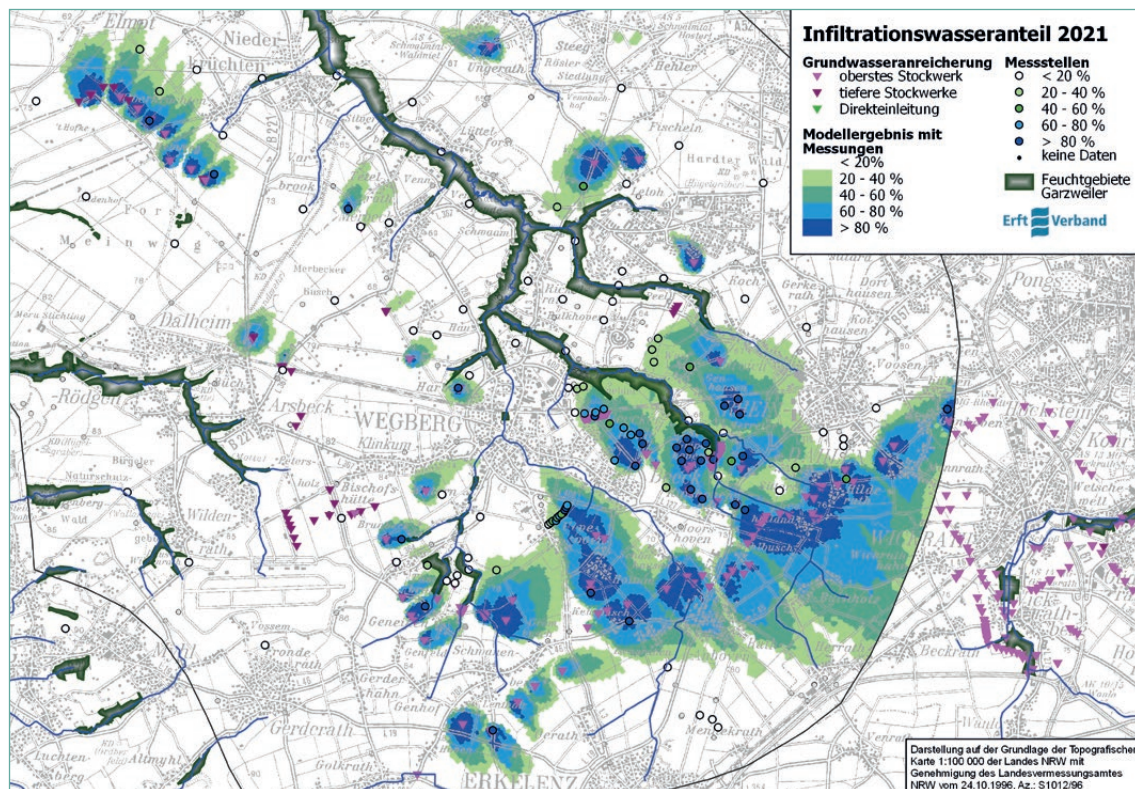


Abbildung 9

Ausbreitung des Infiltrationswassers im Bereich der Ziel-1-Gebiete im WWJ 2021

Die Grundwasserstände in den nicht genannten Kompartimenten sind unauffällig.

Insgesamt wird das Ziel „Erhalt der Grundwasserstände in den Ziel 1-Gebieten“ eingehalten.

Überwachung der Infiltrationswasserausbreitung

Da ökologische Veränderungen in den Feuchtgebieten durch den anderen Chemismus des Infiltrationswassers nicht ausgeschlossen werden können, wurde im Monitoring Garzweiler II festgelegt, für den Bereich der Ziel-1-Gebiete regelmäßig die Ausbreitung des Infiltrationswassers zu erfassen. Mit der Berechnung soll ermittelt werden, ob und ggf. mit welchen Anteilen Infiltrationswasser die Feuchtgebiete erreicht und

ob die Versickerungsstrategie angepasst werden muss. Im Braunkohlenplan ist gefordert, dass die Versickerung so betrieben werden soll, dass einerseits möglichst wenig Infiltrationswasser in die Feuchtgebiete gelangt und andererseits die Versickerungsmaßnahmen erfolgreich sind.

Die Infiltrationswasserausbreitung für den Zeitpunkt Oktober 2021 (Abb. 9) basiert auf dem Schwalmmodell des LANUV und auf Auswertungen des Erftverbands über gemessene Hydrogenkarbonat-Konzentrationen. Das in der Vergangenheit infiltrierte Wasser beinhaltet ca. 320 mg/l Hydrogenkarbonat, 25 mg/l Chlorid, 50 mg/l Sulfat und kein Nitrat. Durch die Verlagerung des Sumpfungs Schwerpunkts nach Westen verändert sich auch das Sumpfungs was-

ser, so dass die Hydrogenkarbonatkonzentration mittlerweile auf ca. 300 mg/l gesunken ist. Bei zunehmenden Infiltrationswasseranteilen verändern sich alle genannten Parameter in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des vorhandenen Grundwassers. Für die Berechnung des Infiltrationswasseranteils hat sich wegen der hohen Konzentrationsunterschiede der Parameter Hydrogenkarbonat bewährt.

Das Infiltrationswasser hat sich im Vergleich zum Vorjahr nur wenig weiter ausgebreitet. Im Bereich des Schwalmquellgebietes sowie im südlichen Mühlenbach sind Infiltrationswasseranteile über 40 % nachweisbar. Im weiteren Verlauf des Mühlenbachs kann nur in der Region um die Holzmühle ein Infiltrationswasseranteil von über 20 % nachgewiesen werden. Am Oberlauf des Knippertzbachs erreicht das Infiltrationswasser mit geringen Anteilen gerade den am weitesten oberhalb gelegenen Teil des Feuchtgebietes. Andere Feuchtgebiete werden nicht vom Infiltrationswasser erreicht. In den Feuchtgebieten betragen die absoluten Hydrogenkarbonat-Konzentrationen meist deutlich weniger als 150 mg/l.

Auch im 2. Grundwasserstockwerk südlich des Buscher Bruchs konnten unterhalb des zwar geringmächtigen, aber flächendeckend verbreiteten Tegelen Tons in Grundwasseranalysen von zwei Grundwassermessstellen geringe Anteile von Infiltrationswasser identifiziert werden. Grundsätzlich ist es durchaus positiv zu bewerten, wenn sich das Infiltrationswasser auch im 2. Stockwerk verteilt und so nicht die Vegetation in nährstoffarmen Feuchtgebieten erreicht.

Die oben beschriebenen Reduzierungen der Infiltrationsmengen im näheren Umfeld des Mühlenbachs können sich längerfristig auch auf den Infiltrationswasseranteil positiv auswirken.

Die drei Auswertungen zum Grundwasser in den Feuchtgebieten (Frühwarnsystem, Zielüberwachung, Infiltrationswasserausbreitung) zeigen, dass durch die Gegenmaßnahmen der Wasserstand in den Feuchtgebieten zielgemäß (Ziel 3, Kap. 2.1 des BKP) gehalten wird. Es zeigt sich allerdings auch, dass nur durch kontinuierliche Messungen, Auswertungen und Steuerungen das Ziel eingehalten werden kann.

Verwendung des Sumpfungswassers (Kap. 2.2 des BKP)

Im Ziel „Verwendung des Sumpfungswassers“ soll überprüft werden, ob das Sumpfungswasser prioritär als Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser genutzt wird. Hierzu wird der AG jährlich über die Verwendung des Sumpfungswassers berichtet (Tab. 6).

Im WWJ 2022 wurden ca. 106 Mio. m³ für die Trockenhaltung des Tagebaus gesümpft, dies sind fast 3,5 Mio. m³ weniger als im Vorjahr. Davon wurden ca. 78 Mio. m³ zur Stützung der Feuchtgebiete und Oberflächengewässer

Tabelle 6

Verwendung des Sumpfungswassers in den Wasserwirtschaftsjahren 2021 und 2022

Wasserhebung	2021	2022
Tagebau Garzweiler	108,2 Mio. m ³	104,4 Mio. m ³
Leitungsverluste, Messdifferenzen	-1,1 Mio. m ³	-1,4 Mio. m ³
gesamt	109,3 Mio. m ³	105,8 Mio. m ³
verwendet für:		
Ersatzwasser	6,2 Mio. m ³	6,2 Mio. m ³
Ökowasser	80,0 Mio. m ³	78,1 Mio. m ³
Eigenbedarf	6,0 Mio. m ³	6,6 Mio. m ³
Kraftwerke	17,0 Mio. m ³	14,5 Mio. m ³
Erft	0,1 Mio. m ³	0,4 Mio. m ³

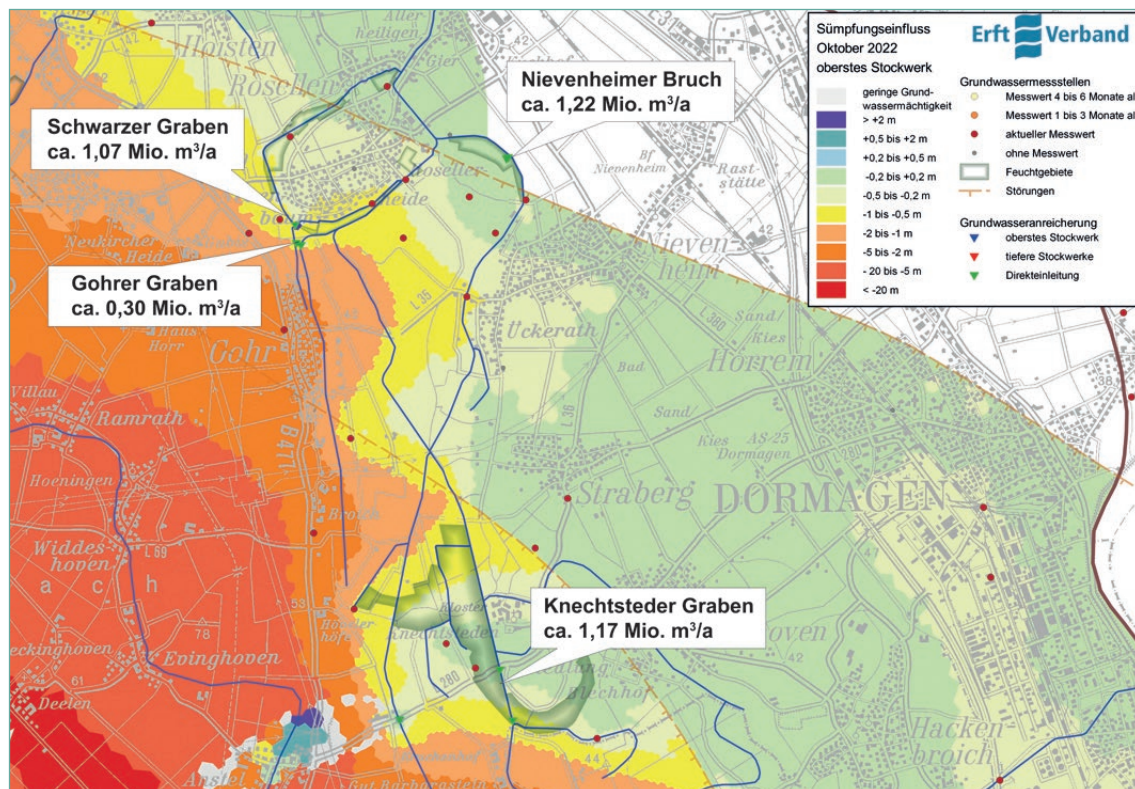


Abbildung 10

Einleitmaßnahmen im Norfsystem 2022 gemäß MURL-Konzept

im Nordraum (Ökowasser) genutzt. Insgesamt 13 Mio. m³ wurden wie bisher als Ersatzwasser oder für betriebliche Zwecke genutzt bzw. in die Erft geleitet. 14,5 Mio. m³ standen den Kraftwerken Frimmersdorf und Neurath zur Verfügung, der weitere Bedarf für die Kraftwerke wurde durch Entnahmen aus der Erft gedeckt.

Es stand jederzeit genügend Öko- und Ersatzwasser zur Verfügung, so dass das Sümpfungswasser zielgemäß verwendet wurde. Die Zahlen decken sich im Wesentlichen mit denen für das WWJ 2021.

Bereitstellung von Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser auch nach Tagebauende (Ziel 1, Kap. 2.5 des BKP)

Prüfung, ob das Rheinwasser im Hinblick auf die Güte als Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser geeignet ist

Die AG Grundwasser hatte Anfang 2022 einen Bericht zum Thema „Eignung der Rheinwasserqualität für die Lieferung von Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser“ vorgelegt. Daran mitgewirkt haben das LANUV, die RWE Power AG und der Erftverband. In diesem Bericht werden Bewertungsansätze für die Rheinwasserqualität entwickelt und vorläufig eingeordnet, während die vollständige Detailprüfung Gegenstand der Einleiterlaubnis und des dazugehörigen Ge-

Tabelle 7*Überblick über die Zielerreichung im Arbeitsfeld Grundwasser*

Ziel		Bewertung
BKP Kap. 2.1, Ziel 1 Gesamtheitliche Betrachtung	Grundwassergleichen, -differenzen und tiefere Stockwerke	2021 eingehalten
BKP Kap. 2.1, Ziel 2 Minimale Sumpfung	Darstellung der notwendigen Sumpfungsziele, Vergleich mit tatsächlichem Grundwasserstand	2021 eingehalten
BKP Kap. 2.1, Ziel 3 Erhalt der Grundwasserstände in Feuchtgebieten	Frühwarnsystem	2022 eingehalten
	Überprüfung der Zieleinhaltung	2022 eingehalten *
	Beobachtung der Ausbreitung des Infiltrations- wassers	2021 eingehalten
BKP Kap. 2.2 Verwendung von Sumpfungswasser	Darstellung der Verwendung des Sumpfungswassers	2022 eingehalten
BKP Kap. 2.5, Ziel 1 Bereitstellung von Ersatz-, Aus- gleichs- und Ökowasser auch nach Tagebauende	Prüfung, ob Rheinwasser im Hinblick auf die Güte geeignet ist	eingehalten
	Prüfung, ob in Teilgebieten endgültige Grundwasserstände erreicht wurden	2022 eingehalten

* zu hohe Grundwasserstände am Rothenbach (Methoden I und II)
zu hohe Grundwasserstände am Mühlenbach (Methode II)

 = Zielbereich

nehmungungsverfahrens ist. Die Bewertung erfolgt hinsichtlich der Schutzgüter: Rohwasser zur Trinkwassergewinnung, Grundwasser, oberirdische Fließgewässer, Tagebausee und grundwasserabhängige Feuchtgebiete.

Der Bericht der AG Grundwasser wurde inzwischen mit redaktionellen Ergänzungen von der Entscheidungsgruppe verabschiedet und Anfang 2023 auch als Landtagsbericht veröffentlicht. Er kann unter folgendem Link abgerufen werden:
<https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMV18-653.pdf>

Prüfung, ob in Teilgebieten endgültige Grundwasserstände erreicht wurden

Mit diesem Ziel soll gewährleistet werden, dass die Ausgleichsmaßnahmen so lange durchgeführt werden, bis wieder endgültige Grundwasserstände erreicht werden. Für das Monitoring bedeutet dies unter anderem die regelmäßige

Prüfung, ob durch das Wandern des Sumpfungsschwerpunkts nach Westen Einleitmaßnahmen im Osten des Monitoringgebietes (Abb. 10) erforderlich werden.

Die Einleitmaßnahmen im Schwarzen Graben, Gohrer Graben und Nievenheimer Bruch müssen fortgesetzt werden, weil dieser Raum noch unter Sumpfungseinfluss steht. Am Knechtstener Graben ist ein Rückgang des Bergbaueinflusses noch nicht absehbar.

Schlussfolgerungen

Aufgrund der Arbeitsergebnisse im Jahr 2022 kommt die Arbeitsgruppe Grundwasser zu dem Schluss, dass die Ziele des Braunkohlenplans im Arbeitsfeld Grundwasser eingehalten werden. Einen Überblick gibt Tab. 7.

7.2 Arbeitsfeld Feuchtbiotope/Natur und Landschaft

Im Jahr 2022 wurden erneut die Ziel-1-Feuchtgebiete im Nordraum des Untersuchungsgebietes im Gelände untersucht und bewertet. Die Ziel-1-Feuchtgebiete weisen in großen Teilen noch ein feuchtgebietstypisches und vielfältiges Vegetationsmosaik aus nährstoffarmen und nährstoffreichen Feuchtwäldern auf: Das Spektrum reicht von den feuchten Stieleichen-Birkenwäldern über die Walzenseggen-Erlenbrüche bis zu den nährstoffarmen Moorbirkenbrüchen, die in den Talauen des Schwalm-Nette-Gebietes sowie der Rur-Zuflüsse Boschbeek, Rothenbach und Schaagbach stocken. Als einziges größeres, offenes Moorgebiet wird der Elmpter Schwalmbruch im Monitoring beobachtet. Die Ziel-1-Feuchtgebiete sind gemäß Braunkohlenplan „in ihrer artenreichen Vielfalt und Prägung durch grundwasserabhängige Lebensgemeinschaften zu erhalten“.

Untersuchung der Dauerquadrate

Im Jahr 2022 wurden 283 Dauerquadrate erneut aufgenommen und mit den Aufnahmen des Basisjahres 2000 verglichen. Gegenüber 2020 konnten einige Dauerquadrate nicht bearbeitet werden, da sie überstaut oder von Brombeeren überwuchert waren. Insbesondere die Biberaktivitäten haben in den letzten Jahren vermehrt zu Überstauungen in den fließgewässerbegleitenden Feuchtgebieten geführt. Die witterungsbedingten sommerlichen Austrocknungen und die milden Winter haben mancherorts die Brombeere stark begünstigt, so dass einige Dauerquadrate nicht mehr zu bearbeiten waren.

Zur Darstellung des Faktors Witterung wird wie in den Vorjahren auf die Jahresfaktoren der Grundwasserneubildung im Tätigkeitsgebiet des Erftverbands hingewiesen (Kap. 4 und Abb. 3). Die Jahresfaktoren belegen eine deutlich unterdurchschnittliche Grundwasserneubildung in den letzten Jahren mit Ausnahme des Jahres 2021, was sich auch in vielen Feuchtgebiets-

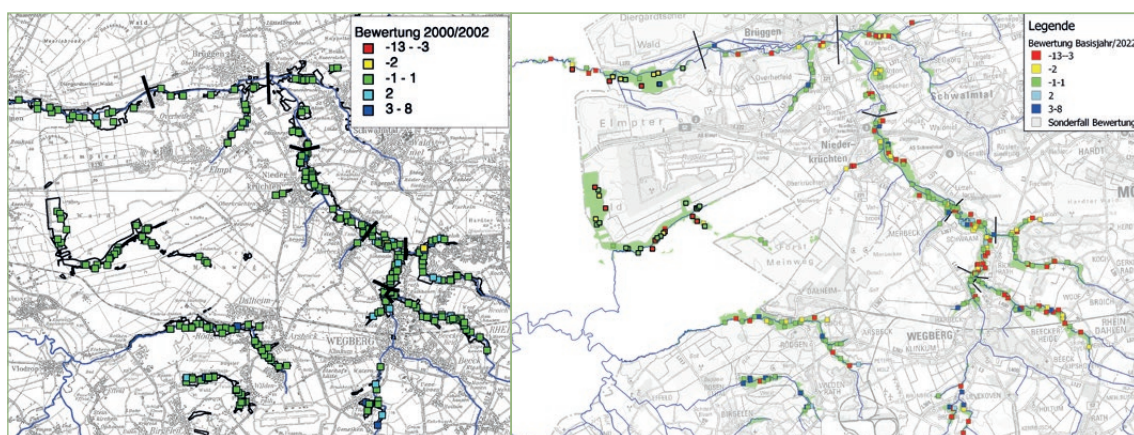


Abbildung 11

Stör-/Feuchtezeigerauswertung 2002 (links) und 2022 (rechts) der Vegetations-Dauerquadrate in den Ziel-1-Feuchtgebieten

Tabelle 8

Kompartimentsmittelwerte der Stör-/Feuchtezeigerauswertung 2002 bis 2022

Kompartiment	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022
1 Schaagbach	0,6	1,3	1,0	1,2	1,0	0,9	0,8	1,1	0,5	1,3	1,9
2 Rothenbach mit niederl. Teilflächen	0,4	0,8	0,7	1,0	0,6	0,4	0	0,4	-0,1	0	-0,7
3 Lüsekamp-Boschbeek	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,5	-0,6	-0,6	-0,7	-0,9
4 Elmpter Schwalmbruch mit niederl. Swalm	0,3	0,2	0,4	-0,1	-0,3	-0,1	-0,7	-0,3	-0,6	-0,9	-0,6
5 Elmpter Bach mit Dilborner Benden	0,2	0,1	-0,1	0,2	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	-0,5	-0,7	-0,6
6 Tantelbruch mit Laarer Bach	0,5	0,5	0,5	0,5	-0,3	-0,5	-1,5	-0,6	-1,1	-2,5	-2,3
7 Raderveekesbruch	0,2	0,2	0	-0,3	-0,4	-0,3	-0,5	-0,8	-0,9	-1	-1
8 Mittlere Schwalm	0,3	0,1	0,4	0,1	-0,6	-0,3	-1,2	-0,9	-1,9	-2	-1,6
9 Hellbach, Knippertzbach	0,6	0,5	0,6	0,0	-0,2	-0,1	-1,2	-1,1	-1,3	-2	-1,4
10 Mühlenbach	0,4	-0,2	0	-0,2	-0,7	-0,9	-0,4	-0,4	-0,8	-1,1	-1,1
11 Schwalmquellgebiet	0,7	0,1	0,6	0,5	1,0	1,1	-0,1	0,5	0,3	-0,6	0,1
12 Obere Nette	0,6	0,2	0,3	0,0	0,3	0,0	-0,3	0,2	0,3	-0,1	0,2
Referenzgebiete	-0,3	-0,1	-0,7	-1,1	-0,7	-0,6	-0,6	-1,9	-1,4	-0,9	-1,6

 ≤ -1,5	 ≥ 1,0 und < -1,5
 ≤ -1,0 und > -1,5	 ≥ 1,5
 ≤ 0,9 und ≥ -0,9	

Grundwasserganglinien mit geringfügig sinkenden Grundwasserständen seit etwa 2017 niederschlägt.

Die Dauerquadrate werden alle zwei Jahre neu aufgenommen und bewertet. Bei der Auswertung werden Deckungsgradverschiebungen zwischen typischen Feuchtezeigern und ihren Antagonisten, den Stickstoff liebenden Störzeigern gegeneinander verrechnet. Negative Werte (gelbe und rote Dauerquadrate in Abb. 11) bedeuten, dass die Vegetation gegenüber 2000 trockener wurde: Die Deckung der Feuchtezeiger nahm ab bzw. die der Störzeiger zu. Positive Werte (hell- und dunkelblaue Dauerquadrate in Abb. 11) bedeuten umgekehrt, dass die Auen- und Bruchwälder sich regenerierten.

Während 2002 im Vergleich zu 2000 nur wenige Vegetationsänderungen nachgewiesen wurden und positive Bewertungen, also feuchtere Vegetationsausprägungen sogar geringfügig überwogen, gab es im weiteren Verlauf des Monitorings insbesondere nach 2010 vermehrt negativ bewertete Kompartimente, d. h. die Vegetation in den Kompartimenten zeigt durchschnittlich trockenere Wuchsbedingungen an. Die im Lauf der vergangenen zwei Jahrzehnte zunehmenden Abweichungen vom Ausgangszustand haben vielfältige Ursachen. Als momentan besonders wirksame Faktoren sind die trockenheißen Witterungsbedingungen und der zunehmende Einfluss des Bibers zu nennen. Durch die Eigenschaft des Bibers, Staudämme anzulegen, werden Feuchtgebietskernflächen hydro-

logisch verändert. Dabei können sich – je nach Ausgangsvegetation – sowohl „rote“ als auch „blaue“ Bewertungen ergeben, je nachdem, ob die gebietstypischen Feuchtezeiger von der lokalen Anhebung des Grundwasserspiegels profitieren und die Störzeiger abnehmen oder ob die Feuchtezeiger durch Überstauung maßgeblich verschwinden.

Auch im Jahr 2022 überwiegen die negativen Bewertungen, wobei Kompartiment 6, Tantelbruch und Laarer Bach und Kompartiment 8, Mittlere Schwalm wie in den Vorjahren besonders herausstechen. Auch die Referenzgebiete Further Moor im Kreis Mettmann und Bruchwald Kalbeck im Kreis Kleve fallen mit negativer Bewertung und – wie bereits 2016 – mit einem roten Kompartiments-Mittelwert auf (Tab. 8).

Die hydrologischen Veränderungen im Further Moor sind Gegenstand einer detaillierten Betrachtung in dem Aufsatz Michels, Levacher & Berger, „Das Further Moor trocknet aus“, in: Natur in NRW 2/2019.

Gegenüber 2020 sind nur geringfügige Veränderungen erkennbar. Infolge der feuchten Witterungsbedingungen im Jahr 2021 fallen die Kompartiments-Mittelwerte 2022 der Feuchte-/Störzeiger-Auswertung in den Ziel-1-Feuchtgebieten in den meisten Kompartimenten etwas moderater aus als beim letzten Durchgang 2020 (Abb. 11).

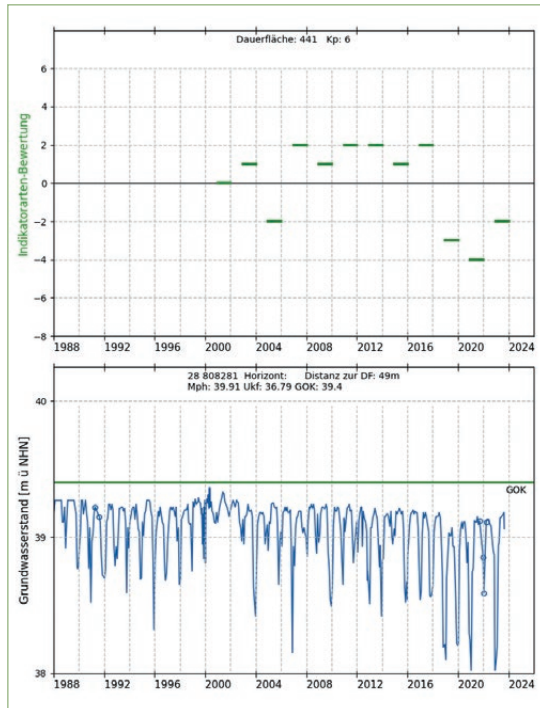
Ergebnisse in den Kompartimenten

Kompartiment Rothenbach mit niederländischen Teilflächen

Am Rothenbach treten vermehrt Überstauungen durch Biberdämme auf (Abb. 12). In einigen Dauerquadraten konnten wegen der Überstauungen keine Wiederholungsaufnahmen der Vegetation gemacht werden. Westlich von Arsbeck befindet sich seit einigen Jahren ein Bereich mit infiltrationsbedingt erhöhten Grundwassermesswerten. Da dies keine negativen Auswirkungen auf die Vegetation hat, werden die Infiltrationswassermengen in Arsbeck bis auf Weiteres beibehalten. Erstmals wurde im Jahr 2022 bei der



Abbildung 12
Überstauung bei Dauerquadrat 213 im Kompartiment 1, Rothenbach

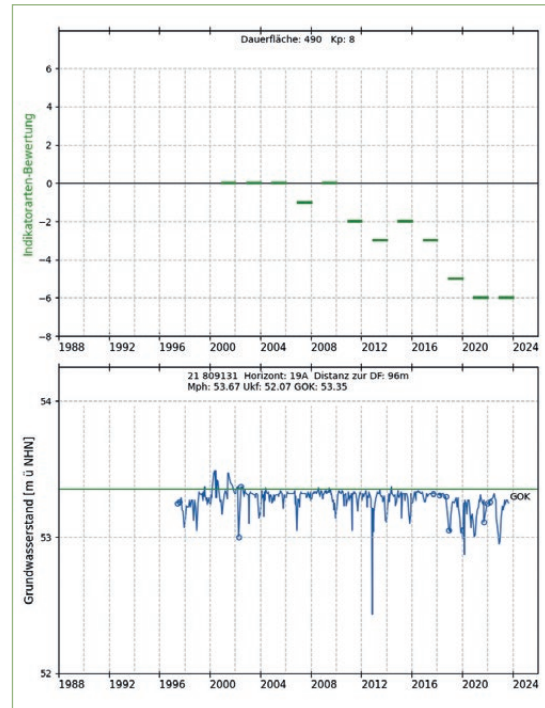
**Abbildung 13**

Feuchte-/Störzeiger-Auswertung von Dauerquadrat 441 im östlichen Tantelbruch und Grundwasser-Ganglinie der Messstelle 28 808281 seit 2017

Stör-/Feuchtezeiger-Auswertung ein deutlich negativer Mittelwert festgestellt.

Kompartiment Tantelbruch mit Laarer Bach

Im Kompartiment 6, Tantelbruch mit Laarer Bach, sind die negativen Vegetationsentwicklungen der vergangenen Jahre nach Osten und Süden vorangeschritten. Der Rückgang von Feuchtezeigern und Torfmoosen und die Zunahme der Brombeere hat sich weiter verstärkt und erstreckt sich ausgehend vom DQ 157 inzwischen nach Osten über den gesamten Tantelbruch. Auch in den südlich gelegenen Teilgebieten Dielsbruch und Gützenrather Bruch hat sich die Vegetation weiter verschlechtert, sodass das Feuchtgebiet mit der Gesamtbewertung -2,3 die negativen Werte anführt. Am Beispiel der Gang-

**Abbildung 14**

Feuchte-/Störzeiger-Auswertung 2022 von Dauerquadrat 490 im Thomasbruch und Ganglinie der Grundwassermessstelle 21 809131

linie von Messstelle 28 808281 bei dem Dauerquadrat DQ 441 im östlichen Tantelbruch sind die niedrigeren Grundwasserstände der Dürrejahre 2017 bis 2022 zu erkennen (Abb. 13). Im Kompartiment sind aus der Grundwasserbeobachtung stabile Grundwasserverhältnisse und damit kein Bergbaueinfluss auf das Feuchtgebiet abzuleiten.

Kompartiment 8, Mittlere Schwalm

Im südlichen Teil des Kompartiments 8, Thomasbruch, waren bereits zu Beginn des Monitorings Torfsackungen und Stelzwurzeln vorhanden. Seit zirka 10 Jahren werden deutliche Zunahmen der Brombeere festgestellt. Erneut konnten im Jahr 2022 wegen des dichten Brombeergestrüpps einige Dauerquadrate nicht



Abbildung 15
Durch einen Biberdamm
angestauter Knippertz-
bach auf Höhe von
Dauerquadrat 504

mehr bearbeitet werden. Die Feuchtwaldvegetation des nördlich angrenzenden Piecksbruchs ist dagegen nach wie vor vergleichsweise intakt. An der Messstelle 21 809131 bei Dauerquadrat 490 im Thomasbruch (Abb. 14) sind stabile, oberflächennahe Grundwasserstände und die etwas breiteren und größeren Sommerminima der Dürrejahre 2017 bis 2022 zu erkennen. Die Grundwasserganglinien im Kompartiment zeigen keinen Bergbaueinfluss.

Kompartiment 9, Hellbach/Knippertzbach

Im Kompartiment 9 hat der Biber an verschiedenen Stellen den Hellbach und den Knippertzbach angestaut und damit für partielle, natürliche Wiedervernässung gesorgt (Abb. 15). Am Knippertzbach wurde der Bachlauf durch die Biberaktivität verlagert, wodurch die negativen Vegetationsentwicklungen der vergangenen 10 Jahre zum Teil kompensiert werden konnten. Dies schlägt sich auch im leicht verbesserten Mittelwert der Stör-/Feuchtezeiger-Auswertung nieder (Tab. 7). Im Kompartiment 9 sind die Grundwasserganglinien witterungsbedingt seit dem Jahr 2000 leicht fallend. Es liegt kein Bergbaueinfluss vor.

Zusammenfassung Ziel-1-Feuchtgebiete

Es wurden keine bergbaubedingten Grundwasserabsenkungen und Beeinträchtigungen der Feuchtgebietsvegetation festgestellt.

Eine hydrochemische Beeinträchtigung der Torfmoose beziehungsweise der nährstoffarmen Moor- und Feuchtwaldvegetation durch Infiltrationswasser ist in weiten Teilen des Monitoringgebietes aufgrund der Entfernung zu den Infiltrationswasseranlagen auszuschließen (siehe Kap. 7.2 des Jahresberichts 2020). Die infiltrationsbedingten leichten Überhöhungen im Kompartiment Rothenbach sind unschädlich und die Infiltrationsmengen werden beibehalten.

Das Ziel des Braunkohlenplans „Erhaltung der Feuchtgebiete in den Ziel-1-Gebieten“ wurde eingehalten.

Reduzierung der Dauerquadrate in den Ziel-2-Feuchtgebieten

Die Dauerquadrate der Ziel-2-Feuchtgebiete werden in Abstimmung mit der AG Feuchtbio- tope und der Entscheidungsgruppe um 17 auf nunmehr 48 Einzelflächen reduziert. Es handelt sich dabei um Flächen, die stark von Brombee- ren überwuchert sind, keine Feuchtezeiger mehr enthalten und damit negative Vegetationsverän- derungen nicht mehr anzeigen können.

Die Markierungen der aufgegebenen Dauerqua- drate sollen weiter dauerhaft erhalten werden, um die Dauerquadrate ggf. zu einem späteren Zeitpunkt wieder reaktivieren zu können.

7.3 Arbeitsfeld Oberflächengewässer

Erhalt der Oberflächengewässer (Kap. 2.4 des BKP)

Die Aufgabe der Arbeitsgruppe Oberflächengewässer besteht in der regelmäßigen Beurteilung der Wasserführung und der Wasserqualität der Oberflächengewässer im Einflussbereich des Tagebaus Garzweiler II.

Die Wasserführung wird jährlich untersucht. Je nach Eignung und Datenlage werden dafür die Oberflächengewässer mit einem Wiener-Filter-Verfahren durch Beobachtung einer Mindestwasserführung, eines Mindestwasserstands oder wasserbespannter Gewässerabschnitte be-

wertet. In Abb. 16 sind die Oberflächengewässer mit den Abflusspegeln und den Zielkarten, die hierfür verwendet werden, dargestellt. Die übrigen Gewässer werden großräumig über die Grundwasserstandsentwicklung beobachtet.

Die Wasserqualität wird alle fünf Jahre nach den Vorgaben aus dem Projekt- und Methodenhandbuch untersucht. Die letzte Untersuchung wurde für den Zeitraum 2016-2020 durchgeführt und im Jahresbericht 2021 dokumentiert.

Schwerpunktthema in diesem Bericht ist die Beurteilung der Wasserführung im Wasserwirtschaftsjahr 2022.

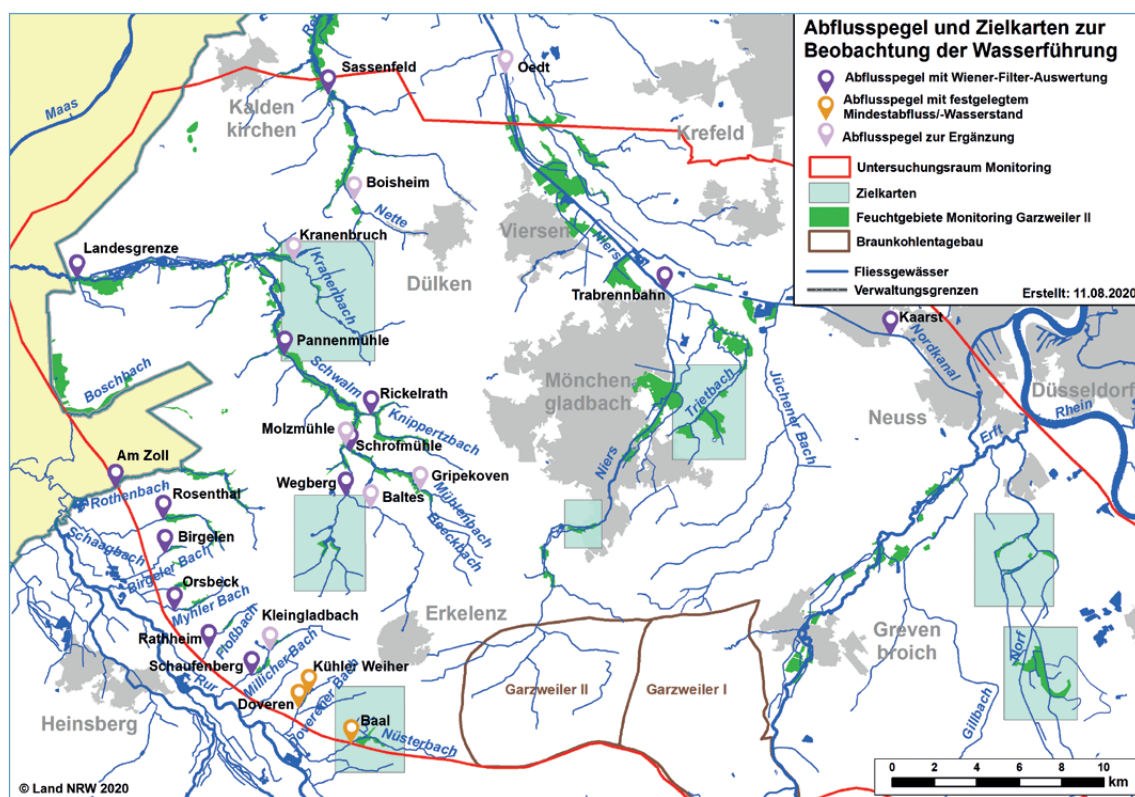


Abbildung 16

Lage der Pegel und Zielkarten für die Untersuchung der Wasserführung

Beurteilung der Wasserführung

Wiener-Filter-Verfahren

Für 14 ausgewählte Pegel im Einflussbereich des Tagebaus Garzweiler II (Abb. 16) wird jährlich eine Auswertung mit dem Wiener-Filter-Verfahren durchgeführt. Dabei soll untersucht werden, ob sich die Abflussganglinien so verhalten haben, wie es natürlich zu erwarten wäre, oder ob sie durch den Braunkohlenbergbau beeinflusst sind. Dazu werden Referenzganglinien von Abflusspegeln und Grundwassermessstellen, die außerhalb des Einflussgebietes liegen, herangezogen. Die Ergebnisse des statistischen Verfahrens werden mit einem durch Warnwerte ($\pm 0,8 \text{ l/s*km}^2$) und Alarmwerte ($\pm 1,5 \text{ l/s*km}^2$) definierten Ampelsystem bewertet.

Die Grundwasserneubildung lag im Jahr 2022 mit 84 % des Durchschnittswerts wie in den Jahren 2017-2020 unter dem Mittelwert (Kap. 4). Das wirkte sich sowohl auf die Abflussganglinien der untersuchten Pegel als auch auf die Referenzpegel und -grundwassermessstellen aus. Die Abflüsse konnten gut mit dem Wiener-Filter-Verfahren nachgebildet werden.

Das Ergebnis für das Wasserwirtschaftsjahr 2022 ist in der Tab. 9 und der Abb. 17 dargestellt und wird im Folgenden erläutert. Die Wiener-Filter-Auswertung konnte für das Jahr 2022 nicht für alle der 14 Pegel durchgeführt werden. Für 7 Pegel lagen die Daten oder die für die Auswertung benötigten Zusatzinformationen nicht rechtzeitig vor.

Tabelle 9

Ergebnisse der Auswertungen zur Abflussspende nach Wiener-Filter-Verfahren für die Jahre 2019 bis 2022

Gewässer	Pegel	Abflussspendendifferenz [l/s*km^2]			
		2019	2020	2021	2022
Schwalm	Wegberg	-0,35	0,08	0,34	-0,29
	Pannemühle	0,27	0,73	0,75	0,79
	Landesgrenze	0,45	0,57	0,05	0,29
Mühlenbach	Schrofmühle	1,02	1,24	1,27	
Knippertzbach	Rickelrath	-1,00			
Nette	Sassenfeld	0,23	0,19	0,40	0,15
Niers	Trabrennbahn	-0,25	-0,36	0,25	-0,12
Nordkanal	Kaarst	-0,54		0,02	-0,33
Millicher Bach	Schaufenberg	-0,20	-0,56	-0,88	-1,17
Floßbach	Ratheim	0,05	-0,68	0,05	
Myler Bach	Orsbeck	-0,33	-0,39	-0,01	
Birgeler Bach	Birgelen	-0,06	0,1	-3,22	
Schaagbach	Rosenthal	0,77		0,03	
Rothenbach	Zoll	0,25	-0,31	1,74	

- = Zielbereich
- = Warnbereich
(Abflussspende um 0,8 bis $1,5 \text{ l/s*km}^2$ zu niedrig)
- = Alarmbereich
(Abflussspende um mehr als $1,5 \text{ l/s*km}^2$ zu niedrig)
- = Warnbereich
(Abflussspende um 0,8 bis $1,5 \text{ l/s*km}^2$ zu hoch)
- = Alarmbereich
(Abflussspende um mehr als $1,5 \text{ l/s*km}^2$ zu hoch)

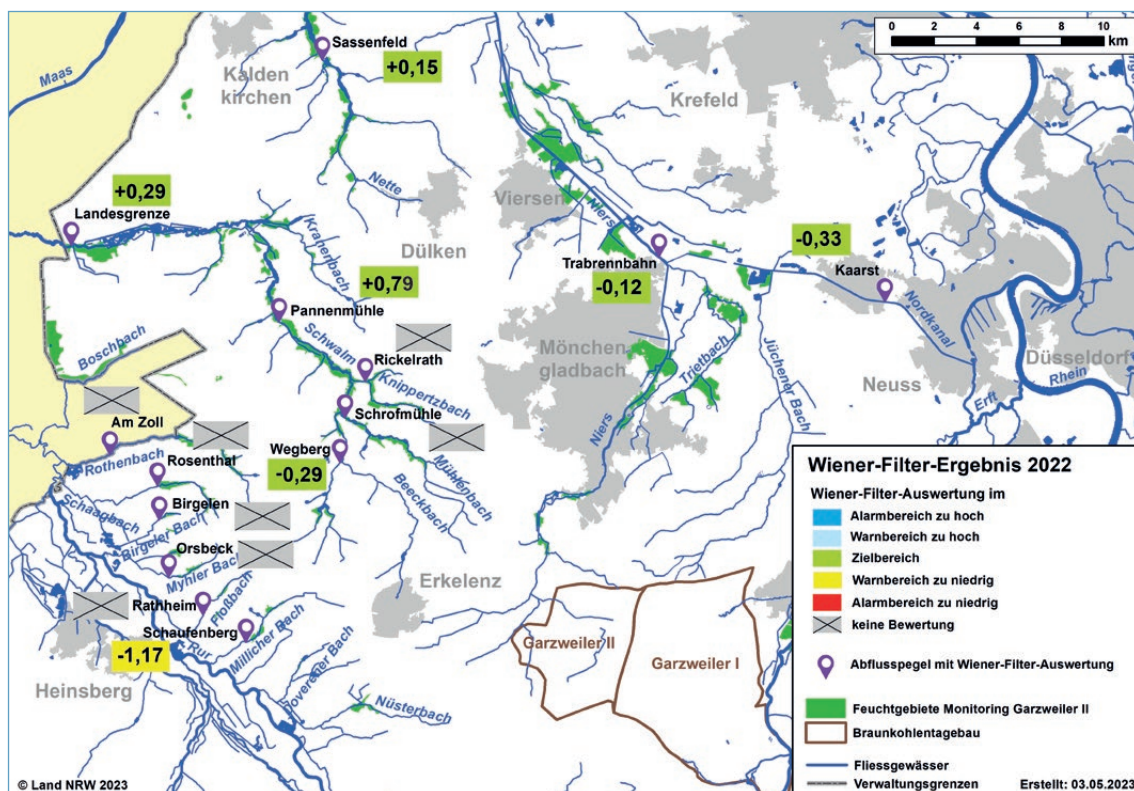


Abbildung 17

Wiener-Filter-Ergebnis zur Beurteilung der Wasserführung 2022

An sechs der ausgewerteten Pegel lag das Wiener-Filter-Ergebnis im Zielbereich, an einem Pegel (Schaufenberg) lag das Wiener-Filter-Ergebnis im Warnbereich.

Am **Pegel Schaufenberg** am **Millicher Bach** liegt die berechnete Abflussspendendifferenz für das Jahr 2022 mit $-1,17 \text{ (l/s*km}^2\text{)}$ über dem Warnwert ($\pm 0,8 \text{ l/s*km}^2$). Der Abfluss ist hier wie auch in den letzten Jahren mit zunehmendem Trend zu niedrig. Im südlichen Bereich des Millicher Bachs liegen Feuchtgebiete, daher wird ein besonderes Augenmerk auf die Situation in diesem Bereich gelegt.

Die Wasserführung im Millicher Bach war bis zur A 46 gut. Unterhalb gab es illegale Entnahmen und Manipulationen am Gewässer, die den Abfluss vermindern. Die Grundwasserstände zeigen im Bereich zwischen Rommersmühle und Dieksmühle Bergbaueinfluss in gleicher Höhe wie in den Vorjahren. Die Einleitmengen wurden von der RWE Power AG erhöht, die Auswirkung reicht aber nicht bis zum Pegel Schaufenberg. Der Kreis Heinsberg wird klären, ob die illegalen Aktivitäten wieder stärker kontrolliert und eingeschränkt werden können.

Beobachtung von Mindestabflüssen, Mindestwasserständen

Die Wasserführung am Doverener Bach und am Nüsterbach wird mit Hilfe von einem jeweils festgelegten Mindestabfluss, der Wasserstand am Kühler Weiher mit Hilfe eines Mindestwasserstands beurteilt.

Am Nüsterbach und am Kühler Weiher wurden die Vorgaben im WWJ 2022 durchgehend eingehalten.

Am **Doverener Bach (Pegel Doveren)** wurde an einigen wenigen Einzeltagen der Mindestabfluss von 0,1 l/s unterschritten. An diesen Tagen kam es zu technischen Problemen an der Heberanlage, mit der die Einleitung in den Doverener Bach gespeist wird, die von der RWE Power AG kurzfristig behoben werden konnte.

Beobachtung der Wasserbespannung an Gewässerabschnitten

Die Begehungen zur Kontrolle der Wasserbespannung an den im Methodenhandbuch vorgegebenen Gewässerabschnitten wurden im Frühjahr 2022 von der RWE Power AG durchgeführt.

Die Wasserbespannung wurde überwiegend so vorgefunden wie in den Zielkarten des Methodenhandbuchs dargestellt. Wie im Vorjahr war die Wasserbespannung am Brunbecker Graben, am Bottbach und am Oberlauf des Kranenbachs geringer. Im Zusammenhang mit der Überarbeitung der Zielkarten (s. u.) wird die Situation an den drei Gewässern näher untersucht werden.

Abgleich mit den Beobachtungen für die EG-Wasserrahmenrichtlinie

Im Rahmen der WRRL gibt es keine Bewertungen bezüglich des mengenmäßigen Zustands der Oberflächenwasserkörper. Im Probenahmeprotokoll für die chemisch-physikalischen und

die biologischen Parameter wird aber verzeichnet, wenn das Gewässer bei der Probenahme trocken angetroffen worden ist. Diese Information aus den Protokollen wird für das jeweils zu untersuchende Jahr mit in die Bewertung der AG Oberflächengewässer einbezogen.

Im Wasserwirtschaftsjahr 2022 wurde im Untersuchungsgebiet des Monitorings an zwei Probenahmestellen das Gewässer trocken vorgefunden (Abb. 18).

Die Probenahmestelle Venhof am Boschbeek wurde auch in den vorherigen WRRL-Beprobungen 2016 und 2019 trocken angetroffen. In der AG Oberflächengewässer wird der Boschbeek über die Grundwassersituation bewertet. Die Ergebnisse der statistischen Verfahren zur Bewertung des Braunkohleneinflusses liegen für den Boschbeek im Zielbereich. Die Auswertungen der Facharbeitsgruppe Boschbeek haben gezeigt, dass die Zandbergstörung den Einfluss von Sumpfung und Infiltration nach Westen begrenzt. Die Austrocknung an der Probenahmestelle Venhof, die im Westen der Zandbergstörung liegt, ist damit nicht bergbaubedingt, sondern vermutlich witterungsbedingt.

Der Doverener Bach wurde im Jahr 2022 bei der Probenahme für die WRRL mehrfach ausgetrocknet angetroffen. Anhand der angegebenen Koordinaten der Beprobungsstelle kann diese nicht eindeutig lokalisiert werden. Die tagessgenaue Auswertung für den vermutlich unterhalb der Probestelle gelegenen Pegel Doveren zeigt aber, dass der Doverener Bach bis auf Ausnahme weniger Tage immer eine Wasserführung hatte (s. o.). Die Bemerkungen aus den Probenahmeprotokollen für die WRRL können somit nicht nachvollzogen werden. Im Nachgang werden nähere Erkundigungen zur Probenahme eingeholt werden.

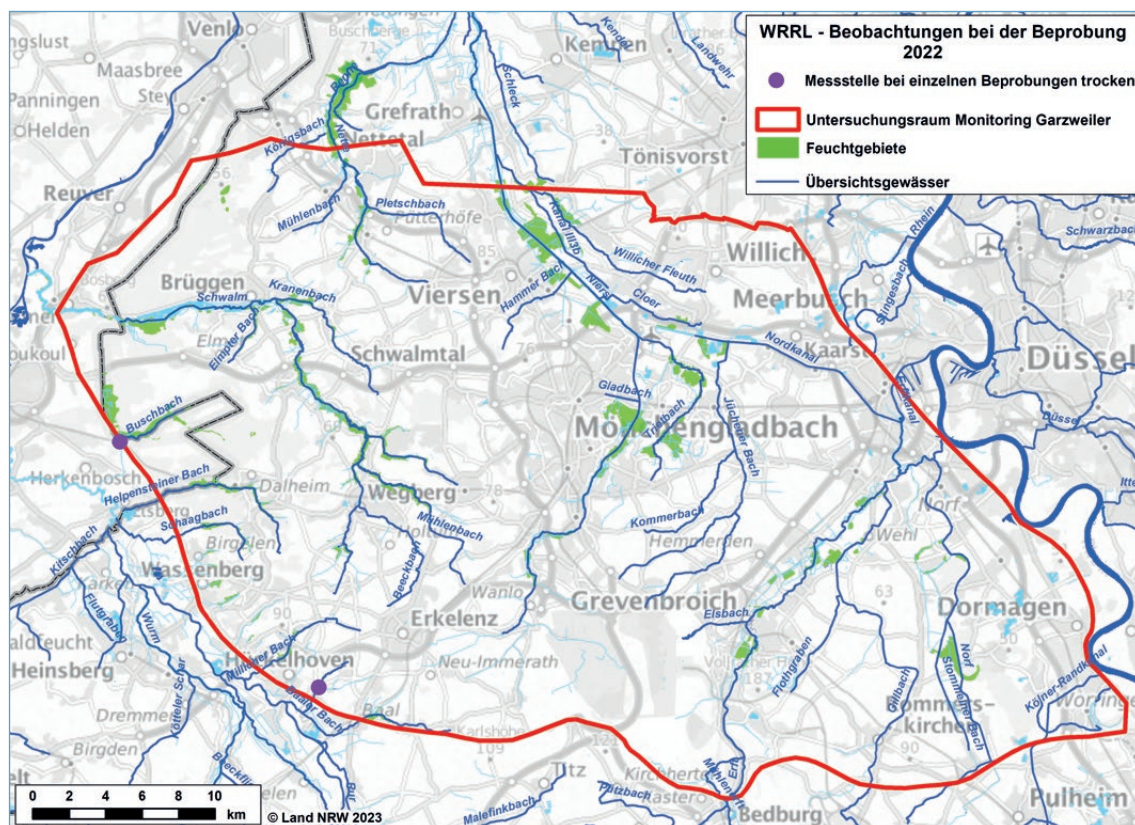


Abbildung 18

WRRL-Beprobung: trocken angetroffene Messstellen

Überarbeitung der Zielkarten

In den Zielkarten im Methodenhandbuch sind die Gewässerabschnitte markiert, die im Monitoring mit Begehungen kontrolliert werden und die auch nach Trockenperioden permanent wasserbespannt sein sollen. Die Karten haben den Bearbeitungsstand 2010 und werden deshalb jetzt aktualisiert. Für alle Karten werden die dargestellten Direkteinleitungen in die Gewässer und die Topographie auf den aktuellen Stand gebracht. In einer Unterarbeitsgruppe (EV, NV, SV, Rhein-Kreis Neuss, Stadt MG, Kreis Viersen, Kreis Heinsberg, Bez.-Reg. D, LANUV, RWE) werden die als permanent wasserbespannt markierten Gewässerabschnitte diskutiert und gegebenenfalls angepasst. Für den Stommeler

Bach, die Norf und den Oberlauf der Niers, der nach neuer Planung jetzt nicht mehr im Abbaugelände liegt, wird die Ergänzung entsprechender Markierungen geprüft werden.

Gesamtbewertung

Für das Wasserwirtschaftsjahr 2022 wurde die Bewertung der Wasserführung für die Gewässer, für die die benötigten Daten vorlagen, nach den Vorgaben des Methodenhandbuchs durchgeführt. Die Ergebnisse liegen fast alle im Zielbereich.

Die Warnwertüberschreitungen am Millicher Bach sind vermutlich durch unerlaubte Wasserentnahmen Dritter verursacht. Die Situation wird weiterhin gezielt beobachtet werden.

Die Warnwertüberschreitung am Doverener Bach hatte technische Ursachen.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Ziele des Braunkohlenplans für die Oberflächengewässer eingehalten wurden.

7.4 Arbeitsfeld Wasserversorgung

Sicherstellung der Wasserversorgung (Kap. 2.3 des BKP)

Im Arbeitsfeld Wasserversorgung wurde auch im Jahr 2022 überprüft, ob innerhalb des Monitoringgebietes bergbaubedingte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit auftreten, die zu einer Gefährdung der Wasserversorgung führen. Nach der Betrachtung der tieferen Grundwasserleiter im Berichtsjahr 2021 wurde 2022 turnusgemäß erneut das obere Grundwasserstockwerk betrachtet. Den Anregungen der Arbeitsgruppe folgend wurden neben den Messstellen des Monitoring-Messnetzes zusätzlich Rohwasserbeschaffenheitsdaten zweier Wasserwerke in die Auswertung einbezogen. Es handelt sich hierbei in diesem Jahr um die Wassergewinnungsanlagen Butzheim und Allerheiligen / Norf der Kreiswerke Grevenbroich GmbH.

Die Wassergewinnungsanlage Butzheim betreibt zwei Vertikalfilterbrunnen, die in der Älteren Niederterrasse des Rheins verfiltert sind. Die Höhe des Wasserrechts beträgt 1,0 Mio. m³/a.

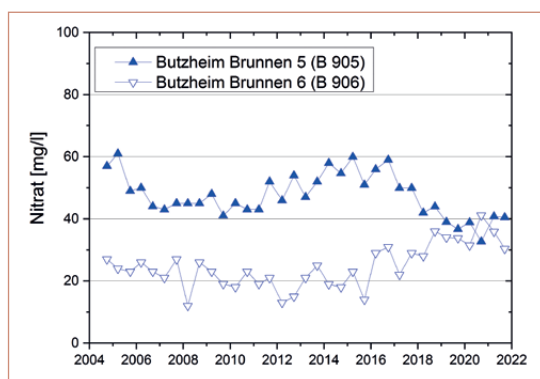


Abbildung 19

Entwicklung der Leitparameterkonzentrationen im Rohwasser der Brunnen 5 (B905) und 6 (B906) der Wassergewinnungsanlage Butzheim

Im Bereich der Fassungsanlagen beträgt die hauptsächlich durch den Bergbau verursachte Absenkung etwa 5 m und steigt in südliche Richtung auf bis zu 8 m an. Das Einzugsgebiet ist aus einer westlichen in eine südliche Richtung verschwenkt.

Innerhalb des Einzugsgebietes der Wassergewinnungsanlage Butzheim zeigen Untersuchungen der Böden und des Sickerwassers, dass die ursprünglich anstehenden Gleye, die einen Flächenanteil von etwa 70 % ausmachen, ihr Nitratabbaupotenzial infolge der Belüftung in Zusammenhang mit den bergbaubedingten Grundwasserabsenkungen verloren haben und kein Nitratabbau in den Oberböden mehr nachweisbar ist. Die Rohwässer weisen jeweils etwa Nitratkonzentrationen um 35 mg/l auf (Abb. 19). Die Angleichung der Konzentrationen der Brunnen ist auf eine Änderung der Fördermengen zurückzuführen.

Im Rohwasser der Wassergewinnungsanlage Allerheiligen / Norf sind bei einer maximalen bergbaubedingten Absenkung von etwa 2 m im Messzeitraum (seit 1996) keine bergbaubedingten Veränderungen feststellbar.

Gesamtbewertung des Arbeitsfeldes Wasserversorgung

Insgesamt ist für das Monitoringgebiet festzustellen, dass hinsichtlich der Grundwasserbeschaffenheit keine bergbaubedingte Gefährdung der Wasserversorgung vorhanden ist (Zielerreichung).

7.5 Arbeitsfeld Abraumkippe

Minimierung des Stoffeintrags durch die Abraumkippe (Ziel 3, Kap. 2.5 des BKP)

Im Arbeitsfeld Abraumkippe ist die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Minimierung des Stoffeintrags durch die Abraumkippe zu bewerten (Ziel 3, Kap. 2.5 des Braunkohlenplans). In diesem Arbeitsfeld werden die Maßnahmen als solche beobachtet. Dies ergibt sich im Wesentlichen aufgrund der Endgültigkeit der Maßnahmen und der langen Zeitspanne zwischen deren Durchführung und der Möglichkeit, ihre Wirksamkeit zu bewerten.

Im Berichtsjahr 2022 hat die AG Abraumkippe unter Berücksichtigung des Voranschreitens des Tagebaus Garzweiler die im Jahr 2006 begonnene Durchführungsphase weiter begleitet. Die Schwerpunkte lagen neben der Überwachung der Abraumpufferung (A6-Maßnahme) bei der Kontrolle der selektiven Gewinnung versauerungsempfindlichen Materials und seines gezielten Einbaus (A1-Maßnahme).

Die AG Abraumkippe greift im Zuge ihrer Arbeiten im Rahmen des Monitorings auf bereits bestehendes Berichtsmaterial zurück. Hierzu zählt insbesondere die jährliche Dokumentation der Bergbautreibenden zum 01.03. eines jeden Jahres der Massenströme des nicht versauerungsfähigen Abraums (A1) und des versauerungsfähigen Abraums (A6). Dazu gehören Angaben der Zuschlagsstoffmengen und Informationen zu Pyritschwefelgehalten. Diese Berichte enthalten eine Fülle von Angaben und Auswertungen zu den betrieblich durchgeführten Maßnahmen. Damit können die Arbeiten und Massenströme eines jeden Jahres nachvollzogen werden.

Es werden zudem umfangreiche Daten zur Gesamt- und Einzelbilanzierung der Kalkzugabe erhoben und im Rahmen der regelmäßigen Berichterstattung der AG Abraumkippe zur Verfügung gestellt. Die Daten werden unter Beachtung der Vorgaben des Monitorings dokumentiert.

Als Ergebnis der A1- und A6-Maßnahme lässt sich für das Berichtsjahr 2022 festhalten: Die Kippenherstellung des Tagebaus Garzweiler wurde im Wesentlichen im nördlichen Bereich der Innenkippe und im nördlichen sowie südlichen Bereich des östlichen Restlochs vorangetrieben (Abb. 20).

A1-Maßnahmen

In Bezug auf die A1-Maßnahmen lag demnach im Jahr 2022

- a) der Massenanteil des versauerungsfähigen Abraums ($> 0,1$ % Pyrit-Schwefel-Gehalt) im Nordrand-Saumbereich bei 0,0 % und
- b) die Höhenlage der Basis des versauerungsunempfindlichen Materials am Nordrand des Tagebaus unterhalb von +50 m NHN.

Im Saumbereich wurde nach Angaben der RWE Power AG im Jahr 2022 ausschließlich pyritfreies Material ($< 0,01$ % Pyrit-Schwefel-Gehalt) aus den oberen beiden Sohlen B1 + B2 verkippt.

A6-Maßnahmen

Mit Blick auf die Umsetzung der A6-Maßnahme wurden im Berichtsjahr 75,0 Mio. m³ versauerungsfähiger Abraum gefördert. Der versauerungsfähige Abraum wurde mit 293.249 t Kalk gepuffert. Die Soll-Menge betrug 299.865 t. Die Soll-Ist-Abweichung der Kalkmenge betrug

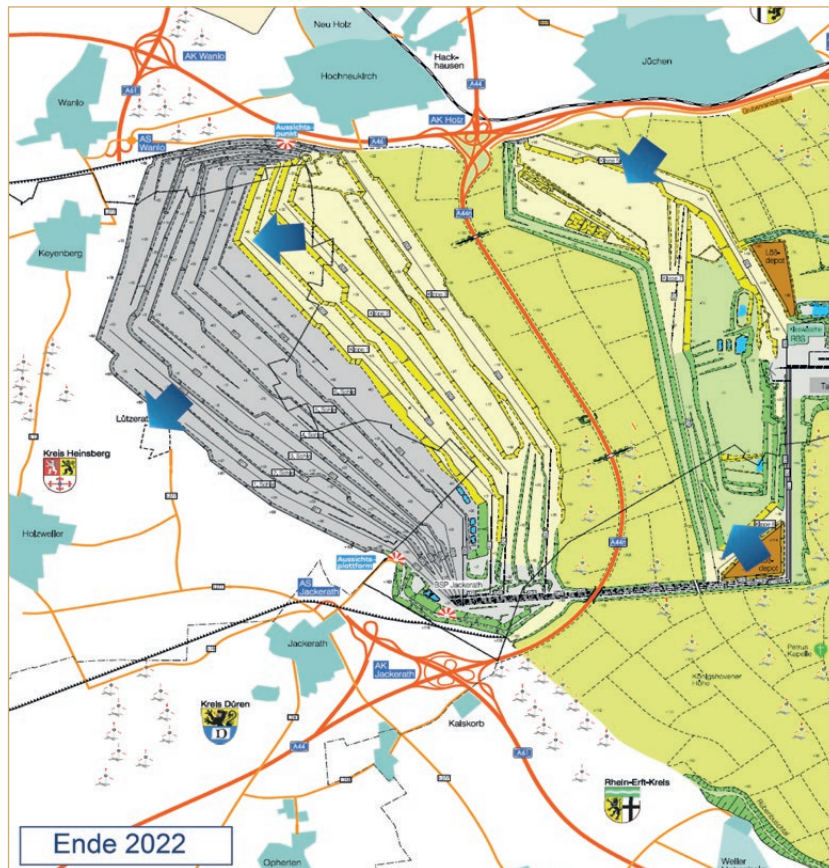


Abbildung 20
Tagebaufortschritt
(Stand Dezember 2022)

damit -2,21 %, der zulässige Grenzwert liegt bei einer Unterkalkung von max. -3 %.

Aufgrund der veränderten Sohleneinteilung im Tagebau Garzweiler und der damit verbundenen erforderlichen Anpassung des Oxidationsgrades wurden seit dem 01.04.2021 bis zum 31.12.2022 insgesamt 55.028 t Kalk als zusätzliches Puffermaterial eingebracht. Die Zusatzpufferung setzt sich aus der Menge des Jahres 2021 (24.382 t) und aus der Menge des Jahres 2022 (30.646 t) zusammen. Die Zusatzpufferung aus dem Jahr 2022 wurde in der o. a. Ist-Menge für das Jahr 2022 bereits berücksichtigt. Die erforderliche Zusatzpufferung von insgesamt 55.500 t Kalk wurde somit mit 55.028 t bis Ende 2022 fast erreicht.

Unter der Berücksichtigung der Kalkung über Soll aus 2021 von 6.479 t ergibt sich nur noch eine Unterschreitung von -0,05 % ($293.249 \text{ t} + 6.479 \text{ t} = 299.728 \text{ t} / 299.865 \text{ t}$).

Für das Jahr 2022 ist festzuhalten, dass die durch den Braunkohlenplan geforderten Ziele hinsichtlich der Minimierung des Stoffeintrags eingehalten wurden.

Die RWE Power AG wird das Gutachten über die Wirksamkeit der A6-Maßnahmen der Jahre 2018 – 2023 sowie eine Prognose für die Jahre 2024 – 2029 planmäßig im Oktober 2024 einreichen. Im Zuge der geänderten Tagebauplanung wird das Jahr 2030 voraussichtlich das letzte Jahr darstellen, in dem gewinnungsseitig

Abraummassen bewegt werden. Es wurde daher vorgeschlagen, das Jahr 2030 im Rahmen des aktuellen Gutachtens ebenfalls zu berücksichtigen. Der Ausweitung der Vorausschau in das Jahr 2030 wurde zugestimmt, da durch die unterjährige Prüfung der Soll-Ist-Kalkmengen ohnehin bei Bedarf eine Umplanung der Kalkmengenverteilung erfolgen wird.

Die AG Abraumkippe wird im Jahr 2023 ihre Arbeiten nach Maßgabe der im Monitoring festgelegten Ziele weiterführen.

7.6 Arbeitsfeld Restsee

Die Aufgabe der AG Restsee besteht gemäß Projekthandbuch Monitoring Garzweiler II darin, „kontinuierlich zu überprüfen, ob die Rahmenbedingungen ermöglichen, dass der Restsee so wie geplant entstehen kann“ (PHB Kap. 11.1.4). Grundlage dafür ist der genehmigte Braunkohlenplan. Zu untersuchen sind in Bezug auf den Restsee die Aspekte Abbauplanung, freier Ablauf in die Niers, Abraumkippe, Wasserqualität des Rheins, Wasserqualität des Sees, neue Erfahrungen und Erkenntnisse bei vergleichbaren Seen und die Möglichkeit der vielfältigen Nutzung des Sees.

Themenschwerpunkte für die AG Restsee aus dem Jahr 2022 waren der aktuelle Stand der Planung zum Tagebausee und der Rheinwassertransportleitung und die Auswirkung des Klimawandels auf den Rhein.

Aktuelle Planung Tagebausee Garzweiler

Durch das vorgezogene Abbauende im Tagebau Garzweiler auf das Jahr 2030/33 anstatt 2045 verkleinert sich das Abbaufeld und damit verändert sich auch der Tagebausee.

Der See wird gegenüber der ursprünglichen Planung ca. 25 m weniger tief sein. Bei etwa gleich großer Fläche verringert sich das Volumen damit deutlich auf 1.500 Mio. m³. Der See wird weiter im Osten und somit näher am ungekalkten Kippenbereich liegen. Am Westufer wird der See in einem großen Bereich direkt ohne Kippenschüttung ans unverritzte Gebirge grenzen (Abb. 21).

Durch das vorgezogene Abbauende 2030/33 kann mit der Seefüllung ca. 2036 begonnen werden. Erste Abschätzungen mit dem Grund-

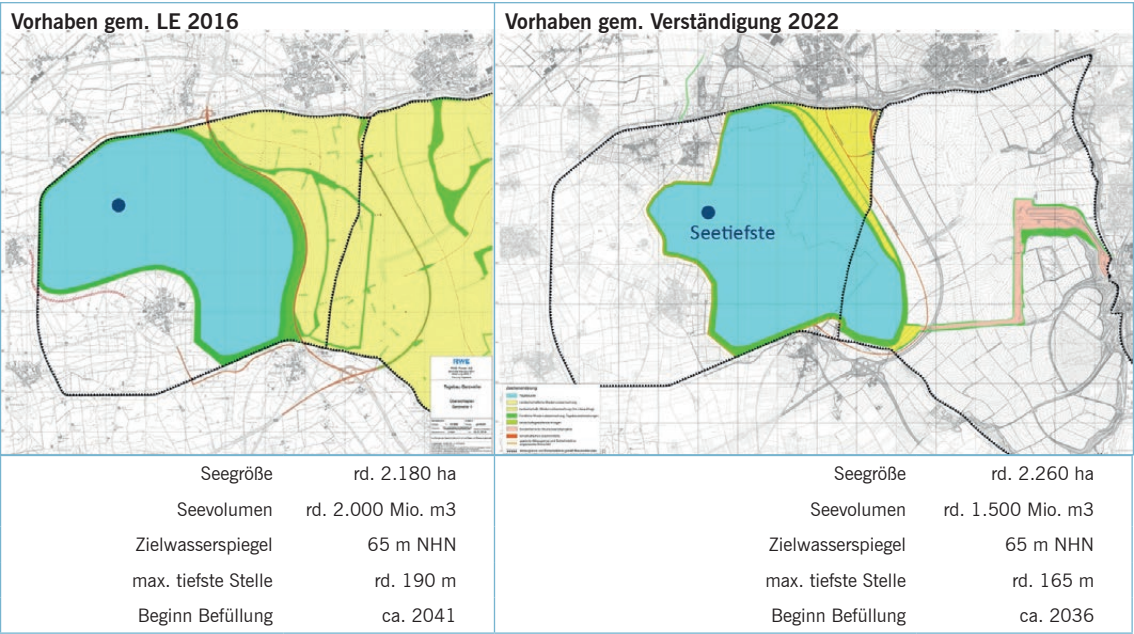


Abbildung 21
Kennzahlen 2016 und 2022 Tagebausee Garzweiler

wassermodell von RWE Power AG zeigen, dass der See unter Berücksichtigung des abgestimmten Entnahmekonzepts aus heutiger Sicht innerhalb von 40 Jahren gefüllt werden kann. Die neue Seekubatur wird in das Grundwassermodell eingebaut, aktualisierte Simulationsergebnisse werden im Lauf des Jahres 2023 erwartet.

Für den Seeablauf in die Niers werden zurzeit verschiedene Trassen in einer Machbarkeitsstudie untersucht. Unabhängig vom Trassenverlauf wird ein tiefer Geländeeinschnitt für die Anbindung von See und Niers nötig sein.

Die zu erwartende Wasserqualität des Sees wird durch die kompakte Form, die große Tiefe und den großen Uferbereich zum unverritzten Gebirge günstig beeinflusst. Die Grundwassermodellergebnisse zeigen, dass die Grundwasseranströmung zum See im Wesentlichen von Westen ohne Kippenpassage erfolgt. Ein Anstrom aus den im Südosten nahe gelegenen ungekalkten Kippenbereichen wird nach heutiger Einschätzung nicht oder in sehr geringem Umfang erfolgen. Über eine mögliche Überpufferung des Abraums, der hier noch verkippt wird, soll nach Vorliegen der neuen Modellergebnisse entschieden werden. Zur genaueren Charakterisierung des Tagebausees Garzweiler werden im Rahmen des Braunkohlenplanänderungsverfahrens Gutachten durch die RWE Power AG in Auftrag gegeben. Über die Ergebnisse wird in der AG Restsee berichtet werden.

Die im Braunkohlenplan (1995) festgelegte Seespiegelhöhe von 65 m NHN beruht auf Planungsgrundlagen zur Lage von Abbaufeld, See, Niersanbindung und Kippenaufbau, die nicht mehr aktuell sind. Vor allem im Hinblick auf

die Anbindung an die Niers und die vom See geprägte Grundwassersituation im stationären Endzustand im Bereich Schwalmquellgebiet und Mühlenbach ist ein höherer Seespiegel möglicherweise günstiger.

Unter Leitung des LANUV untersucht eine Facharbeitsgruppe (Erftverband, Niersverband, Schwalmverband, RWE, LANUV) die Auswirkung verschiedener Seespiegelhöhen zwischen 65 m NHN und 70 m NHN. Dazu werden Simulationen mit den Grundwassermodellen des LANUV und von RWE ausgewertet. Das Ergebnis der Facharbeitsgruppe wird in einem zusammenfassenden Kurzbericht dargestellt.

Rheinwassertransportleitung – aktueller Stand

Das Braunkohlenplanänderungsverfahren für die gesamte Rheinwassertransportleitung von Dormagen zur Verteilstelle und von dort zu den Seeinleitungen Garzweiler und Hambach befindet sich im Beteiligungsverfahren. Der Erörterungstermin ist noch vor der Sommerpause geplant. Die bauvorbereitenden Arbeiten haben bereits begonnen.

Für das Entnahmebauwerk und die Rheinwasserentnahme wird zusammen ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt. Der Scopingtermin fand am 09.05.2023 statt.

Für die Wasserentnahme aus dem Rhein zur Überleitung in die Tagebauseen Garzweiler und Hambach und zur Stützung der Feuchtgebiete liegt ein zwischen RWE, der WSV/WSA¹ und der ZKR² abgestimmtes Konzept vor. Das gestaffelte

¹ WSV/WSA: Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

² ZKR: Zentralkommission für die Rheinschifffahrt

Konzept legt fest, bei welchen Wasserständen am Pegel Düsseldorf wie viel Rheinwasser entnommen werden kann. Es umfasst das gesamte Abflussspektrum in Abhängigkeit vom GIW³.

Daraus ergibt sich, dass eine maximale Entnahmemenge von 18 m³/s ab einem Pegelstand von GIW+211 cm möglich ist und eine maximale Absenkung des Wasserstands im Rhein am Pegel Düsseldorf von 2,4 cm bewirkt. Bei höheren Pegelständen kann begrenzt durch die Leitungskapazität nicht mehr entnommen werden. Die Absenkung im Rhein wird dann geringer sein.

Eine minimale Entnahme von 1,8 m³/s zur Versorgung der Feuchtgebiete ist auch unterhalb des hier betrachteten GIW gewährleistet.

Auswirkung des Klimawandels auf den Rhein

Die AG Restsee hat sich in den Jahren 2007 und 2016 mit den Auswirkungen des Klimawandels auf den Rhein im Hinblick auf die Restseefüllung beschäftigt. In der Leitentscheidung 2021 ist der Auftrag formuliert, diese Aussagen zu aktualisieren.

Aus dem Jahr 2022 liegt ein Bericht der Internationalen Kommission für die Hydrologie des Rheins vor, der sich mit der Auswirkung des Klimawandels auf die Abflusskomponenten des Rheins beschäftigt (https://www.chr-khr.org/sites/default/files/ASG-II_Synthese_DE_mit-Links.pdf).

Daran anknüpfend wurden vom LANUV Daten für den Pegel Düsseldorf im Hinblick auf die zukünftige Möglichkeit der Rheinwasserentnahme für die Tagebauseefüllung ausgewertet und in der AG Restsee vorgestellt.

Das Ergebnis lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Aus der vorliegenden Studie wurden verschiedene Klimaszenarien (RCP8.5, RCP4.5, RCP2.6) für verschiedene Zeiträume zwischen 2031 und 2099 ausgewertet. Damit lässt sich aus heutiger Sicht eine Bandbreite zwischen einem Worst Case (RCP8.5) und einem Best Case (RCP2.6) abbilden, der je nach Wirkung der zurzeit denkbaren Klimaschutzmaßnahmen eintreten könnte.

Für diese verschiedenen Szenarien und Zeiträume wurde die Anzahl der Tage im Jahr ermittelt, an denen die Pegelstände am Rhein überschritten werden, die im gestaffelten Konzept zur Rheinwasserentnahme festgelegt worden sind. So lassen sich die möglichen Wassermengen errechnen, die unter Annahme der verschiedenen Szenarien aus dem Rhein entnommen werden können. Diese Zahlen wurden der auf der Grundlage der 100-jährigen Dauerlinie errechneten Entnahmemenge aus dem Rhein gegenübergestellt.

Stellt man die Ergebnisse aller betrachteten Szenarien der für die Tagebauseefüllung relevanten Zeit zwischen 2031 und 2080 zusammen und vergleicht sie mit der Berechnung auf der Grundlage der letzten 100 Jahre, so lässt sich feststellen, dass die prognostizierten Werte maximal 10 % geringer oder größer sind.

³ GIW: Gleichwertiger Wasserstand = Bezugswasserstand, ab dem für die Wasser- und Schifffahrt die Soltiefe der Fahrrinne garantiert ist.

Für den Pegel Düsseldorf ergeben sich im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971-2000 in den berechneten Szenarien vor allem Veränderungen durch eine höhere Anzahl der Tage mit sehr geringem Abfluss und mit sehr hohem Abfluss. Diese Verschiebung der Abflüsse ist im Worst-Case-Szenario besonders ausgeprägt.

Die Auswertung für den Pegel Düsseldorf wird ausführlicher in einem Kurzbericht des LANUV dokumentiert.

Weiteres Vorgehen

Zur weiteren Diskussion der Ergebnisse zur See-spiegelhöhe und zur Auswirkung des Klimawandels auf die Entnahmemöglichkeit aus dem Rhein wird sich die AG Restsee im Sommer 2023 zusammenfinden. Die dann abgestimmten Kurzberichte zu den beiden Themen werden über die Homepage zum Monitoring Garzweiler II zugänglich gemacht.

8 Ausblick 2023/2024

Für die Arbeiten im nächsten Berichtszeitraum stehen – neben den regelmäßigen Aufgaben des Monitorings – an:

- ▶ Fortlaufende Bewertung der Auswirkungen der Leitentscheidung 2023 bzw. neuerer Tagebauplanungen und der geplanten Verkleinerung des Tagebaus auf das Monitoring
- ▶ Vertiefte Betrachtungen zur Betroffenheit von Entnehmern im Zuge einer Umstellung von Sumpfungs- auf Rheinwasser beim Infiltrationswasser

Anhang

Beteiligte Institutionen/Behörden und Ansprechpartner/-innen (alphabetisch)

EM: Entscheidungsgruppe Monitoring

AG: Arbeitsgruppen FB (Feuchtbiothope/Natur und Landschaft), GW (Grundwasser),
KI (Abraumkippe), OW (Oberflächengewässer), RS (Restsee), WV (Wasserversorgung)

Behörde / Institution	Ansprechpartner /-innen	Telefon/Telefax/E-Mail	EM*	AG*
Bezirksregierung Arnsberg Abteilung Bergbau und Energie in NRW Dez. 61 Goebenstraße 25 44135 Dortmund	Herr Küster	Tel.: 02931 82-6403 andre.kuester@bezreg-arnsberg.nrw.de	x	KI, RS OW
	Herr Dronia	Tel.: 02931 82-3919 wolfgang.dronia@bezreg-arnsberg.nrw.de		
	Frau Breuer	Tel.: 02931 82-3911 sabine.breuer@bezreg-arnsberg.nrw.de		
	Herr Jeglorz	Tel.: 02931-826419 maximilian.jeglorz@bra.nrw.de		
	Herr Schurkus	lukas.schurkus@bra.nrw.de		
	allgemein	registratur-do@bezreg-arnsberg.nrw.de wasserwirtschaft-braunkohle@bra.nrw.de		
Bezirksregierung Düsseldorf Postfach 30 08 65 40408 Düsseldorf Cecilienallee 2 40474 Düsseldorf - Dez. 51 (Natur- und Landschaftsschutz, Fischerei) - Dez. 54 (Wasserrahmenrichtlinie)	Herr Dreschmann (Dez. 51)	Tel.: 0211 475-2038 timo.dreschmann@brd.nrw.de	x	GW OW FB KI RS WV
	Herr Peitz (Dez. 54)	Tel.: 0211 475-9111 Fax: 0211 475-2987 stefan.peitz@brd.nrw.de		
	Frau Dr. Wöllecke (Dez. 54)	Fax: 0211 475-2987 britta.woellecke@brd.nrw.de		
	Herr Frigge (Dez. 54)	Tel.: 0211 475-9124 Fax: 0211 475-2987 jannis.frigge@brd.nrw.de		
	Herr Richter (Dez. 54)	steffen.richter@brd.nrw.de		
	Frau Riedel (Dez. 54)	annika.riedel@brd.nrw.de Tel.: 0211-475-3256 Fax: 0211-475-2987		
	Herr Schelleis	sebastian.schelleis@brd.nrw.de		
Bezirksregierung Köln Zeughausstraße 2 - 10 50606 Köln (PF-Anschrift) 50667 Köln (Zustell-Anschrift) - Dez. 51 (Landschaft und Fischerei) - Dez. 54 (Wasserwirtschaft) - Dez. 32 (Regionalplanung und Braunkohle)	Herr Franke (Dez. 51)	Tel.: 0221 147-3439 Fax: 0221 147-3339 lutz.franke@bezreg-koeln.nrw.de	x	GW FB RS WV
	Frau Gierth (Dez. 51)	Tel.: 0221 147-4843 dorothy.gierth@bezreg-koeln.nrw.de		
	Herr Biermann (Dez. 54)	niklas.biermann@bezreg-koeln.nrw.de		
	Frau Friedrich (Dez. 54)	Tel.: 0221 147-4150 Fax: 0221 147-2879 almut.friedrich@bezreg-koeln.nrw.de		
	Herr Leuchter	lennet.leuchter@bezreg-koeln.nrw.de		
	Frau Enkirch-Schmidt	gabriele.enkirch-schmidt@bezreg-koeln.nrw.de		
	Frau Brüggemann (Dez. 32)	Tel.: 0221 147-3280 Fax: 0221 147-2905 susanne.brueggemann@bezreg-koeln.nrw.de	x	GW OW WV RS FB KI
	Herr Krimphoff (Dez. 32)	Tel.: 0221 147-4676 Fax: 0221 147-2905 andreas.krimphoff@bezreg-koeln.nrw.de		

Behörde / Institution	Ansprechpartner /-innen	Telefon/Telefax/E-Mail	EM*	AG*
Erftverband Postfach 13 20 50103 Bergheim	Herr Dr. Cremer	Tel.: 02271 88-1228 nils.cremer@erftverband.de	x	GW WV FB OW RS KI
	Frau Dr. Jaritz	Tel.: 02271 88-1373 renate.jaritz@erftverband.de		
	Frau Berger	Tel.: 02271 88-1372 daniela.berger@erftverband.de		
	Herr Simon	Tel.: 02271 88-2125 stefan.simon@erftverband.de		
	Frau Herber	Tel.: 02271 88- 1284 alina.herber@erftverband.de		
	allgemein	Fax: 02271 88-1980		
Gemeinde Brüggen Klosterstraße 38 41379 Brüggen	Herr Dresen	Tel.: 02163 570151 dieter.dresen@brueggen.de	x	
Gemeinde Jüchen Am Rathaus 5 41363 Jüchen	Herr Stein	Tel.: 02165 915-170 Fax: 02165 915-218 tim.stein@juechen.de	x	
Gemeinde Niederkrüchten Laurentiusstraße 19 41372 Niederkrüchten	Herr Hinsen	Tel.: 02163 980-104 tobias.hinsen@niederkruechten.de	x	
Gemeinde Schwalmthal Postfach 60 41364 Schwalmthal	Herr Gather	Tel.: 02163 9460 bernd.gather@gemeinde-schwalmtal.de	x	OW
Gemeinde Titz Landstraße 4 52445 Titz	Herr Frantzen	Tel.: 02463 65940 Fax: 02463 5889 jfrantzen@gemeinde-titz.de	x	
Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen De-Greif-Strasse 195 47803 Krefeld	Herr Schuster	Tel.: 02151 897-562 hannsjoerg.schuster@gd.nrw.de	x	GW, FB, KI
	Frau McLeod	Tel.: 02151 897 214 almuth.mcleod@gd.nrw.de		
	Frau Ullmann	Tel.: 02151 897 211 alena.ullmann@gd.nrw.de		
Kreis Heinsberg Valkenburger Straße 45 52525 Heinsberg	Herr Habetz	Tel.: 02452 13-6158 stefan.habetz@kreis-heinsberg.de	x	WV RS FB OW
	Herr Schnell	Tel.: 02452 13-6143 michael.schnell@kreis-heinsberg.de		
	Frau Huylebrouck	Tel.: 02452 13-6122 anna.huylebrouck@kreis-heinsberg.de		
Kreis Viersen Rathausmarkt 3 41747 Viersen	Herr Dr. Steinweg	bernd.steinweg@kreis-viersen.de Tel.: 02162 39-1240 Fax: 02162 39-1857	x	WV GW FB OW
	Herr Röder	Rainer.Roeder@kreis-viersen.de		
	Herr Krichel	marc.krichel@kreis-viersen.de		
	Herr Lindner	fabian.lindner@kreis-viersen.de		
	Herr Pook	andreas.pook@kreis-viersen.de		

Behörde / Institution	Ansprechpartner /-innen	Telefon/Telefax/E-Mail	EM*	AG*
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) Leibnizstraße 10 45659 Recklinghausen	Herr Dr. Weidner	Tel.: 02361 305-2215 Fax: 02361 305-2176 christoph.weidner@lanuv.nrw.de		KI
	Frau Dr. Bergmann	sabine.bergmann@lanuv.nrw.de		EM
	Frau Dr. Bookmeyer	Tel.: 02361 305-2142 Fax: 02361 305-59921 anke.bookmeyer@lanuv.nrw.de		GW KI OW RS
	Frau Levacher	Tel.: 02361 305-2232 Fax: 02361 305-59921 dorothee.levacher@lanuv.nrw.de		OW
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) (Fortsetzung)	Frau Michels	Tel.: 02361 305-3317 Fax: 02361 305-55317 carla.michels@lanuv.nrw.de		RS OW GW
	Frau Orilski	judith.orilski@lanuv.nrw.de		FB
	Frau Kaul	viktoria.kaul@lanuv.nrw.de		
Landesbüro der Naturschutzverbände NRW Ripshorster Straße 306 46117 Oberhausen	Herr Jansen (BUND-Landes- geschäftsstelle)	Tel.: 0208 88059-0 dirk.jansen@bund.net lb.naturschutz@t-online.de	x	
Landwirtschaftskammer NRW Siebengebirgstraße 200 53229 Bonn	Frau Verhaag	Tel.: 0228 703-1534 Fax: 0228 703-8534 elisabeth.verhaag@lwk.nrw.de	X	
Landwirtschaftskammer NRW Bezirksstelle für Agrarstruktur – Ressourcenschutz Wasser und Boden Rüttger-von-Scheven-Straße 44 52349 Düren	Herr Nagelschmitz	andreas.nagelschmitz@lwk.nrw.de		OW
Landesbetrieb Wald und Holz NRW Obereimer 13 59821 Arnsberg	Herr Püttmann	Tel.: 02931 9634295 franz.puettmann@wald-und-holz.nrw.de		
Landesbetrieb Wald und Holz NRW Regionalforstamt Niederrhein Dienstgebäude Wesel Moltkestraße 8 46483 Wesel	Frau Schlechter	Tel.: 0281 33832-22 carolin.schlechter@wald-und-holz.nrw.de	x	
Landesbetrieb Wald und Holz NRW Regionalforstamt Rureifel-Jülicher Börde Dienstgebäude Hürtgenwald Kirchstraße 2 52393 Hürtgenwald	Herr Lüder	Tel.: 02429 9400-41 Fax: 02429 9400-85 dirk.lueder@wald-und-holz.nrw.de	x	
Landesbetrieb Wald und Holz NRW Fachbereich IV Albrecht-Thaer-Straße 34 48147 Münster	Herrn Dr. Schäfer			
Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNV) Emilie-Preyer-Platz 1 40479 Düsseldorf	Frau Stork	Tel.: +49-211-4566-415 eva.stork@munv.nrw.de	x	GW FB
	Herr Gaul	Tel.: 0211 4566-438 Fax: 0211 4566-388 tobias.gaul@munv.nrw.de		WV KI RS OW
	Herr Dr. Luwe	Tel.: 0211 4566-509 Fax: 0211 4566-947 michael.luwe@munv.nrw.de		

Behörde / Institution	Ansprechpartner /-innen	Telefon/Telefax/E-Mail	EM*	AG*
Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes NRW (MWIKE) Ref. VB1 Bergbau, Bergrecht, Geologischer Dienst Berger Allee 25 40213 Düsseldorf	Herr Kaiser	Tel.: 0211 837-2301 Fax: 0211 837-2756 ulrich.kaiser@mwike.nrw.de	x	
Netteverband Hampoel 17 41334 Nettetal	Herr Schmitz	Tel.: 02157 899777 Fax: 02157 811801 info@netteverband.de	x	
Niersverband Am Niersverband 10 41747 Viersen	Herr Walter	Tel.: 02162 3704-415 Fax: 02162 3704-444 christian.walter@niersverband.de	x	OW, RS
Provincie Limburg Hoofdgroep Milieu en Water Postbus 5700 6202 MA Maastricht NIEDERLANDE	Herr Castenmiller	Tel.: 0031 43 389-7656 Fax: 0031 43 389-7643 efjc.castenmiller@prvlimburg.nl	x	RS
Rheinischer Fischereiverband von 1880 e.V.; Referat für Gewässerfragen Weyerweg 33 51381 Leverkusen	Herr Bosbach	Tel.: 02171 51710 werner.bosbach@t-online.de		
Rhein-Kreis Neuss Amt 61 41513 Grevenbroich Amt 61	Herr Elter Herrn Trösch Herr Hendrik	Tel.: 02181 601-6803 jan-hendrik.elter@rhein-kreis-neuss.de Daniel.Troesch@rhein-kreis-neuss.de jan-hendrik.elter@rhein-kreis-neuss.de umweltschutz@rhein-kreis-neuss.de.	x	GW WV RS OW FB
RWE Power AG Stüttgenweg 2 50935 Köln	Herr Vinzelberg Herr Späte Herr Müller Herr Klein Herr Metzger Frau Hoffmann Herr Eßer Herr Hlavka allgemein:	gero.vinzelberg@rwe.com niko.spaete@rwe.com Tel.: 0221 480-23498 christian.mueller@rwe.com fabian.klein@rwe.com Tel.: 0221 480-22374 matthias.metzger@rwe.com Tel.: 0221 480-22708 Tel.: 0221 480-22185 Tel.: 0221 480-22503 Tel.: 0221 480-23436 Fax: 0221 480-22851 wasserwirtschaft@rwe.com	x	GW FB WV KI RS OW
Schwalimverband Borner Straße 45a 41379 Brüggen	Herr Schulz	Tel.: 02163 9543-0 th.schulz@schwalimverband.de	x	OW
Staatskanzlei des Landes Nordrhein-Westfalen Abt. II Referat II A5 (Herr Lürig) Referat II A4 (Frau Ott) 40190 Düsseldorf	Herr Lürig Frau Ott	Tel.: +49 (0)211 837 1026 eike.luerig@stk.nrw.de	Nur JB	

Behörde / Institution	Ansprechpartner /-innen	Telefon/Telefax/E-Mail	EM*	AG*
Staatskanzlei des Landes Nordrhein-Westfalen III B 4 - Braun- und Steinkohlenplanung, Energiestandorte, Rohstoffsicherung 40190 Düsseldorf, Stadttor 1 Dienstgebäude: 40219 Düsseldorf, Fürstenwall 25	Herr Proksch	Tel.: 0211 837-1240 Fax: 0211 837-1549 walter.proksch@stk.nrw.de	x	
Stadt Erkelenz Johannismarkt 17 41812 Erkelenz	Frau Wingen	Tel.: 02431 85155 anja.wingen@erkelenz.de	x	RS
Stadt Grevenbroich Am Markt 1 41515 Grevenbroich	Herr Wolf	Tel.: 02181 9199 norbert.wolf@grevenbroich.de	x	
Stadt Hückelhoven Postfach 13 60 41825 Hückelhoven	Herr Müller-Dick Herr Breuer Herr Lohn	Tel.: 02433 82-170 wolfgang.mueller-dick@ hueckelhoven.de christoph.breuer@hueckelhoven.de julian.lohn@hueckelhoven.de	x	
Stadt Kaarst Bereich 66 – Tiefbau, Bauverwaltung und Umwelt Rathausplatz 23 41564 Kaarst	Frau Esch	Tel.: +49 2131 987-864 ann-kathrin.esch@kaarst.de	x	GW
Stadt Korschenbroich Amt 61 Don-Bosco-Straße 6 41352 Korschenbroich	Herr Dr. Verjans Herr Hoffmans	Tel.: 02161 613-146 Fax: 02161 613-109 theo.verjans@korschenbroich.de dieter.hoffmans@korschenbroich.de	x	OW GW FB
Stadt Linnich Stadtverwaltung Postfach 12 40 52438 Linnich Gutachter für die Stadt Linnich	Herr Reyer Herr von Reis	Tel.: 02462 9908-411 Fax: 02462 9908-941 hjreyer@linnich.de Tel.: 0241 409-3155 Fax: 0241 409-3156 vonreis@t-online.de	x	GW
Stadt Mönchengladbach Fachbereich Umwelt 41050 Mönchengladbach	Frau Weinthal Herr Holtrup Herr Rusman	Tel.: 02161 25-8220 Fax: 02161 25-8279 Tel.: 02161 25-8210 Tel.: 02161 25-8277 andre.rusman@moenchengladbach.de monitoring-garzweiler@moenchengladbach.de	x	WV RS OW
Stadt Neuss Amt für Umwelt und Stadtgrün Bergheimer Straße 67 41464 Neuss	Herr Lins Herr Hilgers	Tel.: 02131 90-3306 stefan.lins@stadt.neuss.de Tel.: 02131 90-3303 peter.hilgers@stadt.neuss.de	x	OW FB
Stadt Viersen Fachbereich 80 Zentrale Bauverwaltung Eichenstraße 189 41747 Viersen	Herr Gelissen	georg.gelissen@viersen.de zentrale-bauverwaltung@viersen.de	x	
Stadt Wassenberg Roermonder Straße 25 - 27 41849 Wassenberg	Herr Fuhrmann	Tel.: 02432 4900-44 fuhrmann@wassenberg.de	x	

Behörde / Institution	Ansprechpartner /-innen	Telefon/Telefax/E-Mail	EM*	AG*
Stadt Wegberg Fachbereich Umwelt, Verkehr, Abwasser Postfach 11 33 41844 Wegberg	Herr Kortzak	Tel.: 02434 83-701 Fax: 02434 73-888 martin.kortzak@stadt.wegberg.de	x	
Wasserverband Eifel-Rur Eisenbahnstraße 5 52353 Düren	Herr Lorenz Frau Rabisch	Tel.: 02421 494-3407 lorenz.e@wver.de Tel.: 02421 494-1067 claudia.rabisch@wver.de	x	OW
Waterschap Limburg Postbus 2207 6040 CC Roermond NIEDERLANDE	Herr Franssen			OW
Zweckverband Naturpark Schwalm-Nette Willi-Brandt-Ring 15 41747 Viersen	Herr Puschmann Herr Röder	Tel.: 02162 709-404 Fax: 02162 709-424 michael.puschmann@naturparkschwalm-nette.de Tel.: 02162 39-1240 Fax: 02162 39-1857 rainer.roeder@kreis-viersen.de	x	
ahu GmbH Wasser · Boden · Geomatik Kirberichshofer Weg 6 52066 Aachen	Herr Dr. Denneborg Frau Bäßler	Tel.: 0241 900011-44 m.denneborg@ahu.de Tel.: 0241 900011-22 n.baessler@ahu.de Fax: 0241 900011-9	x	alle

Bildnachweis

Titelbild	
Abbildungen 1, 4, 5	Mohlsmühle Foto: Dr. Michael Denneborg ahu GmbH, Aachen
Abbildungen 3, 6 bis 15, 19	Erftverband
Abbildungen 16 bis 18	LANUV
Abbildung 2, 20, 21	RWE Power AG

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Arbeitsfelder und Aufgaben des Monitorings (Monitoringkreis) (verändert nach RIZA 2000)	1
Abbildung 2	Betriebliche und wasserwirtschaftliche Entwicklung im Tagebau Garzweiler im Jahr 2022	6
Abbildung 3	Langzeitganglinie der Messstelle Dülken seit 1955 und Jahresfaktor der Grundwasserneubildung (Erftverband) von 1970 bis 2022	8
Abbildung 4	Integriertes System zur Bewertung und Vorgehensweise im Rahmen des Monitorings Garzweiler II	11
Abbildung 5	Projektinformationssystem seit Februar 2023	13
Abbildung 6	Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände, Stand Oktober 2022	17
Abbildung 7	Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände, Stand Oktober 2021	18
Abbildung 8	Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten im WWJ 2022 Methode I: Wiener-Filter-Verfahren (links), Methode II: Statistischer Test (rechts)	21

Abbildung 9	Ausbreitung des Infiltrationswassers im Bereich der Ziel-1-Gebiete im WWJ 2021	22
Abbildung 10	Einleitmaßnahmen im Norfssystem 2022 gemäß MURL-Konzept	24
Abbildung 11	Stör-/Feuchtezeigerauswertung 2002 (links) und 2022 (rechts) der Vegetations-Dauerquadrate in den Ziel-1-Feuchtgebieten	26
Abbildung 12	Überstauung bei Dauerquadrat 213 im Kompartiment 1, Rothenbach	28
Abbildung 13	Feuchte-/Störzeiger-Auswertung von Dauerquadrat 441 im östlichen Tanielbruch und Grundwasser-Ganglinie der Messstelle 28 808281 seit 2017	29
Abbildung 14	Feuchte-/Störzeiger-Auswertung 2022 von Dauerquadrat 490 im Thomasbruch und Ganglinie der Grundwassermessstelle 21 809131	29
Abbildung 15	Durch einen Biberdamm angestauter Knippertzbach auf Höhe von Dauerquadrat 504	30
Abbildung 16	Lage der Pegel und Zielkarten für die Untersuchung der Wasserführung	32
Abbildung 17	Wiener-Filter-Ergebnis zur Beurteilung der Wasserführung 2022	34
Abbildung 18	WRRL-Beprobung: trocken angetroffene Messstellen	36
Abbildung 19	Entwicklung der Leitparameterkonzentrationen im Rohwasser der Brunnen 5 (B905) und 6 (B906) der Wassergewinnungsanlage Butzheim	38
Abbildung 20	Tagebaufortschritt (Stand Dezember 2022)	40
Abbildung 21	Kennzahlen 2016 und 2022 Tageausee Garzweiler	42

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Jahresübersicht über die Termine und Orte der Arbeitsgruppensitzungen in den Jahren 2022/2023	3
Tabelle 2	Entscheidungsgruppe Monitoring (EM)	4
Tabelle 3	Fach-Arbeitsgruppen (AG)	5
Tabelle 4	Übersicht über die Zieleinhaltung im Jahr 2022	14
Tabelle 5	Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten	20
Tabelle 6	Verwendung des Sumpfungswassers in den Wasserwirtschaftsjahren 2021 und 2022	23
Tabelle 7	Überblick über die Zielerreichung im Arbeitsfeld Grundwasser	25
Tabelle 8	Kompartimentsmittelwerte der Stör-/Feuchtezeigerauswertung 2002 bis 2022	27
Tabelle 9	Ergebnisse der Auswertungen zur Abflussspende nach Wiener-Filter-Verfahren für die Jahre 2019 bis 2022	33

