



Monitoring Garzweiler II

Jahresbericht 2023

Vorwort

Mit dem Jahresbericht 2023 wird der fünfundzwanzigste Jahresbericht zum Monitoring Garzweiler II vorgelegt. Anlässlich dieses Jubiläums wird der nächste Jahresbericht ausführlicher über 25 Jahre Monitoring berichten.

Nach wie vor haben Arbeitsgruppensitzungen als Videokonferenzen stattgefunden, aber wir sind auch zu Präsenzsitzungen zurückgekehrt. Da die Videokonferenzen sich bewährt haben, wird es diese Form der Kommunikation in Zukunft wahrscheinlich auch weiterhin 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, denn 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 2023 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 19. September 2023 (<https://www.wirtschaft.nrw/themen/standort/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.

September 2024

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 2023	6
4	Langjährige Entwicklung der Grundwasserneubildung, der Grundwasserstände und des Bodenwasserhaushalts	8
5	Übergreifende Bewertungsstrategie des Monitorings	11
6	Projektinformationssystem Monitoring Garzweiler II	14
7	Überprüfung der Einhaltung der Ziele des Braunkohlenplans	15
7.1	Arbeitsfeld Grundwasser	16
7.2	Arbeitsfeld Feuchtbiotope/Natur und Landschaft	28
7.3	Arbeitsfeld Oberflächengewässer	34
7.4	Arbeitsfeld Wasserversorgung	43
7.5	Arbeitsfeld Abraumkippe	44
7.6	Arbeitsfeld Restsee	47
8	Ausblick 2024/2025	50
	Anhang	51
	Beteiligte Institutionen/Behörden und Ansprechpartner/-innen	51
	Bildnachweis	56
	Abbildungsverzeichnis	56
	Tabellenverzeichnis	57

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.

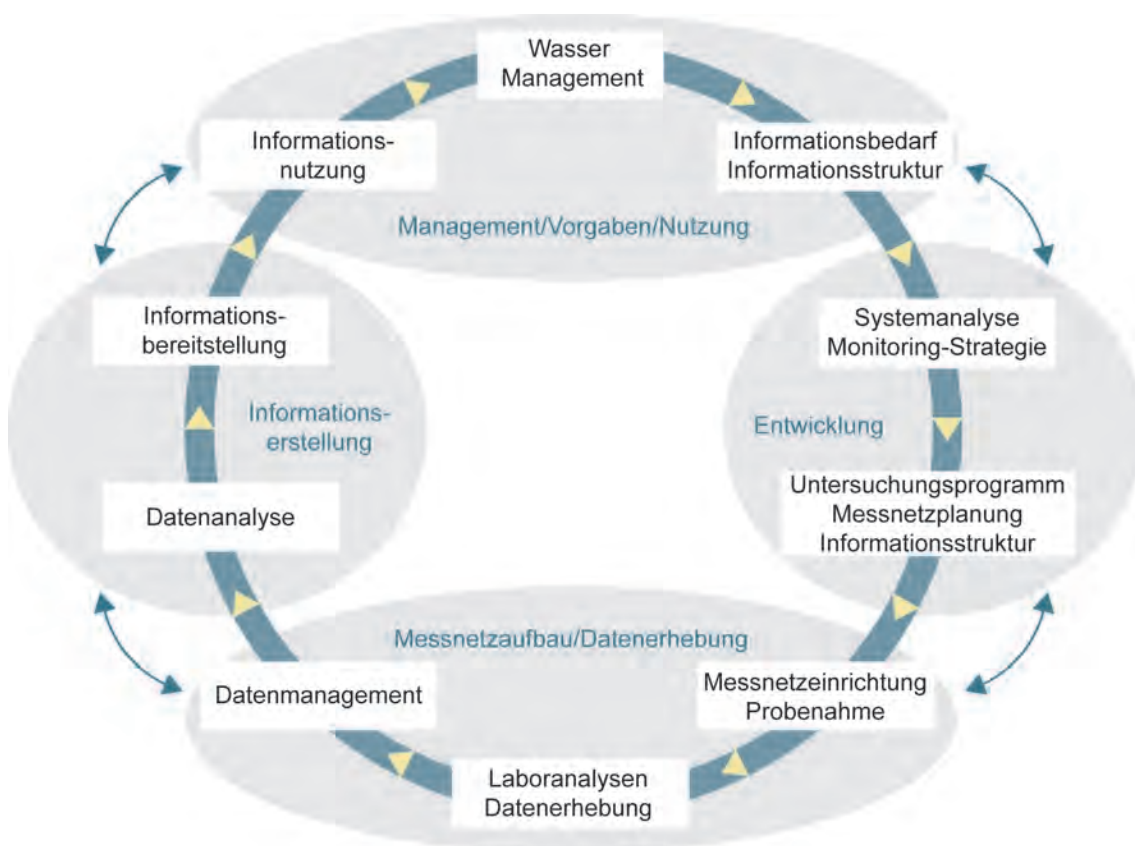


Abbildung 1
Arbeitsfelder und Aufgaben des Monitorings
(Monitoringkreis) (verändert nach RIZA 2000)

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 Bergbaubetriebenden zur Verfügung gestellt, der sie z. B. hinsichtlich der in seinem Verantwortungsbereich 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 2023

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 (AG) Feuchtbio-

topie, Oberflächengewässer und Abraumkippe im Frühjahr, um die Jahresergebnisse des Monitorings vorzustellen und zu diskutieren. Die jährliche Sitzung der AG Wasserversorgung findet im Herbst statt, am Ende des Wasserwirtschaftsjahres (Tab. 1). Die Sitzungen werden – je nach Anforderung – als Videokonferenz oder in Anwesenheit abgehalten.

Tabelle 1

Jahresübersicht über die Termine und Orte der Arbeitsgruppensitzungen in den Jahren 2023/2024

	EM	AG GW	AG FB	AG OG	AG RS	AG WV	AG KI
2023							
Januar							
Februar							
März		07.03.23					
April			17.04.23 VK	26.04.23 VK	21.04.23 VK		25.04.23 VK
Mai	04.05.23						
Juni							
Juli							
August		24.08.23		24.08.23			
September						12.09.23	
Oktober					30.10.23 VK		
November	09.11.23	21.11.23 VK					
Dezember							
2024							
Januar							
Februar		27.02.24					
März			12.03.24				
April				30.04.24			23.04.24 VK
Mai	23.05.24						

VK = Videokonferenz

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

Die Entscheidungsgruppe (EG) 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).

Die aktuellen Ergebnisse aus den Arbeitsgruppen wurden von den Koordinator/-innen zusammengefasst, per Mail versendet und dann bei Bedarf in Videokonferenzen 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 im Jahr 2023 keine Änderungen ergeben.

Tabelle 2
Entscheidungsgruppe Monitoring (EM)

<i>Entscheidungsgruppe Monitoring (EM)</i>	
Teilnehmerkreis	alle betroffenen Stellen, die teilnehmen wollen
Koordination	MUNV/Geschäftsstelle Braunkohlenaussschuss
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)**

<i>Arbeitsgruppen (AG)</i>	
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; renete.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 2023

Im September 2023 hat das Land NRW eine neue Leitentscheidung zur Umsetzung des im Oktober 2022 zwischen dem Bund, dem Land NRW und der RWE AG vereinbarten vorgezogenen Ausstiegs aus der Braunkohlenförderung veröffentlicht. Demnach wird u. a. das Abbaufeld weiter verkleinert und die Ortschaften Holzweiler, Keyenberg, Kuckum, Unterwestrich, Oberwestrich und Berwerath werden nicht mehr in Anspruch genommen. Die Vorgaben der Leitentscheidung 2023 werden im aktuell laufenden Braunkohlenplanänderungsverfahren Garzweiler umgesetzt.

Der Tagebau Garzweiler entwickelte sich daher im Jahr 2023 mit Abstand zur Ortschaft Keyenberg in Richtung Südwesten und wird in den nächsten Jahren den südwestlichen Bereich des verkleinerten Abbaufeldes in Anspruch nehmen.

Damit die notwendigen Entwässerungsziele zur Stabilität der Böschungen erreicht werden, muss die Entwässerung dem Abbaugeschehen ca. 5 bis 7 Jahre vorlaufen. Im Jahr 2023 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.

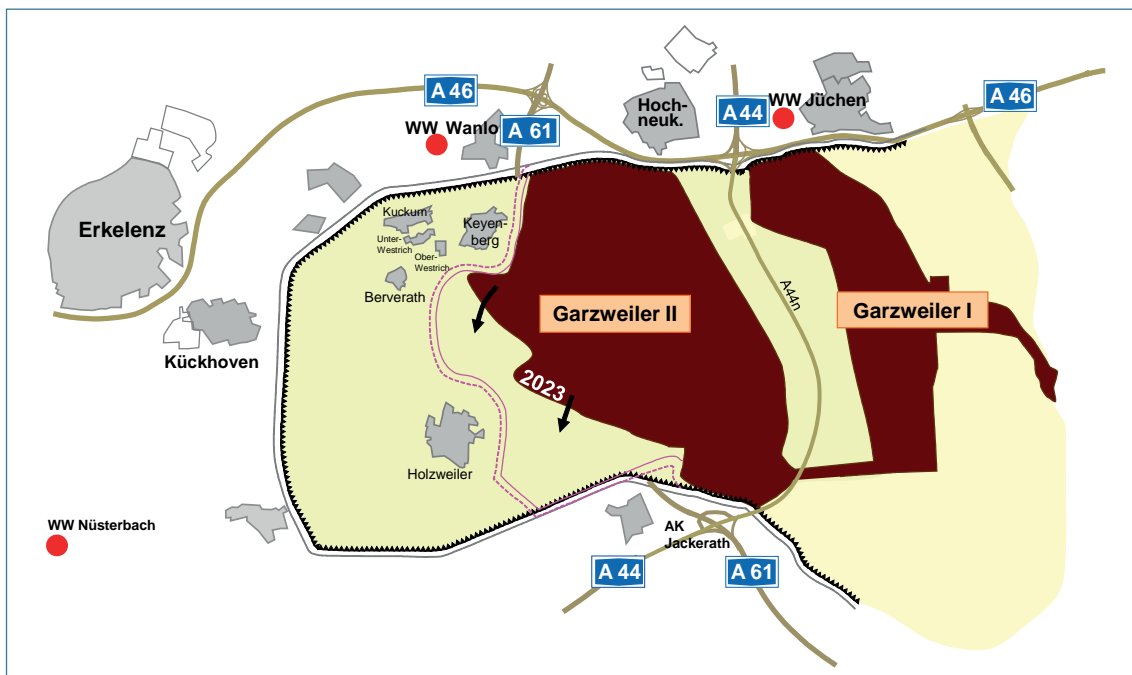


Abbildung 2
Betriebliche und wasserwirtschaftliche Entwicklung im Tagebau Garzweiler im Jahr 2023

Im Wasserwirtschaftsjahr 2023 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 2023 wurden im Schwalmriegel sowie im Bereich der Niers jeweils zwei neue Versickerungsanlagen errichtet. Zum Erhalt der Leistungsfähigkeit werden die Versickerungsanlagen regelmäßig ertüchtigt, so dass im Jahr 2023 die geplante Versickerungswassermenge eingebracht werden konnte.

Insgesamt wurden bis zum Ende des WWJ 2023 zum Erhalt der Feuchtgebiete

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

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

4 Langjährige Entwicklung der Grundwasserneubildung, der Grundwasserstände und des Bodenwasserhaushalts

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. Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der mittleren Grundwasserneubildung im Tätigkeitsgebiet des Erftverbandes der Wasserwirtschaftsjahre 1970 bis 2023. 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) ver-

filtert und charakteristisch für flurferne Zustände (Geländeoberfläche 62,39 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.

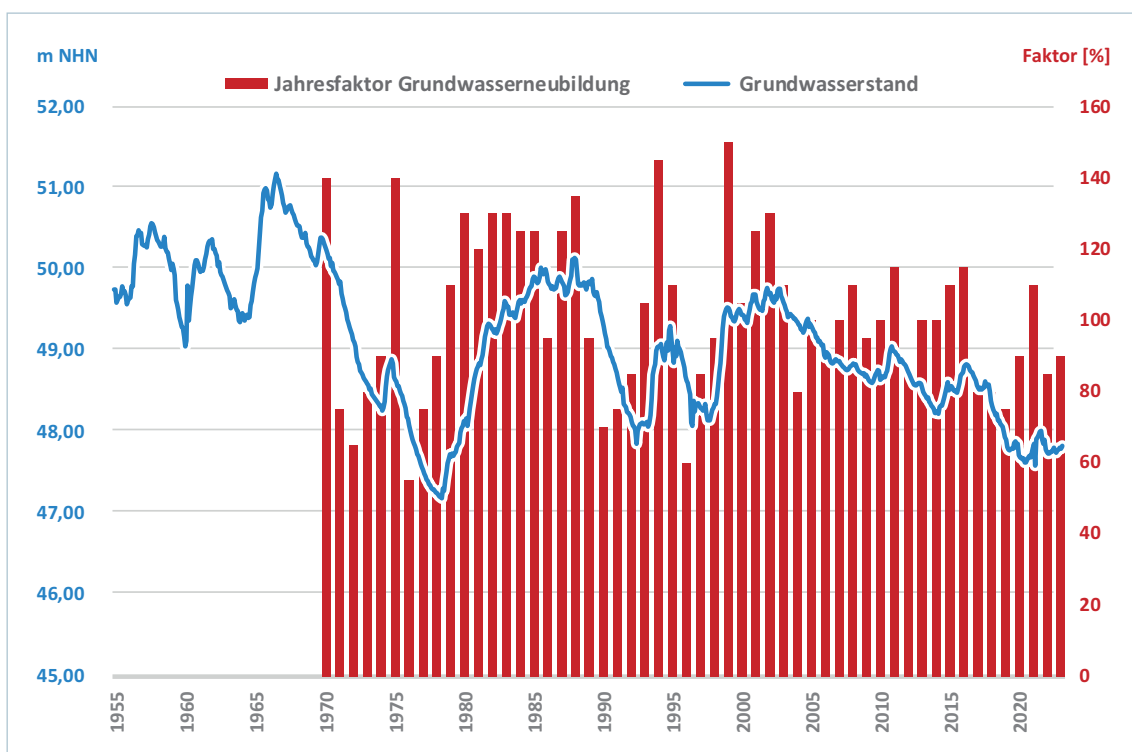


Abbildung 3
Langzeitganglinie der Messstelle Dülken seit 1955 und Jahresfaktor der Grundwasserneubildung (Erftverband) von 1970 bis 2023

In den Jahren 2017 und 2018 lag die Grundwasserneubildung deutlich unter dem Durchschnittswert. 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 wieder leicht unter dem Durchschnitt (Jahresfaktor 100 %). 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.

Ende des Jahres 2023 traten sehr hohe Niederschläge auf, die auch bis in das Frühjahr 2024 anhielten. Allerdings werden die Höchststände der vergangenen Jahre bei Weitem noch nicht erreicht.

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. Diese 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 können aber auch die Bodenwasserverhältnisse für die Vegetation eine wichtige Rolle spielen. Dies kann durch den Parameter „Dürre“ beschrieben werden. Der Einfluss der trockenen Witterung wird durch den Dürremonitor des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) bundesweit illustriert, der auf einem mesoskaligen Wasserhaushaltsmodell beruht.

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 Dürrejahren

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.

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 des Dampfdrucksättigungsdefizits und der Einfluss der Dürren auf die Feuchtbiootope soll zukünftig im Monitoring stärker betrachtet werden.

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 Feuchtbiotope die Indikatoren systeme 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 Bergbautreibende 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 liegen, gekennzeichnet. Die Fortführung der



* Definition der Begriffe siehe Text

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

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 Ausweitung 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 Alarmwertes 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 Tabelle 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 2023

Ziel	Beurteilung Arbeitsgruppe			Beurteilung Entscheidungsgruppe
	Zielbereich	Warnbereich	Alarmbereich	Zieleinhaltung
	weiter beobachten	Entwicklung gezielt beobachten	Entwicklung und Wirksamkeit von Gegenmaßnahmen beobachten	
gesamtheitliche Betrachtung	X			✓
minimale Sümpfung	X			✓
Erhalt der Grundwasserstände in den Feuchtgebieten	X	X ¹	X ²	✓
Verwendung Sümpfungswasser 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			✓
nach Möglichkeit Erhalt der Ziel-2-Gebiete (alle 2 Jahre)	X	X ⁴	X ⁵	✓

¹ **zu tiefe Grundwasserstände**
nach Methode I: Schaagbach, Boschbeek
nach Methode II: Boschbeek, Mittlere Schwalm

zu hohe Grundwasserstände
nach Methode II: Rothenbach (Kap. 7.1)

² **zu tiefe Grundwasserstände**
nach Methode II: Schaagbach

zu hohe Grundwasserstände
nach Methode I: Rothenbach (Kap. 7.1)

³ Warnbereich: Schwalm, Nordkanal, Millicher Bach (Kap. 7.3)

⁴ Warnbereich: Doverener Bach, Millicher Bach Nord und Süd, Güdderather Bruch, Wetscheweller Bruch (Kap. 7.2)

⁵ Alarmbereich: Finkenberger Bruch, Scherresbruch: Ausgleich- und Ersatzverfahren einleiten (Kap. 7.2)

7.1 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.

Grundwasserbilanz 2021

Alle drei Jahre bilanziert das LANUV das Grundwasser in der Venloer Scholle mit Hilfe des Grundwassermodells, um den Einfluss der Sümpfung auf die Grundwasservorräte zu dokumentieren. Der Berechnung für das Jahr 2021 (Tab. 5) liegt noch nicht der tatsächliche Tagebaufortschritt zugrunde, sondern der ursprünglich für den größeren Tagebaumriss geplante. Die Sümpfungswassermenge im Modell wird daher gegenüber der tatsächlich geförderten Menge überschätzt. Bei den meisten Bilanzgrößen sind die Änderungen zwischen 2018 und 2021 gering. Dagegen ist die Grundwasserneubildung im Jahr 2021 mit 100 % des langjährigen Mittels deutlich höher als im Jahr 2018 mit 75 % des langjährigen Mittels (2021: 205 mm/a, 2018: 153 mm/a). Das Defizit beträgt

im Jahr 2021 aufgrund der höheren Grundwasserneubildung nur 11 Mio. m³, während es im Jahr 2018 54 Mio. m³ betrug (Jahresbericht 2020). Die Teilsummen der Bilanzen dienen auch dem Vergleich des revierweiten Grundwassermodells des LANUV mit dem Reviermodell der RWE Power AG und der Plausibilisierung der Bilanzgrößen.

Bodenbewegungen

Durch die bergbaubedingten Grundwasserabsenkungen und Grundwasseranstiege kommt es zu Bodensenkungen bzw. Bodenhebungen, die zusammenfassend als Bodenbewegungen bezeichnet werden. Im Fünfjahresturnus wird über den Stand der abgelaufenen und zukünftigen sümpfungsbedingten Bodenbewegungen berichtet.

Die amtlichen Leitnivelements weisen für das Untersuchungsgebiet seit Sümpfungsbeginn Mitte der 1950er-/Anfang der 1960er-Jahre gegenüber dem Jahr 2001 Bodensenkungen im Raum Jüchen von ca. 30 cm auf. In den Niederungsgebieten der Niers belaufen sich die Bo-

Tabelle 5

Modellgestützte Grundwasserbilanz des Wasserwirtschaftsjahres 2021

	2021
Grundwasserneubildung	250,8 Mio. m³
Entnahme Tagebau (Sümpfung, Wasserhaltung)	-121,2 Mio. m ³
Entnahme Dritter (öffentlich, gewerblich)	-64,8 Mio. m ³
Infiltration	67,5 Mio. m ³
Grundwasserentnahmen	-118,5 Mio. m³
Randströme	-56,5 Mio. m³
Oberflächengewässer	-86,4 Mio. m³
Grundwasservorratsänderung	-10,6 Mio. m³

denbewegungen auf über 20 cm und an der Schwalm auf bis zu 10 cm.

Im Jahr 2022 hat sich der Bereich westlich des Tagebaus gegenüber dem Jahr 2001 um bis zu 20 cm gesenkt. In Ganglinien der gemessenen und prognostizierten Bodenbewegungen kann zusammen mit der über alle Grundwasserstockwerke aufsummierten Grundwasserabsenkung die Qualität der Prognosen beurteilt werden. Insgesamt zeigt sich eine gute Übereinstimmung mit der prognostizierten Entwicklung.

Mit dem Grundwasserwiederanstieg nach Beendigung des Tagebaus ist im Bereich der Venloer Scholle langfristig mit Bodenhebungen in der Größenordnung von ca. 50 % der Senkungen zu rechnen. Die eingetretenen und prognostizierten Bodenbewegungen reduzieren das Gefälle der Vorfluter Schwalm und Niers geringfügig. Die Übersichtskarten zeigen nur die großräumigen Bodenbewegungen. So können z. B. Grundwasserabsenkungen des obersten, freien Spiegels im Bereich der Aue die Mineralisation von organischen Bodenbestandteilen ermöglichen und dann lokal zu höheren und auch ungleichmäßigen Bodenbewegungen führen. Diese sind jedoch nicht prognostizierbar und haben i.d.R. keine Auswirkungen auf das Gefälle der Vorfluter.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Auswirkungen der Sumpfungmaßnahmen 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 Tagebausohle 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 2022 wurde mit 104,4 Mio. m³ das Wasserrecht in Höhe von 155 Mio. m³ nicht überschritten. Das Ziel der minimalen Sumpfung wurde im Jahr 2022 eingehalten.

Erhalt der Grundwasserstände in den 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 für Oktober 2023 (Abb. 6) zeigt geringe Veränderungen gegenüber Oktober 2022 (Abb. 7).

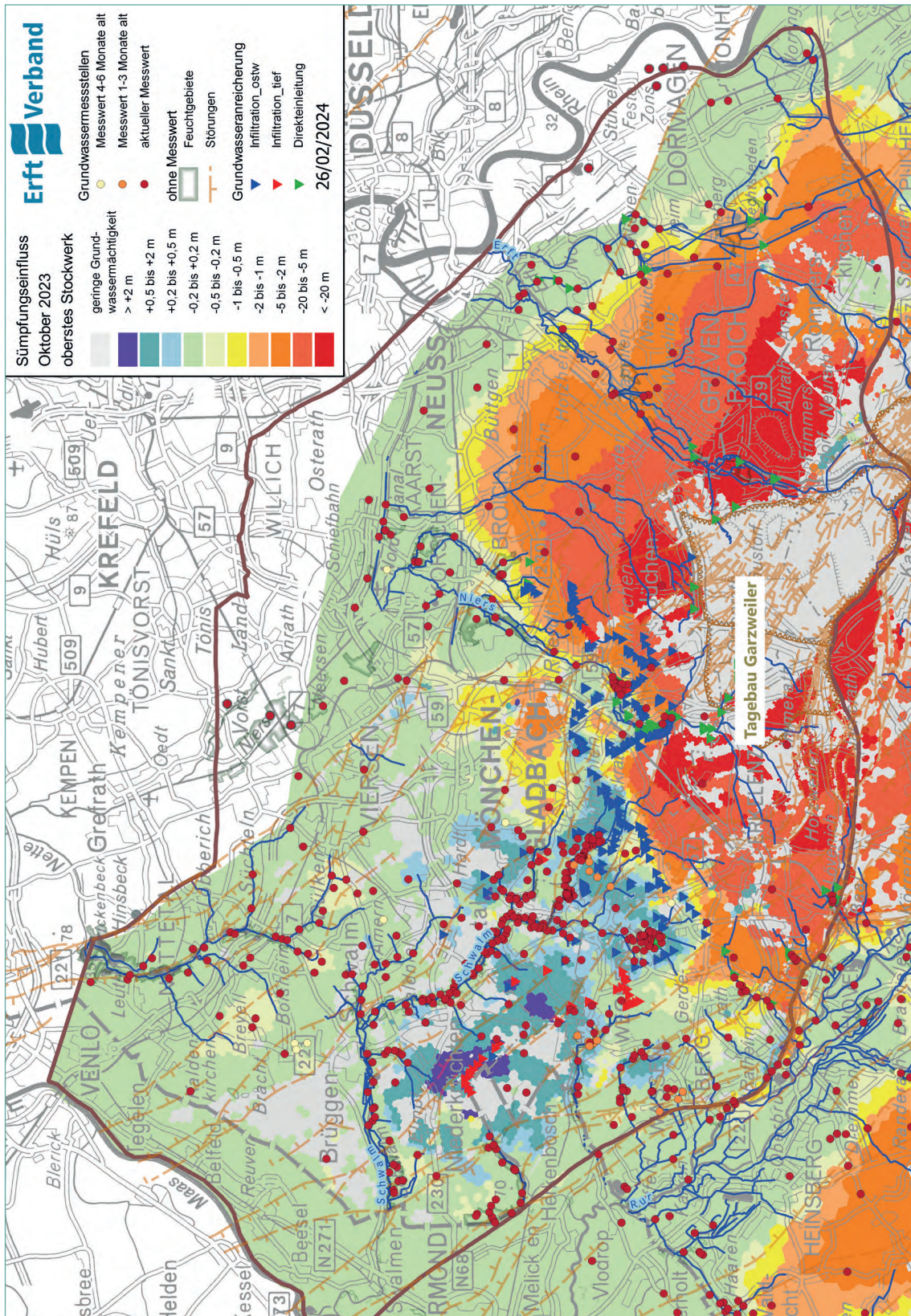


Abbildung 6
 Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände, Stand Oktober 2023

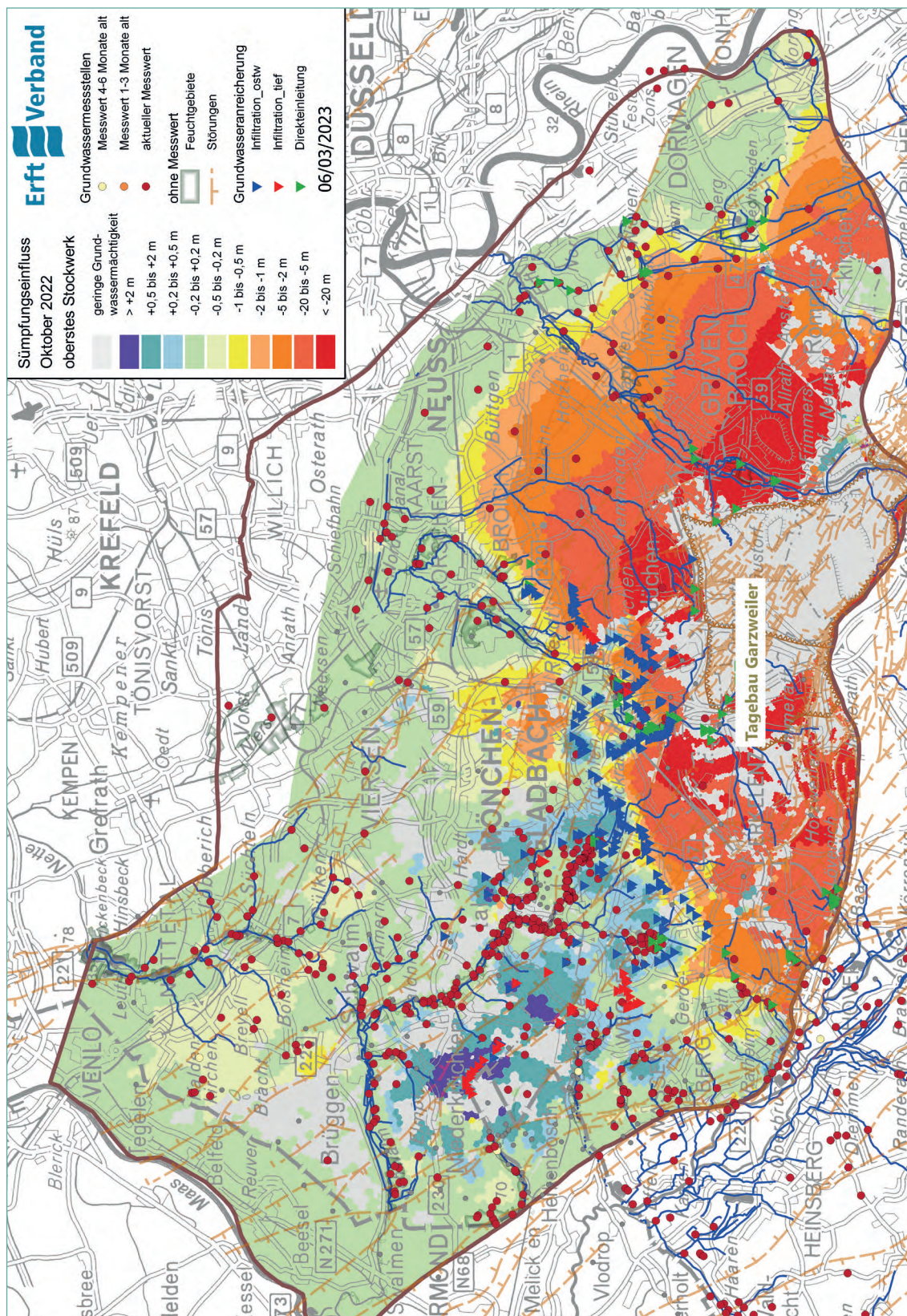


Abbildung 7

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

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 überlagern sich der Einfluss des Tagebaus Garzweiler und der des Tagebaus Hambach. Zudem bilden sich 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 war im Frühjahr 2023 eine Infiltrationsanlage hinzugebaut worden, so dass die gesamte Infiltrationsleistung am Gütterather Bruch etwas gesteigert werden konnte.

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 Infiltrationsanlagen, ohne die sich Sumpfungseinfluss aus den tieferen Stockwerken durch geologische Fenster in den Kohleflözen im obersten Stockwerk ausbreiten würde. Durch diese stiegen die Grundwasserstände am östlichen Teil des Rothenbachs, so dass die Einleitungen sukzessive – zuletzt Anfang 2017 – etwas gesenkt wurden (Tab. 6). Im Laufe des Jahres 2023 gab es hier keinen Bedarf weiterer Reduzierungen.

Die Grundwasseranreicherung ist im Jahr 2023 im Schwalmriegel, am Finkenberger Bruch und am Gütterather Bruch verstärkt worden. Es gibt im Vergleich zum Vorjahr keine signifikanten Veränderungen des Sumpfungseinflusses.

Deutlicher Sumpfungseinfluss von mehreren Metern tritt schon seit Langem westlich vom Ta-

Tabelle 6*Anpassung der Infiltration im Meinweggebiet*

Infiltration im Jahr 2023 in Mio. m ³	Hor. 5	Hor. 6B bis 8	oberstes Stockwerk
Meinweg	1,2	0,3	2,2
Arsbeck	0,3	0,15	0,15
Bischofshütte	1,6	-	-
Reduzierung ab März 2024	Hor. 5	Hor. 6B bis 8	Oberstes Stockwerk
Meinweg	unverändert	unverändert	-50 %
Arsbeck und Bischofshütte	unverändert		

gebau im Umfeld von Nüsterbach, Doverener Bach und Millicher Bach auf. Hier werden die Gewässer und Feuchtgebiete durch oberflächen-nahe Einleitungen gestützt.

Wegen des Verdachts auf sumpfungsbedingte Absenkungen hatte eine Unterarbeitsgruppe die Grundwassersituation am Boschbeek detailliert untersucht. Dabei zeigte sich, dass einige auffällige Messstellen oberhalb der eigentlichen Boschbeekquelle liegen (Kap. 7.1). Außerdem konnte die hydraulische Wirkung des Zandberg-Sprungs nachgewiesen werden. Dieser verhindert sowohl Sumpfungseinfluss südwestlich des Sprungs als auch einen positiven Effekt der östlich des Sprungs gelegenen Infiltrationsmaßnahmen im Meinweggebiet. Diese Anlagen bewirken eine deutliche Aufhöhung des Grundwasserstands im Bereich der Anlagen, die in Richtung Norden und Osten bis an die Schwalmzuflüsse heranreicht.

In einem ersten Schritt sollen die Infiltrationsmengen im Meinweggebiet reduziert werden. Als Maßnahme wurde eine kleine Reduzierung im obersten Stockwerk und eine sehr kleine Reduzierung in den tieferen Stockwerken diskutiert. Die Arbeitsgruppe spricht sich schließlich für eine sofortige Halbierung der Mengen im obersten Stockwerk und Beibehaltung der Mengen in den tieferen Stockwerken aus. Die Wir-

kung der Reduzierung wird detailliert beobachtet. Eine weitere Reduzierung sollte nicht vor Frühjahr 2026 erfolgen, damit die Wirkung der Reduzierung vollständig beurteilt werden kann.

Überprüfung der Zieleinhaltung der Ziel-1-Gebiete

Zur Zielüberwachung „Erhalt der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten“ wurden die Grundwasserganglinien der Feuchtgebietmessstellen bzw. feuchtgebietnahen 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 Ganglinie 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 Feuchtgebietkompartimente für ein Wasserwirtschaftsjahr gemeinsam bewertet.

In beiden Verfahren liegen im WWJ 2023 acht Kompartimente im Zielbereich. Im Kompartiment Schaagbach sind die Grundwasserstände nach beiden Verfahren zu tief, während sie im Kompartiment Rothenbach nach beiden Verfahren zu hoch sind (Abb. 8 und Tab. 7). Im Kompartiment Boschbeek wurden die Grundwasserstände ebenfalls nach beiden Verfahren

als etwas zu tief bewertet und im Kompartiment Mittlere Schwalm nach einer Methode zu tief eingestuft.

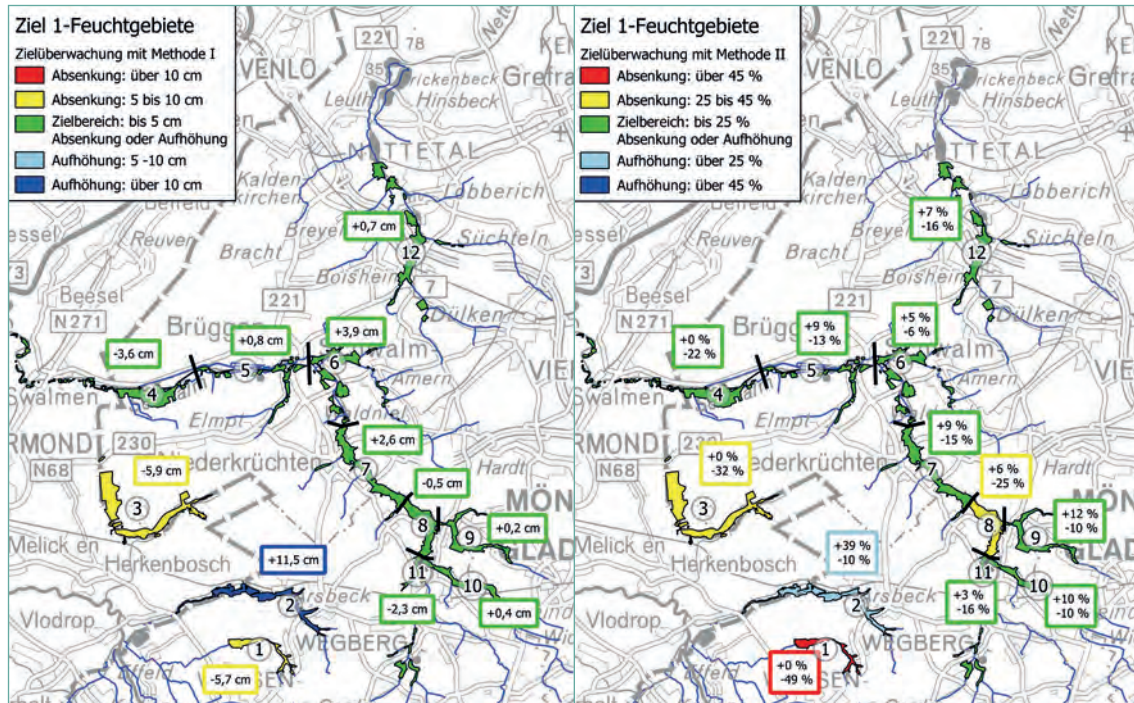
Am Schaagbach sind die Grundwasserstände im Mittel 5,7 cm zu tief (Methode I) bzw. 49 % der Messwerte werden als zu tief bewertet (Methode II). Es ist das erste Mal, dass in beiden Verfahren hier gleichzeitig der Warnwert überschritten wird. Trotzdem sind keine Anzeichen für Bergbaueinfluss erkennbar; einerseits geht es bei den statistisch sehr auffälligen Ganglinien um sehr kleine Grundwasserstandsdifferenzen, andererseits wurden die Ganglinien mit etwas größeren Differenzen oft als statistisch wenig auffällig eingestuft. Im Frühwarnsystem gibt es ebenfalls keine Hinweise auf Sumpfungseinfluss.

Für den Rothenbach (Kompartiment 2) beträgt der Mittelwert nach Methode I +11,5 cm, mit Methode II werden 39 % der gemessenen Grundwasserstände als zu hoch eingestuft. Damit überschreitet das Ergebnis von Methode I den Alarmwert und das Ergebnis von Methode I den Warnwert. Seit dem Jahr 2014 wurde durchgehend nach beiden Methoden der Alarmwert überschritten. Die hohen Grundwasserstände treten seit dem Jahr 2004 auf, räumlich eng begrenzt im Bereich der Wassergewinnungsanlage Arsbeck. Ein Zusammenhang mit den seit 2011 reduzierten Entnahmen oder der Grundwasseranreicherung konnte nicht sicher festgestellt werden. Maßgeblich für den Umgang mit der Bewertung ist daher auch, ob im Feuchtgebiet unerwünschte Vernässungen auf-

Tabelle 7
Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten

Kompartiment		Methode I		Methode II			
		Differenz in cm		Absenkung		Aufhöhung	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023
1	Schaagbach	-4,4	-5,7	-14 %	-49 %	+3 %	+0 %
2	Rothenbach	19,2	11,5	-7 %	-10 %	+47 %	+39 %
3	Boschbeek	-2,0	-5,9	-22 %	-32 %	+0 %	+0 %
4	Elmpter Bruch	-1,4	-3,6	-18 %	-22 %	+0 %	+0 %
5	Elmpter Bach/Dilborner Benden	0,9	0,8	-9 %	-13 %	+18 %	+9 %
6	Tantelbruch/Laarer Bach	-0,5	3,9	-18 %	-6 %	+2 %	+5 %
7	Radeveekes Bruch	-1,0	2,6	-22 %	-15 %	+16 %	+9 %
8	Mittlere Schwalm	0,0	-0,5	-23 %	-25 %	+16 %	+6 %
9	Knippertzbach	1,0	0,2	-7 %	-10 %	+11 %	+12 %
10	Mühlenbach	3,1	0,4	-9 %	-10 %	+33 %	+10 %
11	Schwalmquellgebiet	3,4	-2,3	-10 %	-16 %	+10 %	+3 %
12	Obere Nette	2,6	0,7	-20 %	-16 %	+10 %	+7 %

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

**Abbildung 8**

Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten im WWJ 2023
Methode I: Wiener-Filter-Verfahren (links), Methode II: Statistischer Test (rechts)

treten. Diese würden bei den zweijährlichen Vegetationsaufnahmen auffallen.

Im Kompartiment Boschbeek liegen die Grundwasserstände im Mittel um 5,9 cm zu tief bzw. 32 % der Messwerte sind statistisch signifikant zu tief. Dies ist die erste Warnwertüberschreitung seit dem Jahr 2011. Wegen des Verdachts auf sumpfbedingte Absenkungen hatte eine Unterarbeitsgruppe von 2012 bis 2021 die Grundwassersituation detailliert untersucht. Dabei zeigte sich, dass einige der auch im Jahr 2023 nach Methode I auffälligen Messstellen oberhalb der eigentlichen Boschbeekquelle liegen und Sumpfungseinfluss ausgeschlossen werden konnte.

Im Kompartiment Mittlere Schwalm werden 25 % der Messwerte als zu tief bewertet (Methode II), so dass der Warnwert knapp überschritten ist, während das Kompartiment nach Methode I unauffällig ist. Trotz der bekannten großräumigen negativen Vegetationsentwicklungen im Thomasbruch und lokaler Stelzwurzelbildung lässt sich im Grundwasser keine systematische Tendenz in Zusammenhang mit Sumpfungseinfluss erkennen.

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 In-

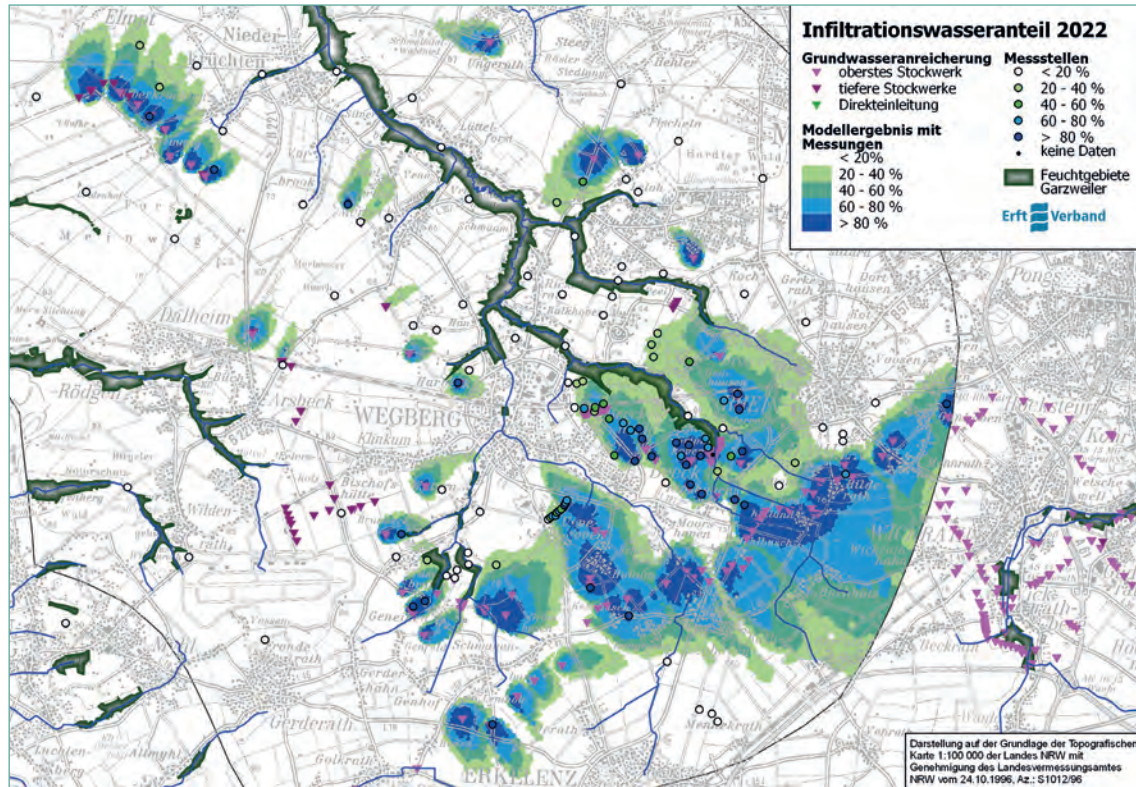


Abbildung 9
Ausbreitung des Infiltrationswassers im Bereich der Ziel-1-Gebiete im WWJ 2022

filtrationswassers 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 2022 (Abb. 9) basiert auf dem Schwalmmodell des LANUV und auf Auswer-

tungen des Ertfverbandes 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 Sumpfungsschwerpunktes nach Westen verändert sich auch das Sumpfungswasser, 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. Entlang der mittleren Schwalm sind die Infiltrationsfahnen weit von den Feuchtgebieten entfernt. Im Bereich des Schwalmquellgebietes sowie im Mühlenbach sind Infiltrationswasseranteile zwischen 20 und 40 % nachweisbar. Dort befinden sich Infiltrationsanlagen sehr nahe am Feuchtgebiet. Vom Schwalmriegel fließt das Infiltrationswasser dem Gradienten folgend vorrangig in Richtung Tagebau. Damit erfüllt der Schwalmriegel seinen Zweck, den Grundwasserstand zu stabilisieren, ohne den Feuchtgebieten Infiltrationswasser zuzuführen.

Die Infiltrationsanlagen in der Nähe vom Buscher Bruch wurden im Jahr 2022 außer Betrieb genommen. Sie hatten eine sehr geringe Leistung und liegen sehr nahe am Feuchtgebiet.

Auch im 2. Grundwasserstockwerk südlich des Buscher Bruchs konnten unterhalb des zwar geringmächtigen, aber flächendeckend verbreiteten Tegelentons 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. Grundwasserstockwerk verteilt und so weniger Infiltrationswasser die Vegetation in nährstoffarmen Feuchtgebieten erreicht.

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. 8).

Tabelle 8

Verwendung des Sumpfungswassers in den Wasserwirtschaftsjahren 2022 und 2023

Wasserhebung Tagebau Garzweiler	2022	2023
	104,4 Mio. m ³	105,5 Mio. m ³
Leitungsverluste, Messdifferenzen	-1,4 Mio. m ³	-0,3 Mio. m ³
gesamt	105,8 Mio. m ³	105,2 Mio. m ³
verwendet für:		
Ersatzwasser	6,2 Mio. m ³	5,8 Mio. m ³
Ökowasser	78,1 Mio. m ³	78,9 Mio. m ³
Eigenbedarf	6,6 Mio. m ³	5,6 Mio. m ³
Kraftwerke	14,5 Mio. m ³	14,8 Mio. m ³
Erft	0,4 Mio. m ³	0,1 Mio. m ³

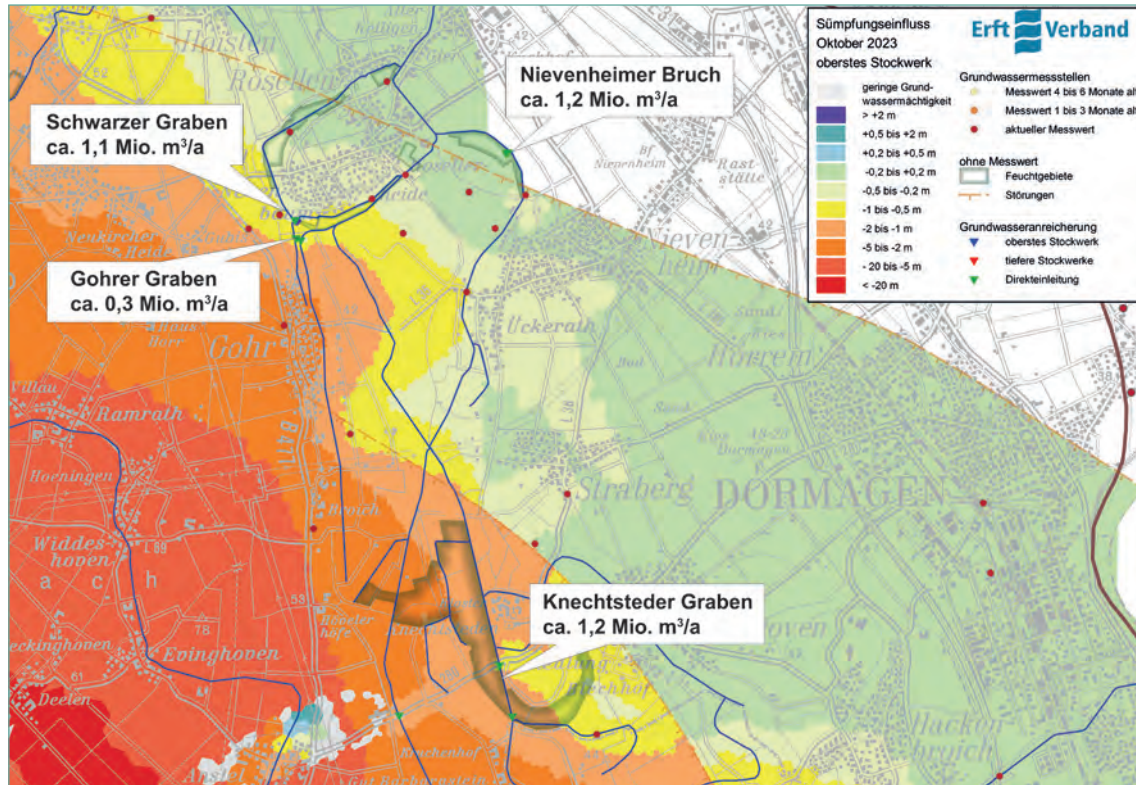


Abbildung 10
 Einleitmaßnahmen im Norfsystem 2022 gemäß MURL-Konzept

Im WWJ 2023 wurden ähnlich wie im Vorjahr ca. 105 Mio. m³ für die Trockenhaltung des Tagebaus gesümpft. Davon wurden ca. 79 Mio. m³ zur Stützung der Feuchtgebiete und Oberflächengewässer im Nordraum (Ökowasser) genutzt. Insgesamt 11 Mio. m³ wurden wie bisher als Ersatzwasser oder für betriebliche Zwecke genutzt bzw. in die Erft geleitet. 15 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 2022.

Die Qualität des eingesetzten Sümpfungswassers hat sich durch das Westwärtswandern des Tagebaus über die Jahre geändert, z. B. sinkt die Konzentration von Hydrrogenkarbonat etwas, während die Temperatur und die Sulfatkonzentrationen steigen. Außerdem unterscheidet sich das Sümpfungswasser der Wasserwerke Jüchen und Wanlo. Im Wasserwerk Jüchen ist die Temperatur etwas höher, da hier mehr Wasser aus Liegendbrunnen aufbereitet wird. Auch die Eisenkonzentration des Rohwassers ist im Wasserwerk Jüchen mit ca. 4 mg/l höher als im Wasserwerk Wanlo (2 mg/l). Durch die Aufbereitung wird das Eisen nahezu vollständig entfernt.

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

Mit diesem Ziel soll gewährleistet werden, dass die Ausgleichsmaßnahmen so lange durchgeführt werden, bis wieder endgültige Grundwasserstände erreicht werden. Für das Monitoring bedeutet dies u. a. die regelmäßige Prüfung, ob durch das Wandern des Sumpfungsschwerpunktes 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 2023 kommt die Arbeitsgruppe Grundwasser zu dem Schluss, dass die Ziele des Braunkohlenplans im Arbeitsfeld Grundwasser eingehalten wurden. Einen Überblick gibt Tabelle 9.

Tabelle 9

Überblick über die Zielerreichung im Arbeitsfeld Grundwasser

Ziel		Bewertung
BKP Kap. 2.1, Ziel 1 Gesamtheitliche Betrachtung	Grundwasserdifferenz	2021 eingehalten
	Bodenbewegungen	2022 eingehalten
BKP Kap. 2.1, Ziel 2 Minimale Sumpfung	Darstellung der notwendigen Sumpfungsziele, Vergleich mit tatsächlichem Grundwasserstand	2022 eingehalten
BKP Kap. 2.1, Ziel 3 Erhalt der Grundwasserstände in Feuchtgebieten	Frühwarnsystem	2023 eingehalten
	Überprüfung der Zieleinhaltung	2023 eingehalten *
	Beobachtung der Ausbreitung des Infiltrationswassers	2022 eingehalten
BKP Kap. 2.2 Verwendung von Sumpfungswasser	Darstellung der Verwendung des Sumpfungswassers	2023 eingehalten
BKP Kap. 2.5, Ziel 1 Bereitstellung von Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser auch nach Tagebauende	Prüfung, ob in Teilgebieten endgültige Grundwasserstände erreicht wurden	2023 eingehalten

* zu hohe Grundwasserstände am Rothenbach (Methode I und II)
zu tiefe Grundwasserstände am Schaagbach und Boschbeek (Methode I und III)
zu tiefe Grundwasserstände an der mittleren Schwalm (Methode II)

 = Zielbereich

7.2 Arbeitsfeld Feuchtbiotope/Natur und Landschaft

Monitoring der Ziel-2-Gebiete

Abbildung 11 zeigt die Ziel-1- und Ziel-2-Feuchtgebiete, die im Monitoring des Tagebaus Garzweiler II betrachtet werden.

Im Jahr 2023 waren die Ziel-2-Feuchtgebiete Gegenstand der Arbeitsgruppe. Es stand die Wiederaufnahme und Bewertung der Vegetations-Dauerquadrate in den Ziel-2-Feuchtgebieten an. Die Ziel-2-Feuchtgebiete liegen im süd-östlichen Teil des Garzweiler II-Einflussbereichs, einige liegen sehr nah am Tagebau-Abbaufeld. Die Gebiete in Rheinnähe, in der Erfttaue und einige Gebiete im westlichen Stadtgebiet von

Mönchengladbach sind durch Alt- bzw. Vorgängertagebaue hydrologisch vorgeschädigt. Die naturnahen Ziel-1-Gebiete im Nordwesten des Untersuchungsgebietes sind durch die Infiltrationsanlagen des sogenannten Schwalmriegels vor bergbaubedingten Grundwasserabsenkungen geschützt (Abb. 11).

Der Braunkohlenplan aus dem Jahr 1995 formuliert als Ziel für die Ziel-2-Feuchtgebiete: „Die übrigen (... außerhalb Ziel 1) im Nordraum vorkommenden schützenswerten Feuchtgebiete sind im Falle der Beeinflussung durch Grundwasserabsenkungen durch geeignete technische Maßnahmen der Wasserhaushaltsstabilisierung

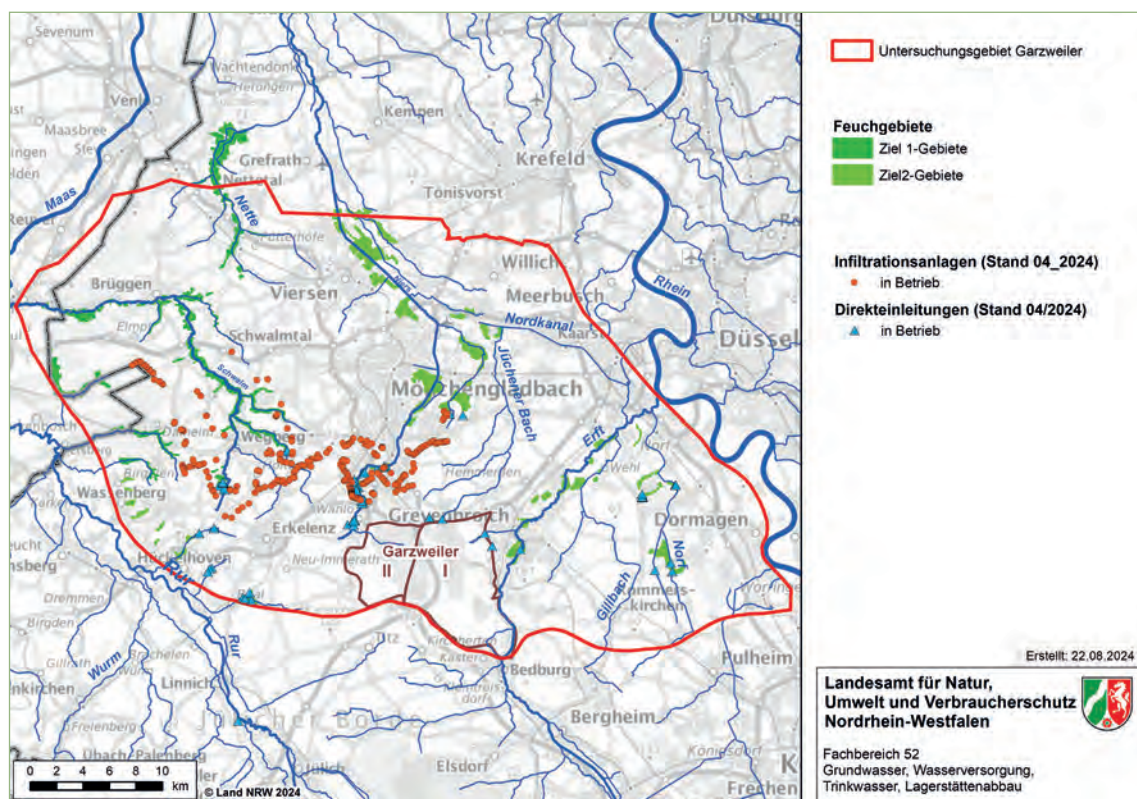


Abbildung 11
Ziel-1- und Ziel-2-Feuchtgebiete im Garzweiler II-Einflussbereich

nach Möglichkeit zu erhalten. Sofern eine Erhaltung bzw. ein Ausgleich nicht möglich ist, muss geeigneter Ersatz geschaffen werden.“

Bereits im Rahmen des sogenannten MURL-Konzepts 1986 wurde die Stabilisierung der hydrologischen Verhältnisse im Einflussbereich des Vorgänger-Tagebaus Garzweiler I angestrebt. Auf dieser Grundlage wurden in den 1990er-Jahren, vor Beginn des Garzweiler-Monitorings, in vielen Ziel-2-Gebieten Maßnahmen zur Stützung des Wasserhaushalts umgesetzt. Hydrologische Stützungsmaßnahmen sind der Bau von Anlagen zur Wasserrückhaltung in Gräben und Fließgewässern, die Direkteinleitung oder Versickerung geeigneten Wassers, das aus Fließgewässern entnommen oder aus dem Grundwasserleiter gehoben wird, sowie die oberflächliche Feinverteilung in den Kernzonen der Feuchtgebiete.

Untersuchung der Dauerquadrate Ziel-2-Gebiete

Der Zustand der Vegetation wird anhand von fest markierten Dauerquadraten und Transekten untersucht. Wiederholungsaufnahmen in den vegetationskundlichen Dauerquadraten erfolgen im Zweijahresturnus, in den Transekten im Vierjahresturnus. Im Jahr 2023 wurden 61 Dauerquadrate in den Ziel-2-Gebieten erneut im Gelände aufgenommen und bei der Bewertung jeweils mit den Aufnahmen des Jahres 2001 verglichen. Die letzten Transekt-Wiederholungsaufnahmen fanden im Jahr 2021 statt.

Tabelle 10 zeigt die Ergebnisse der Dauerquadratbewertung 2023. Zur Ergänzung werden die Bewertungen der letzten Transekt-Wiederholungsaufnahmen aus dem Jahr 2021 mit aufgeführt. Die Transekt-Auswertungen liefern aufgrund der Datendichte ein erheblich genaueres Bild von Veränderungen in der Vegetation ent-

lang des Feuchtgebiet-Querschnitts. Dargestellt werden die Zu- und Abnahmen quelliger Transektmeter und die prozentuale Zu- oder Abnahme hydrologisch intakter Transektmeter (Tab. 10, siehe auch Kap. 7.2, Jahresbericht 2021).

Die Vegetationsaufnahmen im Gelände werden hinsichtlich der Feuchteveränderungen mit zwei verschiedenen Verfahren ausgewertet. Im sogenannten Indikatorarten-Verfahren werden Veränderungen in der Deckung gebietstypischer Feuchte- und Störzeiger bewertet. Die Deckungsgradverschiebungen von Stör- und Feuchtezeigern werden reziprok miteinander verrechnet. In dem zweiten Verfahren werden die ELLENBERG-Feuchtezahlen der Gefäßpflanzen in der Krautschicht herangezogen und unter Berücksichtigung der Deckung zu einem Gesamtwert verrechnet (ELLENBERG-Verfahren). Negative Werte, symbolisiert durch gelbe und rote Darstellung, bedeuten eine Verschlechterung des Wasserhaushalts (in der Regel Austrocknung), positive Werte bedeuten stabile (grün) bzw. feuchtere Vegetationsbedingungen (blau) gegenüber dem Referenzjahr 2001. Die Gesamtbewertung der Feuchtgebiete ergibt sich aus der Zusammenschau der Vegetationsbewertungen der Dauerquadrate und Transekte mit den Ergebnissen der Grundwasserbewertung. Dabei erfolgt eine Einstufung in die Kategorien gelb oder rot, wenn die negative Vegetationsentwicklung – gestützt auf die Ergebnisse der Grundwasserbeobachtung – ursächlich auf die Sümpfung des Tagebaus Garzweiler II zurückzuführen ist.

Gegenüber dem Jahr 2021 ergeben sich keine wesentlichen Änderungen bei der Vegetationsbewertung (Tab. 10). Im Feuchtgebiet am Doverener Bach, Kreis Heinsberg ist das einzige Dauerquadrat (193) erstmals bei der Bewertung nach dem Indikatorarten-Verfahren in den

Tabelle 10

Zusammenfassende Bewertung der Ziel-2-Gebiete und der Maßnahmen

	Sümpfungseinfluss 2021	Bewertung nach Indikatorarten Anzahl der Dauerquadrate 2023				Bewertung nach Ellenberg Anzahl der Dauerquadrate 2023			
		negative Veränderung - rot	negative Veränderung - gelb	keine Veränderung - grün	positive Veränderung - blau	negative Veränderung - rot	negative Veränderung - gelb	keine Veränderung - grün	positive Veränderung - blau
a) Rurzuflüsse									
Scherresbruch	sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung	3		1				4	
Doverener Bach	Sümpfungseinfluss bereichsweise kompensiert	1						1	
Millicher Bach Nord	noch kein deutlicher Sümpfungseinfluss	4	1			2	3		
Millicher Bach Süd	sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung	1		1				2	
Floßbachtal bei Altmyhl	kein Sümpfungseinfluss				2			1	1
Myhler Bach	kein Sümpfungseinfluss	3		1		2	1	1	
Marienbruch	kein Sümpfungseinfluss	B.e.							
Birgeler Pützchen	kein Sümpfungseinfluss	1	1	2			1	2	1
Birgeler Bach	kein Sümpfungseinfluss	3	1	3		1	2	4	
b) Feuchtgebiete südlich und östlich der Stadt Mönchengladbach									
Finkenberger Bruch	sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung				1			1	
Niersbruch	Sümpfungseinfluss kompensiert	1		2	1			2	2
Wetscheweller Bruch	Sümpfungseinfluss weitgehend kompensiert, aber lokal vorhanden	1		2				2	1
Güdderather Bruch	sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung	1							1
Volksgarten Elschenbruch / Bungtwald	Sümpfungseinfluss kompensiert	2		1			1	2	
Trietbachaue / Hoppbruch	geringfügige sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung	2		2	2		2	2	2
Raderbroich	kein Sümpfungseinfluss			1				1	
Kleinenbroicher Wald / Teschenbenden	kein Sümpfungseinfluss	1				1			
c) Erftaue und Rhein-Niederterrasse									
Erftaue / Rosengarten	geringfügige sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung	B. e.							
Schwarzer Graben / Roseller Bruch	geringfügige sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung	2			2	1		2	1
Nievenheimer Bruch	geringfügige sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung			1				1	
Knechtstedener Busch	sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung	1		2				3	
d) außerhalb des potentiellen Bergbaueinflusses									
Rintger Bruch	kein Sümpfungseinfluss			2	2			3	1

B.e. Bearbeitung eingestellt, siehe Text
n.b. nicht bewertet

				Bewertung Zielabweichung		
Transekt	Δ n quellige TS-Meter 2001/ 2021	intakte Auen- und Bruchwald-TS-Meter 2001/ 2021 %	2021	2023	Maßnahmen-Empfehlungen	
Scherresbruch-Nord	-17	-41	rot	rot	Wassermanagement bis auf Weiteres fortsetzen, Ausgleich- und Ersatzverfahren einleiten	
Scherresbruch-Mitte						
Scherresbruch Süd						
Doverener Bach 1	-1	-31	gelb	gelb	Direkteinleitungen und Wassermanagement fortsetzen	
Doverener Bach 2						
Brück-Nordost	-4	-9	gelb	gelb	Direkteinleitungen und Wassermanagement fortsetzen	
Brück-Südwest						
Schaufenberg 1	-46	-36	gelb	gelb	Direkteinleitungen und Wassermanagement fortsetzen	
Schaufenberg 2						
Floßbach	18	15	grün	grün		
	-	-	grün	grün		
	-	-	grün	grün		
	-	-	grün	grün		
Birgeler Bach	-3	-5	grün	grün		
Finkenberger Bruch	-11	-80	rot	rot	Kartierung Feuchtwaldreste, Ausgleich- und Ersatzverfahren einleiten, Direkteinleitungen bis auf Weiteres fortsetzen	
	-	-	grün	grün	Direkteinleitungen und Grundwasseranreicherung fortsetzen	
Wetschewell-Nord	-8	-8	gelb	gelb	Grundwassermanagement prüfen und ggf. optimieren	
Wetschewell-Süd						
	-	-	gelb	gelb	Infiltrationsmengen prüfen und Wassermanagement fortsetzen (wurde am 23.05.2024 angepasst)	
	-	-	grün	grün		
	-	-	grün	grün	Direkteinleitungen und Grundwasseranreicherung fortsetzen	
	-	-	grün	grün		
	-	-	grün	grün		
	-	-	grün	grün		
	-	-	grün	grün	Direkteinleitungen fortsetzen	
	-	-	grün	grün	Direkteinleitungen fortsetzen	
	-	-	grün	grün	Direkteinleitungen fortsetzen	
	-	-	n. b.	n. b.		

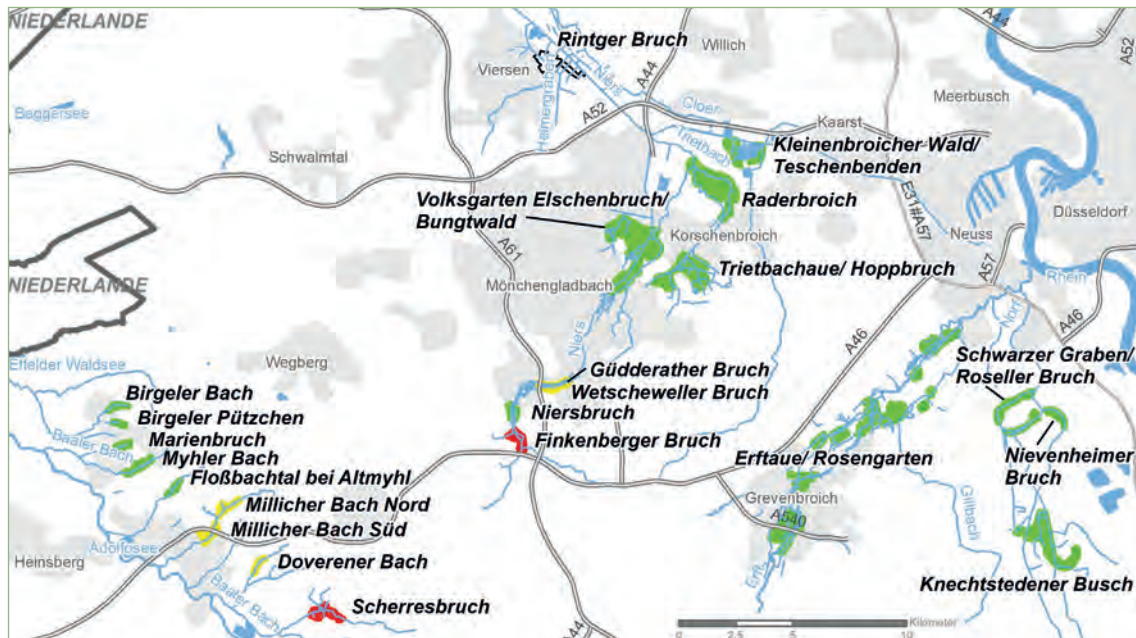


Abbildung 12
Ziel-2-Feuchtgebiete und Bewertung des Sumpfungseinflusses auf die Vegetation

roten Bereich gerutscht. Nach der Zuführung gehobenen Grundwassers in den Kühler Weiher (1995) und der Inbetriebnahme von fünf Quelltöpfen am Nordrand des Feuchtgebietes im Jahr 1999 hat sich die Vegetation in diesem Bereich des Feuchtgebietes zunächst erholt. Störzeiger haben abgenommen, Feuchtezeiger zugenommen. Nach dem Jahr 2017 breiteten sich mit zunehmendem Sumpfungseinfluss im Dauerquadrat wieder vermehrt Störzeiger aus. Diese Entwicklung korreliert mit der Grundwasserganglinie der Messstelle unterhalb des Kühler Weihers. Durch weitere technische Maßnahmen konnte im Jahr 2023 die Wassereinleitung in das Gebiet verbessert und im Vergleich zum Jahr 2022 um ca. 20 % erhöht werden. Die Gesamtbewertung des Gebietes bleibt zunächst bei gelb, während die weitere Witterungsentwicklung und die neue Transekt-Aufnahme im Jahr 2025 abgewartet wird.

Die Gebiete Finkenberger Bruch, Stadt Mönchengladbach und Scherresbruch, Kreis Heinsberg werden seit dem Jahr 2021 negativ (rot) bewertet. Ein weiterer Ausbau der Wassereinleitungen und -verteilungen scheint in beiden Gebieten angesichts des abgesenkten Grundwassers nicht mehr zielführend zu sein. Deshalb wird der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie empfohlen, Ausgleichs- und Ersatzverfahren für diese beiden Gebiete einzuleiten. Das Feuchtgebiet Finkenberger Bruch wird im Jahr 2024 von der RWE Power AG erneut auf Reste kleinflächig verbreiteter Feuchtwaldvegetation überprüft.

Fazit und Gesamtbewertung Ziel-2-Gebiete
Die überdurchschnittliche Trockenheit der Vegetationsperioden 2017 bis 2020 und 2022, die sich in den Vegetationsbewertungen mit einer zunehmenden Zahl roter Dauerquadrate niedergeschlagen hat, ist durch die regenreichere Sai-

son 2021 nicht kompensiert worden. Eine Rückkehr hin zu feuchteren Vegetationsverhältnissen ist in den Ziel-2-Gebieten im Jahr 2023 nicht erkennbar. In den von Sümpfungseinfluss betroffenen Gebieten wurden im Sinne des Braunkohlenplans zielführende, wasserwirtschaftliche Gegenmaßnahmen getroffen, so dass die Ziele des Braunkohlenplans für die Ziel-2-Gebiete erfüllt sind.

Überprüfung der Dauerquadrate in den Ziel-1-Gebieten

Nach der Überprüfung des Dauerquadratkollektivs in den Ziel-2-Gebieten (siehe Jahresbericht 2022) hat der Erftverband die Ziel-1-Dauerquadrate einer Prüfung ihrer Nutzbarkeit im Monitoring unterzogen. Im Laufe der vergangenen zwei Jahrzehnte haben sich Veränderungen gezeigt, die einen Einfluss auf die Nutzbarkeit der Dauerquadrate haben. Forstliche Maßnahmen oder das witterungsbedingt wuchernde Wachstum von Brombeeren haben die Zugänglichkeit und Begehbarkeit einzelner Flächen sehr stark eingeschränkt bzw. unmöglich gemacht. Der Einzug des Bibers hat die ein oder andere Fläche in den Feuchtgebieten unter Wasser gesetzt, was ebenfalls eine Bearbeitung unmöglich macht.

Diejenigen Dauerquadrate, die im Rahmen der natürlichen Dynamik in einigen Jahren wieder zur Dauerbeobachtung nutzbar werden können, sollen weiterhin regelmäßig kontrolliert und durch Pflege der Markierungen erhalten werden. Dauerquadrate, die bereits bei der Erstaufnahme (1992 oder 2001) keine signifikanten Feuchtezeiger sowie eine höhere Störzeigerdeckung besaßen, sind als Signalgeber für Grundwasserabsenkungen ungeeignet und können aus ökologischer Sicht aufgegeben werden.

Im Einzelnen werden folgende Dauerquadrate aufgegeben:

- 575, 577, 587, 579, 580 an der Schwalm in den Niederlanden
- 29.2, 494 im Thomasbruch
- 206 im Feuchtgebiet am Schaagbach
- 429 am Rothenbach

Bis auf Weiteres werden die Vegetationsaufnahmen in folgenden Dauerquadraten eingestellt:

- 218, 95 im Schwalm-Quellgebiet
- 100 am Mühlenbach
- 18.2, 146 im Raaderveekesbruch
- 582 im Tantelbruch

Die Pflege der Markierungen soll bei den letztgenannten Dauerquadraten weiterhin erfolgen. Insgesamt verringert sich die Anzahl der Dauerquadrate in den Ziel-1-Gebieten damit von 322 auf 307.

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 Abbildung 13 sind die Oberflächengewässer mit den Abflusspegeln und den Zielkarten, die hierfür verwendet werden, dargestellt. Die übrigen Gewässer werden großräumig über die Grundwasserstandsentswicklung beobachtet.

Die Wasserqualität wird alle 5 Jahre nach den Vorgaben aus dem Projekt- und Methodenhandbuch untersucht. Die letzte Untersuchung wurde für den Zeitraum 2016 bis 2020 durchgeführt und im Jahresbericht 2021 dokumentiert.

Schwerpunktthema in diesem Bericht ist die Beurteilung der Wasserführung im Wasserwirtschaftsjahr 2023.

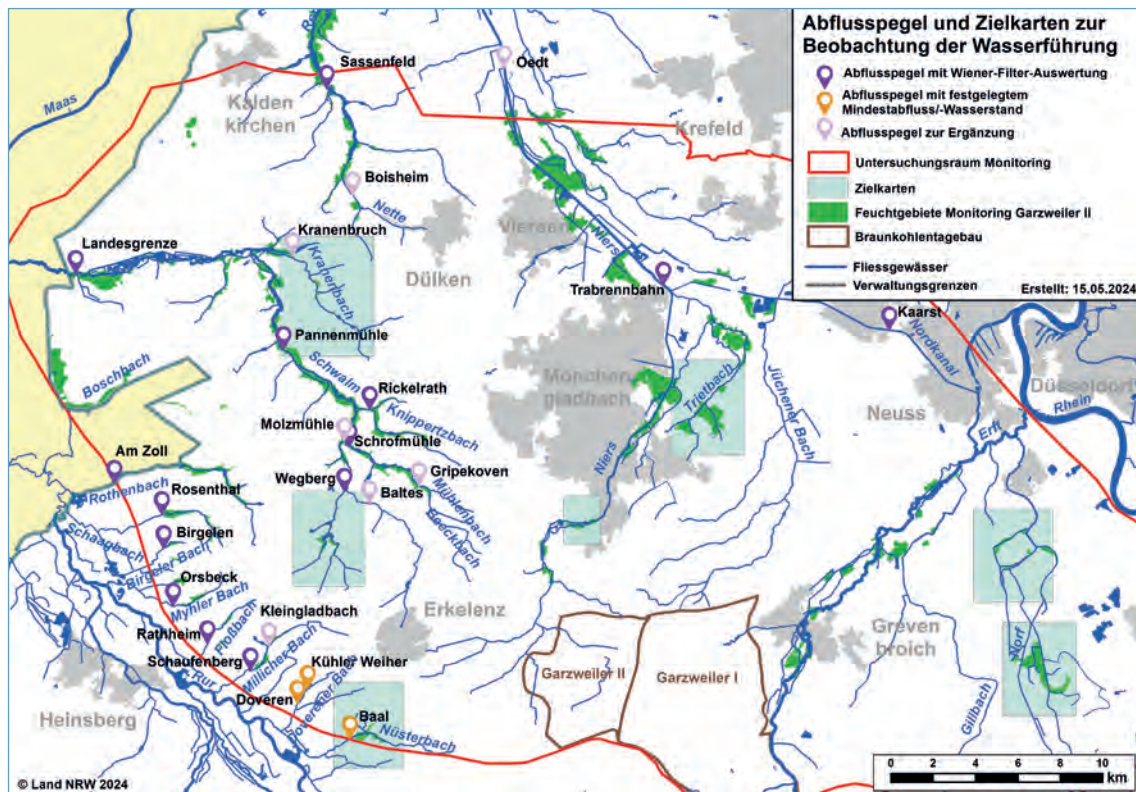


Abbildung 13
Lage der Pegel und Zielkarten für die Untersuchung der Wasserführung

Beurteilung der Wasserführung

Wiener-Filter-Verfahren

Für 14 ausgewählte Pegel im Einflussbereich des Tagebaus Garzweiler II (s. Abb. 13) 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 2023 mit 90 % des Durchschnittswertes wie in den Jahren 2017 bis 2020 und 2022 unter dem Mittelwert (Kap. 4). Das wirkte sich sowohl auf die Abflussganglinien der untersuchten Pegel als auch auf die Referenzpegel und Referenzgrundwassermessstellen aus. Die Abflüsse konnten gut mit dem Wiener-Filter-Verfahren nachgebildet werden.

Das Ergebnis für das Wasserwirtschaftsjahr 2023 ist in Tabelle 11 und Abbildung 14 dargestellt und wird im Folgenden erläutert.

Von den 14 ausgewerteten Pegeln lagen acht im Zielbereich. An vier Pegeln wurde der Warnwert überschritten. Zwei Pegel konnten aufgrund unplausibler Messwerte nicht bewertet werden.

Tabelle 11

Ergebnisse der Auswertungen zur Abflusspende nach Wiener-Filter-Verfahren für die Jahre 2021 bis 2023

Gewässer	Pegel	Abflusspendendifferenz [l/s*km^2]		
		2021	2022	2023
Schwalm	Wegberg	0,34	-0,29	-0,84
	Pannmühle	0,75	0,79	0,86
	Landesgrenze	0,05	0,29	0,22
Mühlenbach	Schrofmühle	1,27	1,64	0,59
Knippertzbach	Rickelrath		-0,21	-0,72
Nette	Sassenfeld	0,40	0,25	-0,15
Niers	Trabrennbahn	0,25	0,25	-0,1
Nordkanal	Kaarst	0,02	0,02	-0,88
Millicher Bach	Schaufenberg	-0,88	-1,17	-1,19
Floßbach	Ratheim	0,05	-0,28	-0,01
Myler Bach	Orsbeck	-0,01	-0,2	-0,26
Birgeler Bach	Birgelen	-3,22	1,5	
Schaagbach	Rosenthal	0,03	-1,6	
Rothenbach	Zoll	1,74	1,02	0,23

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

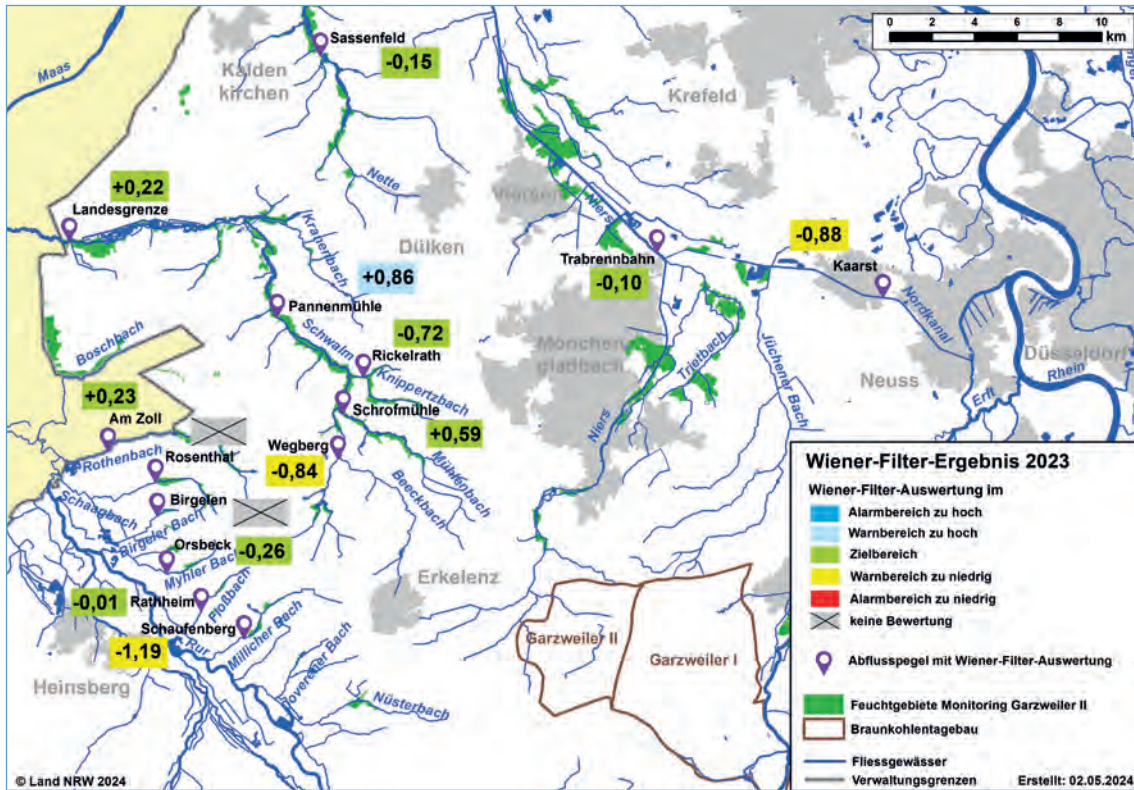


Abbildung 14
Wiener-Filter-Ergebnis zur Beurteilung der Wasserführung 2023

Warnwertüberschreitungen wurden an zwei Pegeln der Schwalm, am Nordkanal und am Millicher Bach berechnet.

An der Schwalm sind die beiden Pegel Wegberg und Pannenmühle auffällig. Am Pegel Wegberg am Oberlauf der Schwalm lagen die Abflussspendendifferenzen gerade unter dem Warnwert. Am weiter unterhalb gelegenen Pegel Pannenmühle lagen sie knapp über dem Warnwert. Weder aus dem Frühwarnsystem (s. Bericht der AG Grundwasser) noch an den anderen Pegeln an der Schwalm und ihren Nebengewässern ist Bergbaueinfluss zu erkennen. Die Warnwertüberschreitungen sind als methodische Unschärfen einzuordnen. Die Pegel werden weiterhin beobachtet.

Auch am Nordkanal liegen die Abflussspendendifferenzen am Pegel Kaarst leicht unter dem Warnwert. Im dazugehörigen Einzugsgebiet ist von abnehmendem Bergbaueinfluss auszugehen. Die Warnwertüberschreitung ist auch hier als methodische Unschärfe anzusehen.

Für den Pegel Schaufenberg am Millicher Bach liegt das Wiener-Filter-Ergebnis mit $-1,19 \text{ l/s*km}^2$ wie im letzten Jahr im Warnbereich, obwohl die Einleitmengen in den Millicher Bach erhöht worden sind. Illegale Wasserentnahmen von Anliegern zur Gartenbewässerung sowie der zu hohe Einstau an der Romersmühle sind bekannt. Der Kreis Heinsberg will die Situation vor Ort häufiger kontrollieren und auf die Anwohner/-innen einwirken. Es wird erwartet,

dass sich dies auf den Abfluss am Pegel Schaufenberg positiv auswirkt.

Am Birgeler Bach liegen nach Auskunft des WVER bei den Pegelmessungen große Datenlücken und Fehler vor. Der Pegel kann auf dieser Grundlage nicht bewertet werden.

Am Schaagbach liegt die Wiener-Filter-Auswertung deutlich unter dem Alarmwert. Auch im letzten Jahr war der Pegel auffällig. Aus der Vergangenheit sind Biberaktivitäten am Schaagbach bekannt, die die Abflussmessungen beeinflussen. Der WVER prüft, ob der Biber am Schaagbach noch aktiv ist. Die Daten für das Jahr 2023 können nicht bewertet werden.

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 Doverener Bach wurden die Vorgaben im WWJ 2023 durchgehend eingehalten.

Am Kühler Weiher ist der Lattenpegel zur Kontrolle des Wasserstands nicht mehr vorhanden, so dass nicht für das gesamte Jahr Messwerte vorliegen. Die RWE Power AG schafft für die Messungen Ersatz. Die Einleitmengen in den Weiher betragen die gleiche Höhe wie im Vorjahr. Die Grundwassermessstellen unterhalb des Weihers zeigen keine Auffälligkeiten. Da weder durch die automatische Steuerung der Einleitung in den Weiher, die über eine Wasserstandsmessung erfolgt, noch durch Anwohner/-innen oder Angler/-innen Auffälligkeiten bekannt sind, kann davon ausgegangen werden, dass die Situation im Zielbereich ist.

Beobachtung der Wasserbespannung an Gewässerabschnitten

Die Begehungen zur Kontrolle der Wasserbespannung an den im Methodenhandbuch vorgegebenen Gewässerabschnitten wurden im Frühjahr 2023 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 und in diesem Jahr auch am Knechtstedener Graben geringer. Die Ursache ist hier in den niedrigen Grundwasserständen des Jahres 2023 zu sehen.

Im Zusammenhang mit der Überarbeitung der Zielkarten (s. u.) wurde die Situation an den Gewässern näher untersucht.

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 wurde. Diese Information aus den Protokollen wird für das jeweils zu untersuchende Jahr mit in die Bewertung der AG Oberflächengewässer einbezogen.

Im WWJ 2023 wurde an zwei der Probenahmestellen (Kranenbach, Mühlenbach bei Kipshoven) im Monitoringuntersuchungsgebiet keine Wasserführung bei den Probenahmen vorgefunden (Abb. 15). Diese Beobachtungen werden durch die Ergebnisse im Monitoring bestätigt.

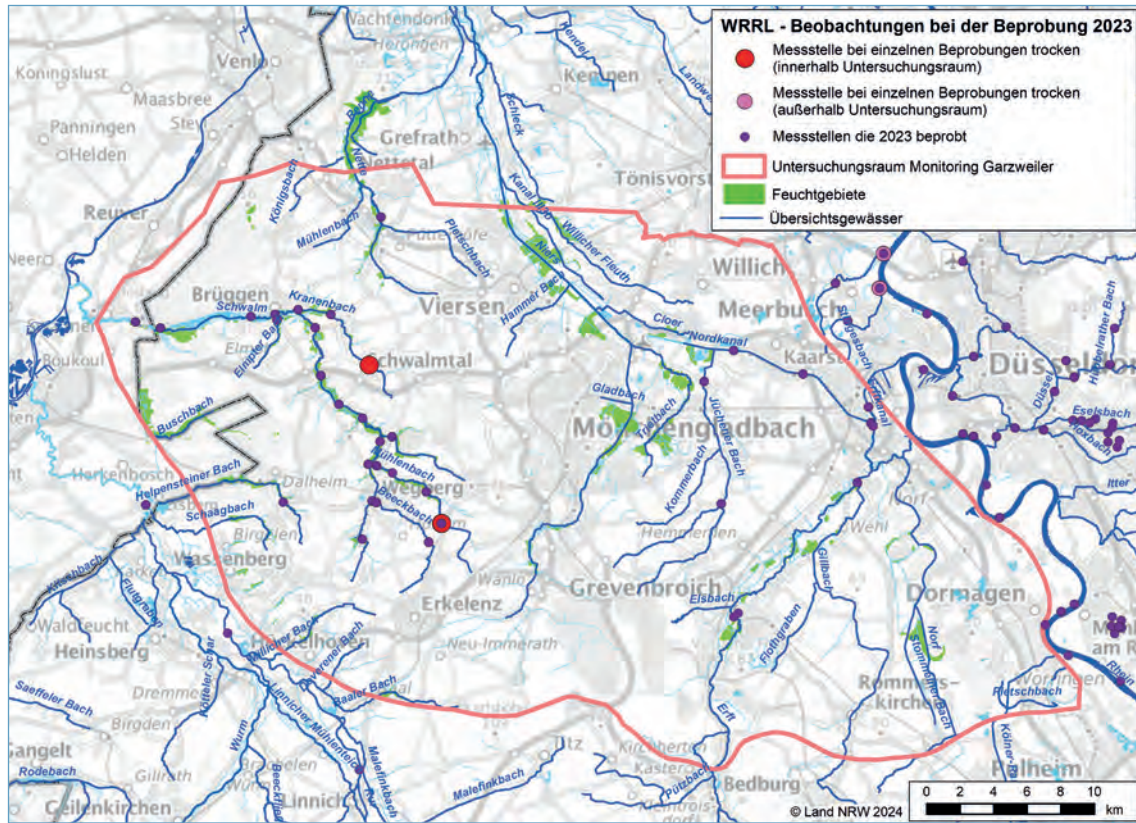


Abbildung 15
 WRRL-Beprobung 2023: trocken angetroffene Messstellen

Der Oberlauf des Kranenbachs wurde auch bei den Begehungen im Rahmen des Monitorings bei niedrigen Grundwasserständen trocken angetroffen.

Der Mühlenbach hat im Bereich Kipshoven keinen Grundwasseranschluss, so dass hier eine Wasserführung nur nach starken Niederschlägen zu erwarten ist.

Überarbeitung der Zielkarten

Für die Kontrolle wasserbespannter Gewässerabschnitte werden Kartendarstellungen verwendet, die im Methodenhandbuch hinterlegt sind.

In diesen Zielkarten 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 wurden deshalb jetzt aktualisiert. In allen Karten wurden Topographie, Gewässerverläufe und die dargestellten Direkteinleitungen in die Gewässer auf aktuellen Stand gebracht. Im Zuge dieser Überarbeitung wurde die Markierung der wasserbespannten Gewässerabschnitte geprüft. An drei der sieben Karten wurden dabei Änderungen vorgenommen.



Abbildung 16
Überarbeitete Zielkarte Norf

Die Norf, die bislang nur im Bereich des Feuchtgebietes dargestellt war, ist jetzt beginnend von der Direkteinleitungsstelle bis zur Mündung in die Erft als wasserbespannt markiert dargestellt (Abb. 16). Diese neuen Markierungen entsprechen den Ergebnissen aus dem Bericht der AG Norf aus dem Jahr 2020, die sich unter Leitung des Rhein-Kreis-Neuss mit der Situation an der Norf beschäftigt hat.

Am Knechtstedener Graben gibt die Kartendarstellung die Situation vor Ort nicht mehr richtig wieder (Abb. 17). Der Bach wird heute maßgeblich durch eine im Jahr 2013 eingerichtete Direkteinleitung gestützt, die die Wasserbespannung bis zum Zielgebiet Knechtstedener Wald sichert. Das ehemals zur Wasserweiterleitung abgedichtete Bachbett im Bereich der älteren, oberhalb gelegenen Einleitstelle ist so verändert, dass es diese Funktion nicht mehr erfüllen



Abbildung 17
Überarbeitete Zielkarte
Knechtstedener Graben
und Stommelner Bach

kann. Die Markierung der Wasserbespannung wird dementsprechend etwas verkürzt. In derselben Karte ist der Stommelner Bach, der bislang nicht in den Zielkarten berücksichtigt war, jetzt als wasserbespannt markiert.

Am Kranenbach war in den vergangenen Trockenjahren die Wasserbespannung am Oberlauf nicht so gegeben, wie in der zugehörigen Ziel-

karte dargestellt (Abb. 18). Die Ursache dafür ist nicht bergbau-, sondern witterungsbedingt. Die Markierung in der Zielkarte wurde angepasst.

Der Papierbach (Nebengewässer der Niers) wurde bislang als nicht monitoringrelevant eingestuft, da er bis in die 1990er-Jahre stark durch die Textilindustrie geprägt war. Seit-



Abbildung 18
Überarbeitete Zielkarte
Kranenbach

dem hat er sich positiv entwickelt. Da er bereichsweise Grundwasseranschluss hat und im Einflussbereich der Tagebausümpfung und von Infiltrationsanlagen liegt, sind jedoch die Voraussetzungen für eine Beobachtung im Monitoring gegeben. Ob er durch regelmäßige Kontrolle der Gewässerbespannung beobachtet werden soll, wird nach weiterer Sichtung von Untersuchungen zum Papierbach entschieden werden.

Gesamtbewertung

Für das Wasserwirtschaftsjahr 2023 wurde die Bewertung der Wasserführung der Oberflächengewässer nach den Vorgaben des Methodenhandbuchs durchgeführt. Die Ergebnisse liegen fast alle im Zielbereich.

Die Warnwertüberschreitungen an der Schwalm und am Nordkanal unterliegen methodischen Unschärfen des Wiener-Filter-Verfahrens. Am Millicher Bach sind vermutlich unerlaubte Wasserentnahmen Dritter sowie der hohe Einstau an der Romersmühle ursächlich. Die Situation wird weiterhin an allen Gewässern gezielt beobachtet.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Ziele des Braunkohlenplans für die Oberflächengewässer im Jahr 2023 eingehalten wurden.

7.4 Arbeitsfeld Wasserversorgung

Sicherstellung der Wasserversorgung (Kap. 2.3 des BKP)

Im Arbeitsfeld Wasserversorgung wurde auch im Jahr 2023 routinemäßig überprüft, ob innerhalb des Monitoringgebietes bergbaubedingte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit auftreten, die zu einer Gefährdung der Wasserversorgung führen. Nachdem im Berichtsjahr 2022 das obere Grundwasserstockwerk betrachtet wurde, standen im Jahr 2023 turnusgemäß die tieferen Grundwasserleiter im Vordergrund. Mit den Wassergewinnungsanlagen Lobberich der Stadtwerke Nettetal GmbH und Rickelrath der NEW Niederrheinwasser GmbH wurden in Ergänzung zu den Grundwassermessstellen des Monitoring-Messnetzes erneut zwei Gewinnungsstandorte detailliert hinsichtlich bergbaulicher Auswirkungen untersucht. Neben den Daten des Monitoring-Messnetzes wurden auch Rohwasseranalysen der Brunnen und die Analysen weiterer Grundwassermessstellen in den Einzugsgebieten der Gewinnungsstandorte ausgewertet. Im Jahresbericht wird exemplarisch die Wassergewinnungsanlage Lobberich betrachtet.

Das Wasserwerk Lobberich der Stadtwerke Nettetal GmbH verfügt über ein Wasserrecht in Höhe von 1,428 Mio. m³/a. Die Entnahme erfolgt aus vier Vertikalfilterbrunnen aus dem Horizont 8, der das dritte lokale Grundwasserstockwerk darstellt. Während der Reuerton B (Horizont 11C) durchgängig innerhalb des Einzugsgebietes und darüber hinaus verbreitet ist, streicht der Reuerton C (Horizont 11E) am südlichen Rand der Schutzzone IIIB aus, deckt aber somit weite Teile des Einzugsgebietes ab. Die Rohwässer der vier Brunnen weisen bei einer leichten förderbedingten Absenkung keinerlei anthropogene Einflüsse und somit auch keine bergbaubedingten Einflüsse auf, exemplarisch in Abbildung 19 dargestellt für den Brunnen III.

Gesamtbewertung des Arbeitsfeldes Wasserversorgung

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

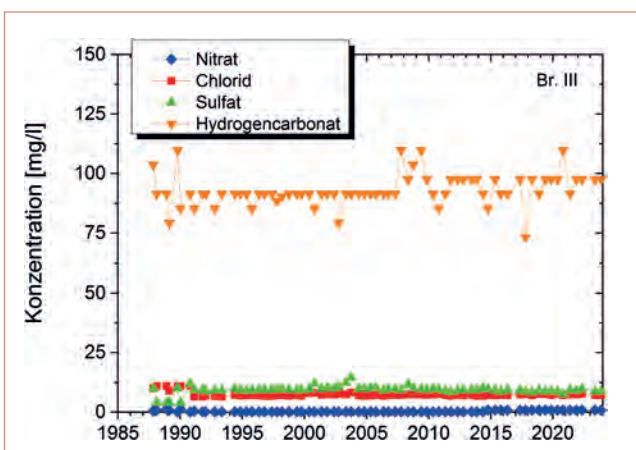


Abbildung 19

Entwicklung der Leitparameterkonzentrationen im Rohwasser des Brunnens III des Wasserwerks Lobberich

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 2023 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).

Weiterhin werden in einem 6-jährigen Turnus die A2-Maßnahmen bewertet, die zum Ziel haben, durch eine Optimierung der Sohleneinteilung weite Teile der Abbau-Strossen in versauerungsunempfindliches Material zu legen.

Die AG Abraumkippe greift im Zuge ihrer Arbeiten im Rahmen des Monitorings auf bereits bestehendes Berichtsmaterial zurück. Hierzu zählt insbesondere die durch den Bergbautreibenden zum 01.03. eines jeden Jahres vorgelegte Dokumentation der Massenströme des nicht versauerungsfähigen Abraums (A1) und des versauerungsfähigen Abraums (A6). Zur Dokumentation gehören Angaben der Zuschlagsstoffmengen und Informationen zu Pyritschwefelgehalten.

Der Bericht enthält eine Fülle von Angaben und Auswertungen zu den betrieblich durchgeführten Maßnahmen. Durch diese Darstellungen 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.

Wesentliche Einflussgrößen bei den A2-Maßnahmen sind die sich darstellende Lagerstätte, wie z. B. deren Ausbildung und Tektonik, aber auch die verfügbare Gerätetechnik, wie z. B. die verfügbare Anzahl an Gewinnungsgeräten, deren Förderkapazität, die Abtragshöhe, die zulässige Neigung des Planums, die Strossenlänge oder der erforderliche Sohlenfortschritt. Der Berichtsturnus ergibt sich u. a. aus der Tatsache, dass eine ggf. erforderliche Veränderung der Sohlenlagen betriebsbedingt nur durch eine zielgerichtete und mittelfristige bergmännische Planung zu erreichen ist.

Als Ergebnis der A1-, A2- und A6-Maßnahme lässt sich für das Berichtsjahr 2023 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).

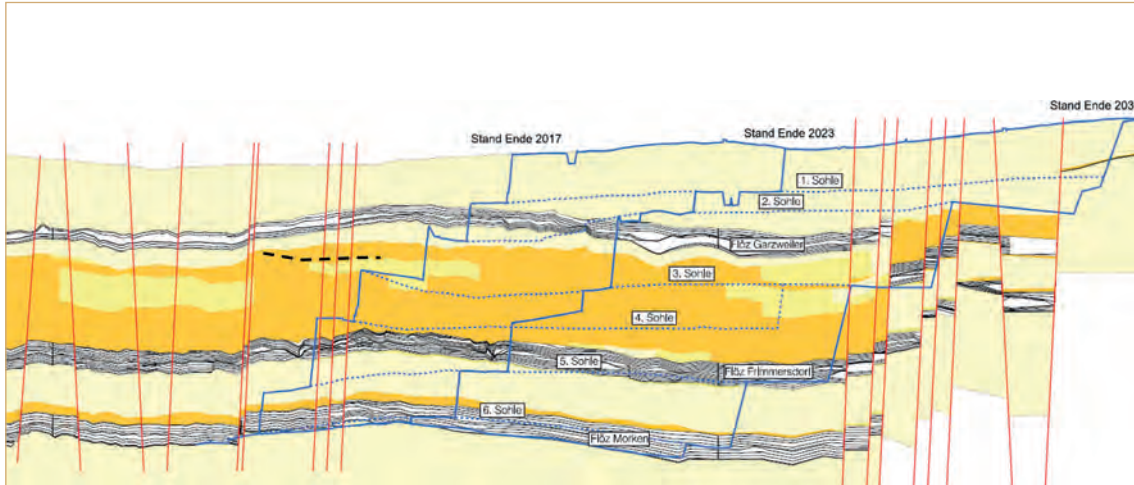


Abbildung 21
Optimierte Lage der Sohlen

- die zweite Sohle durchgehend in nicht versauerungsfähigen Bereichen und im Flöz Garzweiler lag,
- die dritte Sohle überwiegend in versauerungsempfindlichen Bereichen lag,
- die vierte Sohle nur zum Teil in versauerungsempfindlichen Bereichen lag,
- die fünfte Sohle durchgehend in nicht versauerungsfähigen Bereichen lag,
- die sechste Sohle durchgehend im Flöz Morken lag.

A6-Maßnahmen

Mit Blick auf die Umsetzung der A6-Maßnahme wurden im Berichtsjahr 64,4 Mio. m³ versauerungsfähiger Abraum gefördert. Der versauerungsfähige Abraum wurde mit 231.940 t Kalk gepuffert. Die Soll-Menge betrug 226.891 t. Die Soll-Ist-Abweichung der Kalkmenge betrug damit +2,16 % (zulässiger Grenzwert liegt bei einer Unterkalkung von max. - 3 %).

Unter Berücksichtigung der Kalkung unter Soll aus dem Jahr 2022 von 137 t ergibt sich unter Berücksichtigung der Überschuss-Kalkzugabe von 5.050 t ein Vorrat in der Kippe von 4.913 t (zum Abschluss des Jahres 2023).

Gesamtbewertung

Für das Jahr 2023 ist festzuhalten, dass die durch den Braunkohlenplan geforderten Ziele hinsichtlich der Minimierung des Stoffeintrags eingehalten wurden.

Die AG Abraumkippe wird im Jahr 2024 ihre Arbeiten nach Maßgabe der im Monitoring festgelegten Ziele weiterführen.

7.6 Arbeitsfeld Restsee

Die Aufgabe der AG Restsee besteht gemäß Projekthandbuch (PHB) 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. In Bezug auf den Restsee sind 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 zu betrachten.

Themenschwerpunkte der AG Restsee waren im Jahr 2023 die Untersuchung verschiedener Seespiegelhöhen für den Tagebausee Garzweiler und die Auswirkungen des Klimawandels auf die Entnahmemöglichkeit von Rheinwasser für die Füllung der Tagebauseen Garzweiler und Hambach.

Seespiegelhöhe für den Tagebausee Garzweiler

Im Braunkohlenplan Garzweiler II (1995) wurde die Seespiegelhöhe für den Tagebausee Garzweiler auf 65 m NHN festgeschrieben. Die Untersuchungen, die zu dieser Festlegung führten, beruhen auf Planungsgrundlagen zur Lage von Abbaufeld und Tagebausee, Anbindung an die Niers und Aufbau der Abraumkippe aus den 1980er-Jahren. Da diese nicht mehr aktuell sind, wurden in einer Facharbeitsgruppe im Zeitraum Februar bis Oktober 2023 verschiedene Seespiegelhöhen und deren Auswirkungen unter verschiedenen Aspekten erneut untersucht. Der Facharbeitsgruppe unter Leitung des LANUV gehörten der Niersverband, der Schwalmverband, der Erftverband und die RWE Power AG an.

Auf der Grundlage der von der RWE Power AG vorgelegten neuen Planung für den Tagebausee Garzweiler (Stand 12/2022) wurden mögliche Seespiegelhöhen von 65 bis 70 m NHN untersucht. Dafür wurden die Ergebnisse von Grundwassermodellen und einer vorläufigen Machbarkeitsstudie zur Anbindung des Tagebausees an die Niers ausgewertet.

Die Auswirkung der untersuchten Seespiegelhöhen wurde unter verschiedenen Aspekten betrachtet. Dabei ist die Grundvoraussetzung für die positive Bewertung einer Seespiegelhöhe, dass diese im stationären Endzustand ohne weitere Befüllung aus dem Rhein stabil gehalten werden kann. Zudem muss im stationären Endzustand ein Mindestabfluss vom See in die Niers gewährleistet sein. Diese beiden Voraussetzungen sind aus heutiger Sicht auf der Grundlage der durchgeführten Auswertungen für Seespiegelhöhen von 65 und 66 m NHN gegeben, wobei andere Aspekte/Anforderungen nicht zur vollen Zufriedenheit erfüllt werden können.

Bei einer Seespiegelhöhe von 66 m NHN würde der benötigte Geländeeinschnitt der Verbindungstrasse zwischen See und Niers im Vergleich zu 65 m NHN geringer ausfallen und die in den letzten Jahren erfolgreich durchgeführte Renaturierung an der Niers könnte voraussichtlich in Teilen erhalten bleiben. Die im stationären Endzustand möglicherweise verbleibenden Grundwasserabsenkungen im Bereich der Schwalmquelle und des Mühlenbachs würden etwas geringer ausfallen.

Die Facharbeitsgruppe empfiehlt deshalb, die Seespiegelhöhe des Tagebausees Garzweiler auf eine Höhe von 66 m NHN einzustellen.

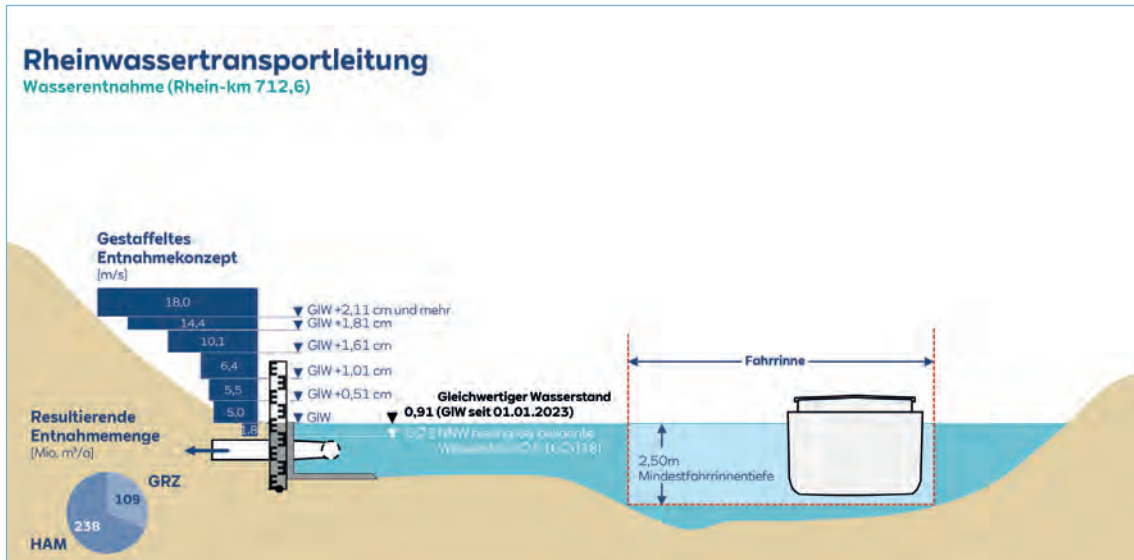


Abbildung 22

Mit der ZKR abgestimmtes gestaffeltes Entnahmekonzept für die Befüllung der Tagebauseen Garzweiler und Hambach sowie für die Ökowasserversorgung (Die Mindestfahrrinntiefe von 2,50 m entspricht einem gleichwertigen Wasserstand von 97 cm (GIW); Darstellung ist nicht maßstabsgetreu.)

Das Ergebnis der Facharbeitsgruppe wurde in einem zusammenfassenden Kurzbericht³ dargestellt und in der Entscheidungsgruppe Monitoring Garzweiler und im Braunkohlenausschuss vorgestellt.

Auswirkungen des Klimawandels auf den Rhein

Die AG Restsee hat sich in den Jahren 2007 und 2016 erstmals mit den Auswirkungen des Klimawandels auf den Rhein im Hinblick auf die Tagebauseefüllung beschäftigt. In den Leitentscheidungen 2021 und 2023 ist der Auftrag formuliert, die Auswirkungen der Trockenheit der vergangenen Jahre und des Klimawandels auf die Rheinwasserführung im Hinblick auf die Befüllung der Tagebauseen unter Berücksichtigung der Anforderungen der Binnenschifffahrt zu untersuchen und weiter zu beobachten. Deshalb

wurde das Thema im Jahr 2023 von der AG Restsee wieder aufgenommen.

Grundlage für die Überlegungen ist das mit der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt abgestimmte gestaffelte Konzept für die Entnahme von Rheinwasser zur Befüllung der Tagebauseen Garzweiler und Hambach sowie für die Ökowasserversorgung der Feuchtgebiete (Abb. 22). Hierin ist festgelegt, bei welchem Pegelstand (Pegel Düsseldorf) wie viel Wasser aus dem Rhein entnommen werden kann unter Berücksichtigung der Bedingung, dass keine negativen Einflüsse für die Binnenschifffahrt entstehen.

Zur Berechnung der möglichen Rheinwasserentnahme wurden dem LANUV vom DAS-Basisdienst „Klima und Wasser“ der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Daten für den Pegel Düsseldorf zur Verfügung gestellt. Für verschiedene Zeiträume und Klimaszenarien wurde je-

weils die Wassermenge, die pro Jahr aus dem Rhein entnommen werden kann, berechnet.

Dabei wurden drei Klimaszenarien (RCP2.6, RCP4.5, RCP8.5) ausgewertet, mit denen sich die Bandbreite der aus heutiger Sicht prognostizierten Entwicklung der Klimaveränderung abbilden lässt. Das RCP2.6 entspricht einem Szenario mit drastischen Klimaschutzmaßnahmen, das RCP4.5 einem mittleren Szenario und das RCP8.5 entspricht einem Szenario mit ungebremst steigendem Ausstoß von Treibhausgasen. Für jedes Szenario wurde jeweils der Zeitraum 2031–2060, 2051–2080 und 2070–2099 betrachtet.

Zum Vergleich wurden langjährige Bezugszeiträume aus der Vergangenheit und die Trockendekade 2011–2020 hinzugezogen.

Die Auswertungen zeigen, dass die prognostizierten Entnahmemengen in allen Szenarien und untersuchten Zeiträumen um maximal +/-12 % von den Entnahmemengen im Bezugszeitraum 1971–2000 abweichen.

Die Tagebauseefüllung wird überwiegend im Zeitraum 2031–2060 stattfinden. Für diesen Zeitraum wird für den Rhein eine Zunahme sowohl von Tagen mit hohen Pegelständen als auch von Tagen mit niedrigeren Pegelständen prognostiziert. Die hohen Entnahmen an Tagen mit hohen Pegelständen gleichen dabei die geringe Entnahmemöglichkeit an Tagen mit niedrigeren Pegelständen aus. Daraus ergibt sich

insgesamt, dass auch für das ungünstigste Klimaszenario im Zeitraum 2031–2060 die Entnahmemenge mindestens genauso groß wie oder größer sein wird als im Bezugszeitraum. Aus heutiger Sicht reicht die Rheinwassermenge auch unter Berücksichtigung der aktuellen Klimaszenarien voraussichtlich aus, um die Tagebauseen in der vorgegebenen Zeit von ca. 40 Jahren zu füllen und den Bedarf an Ökowasser zu decken.

In der Trockenperiode 2011–2020 war die mittlere jährliche Entnahmemenge etwa 6 % geringer als im Bezugszeitraum. Eine längere Folge von Jahren mit geringerer Rheinwasser-Entnahmemöglichkeit kann zu einer Verlängerung der Fülldauer der Tagebauseen führen, wenn sie nicht durch Jahre mit überdurchschnittlicher Entnahmemöglichkeit ausgeglichen werden. Klimaentwicklung und Aktualisierung der Klimaprognosen sind weiter zu betrachten und in die Überlegungen einzubeziehen.

Alle Auswertungen sind in einem Kurzbericht⁴ zusammengefasst, der im Dezember 2023 im Braunkohlenausschuss vorgestellt worden ist und auf der Seite des Ratsinformationssystems der Bezirksregierung Köln dokumentiert ist.

³ Monitoring Garzweiler II – AG Restsee. Untersuchung zur zukünftigen Seespiegelhöhe im Tagebausee Garzweiler, Stand 11/2023

⁴ Monitoring Garzweiler II – AG Restsee. Auswirkung des Klimawandels auf die Rheinwasserentnahme, Stand 23.10.2023

Beide Berichte sind zu beziehen unter: https://bezreg-koeln.ratsinfomanagement.net/vorgang/?__=UGhVM0hpd2NXNfFcExjZdfnSm9YLJRxi2o_UWwlj7k



8 Ausblick 2024/2025

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

- ▶ fortlaufende Bewertung der Auswirkungen der Leitentscheidung 2023 bzw. neuerer Tagebauplanungen auf das Monitoring

Anhang

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

EM: Entscheidungsgruppe Monitoring

AG: Arbeitsgruppen FB (Feuchtbiootope/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)	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 Schlaeger (Dez. 51)	Tel.: 0221 147-2373 marco.schlaeger@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		
	Frau Grevenstein (Dez. 54)	Tel.: 0221 147-4081 nicole.grevenstein@bezreg-koeln.nrw.de		
	Frau Schulte (Dez. 54)	Tel.: 0221 147-5330 mai-brit.schulte@bezreg-koeln.nrw.de		
	Herr Leuchter	lennet.leuchter@bezreg-koeln.nrw.de		

Behörde/Institution	Ansprechpartner /-innen	Telefon/Telefax/E-Mail	EM*	AG*
- Dez. 32 (Regionalplanung und Braunkohle)	Frau Brüggemann (Dez. 32) Herr Krimphoff (Dez. 32)	Tel.: 0221 147-3280 Fax: 0221 147-2905 susanne.brueggemann@bezreg-koeln.nrw.de Tel.: 0221 147-4676 Fax: 0221 147-2905 andreas.krimphoff@bezreg-koeln.nrw.de	x	GW OW WV RS FB KI
Ertftverband Postfach 13 20 50103 Bergheim	Herr Dr. Cremer Frau Dr. Jaritz Frau Berger Herr Simon Frau Herber allgemein	Tel.: 02271 88-1228 nils.cremer@ertftverband.de Tel.: 02271 88-1373 renate.jaritz@ertftverband.de Tel.: 02271 88-1372 daniela.berger@ertftverband.de Tel.: 02271 88-2125 stefan.simon@ertftverband.de Tel.: 02271 88-1284 alina.herber@ertftverband.de Fax: 02271 88-1980	x	GW WV FB OW RS KI
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 Schwalmatal Postfach 60 41364 Schwalmatal	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-Greiff-Straße 195 47803 Krefeld	Herr Schuster Frau McLeod Frau Ullmann	Tel.: 02151 897-562 hannsjoerg.schuster@gd.nrw.de Tel.: 02151 897-214 almuth.mcleod@gd.nrw.de Tel.: 02151 897-211 alena.ullmann@gd.nrw.de	x	GW, FB, KI
Kreis Heinsberg Valkenburger Straße 45 52525 Heinsberg	Herr Habetz Herr Schnell Frau Huylebrouck	Tel.: 02452 13-6158 stefan.habetz@kreis-heinsberg.de Tel.: 02452 13-6143 michael.schnell@kreis-heinsberg.de tagebau@kreis-heinsberg.de	x	WV RS FB OW
Kreis Viersen Rathausmarkt 3 41747 Viersen	Herr Dr. Steinweg Herr Röder Herr Krichel Herr Lindner Herr Pook	bernd.steinweg@kreis-viersen.de Tel.: 02162 39-1240 Fax: 02162 39-1857 rainer.roeder@kreis-viersen.de marc.krichel@kreis-viersen.de fabian.lindner@kreis-viersen.de andreas.pook@kreis-viersen.de	x	WV GW FB OW

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
	Frau Michels	Tel.: 02361 305-3317 Fax: 02361 305-55317 carla.michels@lanuv.nrw.de		RS OW GW
	Frau Orilski Frau Kaul	judith.orilski@lanuv.nrw.de viktorja.kaul@lanuv.nrw.de		FB
Landesbüro der Naturschutzverbände NRW Ripshorster Straße 306 46117 Oberhausen	Herr Jansen (BUND-Landesgeschäftsstelle)	Tel.: 0208 88059-0 dirk.jansen@bund.net lb.naturschutz@t-online.de	x	
Landwirtschaftskammer NRW Gartenstraße 11 50765 Köln	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 (MULNV) Emilie-Preyer-Platz 1 40479 Düsseldorf	Frau Stork	Tel.: 0211 4566-415 eva.stork@mulnv.nrw.de	x	GW FB WV KI RS OW
	Herr Gaul	Tel.: 0211 4566-438 Fax: 0211 4566-388 tobias.gaul@mulnv.nrw.de		
	Herr Dr. Luwe	Tel.: 0211 4566-509 Fax: 0211 4566-947 michael.luwe@mulnv.nrw.de		

Behörde/Institution	Ansprechpartner /-innen	Telefon/Telefax/E-Mail	EM*	AG*
Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes NRW (MWIDE) 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	Werner Bosbach	Tel: 02171 51710 werner.bosbach@t-online.de		
Rhein-Kreis Neuss Amt 61 41513 Grevenbroich Amt 61	Herr Elter Frau Melina Trump Herr Hendrik	Tel.: 02181 601-6803 melina.trump@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
Schwalmverband Borner Straße 45a 41379 Brüggen	Herr Schulz	Tel.: 02163 9543-0 th.schulz@schwalmverband.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	
Staatskanzlei des Landes Nordrhein-Westfalen III B 4 - Braun- und Steinkohlenplanung, Energierstandorte, 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	

Behörde/Institution	Ansprechpartner /-innen	Telefon/Telefax/E-Mail	EM*	AG*
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 Amt für Stadtplanung und Liegenschaften Postfach 13 60 41836 Hückelhoven	Herr Römer Herr Breuer Herr Lohn	Tel.: 02433 82-170 Fax: 02433 82-302 christoph.breuer@hueckelhoven.de julian.lohn@hueckelhoven.de	x	
Stadt Kaarst Bereich 66 – Tiefbau, Bauverwaltung und Umwelt Rathausplatz 23 41564 Kaarst	Frau Esch	Tel.: 02131 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	Herr Reyer	Tel.: 02462 9908-411 Fax: 02462 9908-941 hjreyer@linnich.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 Stadtgrün, Umwelt und Klima Bergheimer Straße 67 41464 Neuss	Herr Lins	Tel.: 02131 90-3306 stefan.lins@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	
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

Behörde/Institution	Ansprechpartner /-innen	Telefon/Telefax/E-Mail	EM*	AG*
Zweckverband Naturpark Schwalm-Nette Willi-Brandt-Ring 15 41747 Viersen	Herr Puschmann	Tel.: 02162 709-404 Fax: 02162 709-424 michael.puschmann@naturparkschwalm-nette.de	x	
	Herr Röder	Tel.: 02162 39-1240 Fax: 02162 39-1857 rainer.roeder@kreis-viersen.de		
ahu GmbH Wasser · Boden · Geomatik Kirberichshofer Weg 6 52066 Aachen	Herr Dr. Denneborg	Tel.: 0241 900011-44 m.denneborg@ahu.de	x	alle
	Frau Bäbler	Tel.: 0241 900011-22 n.baessler@ahu.de Fax: 0241 900011-9		

Bildnachweis

Titelbild	
Sonnentau am Schaagbach Foto: Karin Breitschwerdt, Erftverband	ahu GmbH, Aachen
Abbildungen 1, 4, 5	Erftverband
Abbildungen 3, 6 bis 10, 12, 19	LANUV
Abbildungen 11, 13 bis 18	RWE Power AG
Abbildung 2, 20 bis 22	

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Arbeitsfelder und Aufgaben des Monitorings	1
Abbildung 2	Betriebliche und wasserwirtschaftliche Entwicklung im Tagebau Garzweiler im Jahr 2023	6
Abbildung 3	Langzeitganglinie der Messstelle Dülken seit 1955 und Jahresfaktor der Grundwasserneubildung von 1970 bis 2023	8
Abbildung 4	Integriertes System zur Bewertung und Vorgehensweise im Rahmen des Monitorings Garzweiler II	12
Abbildung 5	Projektinformationssystem seit Februar 2023	14
Abbildung 6	Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände, Stand Oktober 2023	18
Abbildung 7	Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände, Stand Oktober 2022	19
Abbildung 8	Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten im WWJ 2023 Methode I: Wiener-Filter-Verfahren, Methode II: Statistischer Test	23
Abbildung 9	Ausbreitung des Infiltrationswassers im Bereich der Ziel-1-Gebiete im WWJ 2022	24
Abbildung 10	Einleitmaßnahmen im Norfsystem 2022 gemäß MURL-Konzept	26
Abbildung 11	Ziel-1- und Ziel-2-Feuchtgebiete im Garzweiler II-Einflussbereich	28
Abbildung 12	Ziel-2-Feuchtgebiete und Bewertung des Sumpfungseinflusses auf die Vegetation	32
Abbildung 13	Lage der Pegel und Zielkarten für die Untersuchung der Wasserführung	34
Abbildung 14	Wiener-Filter-Ergebnis zur Beurteilung der Wasserführung 2023	36
Abbildung 15	WRRL-Beprobung 2023: trocken angetroffene Messstellen	38
Abbildung 16	Überarbeitete Zielkarte Norf	39

Abbildung 17	Überarbeitete Zielkarte Knechtstedener Graben und Stommelner Bach	40
Abbildung 18	Überarbeitete Zielkarte Kranenbach	41
Abbildung 19	Entwicklung der Leitparameterkonzentrationen im Rohwasser des Brunnens III des Wasserwerks Lobberich	43
Abbildung 20	Tagebaufortschritt	45
Abbildung 21	Optimierte Lage der Sohlen	46
Abbildung 22	Mit der ZKR abgestimmtes gestaffeltes Entnahmekonzept für die Befüllung der Tagebauseen Garzweiler und Hambach sowie für die Ökowasserversorgung	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Jahresübersicht über die Termine und Orte der Arbeitsgruppensitzungen in den Jahren 2023/2024	3
Tabelle 2	Entscheidungsgruppe Monitoring	4
Tabelle 3	Fach-Arbeitsgruppen	5
Tabelle 4	Übersicht über die Zieleinhaltung im Jahr 2023	15
Tabelle 5	Modellgestützte Grundwasserbilanz des Wasserwirtschaftsjahres 2021	16
Tabelle 6	Anpassung der Infiltration im Meinweggebiet	21
Tabelle 7	Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten	22
Tabelle 8	Verwendung des Sumpfungswassers in den Wasserwirtschaftsjahren 2022 und 2023	25
Tabelle 9	Überblick über die Zielerreichung im Arbeitsfeld Grundwasser	27
Tabelle 10	Zusammenfassende Bewertung der Ziel-2-Gebiete und der Maßnahmen	30
Tabelle 11	Ergebnisse der Auswertungen zur Abflussspende nach Wiener-Filter-Verfahren für die Jahre 2021 bis 2023	35



Herausgeber

Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr des
Landes Nordrhein-Westfalen

Emilie-Preyer-Platz 1
40479 Düsseldorf

Geschäftsstelle des
Braunkohlenausschusses
Bezirksregierung Köln
Zeughausstraße 2 – 10
50667 Köln

Bearbeitung

Entscheidungsgruppe
Monitoring Garzweiler II

ahu GmbH Wasser · Boden · Geomatik
Kirberichshofer Weg 6
52066 Aachen

Druck

DCM Druck Center Meckenheim GmbH
Werner-von-Siemens-Straße 13
53340 Meckenheim