



Monitoring Garzweiler II

Jahresbericht 2021

Vorwort

Mit dem Jahresbericht 2021 wird der dreiundzwanzigste Jahresbericht zum Monitoring Garzweiler II vorgelegt. Nach wie vor haben Arbeitsgruppensitzungen als Videokonferenzen stattgefunden und die Kommunikation verlief in der Regel über E-Mails und bilaterale Videokonferenzen. Die Arbeitsgruppen zeigen sich trotz Corona-Pandemie arbeitsfähig.

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

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

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

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

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass auch im Jahr 2021 durch den Braunkohlentagebau Garzweiler II keine unerwarteten Auswirkungen aufgetreten sind. Auch die vorauslaufenden Gegenmaßnahmen zur Minimierung des Stoffaustrags aus der Abraumkippe, wie die Abraumkalkung, sind vereinbarungsgemäß durchgeführt worden. Problematische Entwicklungen wurden frühzeitig erkannt, umfassend untersucht und ggf. Maßnahmen eingeleitet.

Die Auswirkungen der Leitentscheidung vom 23. März 2021 erfordern weiterhin eine Anpassung der Zeit- und Abbauplanung und Anpassungen im Monitoring, die noch im Einzelnen in den nächsten Jahren präzisiert werden müssen. Auch dadurch, dass die Diskussion über einen vorgezogenen Ausstieg aus der Braunkohlenverstromung und dann einen ggf. nochmals verkleinerten Tagebau noch nicht abgeschlossen ist, rückt die Diskussion über die Verwendung des Rheinwassers mehr in den Vordergrund und wird in den nächsten Jahren fortgesetzt.

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

August 2022

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 2021	6
4	Langjährige Entwicklung der Grundwasserneubildung und der Grundwasserstände	8
5	Übergreifende Bewertungsstrategie des Monitorings	10
6	Projektinformationssystem Monitoring Garzweiler II	13
7	Überprüfung der Einhaltung der Ziele des Braunkohlenplans	14
7.1	Arbeitsfeld Grundwasser	15
7.2	Arbeitsfeld Feuchtbiotope/Natur und Landschaft	27
7.3	Arbeitsfeld Oberflächengewässer	36
7.4	Arbeitsfeld Wasserversorgung	45
7.5	Arbeitsfeld Abraumkippe	48
7.6	Arbeitsfeld Restsee	50
8	Ausblick 2022/2023	51
	Anhang	53
	Beteiligte Institutionen/Behörden und Ansprechpartner/-innen	53
	Bildnachweis	58
	Abbildungsverzeichnis	58
	Tabellenverzeichnis	59

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 (Abbildung 1).

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

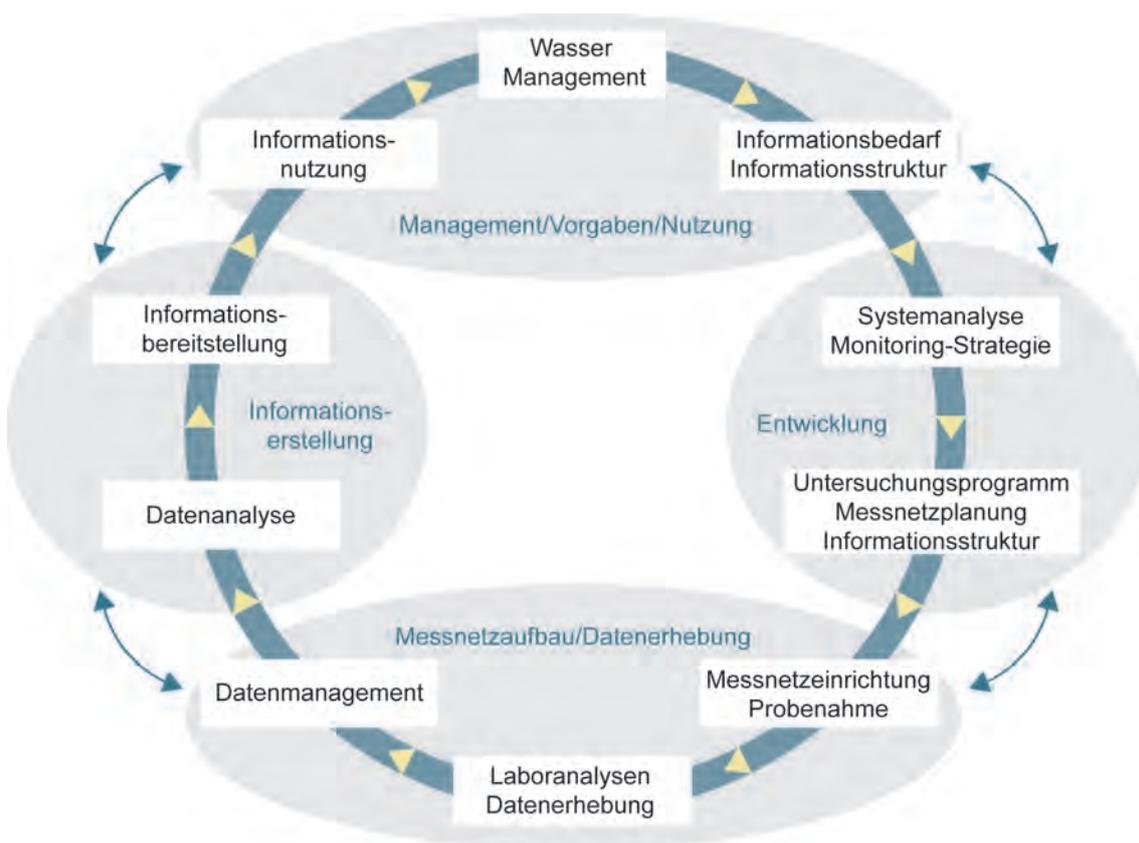


Abbildung 1
Arbeitsfelder und Aufgaben des Monitorings
(Monitoringkreis) (verändert nach RIZA 2000)

Aufgaben und übergreifende Projektziele des Monitorings sind:

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

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

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

Die Informationen werden u. a. dem Bergbau-treibenden zur Verfügung gestellt, der sie z. B. hinsichtlich der in seinem 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 2021

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

tope, Oberflächengewässer, Restsee 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).

Tabelle 1

Jahresübersicht über die Termine und Orte der Arbeitsgruppensitzungen in den Jahren 2021/2022

	EM	AG GW	AG FB	AG OG	AG RS	AG WV	AG KI
2021							
Januar							
Februar							
März		25.03.21 VK					
April			19.04.21 VK	23.04.21 VK	23.04.21 VK		12.04.21 VK
Mai	04.05.21 VK						
Juni		22.06.21 VK					
Juli							
August							
September						15.09.21 VK	
Oktober							
November	03.11.21 VK						
Dezember							
2022							
Januar		26.01.22 VK					
Februar							
März		29.03.22 VK					
April			07.04.22 VK	27.04.22 VK			26.04.22 VK
Mai	04.05.22 VK						

VK = Videokonferenz

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

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

Aufgrund der Corona-Pandemie fanden im Jahr 2021 immer noch keine Präsenzsitzungen der Arbeitsgruppen statt. Die aktuellen Ergebnisse aus den Arbeitsgruppen wurden von den Koordinatoren zusammengefasst, per Mail versendet und dann bei Bedarf in Videokonferenzen – mit zunehmender Professionalität – diskutiert. Das Ergebnis wurde dann wiederum allen Mitgliedern der Entscheidungsgruppe mitgeteilt.

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

Ansprechpartner/-innen

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

Arbeitsgruppen

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

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, Ertfverband, GD NRW, Kreis Heinsberg, Rhein-Kreis Neuss, Kreis Viersen, RWE Power AG, LANUV, Stadt Linnich, Stadt Kaarst
Koordination	Ertfverband: Frau Dr. Jaritz (Tel.: +49 2271 88-1373; renete.jaritz@ertfverband.de)
Teilnehmerkreis	jede interessierte Dienststelle
Arbeitsgruppe	Feuchtbiopte/Natur und Landschaft (FB)
Mitglieder	Bez.-Reg. Düsseldorf und Köln, Ertfverband, 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	Ertfverband, 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, Ertfverband, Kreis Heinsberg, Rhein-Kreis Neuss, Kreis Viersen, RWE Power AG, Stadt Mönchengladbach
Koordination	Ertfverband: Herr Simon (Tel.: +49 2271 88-2125; stefan.simon@ertfverband.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, Ertfverband, 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 2021

Der Tagebau entwickelte sich 2021 planmäßig weiter nach Westen. Die Tagebauentwicklung wird sich in den nächsten Jahren nunmehr vornehmlich nach Süden entwickeln und in 2022 die Ortschaft Immerath und in 2023 die Ortschaft Lützerath in Anspruch nehmen (Abb. 2).

Damit die notwendigen Entwässerungsziele zur Stabilität der Böschungen erreicht werden, muss die Entwässerung dem Abbaugeschehen ca. 5 bis 7 Jahre vorlaufen. Im Jahr 2021 wurden insbesondere im Bereich südlich von Keyenberg und nordöstlich von Holzweiler Brunnen erstellt.

Durch das Schwenken des Tagebaus nach Westen weitet sich die sumpfungsbedingte Grundwasserabsenkung in Richtung Schwalm, Niers

und Rur aus. Damit die Grundwasserstände in diesen Feuchtgebieten gehalten werden, wurden im Wasserwirtschaftsjahr 2021 insgesamt ca. 92 Mio. m³ Wasser eingeleitet und versickert. Der Großteil des eingeleiteten Wassers kommt hierbei direkt aus dem Tagebau Garzweiler, ca. 14 Mio. m³ stammen aus anderen Quellen wie z. B. separaten Wasserversorgungsbrunnen.

Das gehobene Wasser aus dem Tagebau 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.

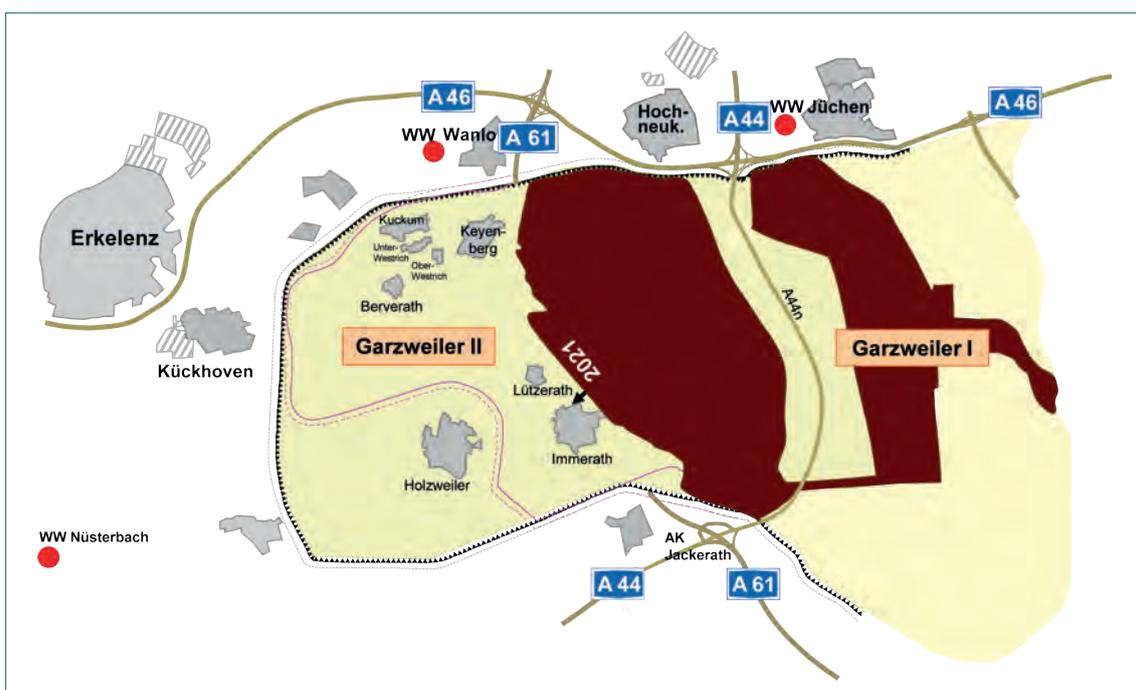


Abbildung 2

Betriebliche und wasserwirtschaftliche Entwicklung im Tagebau Garzweiler im Jahr 2021

Nachdem im Wasserwirtschaftsjahr 2020 aufgrund liegenschaftlicher Schwierigkeiten keine Versickerungsanlagen gebaut werden konnten, wurden im WWJ 2021 zwei neue Versickerungsanlagen im Schwalmriegel sowie eine Versickerungsanlage im Bereich Gütterath errichtet. Zum Erhalt der Leistungsfähigkeit werden die Versickerungsanlagen regelmäßig ertüchtigt, so dass 2021 die geplante Versickerungswassermenge eingebracht werden konnte.

Insgesamt wurden bis zum Ende des Wasserwirtschaftsjahres 2021 zum Erhalt der Feuchtgebiete

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

errichtet. Der Ausbau des Versickerungsriegels wird in den kommenden Jahren sukzessive mit dem Schwenken des Tagebaus fortgeführt.

4 Langjährige Entwicklung der Grundwasserneubildung und der Grundwasserstände

Die langjährige Entwicklung der Grundwasserstände ist in erster Linie von der Höhe der Grundwasserneubildung abhängig. Hierbei sind weniger einzelne Jahre wichtig als vielmehr die Aufeinanderfolge mehrerer Jahre. Die Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der mittleren Grundwasserneubildung im Tätigkeitsgebiet des Erftverbandes der Jahre 1970 bis 2021. 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) verfiltriert 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.

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

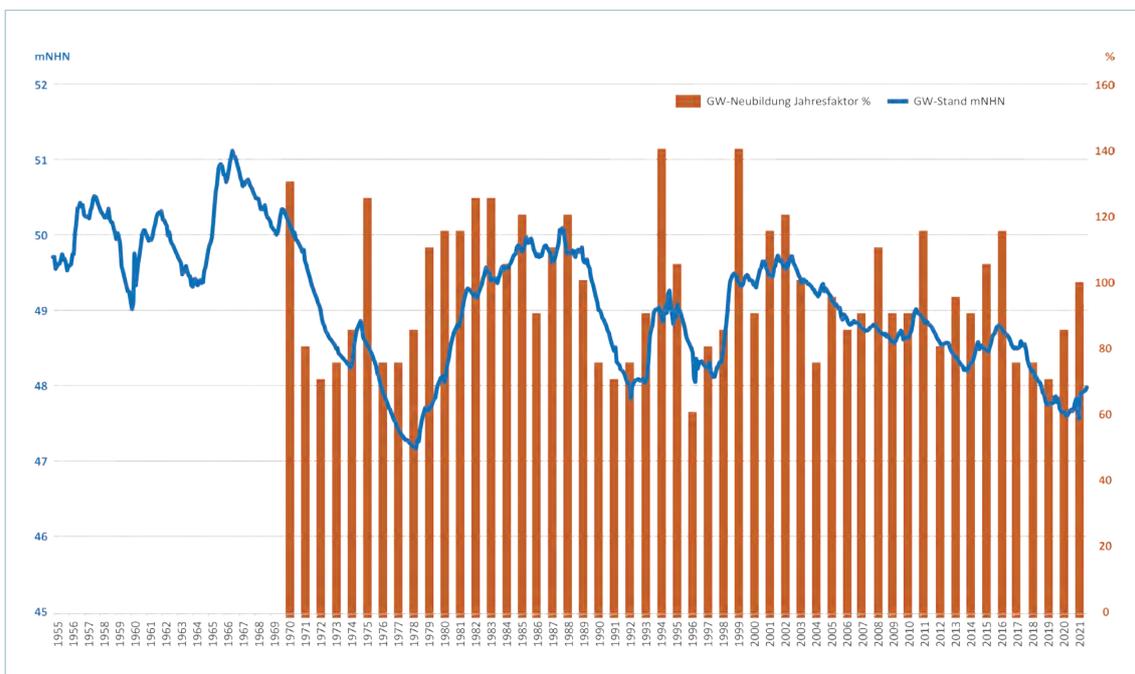


Abbildung 3
Langzeitganglinie der Messstelle Dülken seit 1955 und Jahresfaktor der Grundwasserneubildung (Erftverband) von 1970 bis 2021

der Aufzeichnung erreicht. Die Grundwasserneubildung war drei Jahre in Folge unterdurchschnittlich.

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

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

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

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 beschrieben¹. Im Lauf der Zeit ergeben sich immer wieder Änderungen und Erweiterungen bei den Indikatoren. So werden zurzeit im Arbeitsfeld Feuchtbiotope die Indikatorensysteme ergänzt und überarbeitet.

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

¹ https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/gremien/braunkohlenausschuss/monitoring/index.html



Definition der Begriffe s. Text

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

Der Zielbereich (grün) ist durch normale, unauffällige Werte, die unterhalb der Warnwerte liegen, gekennzeichnet. Die Fortführung der Beobachtungen im Rahmen des regulären Monitorings ist angezeigt.

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

Die Überprüfung des bestehenden Warn- und Alarmwertesystems sowie dessen sinnvolle 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 Alarmwerts auch eine Zielverletzung der Ziele des BKP vorliegt, ist Aufgabe der Entscheidungsgruppe Monitoring (Tab. 2). Hierbei werden auch die Ergebnisse aus den anderen Arbeitsfeldern und die Einordnung einzelner Überschreitungen in den Gesamtkontext berücksichtigt.

6 Projektinformationssystem Monitoring Garzweiler II

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

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

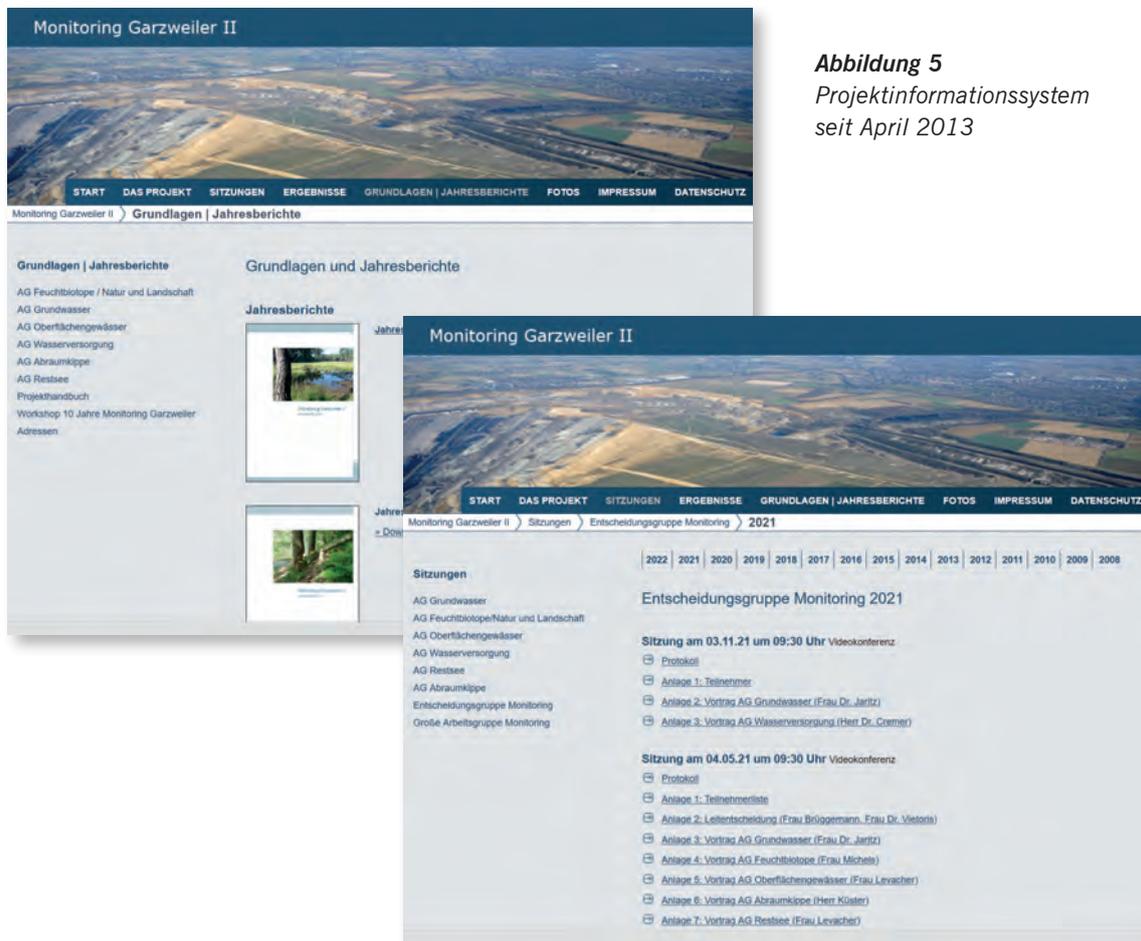


Abbildung 5
Projektinformationssystem
seit April 2013

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 2021

Ziel	Beurteilung Arbeitsgruppe			Beurteilung Entscheidungsgruppe
	Zielbereich	Warnbereich	Alarmbereich	Zieleinhaltung
	weiter beobachten	Entwicklung gezielt beobachten	Entwicklung und Wirksamkeit von Gegenmaßnahmen beobachten	
gesamtheitliche Betrachtung	X			✓
minimale Sumpfung	X			✓
Erhalt der Grundwasserstände in den Feuchtgebieten	X	X ¹	X ²	✓
Verwendung Sumpfungswasser WWJ 2020	X			✓
Wasserbedarf nach Tagebauende	X			✓
Sicherstellung Wasserversorgung	X			✓
Erhalt Oberflächengewässer	X	X ⁶	X ⁷	✓ ³
Bereitstellung von Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser	X			✓
Minimierung Stoffaustrag	X			✓
nach Möglichkeit Erhalt der Feuchtgebiete: Ziel-2-Gebiete (alle 2 Jahre)	X	X ⁴	X ⁵	✓

¹ nach Methode I: Schaagbach, nach Methode II: Mühlenbach (Kap. 7.1)

² nach beiden Methoden: Rothenbach, nach Methode I: Mühlenbach (Kap.7.1)

³ Rheinwassergüte in Statusbericht dokumentiert, Bewertung der Entscheidungsgruppe noch nicht abgeschlossen (Kap.7.1)

⁴ Doverener Bach, Millicher Bach Nord und Süd, Güdderather Bruch, Wetscheweller Bruch. Erläuterungen siehe Text.

⁵ Finkenberger Bruch, Scherresbruch. Erläuterungen siehe Text.

⁶ Millicher Bach, Mühlenbach. Erläuterungen siehe Text (Kap. 7.3).

⁷ Birgeler Bach, Rothenbach. Erläuterungen siehe Text (Kap. 7.3).

7.1 Arbeitsfeld Grundwasser

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

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

Zur Zielüberwachung wird geprüft, ob in der Venloer Scholle unerwartete Entwicklungen im Grundwasserbereich eingetreten bzw. zu befürchten sind.

Modellgestützt prognostizierte Grundwassergleichen

Im revierweiten Grundwassermodell der RWE Power AG, das auch im Braunkohlenplanänderungsverfahren (Tagebau bis 2038) verwendet wurde, zeigen sich Unterschiede zum vorherigen Modellstand (2013), in dem der Tagebau Garzweiler noch bis 2045 betrieben wurde. Das Modell wurde für den Zeitraum 1970 bis 2017 kalibriert, dabei wird die Güte der Kalibrierung anhand von Grundwasserganglinien und der Wasserhebung der Tagebaue bewertet.

Zur Prognose des Bergbaueinflusses wird der Modelldatensatz so angepasst, dass die Randbedingungen gleich bleiben und sich nur der Tagebaufortschritt auf die Grundwassersituation auswirkt. Vom Bergbau unabhängige Grundwasserentnahmen und die Grundwasserneubildung werden auf mittlerem Niveau konstant gehalten. Dies ist sinnvoll, um den alleinigen Einfluss des Bergbaus ermitteln zu können, auch wenn die mittlere Grundwasserneubildungsrate langfristig evtl. niedriger als gegenwärtig ist.

Gegenüber dem Vorgängermodell hat die Wasserhebung nach Tagebauende deutlich zuge-

nommen, da die Sumpfung jetzt detaillierter abgebildet wird. In der Vergangenheit waren die Sumpfungsmengen der nachlaufenden Sumpfung u. a. aus dem Liegenden unterschätzt worden.

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

Die Grundwasserabsenkung im Bereich des Braunkohlentagebaus Garzweiler ist so zu betreiben, dass nur so viel Grundwasser gehoben wird, wie es für die Stabilität der Böschungen und Arbeitsebenen erforderlich ist.

Mit Hilfe des jährlichen Berichts zur geohydrologischen Tagebausituation der RWE Power AG prüft die Bergbehörde die Zieleinhaltung. Die Grundwassergleichen, geologischen Schnitte und Grundwasserganglinien des Berichts zeigen, dass die Hangendleiter nur bis auf das notwendige Niveau abgesenkt werden und die Grundwasserstände im Liegendleiter, wie erforderlich, auf 5 bis 10 m unter der 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 2020 wurde mit 113,5 Mio. m³ das Wasserrecht in Höhe von 155 Mio. m³ nicht überschritten. Es standen im Durchschnitt 605 Sumpfungsb Brunnen zur Verfügung. Das Ziel der minimalen Sumpfung wurde 2020 eingehalten.

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

Frühwarnsystem

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

Das aktuelle Frühwarnsystem (Abbildung 6) zeigt geringe Veränderungen gegenüber Oktober 2020 (Abbildung 7). Nordöstlich des Tagebaus ist die Reichweite des Sumpfungseinflusses seit mehreren Jahren mehr oder weniger konstant. Lokale Direkteinleitungen im Gewässersystem Norf stützen den Grundwasserstand in den relativ kleinen Feuchtgebietsabschnitten, dennoch lässt sich beobachten, dass in Jahren mit witterungsbedingt sehr niedrigen Grundwasserständen der berechnete Bergbaueinfluss weiter reicht als in Phasen mit hohen Grundwasserständen. Im Osten des Untersuchungsgebietes überlagert sich der Einfluss des Tagebaus Garzweiler mit dem des Tagebaus Hambach. Nur unmittelbar östlich des Tagebaus Garzweiler hat der Sumpfungseinfluss bereits etwas abgenommen.

In nördlicher Richtung verstärkt sich der Sumpfungseinfluss 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 soll die Infiltration noch verstärkt werden.

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

Westlich der Schwalm befinden sich bei Arsbeck und im Meinweggebiet weitere Infiltrationsanlagen, die notwendig sind, weil sich andernfalls Sumpfungseinfluss aus den tieferen Stockwerken durch geologische Fenster in den Kohleflözen im obersten Stockwerk ausbreiten würde. Diese Anlagen werden seit 2013 besonders intensiv betrieben, da am Oberlauf des Boschbeeks Absenkungstendenzen beobachtet wurden. Dadurch stiegen die Grundwasserstände am östlichen Teil des Rothenbachs, so dass die Einleitungen sukzessive – zuletzt Anfang 2017

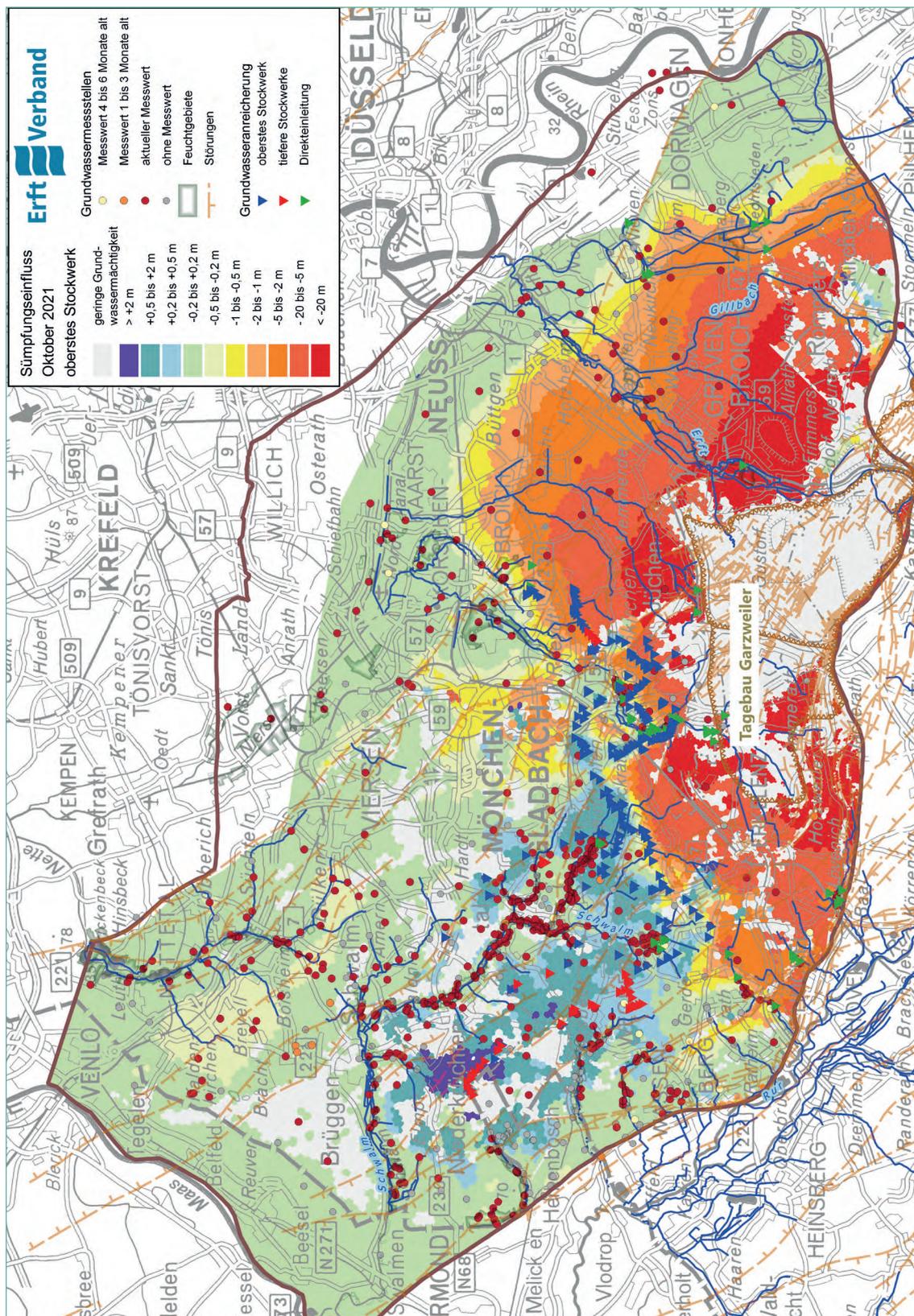


Abbildung 6 Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände, Stand Oktober 2021

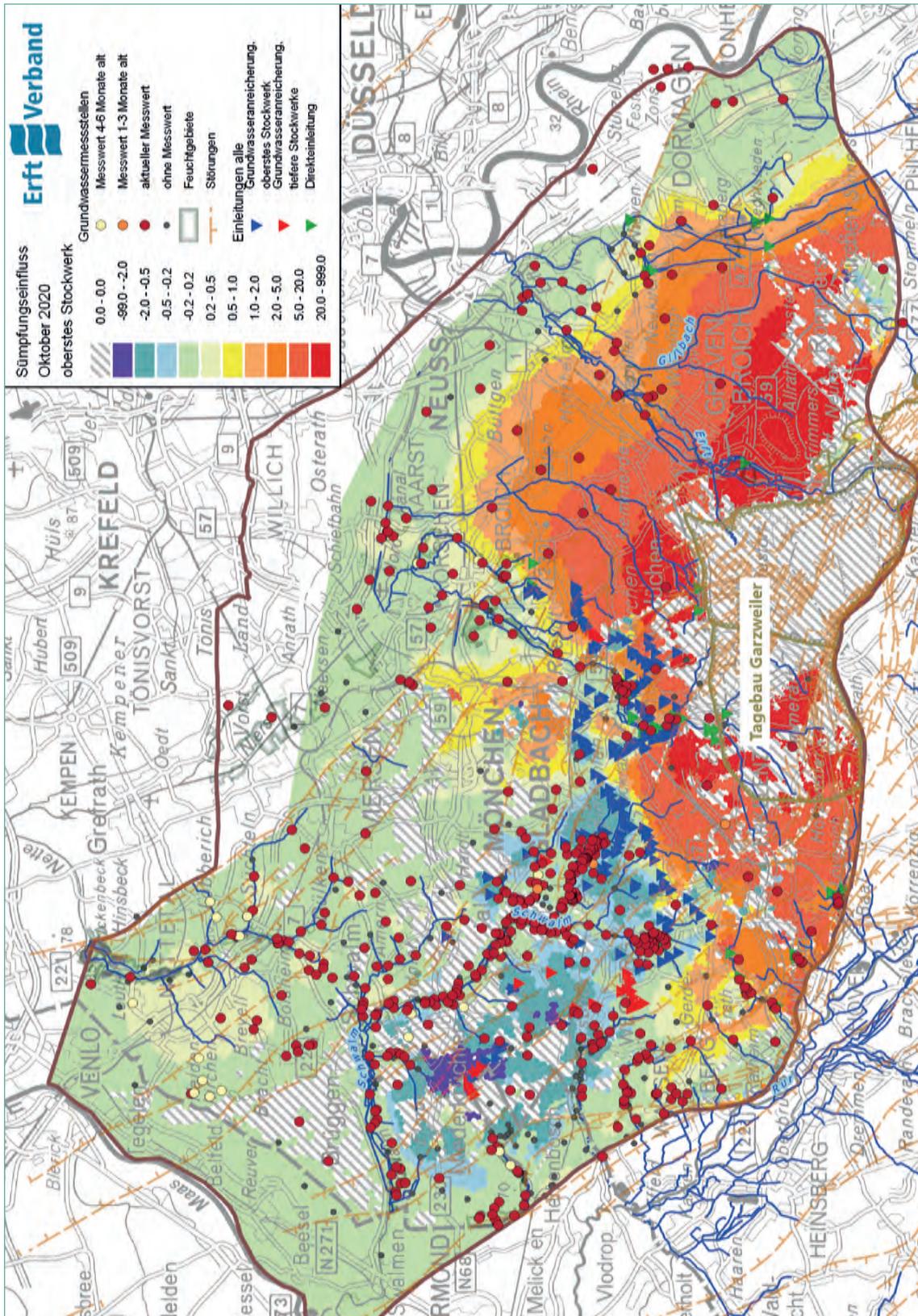


Abbildung 7
Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände, Stand Oktober 2020

– etwas gesenkt wurden. Im Lauf des Jahres 2021 gab es hier keinen Bedarf nach weiteren Reduzierungen. Zu hohe Grundwasserstände zeigen sich auch am oberen Mühlenbach. Hier wurden in 2021 erste Infiltrationsanlagen gedrosselt. Zusätzlich wurde die Infiltration im Frühjahr 2022 zunächst um 15 % reduziert, voraussichtlich in den nächsten Jahren nochmals, während die Infiltration im Schwalmriegel sukzessive erhöht wird.

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

des Rurrands von Millich bis Wassenberg dargestellten Einfluss gibt es keine Anhaltspunkte in Grundwassermessstellen. Im Vorjahr war eine Messstelle am Birgeler Bach durch zu niedrige Grundwasserstände aufgefallen, die jedoch mittlerweile als witterungsbedingt niedrig bewertet werden.

Überprüfung der Zieleinhaltung der Ziel-1-Gebiete

Zur Zielüberwachung „Erhalt der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten“ wurden die Grundwasserganglinien der Feuchtgebiets- bzw. feuchtgebietsnahen Messstellen mit zwei verschiedenen Methoden statistisch analysiert (Tab. 5 und Abbildung 8). Bei Methode I wird mit dem Wiener-Filter-Verfahren aus unbeein-

Tabelle 5

Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten

Kompartiment		Methode I		Methode II			
		Differenz in cm		Absenkung		Aufhöhung	
		2020	2021	2020	2021	2020	2021
1	Schaagbach	-4,3	-5,5	-19 %	-19 %	+5 %	+1 %
2	Rothenbach	19,3	20,2	-4 %	-0 %	+48 %	+54 %
3	Boschbeek	-1,0	-3,0	-15 %	-23 %	+5 %	+1 %
4	Elmpter Bruch	-0,4	-1,1	-17 %	-14 %	+1 %	+4 %
5	Elmpter Bach/Dilborner Benden	-0,3	1,8	-7 %	-4 %	+17 %	+18 %
6	Tantelbruch/Laarer Bach	0,2	2,8	-23 %	-15 %	+5 %	+1 %
7	Radeveekes Bruch	0,6	0,8	-8 %	-7 %	+12 %	+11 %
8	Mittlere Schwalm	-3,9	-2,3	-22 %	-19 %	+1 %	+3 %
9	Knippertzbach	2,4	4,8	-0 %	-0 %	+3 %	+4 %
10	Mühlenbach	7,3	12,0	-4 %	-1 %	+29 %	+39 %
11	Schwalmquellgebiet	-3,4	-2,7	-17 %	-7 %	+2 %	+3 %
12	Obere Nette	-3,7	-4,7	-28 %	-24 %	+7 %	+6 %

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

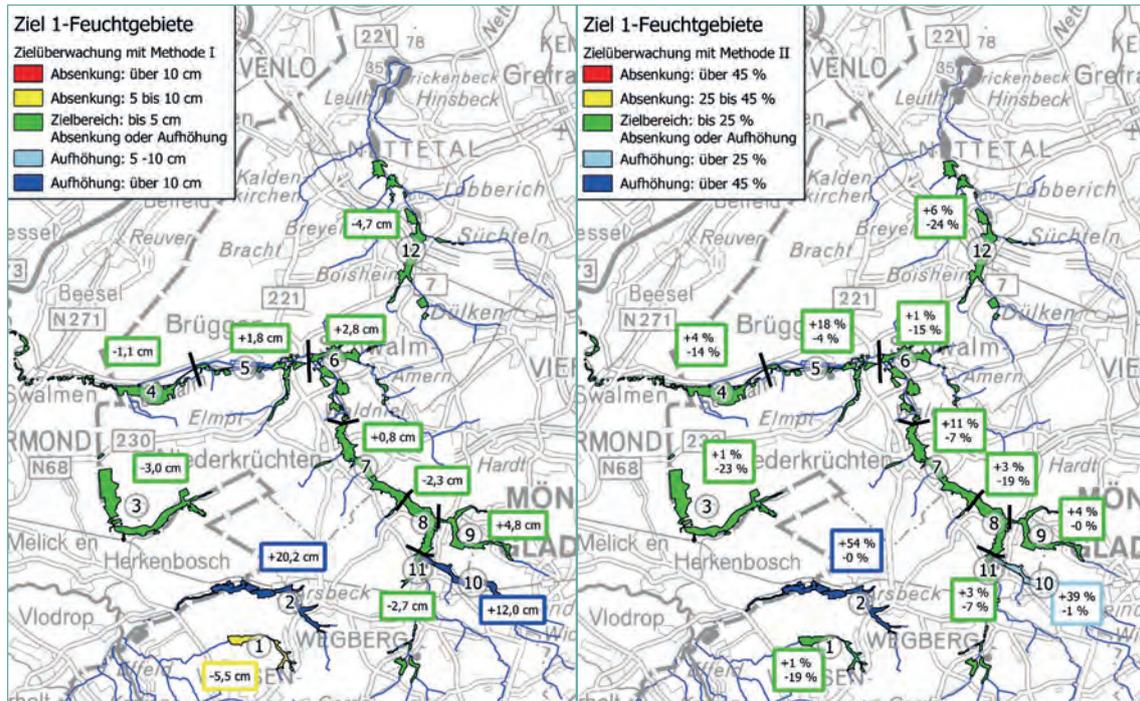


Abbildung 8

Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten im WWJ 2021
 Methode I: Wiener-Filter-Verfahren (links), Methode II: Statistischer Test (rechts)

flussten Referenzganglinien eine theoretische Ganglinie simuliert, die mit der gemessenen verglichen wird; bei Methode II wird mit einem statistischen Testverfahren die Ähnlichkeit zu den unbeeinflussten Referenzganglinien geprüft. Die Ganglinien der Zielmessstellen werden für jedes der zwölf Feuchtgebietskompartimente für ein Wasserwirtschaftsjahr gemeinsam bewertet.

Die Auswertungen für das Jahr 2021 wurden erschwert durch gravierende Lücken in der Datenerfassung. Die Ursachen waren systematisches technisches Versagen, Krankheitsausfälle, Personalwechsel und Corona-bedingte Zutrittsverbote. Die technischen Probleme sind mittlerweile behoben. Es wird nun auch ein zusätzliches Überwachungssystem installiert, das Ausfälle frühzeitiger identifiziert und in diesem Ausmaß in Zukunft verhindert.

Nach mehreren Jahren mit unterdurchschnittlicher Grundwasserneubildung war das Jahr 2021 immerhin durchschnittlich (s. Abb. 3), so dass in den flurnahen Grundwassermessstellen die Grundwasserstände im Spätsommer weniger tief gefallen sind als in den Vorjahren. In flurfernen Grundwassermessstellen ist der Grundwasserstand nicht bzw. kaum weiter gefallen. Hier könnten erst mehrere überdurchschnittliche Jahre einen Anstieg auf durchschnittliche Grundwasserstände bewirken.

In beiden Verfahren liegen im WWJ 2021 neun Kompartimente im Zielbereich, in den Kompartimenten Rothenbach und Mühlenbach sind die Grundwasserstände nach beiden Verfahren zu hoch, während das Kompartiment Schaagbach nur mit dem Wiener-Filter-Verfahren zu niedrige Grundwasserstände im Warnbereich zeigt.

Für den Rothenbach (Kompartiment 2) beträgt der Mittelwert nach Methode I +20 cm, und mit Methode II werden 54 % der gemessenen Grundwasserstände als zu hoch eingestuft. Damit überschreiten beide Ergebnisse den Alarmwert, wie in den Vorjahren. Eine nähere Betrachtung zeigt, dass im Kompartiment Rothenbach weitgehend ausgeglichene Wasserstände vorliegen. Lediglich in einem eng begrenzten Bereich (mehrere Messstellen um das WW Arsbeck) sind starke Aufhöhungen zu verzeichnen. Bisher konnten vor Ort nur selten Auswirkungen auf die Vegetationsentwicklung festgestellt werden. Die Vermutung, dass die zu hohen Grundwasserstände mit der Infiltration bei Arsbeck zusammenhängen, konnte bisher nicht bestätigt werden. Die Situation wird vor Ort weiter intensiv beobachtet.

Im Gebiet Mühlenbach (Kompartiment 10) wird mit +12 cm (Methode I) der Alarmwert bzw. mit 39 % auffällig hohen Grundwasserständen (Methode II) der Warnwert überschritten. Die auffälligen Messstellen befinden sich alle am Oberlauf, südlich der Bahnlinie. Die zu hohen Grundwasserstände entstehen auch durch die nahe gelegenen Infiltrationsanlagen, deren Versickerungsmengen deshalb reduziert werden (s. o.).

Am Schaagbach (Kompartiment 1) ist das Ergebnis der Methode I mit -5,5 cm auffällig niedrig und liegt im Warnbereich, während nach Methode II 19 % der Messwerte zu niedrig sind und damit innerhalb des Zielbereichs liegen. Die auffälligen Messstellen liegen in verschiedenen Bereichen, es gibt keine Hinweise auf Bergbaueinfluss.

Am Knippertzbach, wo nur sehr wenige Messstellen zur Verfügung stehen und diese häufig nicht feuchtgebietstypisch sind, werden zwar

im Mittel +4,8 cm nach Methode I berechnet. Sie sind jedoch nicht signifikant. Es gibt keine Anzeichen für zu hohe Grundwasserstände am Knippertzbach.

Die Grundwasserstände in den nicht genannten Kompartimenten sind unauffällig (Abbildung 8).

Überwachung der Infiltrationswasserausbreitung

Da ökologische Veränderungen in den Feuchtgebieten durch den anderen Chemismus des Infiltrationswassers nicht ausgeschlossen werden können, wurde im Monitoring Garzweiler II festgelegt, für den Bereich der Ziel-1-Gebiete regelmäßig die Ausbreitung des Infiltrationswassers zu erfassen. Mit der Berechnung soll ermittelt werden, ob und ggf. mit welchen Anteilen Infiltrationswasser die Feuchtgebiete erreicht und ob die Versickerungsstrategie angepasst werden muss. Im Braunkohlenplan ist gefordert, dass die Versickerung so betrieben werden soll, dass einerseits möglichst wenig Infiltrationswasser in die Feuchtgebiete gelangt und andererseits die Versickerungsmaßnahmen erfolgreich sind.

Die Infiltrationswasserausbreitung für den Zeitpunkt Oktober 2020 (Abbildung 9) basiert auf dem Schwalmmodell des LANUV und auf Auswertungen des Erftverbands über gemessene Hydrogencarbonat-Konzentrationen. Das infiltrierte Wasser beinhaltet ca. 320 mg/l Hydrogencarbonat, 25 mg/l Chlorid, 50 mg/l Sulfat und kein Nitrat.

Deshalb verändern sich bei zunehmenden Infiltrationswasseranteilen alle vier Parameter in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des vorhandenen Grundwassers. Für die Berechnung des Infiltrationswasseranteils hat sich - wegen der hohen Konzentrationsunterschiede - der Parameter Hydrogencarbonat bewährt. Im Jahr

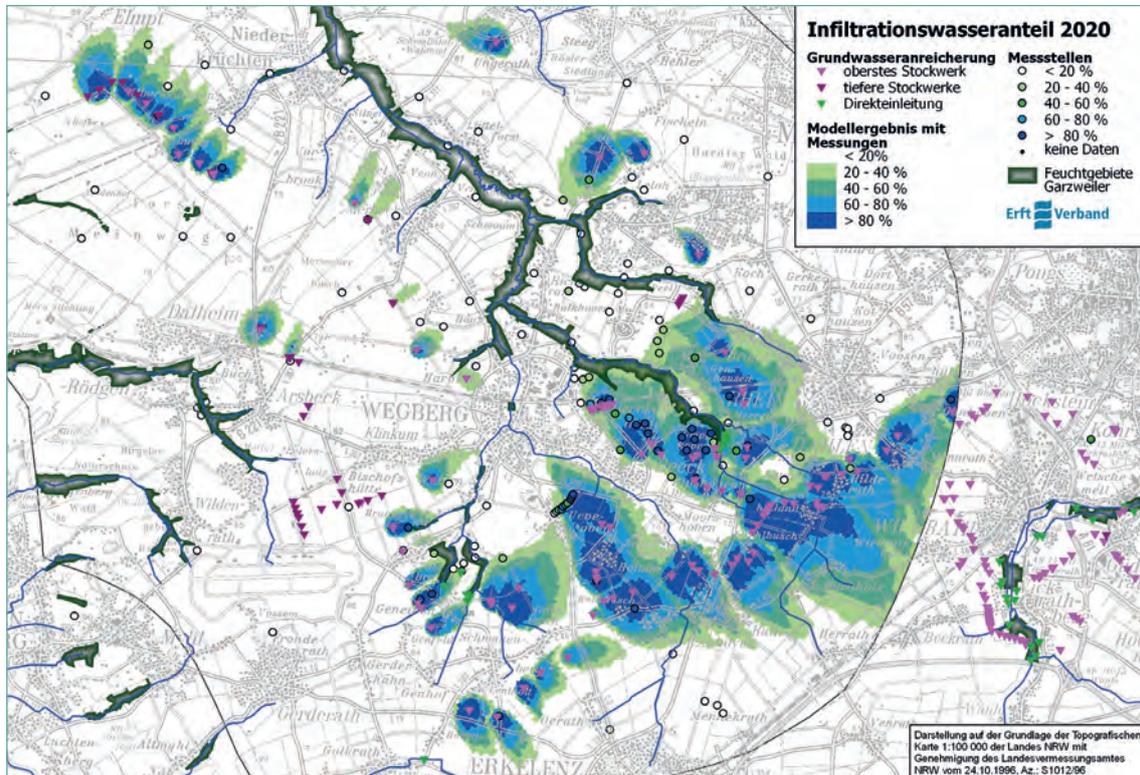


Abbildung 9
Ausbreitung des Infiltrationswassers im WWJ 2020

2005 wurde festgelegt, welche Messstellen für die Auswertungen verwendet werden können.

Inzwischen zeigt jedoch ein Teil dieser Messstellen signifikante Erhöhungen in der Hydrogencarbonat-Konzentration, ohne dass die anderen Parameter entsprechend abnehmen; in diesen Fällen scheidet Infiltrationswasser als Ursache aus. Weiterhin treten in Feuchtgebieten, z. B. im Buscher Bruch, sehr große jahreszeitliche Schwankungen der Hydrogencarbonat-Konzentration auf, die durch temperaturabhängige biologische Aktivität entstehen. Vor diesem Hintergrund wurden im Jahr 2017 die Messstellen erneut auf ihre Plausibilität überprüft und ggf. nicht mehr in die flächenhafte Berechnung der Infiltrationswasserausbreitung einbezogen.

Das Infiltrationswasser hat sich im Vergleich zum Vorjahr nur wenig weiter ausgebreitet. Im Bereich des Schwalmquellgebietes sowie im südlichen Mühlenbach sind Infiltrationswasseranteile über 40 % nachweisbar. Im weiteren Verlauf des Mühlenbachs kann nur in der Region um die Holzmühle ein Infiltrationswasseranteil von über 20 % nachgewiesen werden. Am Oberlauf des Knippertzbachs erreicht das Infiltrationswasser mit geringen Anteilen gerade den am weitesten oberhalb gelegenen Teil des Feuchtgebietes. Andere Feuchtgebiete werden nicht vom Infiltrationswasser erreicht. In den Feuchtgebieten betragen die absoluten Hydrogencarbonat-Konzentrationen meist deutlich weniger als 100 mg/l, während im Infiltrationswasser ca. 300 mg/l Hydrogencarbonat vorhanden sind.

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. Stockwerk verteilt und so nicht die Vegetation in nährstoffarmen Feuchtgebieten erreicht.

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

Ergänzend zur flächenhaften Berechnung des Infiltrationswassers werden zusätzlich die Hydrogencarbonat-Konzentrationen aller Messstellen unmittelbar dargestellt und zeigen die große Variabilität. Im Hinblick auf eventuelle negative Einflüsse für die nährstoffarme Vegetation wäre allein der oberflächennahe Infiltrationswasseranteil relevant.

Da das im Braunkohlenplan formulierte Ziel vorsieht, dass möglichst wenig Infiltrationswasser in die Feuchtgebiete gelangt, sollen die Versickerungsanlagen im Buscher Bruch, die wegen der hohen Dichte der günstiger positionierten Infiltrationsanlagen ohnehin nur eine sehr geringe Bedeutung haben, bis auf Weiteres außer Betrieb genommen werden. Sie stehen aber weiterhin als Reserve zur Verfügung.

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

Messungen, Auswertungen und Steuerungen das Ziel eingehalten werden kann.

Verwendung des Sumpfungswassers (Kap. 2.2 des BKP)

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

Im WWJ 2021 wurden ca. 109 Mio. m³ für die Trockenhaltung des Tagebaus gesümpft, dies sind fast 5 Mio. m³ weniger als im Vorjahr. Davon wurden 80 Mio. m³ zur Stützung der Feuchtgebiete und Oberflächengewässer im Nordraum (Ökowasser) genutzt. Insgesamt 12 Mio. m³ wurden wie bisher als Ersatzwasser oder für betriebliche Zwecke genutzt bzw. in die Erft geleitet. 17 Mio. m³ standen den Kraftwerken Frimmersdorf und Neurath zur Verfügung, der weitere Bedarf der Kraftwerke wurde durch Entnahmen aus der Erft gedeckt.

Tabelle 6

Verwendung des Sumpfungswassers in den Wasserwirtschaftsjahren 2020 und 2021

Wasserhebung	2020	2021
Tagebau Garzweiler	113,5 Mio. m ³	108,2 Mio. m ³
Leitungsverluste, Messdifferenzen	-0,4 Mio. m ³	-1,1 Mio. m ³
gesamt	114,0 Mio. m ³	109,3 Mio. m ³
verwendet für:		
Ersatzwasser	6,2 Mio. m ³	6,2 Mio. m ³
Ökowasser	81,2 Mio. m ³	80,0 Mio. m ³
Eigenbedarf	6,3 Mio. m ³	6,0 Mio. m ³
Kraftwerke	19,6 Mio. m ³	17,0 Mio. m ³
Erft	0,7 Mio. m ³	0,1 Mio. m ³

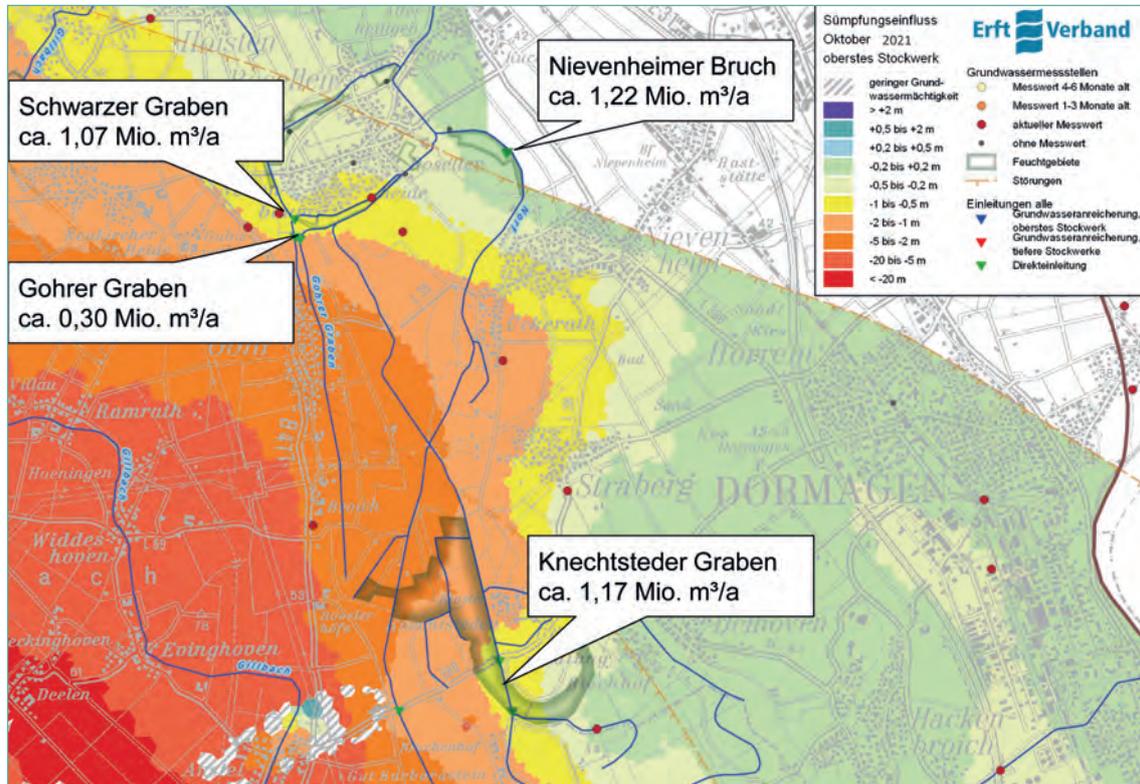


Abbildung 10
 Einleitmaßnahmen im Norfsystem 2021 gemäß MURL-Konzept

Es stand jederzeit genügend Öko- und Ersatzwasser zur Verfügung, so dass das Sumpfungswasser zielgemäß verwendet wurde.

Modellgestützte Prognose des Bedarfs von Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser, Prognose der Sumpfungswassermenge

Mit dem oben beschriebenen Grundwassermodell werden auch die Sumpfungswassermenge und der Bedarf von Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser prognostiziert. Demnach wird durch die neue Tagebauplanung die maximale Sumpfung von ca. 160 Mio. m³/a zwischen 2025 vor 2035 erreicht werden. Nach Tagebauende ist im Unterschied zu den früheren Prognosen eine höhere nachlaufende Sumpfung notwen-

dig. Diese liegt direkt nach Tagebauende bei ca. 80 Mio. m³/a (2013 ca. 40 Mio. m³/a) und reduziert sich bis zur Seefüllung nach ca. 40 Jahren auf Null. Der maximale Bedarf an Ökowasser wird zwischen 2030 und 2040 auftreten und bis zu 115 Mio. m³/a betragen. Daher wird im Lauf der 2030er-Jahre Rheinwasser zur Deckung des Bedarfs benötigt werden.

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

Prüfung, ob die Rheinwasserqualität in Hinblick auf die Güte als Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser geeignet ist

Die AG Grundwasser hat einen Bericht zum Thema „Eignung der Rheinwasserqualität für die Lieferung von Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser“ vorgelegt. Daran mitgewirkt haben das LANUV, die RWE Power AG und der Erftverband. In diesem Bericht werden Bewertungsansätze für die Rheinwasserqualität entwickelt und

vorläufig eingeordnet, während die vollständige Detailprüfung Gegenstand der Einleiterlaubnis und des dazugehörigen Genehmigungsverfahrens ist.

Die Bewertung erfolgt hinsichtlich der Schutzgüter: Rohwasser zur Trinkwassergewinnung, Grundwasser, oberirdische Fließgewässer, Tagebausee und grundwasserabhängige Feuchtgebiete. Der vollständige Bericht und eine Kurzfassung wurden den am Monitoring Beteiligten zur Verfügung gestellt, die abschließende Bewertung durch die Entscheidungsgruppe steht noch aus.

Tabelle 7

Überblick über die Zielerreichung im Arbeitsfeld Grundwasser

Ziel		Bewertung
BKP Kap. 2.1, Ziel 1 Gesamtheitliche Betrachtung	Modellgestützte Grundwassergleichen	2018 eingehalten
BKP Kap. 2.1, Ziel 2 Minimale Sumpfung	Darstellung der notwendigen Sumpfungsziele und Vergleich mit tatsächlichem Grundwasserstand	2020 eingehalten
BKP Kap. 2.1, Ziel 3 Erhalt der Grundwasserstände in Feuchtgebieten	Frühwarnsystem	2021 eingehalten
	Überprüfung der Zieleinhaltung	2021 eingehalten *
	Beobachtung der Ausbreitung des Infiltrationswassers	2020 eingehalten
BKP Kap. 2.2 Verwendung von Sumpfungswasser	Darstellung der Verwendung des Sumpfungswassers	2021 eingehalten
	Modellgestützte Prognose des Bedarfs von Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser	2018 eingehalten
	Modellgestützte Prognose des Sumpfungswassers	2018 eingehalten
BKP Kap. 2.5, Ziel 1 Bereitstellung von Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser auch nach Tagebauende	Prüfung, ob Rheinwasser im Hinblick auf die Güte geeignet ist	eingehalten
	Prüfung, ob in Teilgebieten endgültige Grundwasserstände erreicht wurden	2021 eingehalten

* zu hohe Grundwasserstände am Rothenbach und Mühlenbach, zu tiefe Grundwasserstände nach Methode I am Schaagbach

 = Zielbereich

Prüfung, ob in Teilgebieten endgültige Grundwasserstände erreicht wurden

Damit soll gewährleistet werden, dass die Ausgleichsmaßnahmen so lange durchgeführt werden, bis wieder endgültige Grundwasserstände erreicht werden. Für das Monitoring bedeutet dies unter anderem die regelmäßige Prüfung, ob durch das Wandern des Sumpfungsschwerpunkts nach Westen Einleitmaßnahmen im Osten des Monitoringgebietes (Abbildung 10) entbehrlich werden.

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

Schlussfolgerungen

Aufgrund der Arbeitsergebnisse im Jahr 2021 kommt die Arbeitsgruppe Grundwasser zu dem Schluss, dass die Ziele des Braunkohlenplans im Arbeitsfeld Grundwasser eingehalten werden. Einen Überblick gibt Tabelle 7.

7.2 Arbeitsfeld Feuchtbiotope/Natur und Landschaft

Ziel des Braunkohlenplans Garzweiler II ist die Erhaltung der grundwasserabhängigen Feuchtgebiete im Einflussbereich des Braunkohlentagebaus. Wegen der Naturnähe und Bedeutung für die biologische Vielfalt differenziert der Braunkohlenplan zwischen den Ziel-1-Gebieten und den Ziel-2-Gebieten (nach Möglichkeit Erhalt).

Hauptthema im Jahr 2021 war die Erfassung und Bewertung der Vegetations-Dauerquadrate und der Transekte in den Ziel-2-Feuchtgebieten. Die Ziel-2-Feuchtgebiete liegen im Westen und Süden des Untersuchungsgebietes. Laut Braunkohlenplan sind sie durch wasserwirtschaftliche Maßnahmen nach Möglichkeit zu erhalten. Ziel ist die Erhaltung des Zustands zu Beginn des Monitorings im Jahr 2001. Sofern die Erhaltung bzw. ein Ausgleich nicht möglich ist, muss ein geeigneter Ersatz geschaffen werden.

Wie in den Vorjahren werden die Vegetationsaufnahmen hinsichtlich der Feuchteveränderungen mit zwei verschiedenen Verfahren ausgewertet. Bewertet werden Veränderungen in der Deckung gebietstypischer Feuchte- und Störzeiger (Indikatorarten-Verfahren), in einem zweiten Verfahren werden die ELLENBERG-Feuchtezahlen der Gefäßpflanzen in der Krautschicht für die Bewertung herangezogen (Ellenberg-Verfahren). Im Jahr 2021 wurden 68 Dauerquadrate und 14 Transekte mit insgesamt 1.179 Einzelaufnahmen in den Ziel-2-Gebieten erneut im Gelände aufgenommen und bei der Bewertung jeweils mit dem Basisjahr 2001 verglichen. Die Transekte, die aus 1 x 4 m großen Einzelaufnahmen bestehen, werden nur alle vier Jahre erneut aufgenommen, die Dauerquadrate alle zwei Jahre.

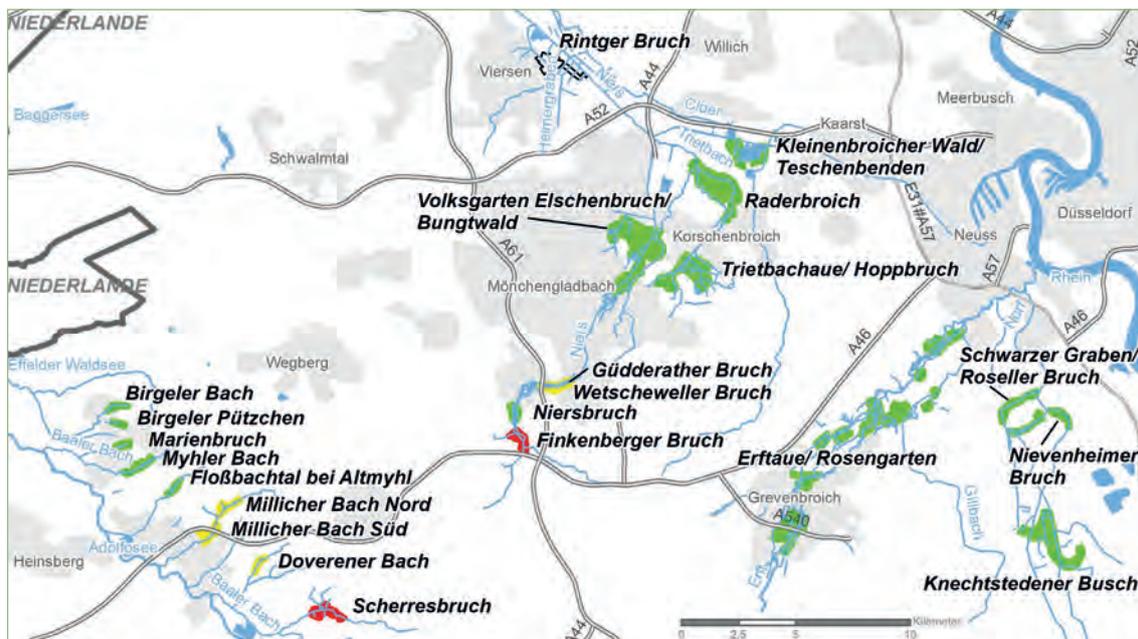


Abbildung 11

Ziel-2-Feuchtgebiete und Bewertung

Tabelle 8
Zusammenfassende Bewertung der Ziel-2-Gebiete und der Maßnahmen

	Sümpfungseinfluss 2021	Bewertung nach Indikatorarten Anzahl der Dauerquadrate 2021				Bewertung nach Ellenberg Anzahl der Dauerquadrate 2021				
		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	2	2					4		
Doverener Bach	Sümpfungseinfluss bereichsweise kompensiert		1					1		
Millicher Bach Nord	noch kein deutlicher Sümpfungseinfluss	3	1	2		1	2	3		
Millicher Bach Süd	sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung	1			1		1	1		
Floßbachtal bei Altmyhl	kein Sümpfungseinfluss				2			2		
Myhler Bach	kein Sümpfungseinfluss	4					1	3		
Marienbruch	kein Sümpfungseinfluss	B.e.								
Birgeler Pützchen	kein Sümpfungseinfluss		3	1		1	1	2		
Birgeler Bach	kein Sümpfungseinfluss	1	1	3	2	1	1	5		
b) Feuchtgebiete südlich und östlich der Stadt Mönchengladbach										
Finkenberger Bruch	sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung	1		1			1		1	
Niersbruch	Sümpfungseinfluss kompensiert	1		4				2	2	
Wetscheweller Bruch	Sümpfungseinfluss weitgehend kompensiert, aber lokal vorhanden		1	2				2	1	
Güdderather Bruch	sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung	2 *						1	1	
Volksgarten Elschenbruch / Bungtwald	Sümpfungseinfluss kompensiert	2		1			1	2		
Trietbachaue / Hoppbruch	geringfügige sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung	1		4	2		2	3	2	
Raderbroich	kein Sümpfungseinfluss			1				1		
Kleinenbroicher Wald / Teschenbenden	kein Sümpfungseinfluss	2				1	1			
c) Erftaue und Rhein-Niederterrasse										
Erftaue / Rosengarten	geringfügige sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung	n.u.								
Schwarzer Graben / Roseller Bruch	geringfügige sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung	2		1	1	1	1	1	1	
Nievenheimer Bruch	geringfügige sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung	1 *		1		1		1		
Knechtstedener Busch	sümpfungsbedingte Grundwasserabsenkung			4				4		
d) außerhalb des potentiellen Bergbaueinflusses										
Rintger Bruch	kein Sümpfungseinfluss			1	3			3	1	

* ein DQ rot (Rückgang von Feuchte- und Störzeigern), ein DQ grau (Abnahme von Feuchtezeigern ohne gleichzeitige Zunahme von Störzeigern)
 B.e. Bearbeitung eingestellt, siehe Text
 n.u. nicht untersucht, wegen dichter Brombeergebüsche Zugang zur Dauerfläche nicht möglich

	Transekt	Δ n quellige TS-Meter 2001/ 2021	intakte Auen- und Bruch- wald-TS-Meter 2001/ 2021 %	Bewertung Zielabweichung		Maßnahmen-Empfehlungen
				2019	2021	
	Scherresbruch-Nord	-17	-41	gelb	rot	Wassermanagement fortsetzen
	Scherresbruch-Mitte					
	Scherresbruch Süd					
	Doverener Bach 1	-1	-31	grün	gelb	Wassermanagement in Abstimmung mit Ertverband verbessern
	Doverener Bach 2					
	Brück-Nordost	-4	-9	gelb	gelb	Direkteinleitungen und Wassermanagement fortsetzen
	Brück-Südwest					
	Schaufenberg 1	-46	-36	gelb	gelb	Wassermanagement in Abstimmung mit Ertverband verbessern
	Schaufenberg 2					
	Floßbach	18	15	grün	grün	
		-	-	grün	grün	
		-	-	grün	grün	
		-	-	grün	grün	
	Birgeler Bach	-3	-5	grün	grün	
	Finkenberger Bruch	-11	-80	gelb	rot	Wassermanagement fortsetzen
		-	-	grün	grün	Direkteinleitungen und Grundwasseranreicherung fortsetzen
	Wetschell-Nord	-8	-8	gelb	gelb	Grundwasseranreicherung verstärken und Wassermanagement fortsetzen
	Wetschewell-Süd					
		-	-	grün	gelb	Grundwasseranreicherung verstärken und Wassermanagement nördlich der Niers optimieren
		-	-	grün	grün	Grundwasseranreicherung fortsetzen
		-	-	grün	grün	Direkteinleitungen und Grundwasseranreicherung fortsetzen
		-	-	grün	grün	
		-	-	grün	grün	
		-	-	grün	grün	Direkteinleitungen fortsetzen
		-	-	grün	grün	Direkteinleitungen fortsetzen
		-	-	grün	grün	Direkteinleitungen fortsetzen
		-	-			

Die Abbildung 11 zeigt die Indikatorartenauswertung und die Ellenberg-Feuchtezeiger-Auswertung der Dauerquadrate, die Transektbewertung sowie die Gesamtbewertung der Ziel 2-Feuchtgebiete.

Gelbe und rote Bewertungen in der Tabelle 8 sowie in Abbildung 11 symbolisieren Verschlechterungen gegenüber dem Basisjahr, grüne Bewertungen symbolisieren stabile Verhältnisse und blaue Bewertungen feuchtere Vegetationsverhältnisse. In den Transekten wird der Anteil intakter Feuchtwald-Transektmeter ermittelt und bilanziert. Beträgt die Deckung von Störzeigern wie Brombeere, Brennessel oder Farne in einem Transektmeter in Summe mehr als 50 %, gilt dieser als gestört. Die Tabelle 8 gibt den Verlust intakter Transektmeter gegenüber dem Jahr 2001 in Prozent an. Die Gesamtbewertung der Feuchtgebiete ergibt sich wie in den Vorjahren aus der Zusammenschau der Vegetationsbewertungen mit dem Sumpfungseinfluss und der Grundwasserbewertung.

Rurzuflüsse

Scherresbruch

Das Feuchtgebiet steht seit den 1990er-Jahren unter zunehmendem Sumpfungseinfluss. Zur Kompensation wird über Quelltöpfe Wasser eingeleitet, im Gebiet verteilt und mittels Sohlschwellen, Totholz oder Strohballen im Abfluss verlangsamt. Über viele Jahre erzielten die Stützungsmaßnahmen einen guten Erfolg. Inzwischen ist die hydraulische Verbindung zur Grundwasseroberfläche weitgehend abgerissen und die künstlichen Quellbäche unterliegen bei steigenden Einleitmengen einer zunehmenden Erosion. Trotz intensiver Maßnahmen zum Wasserrückhalt überwiegen an den Dauerquadraten und Transekten inzwischen deut-

lich die negativen Entwicklungen. 41 % der im Jahr 2001 noch intakten Transektmeter sind inzwischen gestört (Tab. 8). Der Bau eines neuen Brunnens als Ersatz für die vorhandenen ca. 30 Jahre alten Brunnen ist geplant, eine weitere Erhöhung der Einleitmengen wird jedoch angesichts der zunehmenden Erosion der künstlichen Quellbäche nicht angestrebt. Die Gesamtbewertung verschiebt sich von Gelb auf Rot.

Doverener Bach

Seit 1995 wird per Brunnen gehobenes Wasser zur Stützung des Wasserhaushalts in den Kühler Weiher eingeleitet, seit 1999 wird das Feuchtgebiet zusätzlich über Quelltöpfeinleitungen gestützt. Aktuell werden 230.000 m³ Wasser eingeleitet. Am Rand des Feuchtgebietes ist seit einigen Jahren ein geringfügig zunehmender Sumpfungseinfluss erkennbar. Nachdem sich die Vegetation im Dauerquadrat durch die Einleitmaßnahmen bis 2017 positiv entwickelt hat, ist es 2021 erstmals mit Warnwert Gelb auffällig. Im südlichen Transekt hat der Störzeiger Brombeere deutlich zugenommen. In den beiden Transekten ist ein Verlust von 31 % intakter Feuchtwald-Transektmeter zu verzeichnen. Die Bewertung verschiebt sich erstmals von Grün auf Gelb. Das Wassermanagement soll in Abstimmung mit dem Erftverband verbessert werden.

Millicher Bach

Bereits seit vielen Jahren werden Maßnahmen zum Wassermanagement durchgeführt, 1999 zunächst der Bau von Sohlschwellen, 2005 der Bau eines Grundwasserbrunnens oberhalb von Golkrath zur Speisung des Millicher Bachs. 2009 wurden zur Stützung der Feuchtgebiete Quelltöpfe im Teilgebiet Nord, 2013 im Teilgebiet Süd in Betrieb genommen. In beiden Feuchtgebietsteilen sind seit einigen Jahren Rückgänge der Quellzeiger in den Dauerquadraten und

Transekten zu verzeichnen, wobei im Teilgebiet nördlich der Autobahn noch überwiegend gespannte Grundwasserverhältnisse herrschen, während im Süden seit ca. 2010 ein geringfügiger, aber zunehmender Sumpfungseinfluss zu erkennen ist. Die Bewertung bleibt bei Gelb. Für das südliche Teilgebiet ist eine Verbesserung des Wassermanagements in Abstimmung mit dem Erftverband geplant.

Übrige Rurzuflüsse

An den übrigen Rurzuflüssen ist kein Sumpfungseinfluss vorhanden. Das Dauerquadrat im Marienbruch wurde 2019 aufgegeben, weil es für die Bewertung sumpfungsbedingter Vegetationsveränderungen ungeeignet war.

In den übrigen Feuchtgebieten der Rurzuflüsse gibt es unterschiedliche Entwicklungen. Im Myhler Bach, der schon zu Beginn des Monitorings mit einzelnen rot bewerteten Dauerquadraten auffiel, sind im Jahr 2021 alle vier Dauerquadrate im Indikatorartenverfahren mit Rot bewertet. Eine weitere auffällige Entwicklung betrifft das östlichste Dauerquadrat im Feuchtgebiet Birgeler Bach, das bei der Wiederholungsaufnahme 2021 im Oberboden ausgetrocknet und mit sehr negativer Vegetationsentwicklung vorgefunden wurde. Feuchtere Vegetationsverhältnisse als 2001 sind am Floßbach bei Altmyhl festgestellt worden. In beiden Dauerquadraten des Feuchtgebietes haben die Quellzeiger deutlich zugenommen. Die Torfmoose sind in den Dauerbeobachtungsflächen der Rurzuflüsse insgesamt zurückgegangen, insbesondere in den Transekten am Floßbach und am Birgeler Bach. Alle diese Entwicklungen sind nicht auf Sumpfungseinflüsse zurückzuführen und können im Rahmen des Monitorings daher nicht näher beleuchtet werden.

Feuchtgebiete in und um Mönchengladbach

Der Finkenberger Bruch liegt in nur zwei Kilometer Abstand zum Tagebau. Im Norden liegt der Flurabstand bei 2,5 m, im Süden bei mehr als 4 m. Der aktuell noch zunehmende Sumpfungseinfluss wird seit den 1990er-Jahren im Hinblick auf Direkteinleitung von Wasser und die oberflächliche Verteilung durch intensives Management kompensiert. Im Jahr 2011 wurden im Rahmen einer Vegetationskartierung erneut die Flächen mit intakter Feuchtgebietsvegetation kartiert und mittels Wasserzuleitung gestützt. Ein neu angelegtes Dauerquadrat dokumentiert seither die Entwicklung des verbliebenen Feuchtbereichs im zentralen Norden. Auch im Jahr 2021 ist der Zustand dort stabil, während sich das übrige Feuchtgebiet weiter verschlechtert hat. 80 % der ursprünglich intakten Transektmeter im Norden des Gebietes sind ausgetrocknet und von der Brombeere erobert worden. Die Bewertung, die bereits im Jahr 2011 aufgrund der Verschlechterung des Transekts kurzzeitig Rot war, verschiebt sich erneut von Gelb auf Rot. Das Wassermanagement wird fortgesetzt.

Wetscheweller Bruch

Der Wetscheweller Bruch im Stadtgebiet von Mönchengladbach wird seit Mitte der 1990er-Jahre weitgehend erfolgreich durch Grundwasseranreicherung und Direkteinleitung gestützt. Die seit 2004 registrierte lokale Absenkung am Ostrand des Gebietes hat sich bis jetzt nicht negativ auf die zwei im Jahr 2019 im Osten des Gebietes neu angelegten Dauerquadrate ausgewirkt. An den beiden Transekten überwiegen dagegen die negativ bewerteten Vegetationsveränderungen. Seit Beginn des Monitorings im Jahr 2001 ist es immer wieder zu flächigen Überstauungen im Bereich des Wetscheweller

Bruchs gekommen. Um die Überstauungen zu reduzieren, wurden verschiedene Maßnahmen (Beseitigung von Durchflusshindernissen, Sägearbeiten an querliegenden Baumstämmen, Entfernung eines durchwurzelt und verschlammten Durchlasses) an Wetscheweller Graben und Bottbach durchgeführt. Diese Maßnahmen haben auch Auswirkungen auf die Vegetationsentwicklung an den beiden Transekten. Das Gebiet wird weiterhin mit Gelb bewertet. Zwischen Wetscheweller Bruch und Gütterather Bruch soll eine neue Infiltrationsanlage errichtet werden, um die Ausweitung des Sumpfungsinflusses vom Gütterather in den Wetscheweller Bruch zu verhindern.

Gütterather Bruch

Während der südliche Gütterather Bruch bereits zu Beginn des Monitorings 2001 durch lokale Aussickerungen in den tieferen Grundwasserleiter beeinträchtigt war, sind Absenkungen nördlich der Niers erst seit ca. 2017 erkennbar. Die oberflächliche Verteilung von Wasser hat hier bisher zur erfolgreichen Vernässung geführt. 2021 war der nördliche Feuchtgebietsteil aber durch großräumige Überstauungen beeinträchtigt. Hierdurch und durch die Sukzession von Gehölzen hat das dort befindliche Dauerquadrat seinen Charakter stark verändert (Indikatorartenauswertung „Grau“: Abnahme von Feuchtezeigern ohne gleichzeitige Zunahme von Störzeigern). Die Bewertung verschiebt sich von Grün auf Gelb. Die Infiltration soll durch die neue Infiltrationsanlage zwischen Gütterather und Wetscheweller Bruch verstärkt und die Wasserverteilung in Abstimmung mit dem Erftverband verbessert werden.

Übrige Gebiete in und um Mönchengladbach

Weiterhin mit Grün bewertet werden das Feuchtgebiet Niersbruch, in welchem der Sumpfungsinfluss erfolgreich kompensiert werden konnte, sowie die Feuchtgebiete Volksgarten Elschenbruch/Bungtwald und Trietbachaue/Hoppbruch. Im Gebiet Raderbroich und Kleinenbroicher Wald/Teschenbenden gibt es deutlich negative Vegetationsentwicklungen, das Gebiet unterliegt aber keinem Bergbaueinfluss und wird deshalb im Sinne des Braunkohlenplans ebenfalls mit Grün bewertet.

Feuchtgebiete der Erftaue und der Rhein-Niederterrasse

Die Dauerquadrate des Feuchtgebietes der Erftaue/Rosengarten wurden wegen erschwelter Zugänglichkeit nicht untersucht. Im Knechtstedener Busch gab es durchgehend stabile Vegetationsverhältnisse. Beide Gebiete sind in Folge hoher Flurabstände schon seit Beginn des Monitorings weitgehend frei von Grundwassereinflüssen und wurden mit Grün bewertet. Die rheinnahen Feuchtgebiete Schwarzer Graben/Roseller Bruch und der Nievenheimer Bruch zeigen eine ausgeprägte Abhängigkeit von witterungsbedingten Grundwasserschwankungen und sind trotz rot aufflackernder Dauerquadrate wie im Jahr 2019 mit Grün bewertet worden. Wassereinleitungen in den Gohrer Graben und den Schwarzen Graben beziehungsweise in die Norf sollen die geringfügigen, sumpfbedingten Grundwasserabsenkungen ausgleichen. Eine Anhebung der Einleitmengen kommt in beiden Gebieten nicht infrage, weil dies die hydraulische Kapazität der Gewässer nicht zulässt und weil die Vernässung von Wohngebäuden vermieden werden muss.

Fazit und Gesamtbewertung

Die überdurchschnittliche Trockenheit der Vegetationsperioden seit dem Jahr 2017, die sich bereits bei der Vegetationsbewertung 2019 mit einer erhöhten Zahl roter Dauerquadrate niedergeschlagen hat, hat bis 2020 angehalten. Eine Rückkehr hin zu feuchteren Vegetationsverhältnissen ist in den Ziel-2-Gebieten nicht erkennbar. In den von Sumpfungseinfluss betroffenen Gebieten wurden im Sinne des Braunkohlenplans zielführende wasserwirtschaftliche Gegenmaßnahmen getroffen, so dass die Ziele des Braunkohlenplans für die Ziel-2-Gebiete als erfüllt gelten.

Über die Konsequenzen der Alarmwertüberschreitungen in Ziel-2-Feuchtgebieten wurde in der Arbeitsgruppe Feuchtbiotope, Natur und Landschaft wiederholt kontrovers diskutiert, sodass die Verabredung getroffen wurde, sich in einem kleineren Kreis über die Kriterien und Konsequenzen für die rote Bewertung erneut auszutauschen und diese soweit möglich zu fixieren. In Abstimmung mit der AG Grundwasser und unter Berücksichtigung noch zu erwar-

tender Grundwasserabsenkungen in den von Sumpfung stärker betroffenen Feuchtgebieten Scherresbruch, Doverener Bach, Millicher Bach, Finkenberger Bruch und Gütterather Bruch will man nach Möglichkeit einen Konsens über die Kriterien für die Einleitung eines Ausgleichs- und Ersatzverfahrens erzielen. Alle an diesen Fragestellungen Interessierte sind aufgefordert, sich an diesem Unterarbeitskreis der AG Feuchtbiotope zu beteiligen.

Makrophyten-Kartierung 2021

Alle vier Jahre werden an vier ökologisch hochwertigen Fließgewässern der Ziel-1-Gebiete, Boschbeek, Schaagbach, Rothenbach und Schwalm die Makrophyten kartiert und nach den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie bewertet. Es gibt keine Warn- und Alarmwerte, sodass die Ergebnisse lediglich unterstützend zur Bewertung der Ziel-1-Gebiete herangezogen werden. Dabei führen Abweichungen der vorgefundenen Arten von den gewässertypischen Arten zu einer Abwertung. Die Bewertung wird mittels fünfstufiger Skala vorgenommen; sie lau-

Tabelle 9

Bewertung der Makrophyten-Kartierung 2021 gemäß EU-WRRL sowie gemäß Zielerreichung Braunkohlenplan (Erläuterung im Text)

	Untersuchte Abschnitte (n)	Fließgewässertyp	Bewertung gemäß WRRL	Bewertung Zielerreichung GW II-Monitoring
Boschbeek	23	sand-/org. geprägtes Fließgewässer der Sandgebiete, Referenzgewässer für Potamogeton polygonifolius-Ges.	1 – sehr gut	✓
Schaagbach (Feuchtgebiet)	17	organisch geprägtes (Oberlauf) / sandgeprägtes Fließgewässer (Unterlauf) der Sandgebiete	1 – sehr gut	✓
Schaagbach, Bereich Effeld	3	Sandgeprägtes Fließgewässer der Sandgebiete (außerhalb des Feuchtgebietes)	z. T. 4 – unbefriedigend	✓
Schwalm	9	organisch geprägter Bach / organisch geprägter Fluss (NL)	z. T. 4 – unbefriedigend	✓
Rothenbach	4	sandgeprägtes Fließgewässer der Sandgebiete	1 – sehr gut	✓



Abbildung 12
 Untersuchte Fließgewässer der Makrophyten-Kartierung 2021

tet 1- sehr, 2- gut, 3- mäßig, 4- unbefriedigend und 5- schlecht. Die Abbildung 12 zeigt die untersuchten Fließgewässer und die Probenahme-punkte.

Die Tabelle 9 zeigt die Bewertungen der Wasser-rahmenrichtlinie und die Zielerreichung gemäß Braunkohlenplan. Mit der Bewertung „unbefriedigend“ gemäß Wasserrahmenrichtlinie fielen wie bereits in den Vorjahren die beiden agrarisch geprägten Abschnitte des unteren Schaagbachs bei Effeld auf. Als „unbefriedigend“ wurden außerdem fünf der insgesamt neun Probestrecken an der Schwalm bewertet, an denen die Wasser-pflanze Nussfrüchtiger Wasserstern dominant auftrat. Diese Wasserpflanze ist in organisch geprägten Bächen und Flüssen des Tieflands ein Störzeiger. Sie wurde erstmals im Jahr 2013 festgestellt und hat sich danach sukzessive bis zum Venekotensee (Abbildung 12, Probestrecke S14) ausgebreitet. Sie wird durch Belichtung und warme Wassertemperaturen gefördert, toleriert auch höhere Salzgehalte und ist kalkliebend. Ein Einfluss der Sümpfungswasser-Direkteinleitung in die Quellzuflüsse kommt als Ursache für die negativen Veränderungen aufgrund der geringen Mengen kaum infrage, auch eine Mitwirkung der Grundwasseranreicherung scheidet nach Modellierung der Infiltrationswasser-ausbreitung als Ursache aus; deshalb ist die Zielerreichung gemäß Braunkohlenplan trotz der ungeklärten Verschlechterung in der Schwalm gegeben.

Forstliche Weiserflächen

Die forstlichen Weiserflächen wurden im Jahr 1985 als Grundlage für die Regulierung potenzieller forstlicher Schäden durch den Braunkohlentagebau Garzweiler und Inden angelegt und werden alle fünf Jahre aufgenommen.

41 Weiserflächen befinden sich auf grundwas-ternahen Standorten (Flurabstände bis 5 m) hauptsächlich der Venloer Scholle und der Rur-scholle. Aufgenommen werden Vitalitätspara-meter und ertragskundliche Daten an Forst-bäumen. Die Auswertung 2020 hat keine bergbaubedingten Auffälligkeiten ergeben. Die Daten aus den forstlichen Weiserflächen wurden in der Vergangenheit nicht im Rahmen des Mo-nitorings Garzweiler zur Bewertung der Zielerrei-chung herangezogen.

7.3 Arbeitsfeld Oberflächengewässer

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 bewertet. In Abbildung 13 sind die Oberflächengewässer mit den Abflusspegeln und den Zielkarten, die hierfür verwendet werden, dargestellt.

Die übrigen Gewässer werden großräumig über die Grundwasserstandsentwicklung beobachtet.

Die Wasserqualität wird alle fünf Jahre nach den Vorgaben aus dem Projekt- und Methodenhandbuch untersucht. Die Untersuchung für den Zeitraum 2016-2020 wurde durchgeführt und wird in diesem Jahresbericht vorgestellt.

Schwerpunktthemen in diesem Bericht sind demnach die Beurteilung der Wasserführung im Wasserwirtschaftsjahr 2021 und die Beurteilung der Wasserqualität für den Zeitraum 2016-2020.

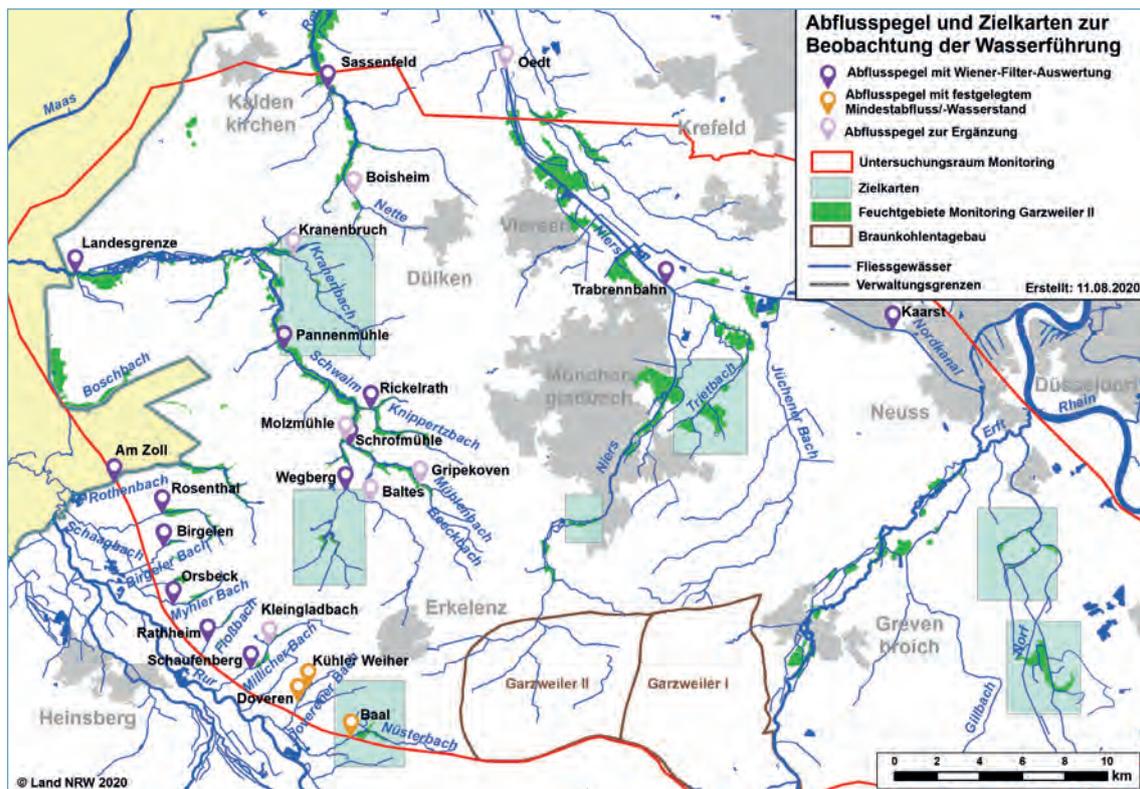


Abbildung 13
Lage der Abflusspegel und Zielkarten für die Untersuchung der Wasserführung

Beurteilung der Wasserführung

Für ausgewählte Pegel im Einflussbereich des Tagebaus Garzweiler II (s. Abb. 1) 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 herangezogen, die außerhalb des Einflussgebietes liegen. 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 betrug im Jahr 2021 nach vier unterdurchschnittlichen Jahren im Jahr 2021 100 % des Durchschnittswertes (Kap. 4). Das wirkte sich sowohl auf die Abflussganglinien der untersuchten Pegel als auch auf die Referenzpegel und -grundwassermessstellen aus. Die Abflüsse konnten gut mit dem Wiener-Filter-Verfahren nachgebildet werden.

Das Ergebnis für das Wasserwirtschaftsjahr 2021 ist in der Tabelle 10 und der Abbildung 14 dargestellt und wird im Folgenden erläutert.

Von den 14 untersuchten Pegeln liegen die Ergebnisse von 9 Pegeln innerhalb des Zielbereichs (Tabelle 10, grün hinterlegt). Am Mühlbach (Pegel Schrofmmühle) und am Rothenbach

Tabelle 10

Ergebnisse der Auswertungen nach Wiener-Filter-Verfahren für die Jahre 2019 bis 2021

Gewässer	Pegel	Abflussspendendifferenz [l/s*km^2]		
		2019	2020	2021
Schwalm	Wegberg	-0,35	0,08	0,34
	Pannemühle	0,27	0,73	0,75
	Landesgrenze	0,45	0,57	0,05
Mühlbach	Schrofmmühle	1,02	1,24	1,27
Knippertzbach	Rickelrath	-1,00		
Nette	Sassenfeld	0,23	0,19	0,04
Niers	Trabrennbahn	-0,25	-0,36	0,25
Nordkanal	Kaarst	-0,54		0,02
Millicher Bach	Schaufenberg	-0,20	-0,56	-0,88
Floßbach	Ratheim	0,05	-0,68	0,05
Myler Bach	Orsbeck	-0,33	-0,39	-0,01
Birgeler Bach	Birgelen	-0,06	0,1	-3,22
Schaagbach	Rosenthal	0,77		0,03
Rothenbach	Zoll	0,25	-0,31	1,74

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

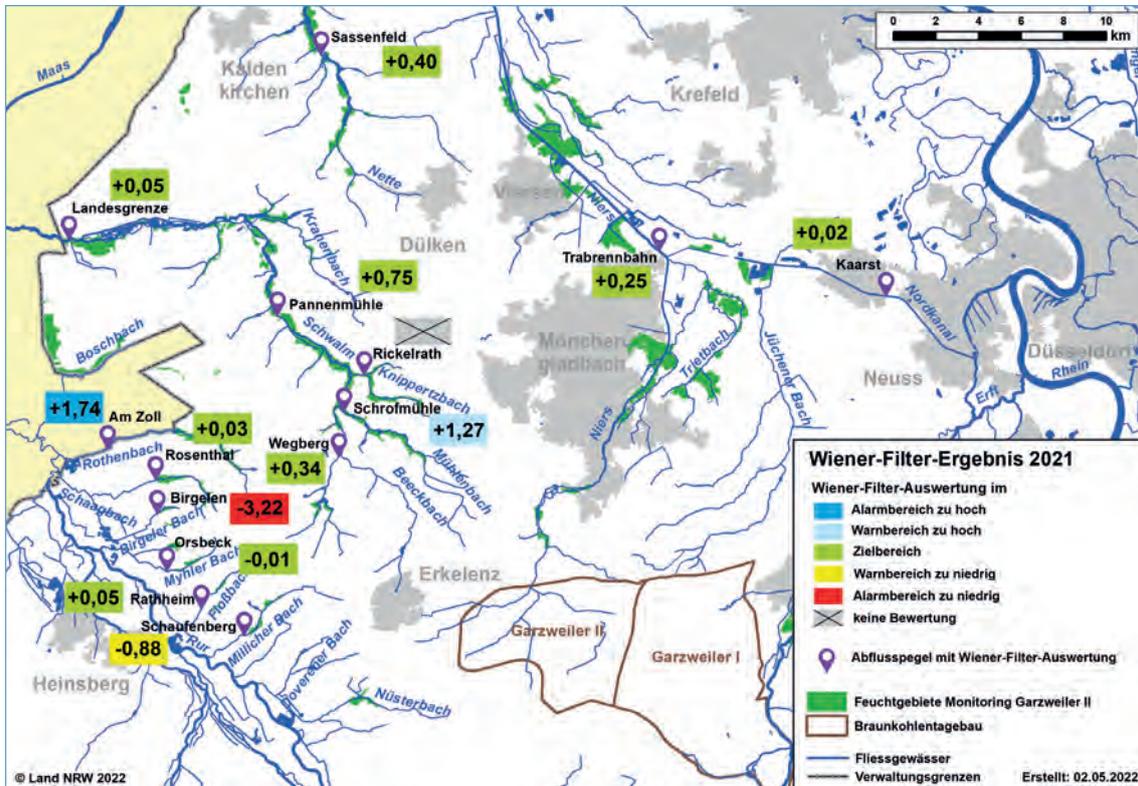


Abbildung 14
Wiener-Filter-Ergebnis zur Beurteilung der Wasserführung 2021

(Pegel Zoll) waren die Abflusspendendifferenzen höher, als natürlich zu erwarten wäre. Am Millicher Bach (Pegel Schauenberg) und am Birgeler Bach (Pegel Birgelen) waren die Abflusspendendifferenzen niedriger als erwartet. Am Knippertzbach konnte am Pegel Rickelrath keine Auswertung vorgenommen werden.

Am **Pegel Schrofmühle (Mühlenbach)** liegt die Abflusspendendifferenz wie auch schon in den Vorjahren über dem natürlich zu erwartenden Verlauf und mit 1,27 l/s*km² über dem Warnwert (0,8 l/s*km²). Die gleiche Entwicklung zeigt sich auch am Pegel Gripekoven, der oberhalb am Mühlenbach liegt und zur Ergänzung mit ausgewertet wird (Abbildung 15).

Die Ursache hierfür wird wie im Vorjahr in den Infiltrationsmaßnahmen im Einzugsgebiet des Mühlenbachs gesehen. Sie tragen maßgeblich dazu bei, das Gewässer gegen einen Sumpfungseinfluss zu stützen. In Jahren, in denen der Abfluss generell und somit an den Referenzgewässern witterungsbedingt gering ist, kann der Abfluss im Mühlenbach im Vergleich dazu höher liegen, obwohl die absoluten Abflusswerte im normalen Schwankungsbereich liegen. Die Infiltrationsmaßnahmen gleichen nicht nur den Bergbaueinfluss, sondern teilweise auch die Witterungseinflüsse aus. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch die Grundwasserstandsauswertungen der AG Grundwasser. Die Infiltrationswassermenge im Quellbereich des Mühlenbachs wurde deshalb reduziert. Die Situation am Müh-

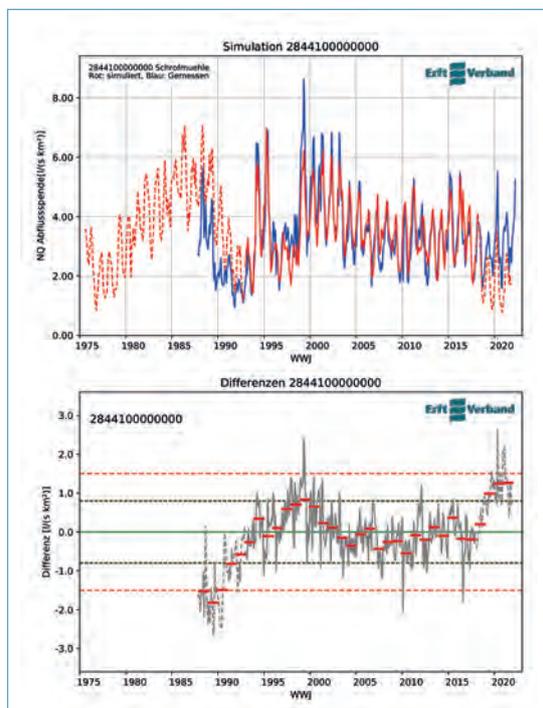


Abbildung 15

Wiener-Filter-Auswertung am Pegel Schrofmmühle (Mühlenbach)

lenbach wird unter diesem Aspekt weiter beobachtet.

Wie schon im Jahr 2020 waren die Abflussmessungen am **Pegel Rickelrath (Knippertzbach)** auch im Jahr 2021 durch umgestürzte Bäume und Biberdämme oberhalb und unterhalb des Pegels gestört. Im Frühjahr 2021 gingen die aufgestauten Wasserhöhen am Pegel wieder auf etwa normales Niveau zurück. Für die Wiener-Filter-Auswertung für das gesamte WWJ 2021 können die Abflusswerte nicht herangezogen werden.

Die Wiener-Filter-Auswertungen für die neueren Pegel an den **Rurzufüssen** werden seit dem Jahr 2018 auch mit Warn- und Alarmwert bewertet. Die Ganglinien sind alle noch vergleichs-

weise kurz, die Ergebnisse deshalb noch nicht so belastbar wie bei Pegeln, die schon über einen längeren Zeitraum in Betrieb sind.

Die Bibertätigkeiten, die im Jahr 2020 am **Schaagbach** und am **Myhler Bach** beobachtet wurden, sind in den Aufzeichnungen des WVER aus dem Jahr 2021, die dem Erftverband zur Verfügung gestellt wurden, nicht dokumentiert. Der Abfluss ist in beiden Gewässern im Jahr 2021 wieder im Zielbereich.

Dagegen fallen der **Millicher Bach (Pegel Schaufenberg)** und der **Birgeler Bach (Pegel Birgelen)** mit zu geringen Abflusswerten auf, der **Rothenbach am Pegel Zoll** mit zu hohen Abflusswerten.

Die Warnwertüberschreitung liegt am **Millicher Bach (Pegel Schaufenberg)** mit $-0,88 \text{ l/s*km}^2$ nur knapp unter dem Warnwert von $-0,8 \text{ l/s*km}^2$. Die Situation wird weiter beobachtet und die Einleitmengen werden geringfügig erhöht.

Am **Birgeler Bach** wird für die noch sehr kurze Ganglinie eine Abflusspendendifferenz von $-3,22 \text{ l/s*km}^2$ berechnet, die deutlich unter dem Alarmwert von $-1,5 \text{ l/s*km}^2$ liegt. Am Birgeler Bach gibt es auch Auffälligkeiten aus den Vegetationsuntersuchungen. Im Osten des Bachs entwickelt sich die Vegetation an einem Dauerquadrat sehr negativ und weist auf Trockenheit hin. Der WVER prüft, ob es unkontrollierte Entnahmen aus dem Bach gibt. Auf der Darstellung der Einzugsgebiete der Oberflächengewässer ist vor dem Hintergrund des Frühwarnsystems Oktober 2021 (Abbildung 16) am Birgeler Bach kein Bergbaueinfluss zu erkennen. Die Situation wird weiterhin beobachtet.

Am **Rothenbach** überschreitet das Wiener-Filter-Ergebnis mit $+1,74 \text{ l/s*km}^2$ den Alarmwert. Das heißt, der Abfluss war hier deutlich höher

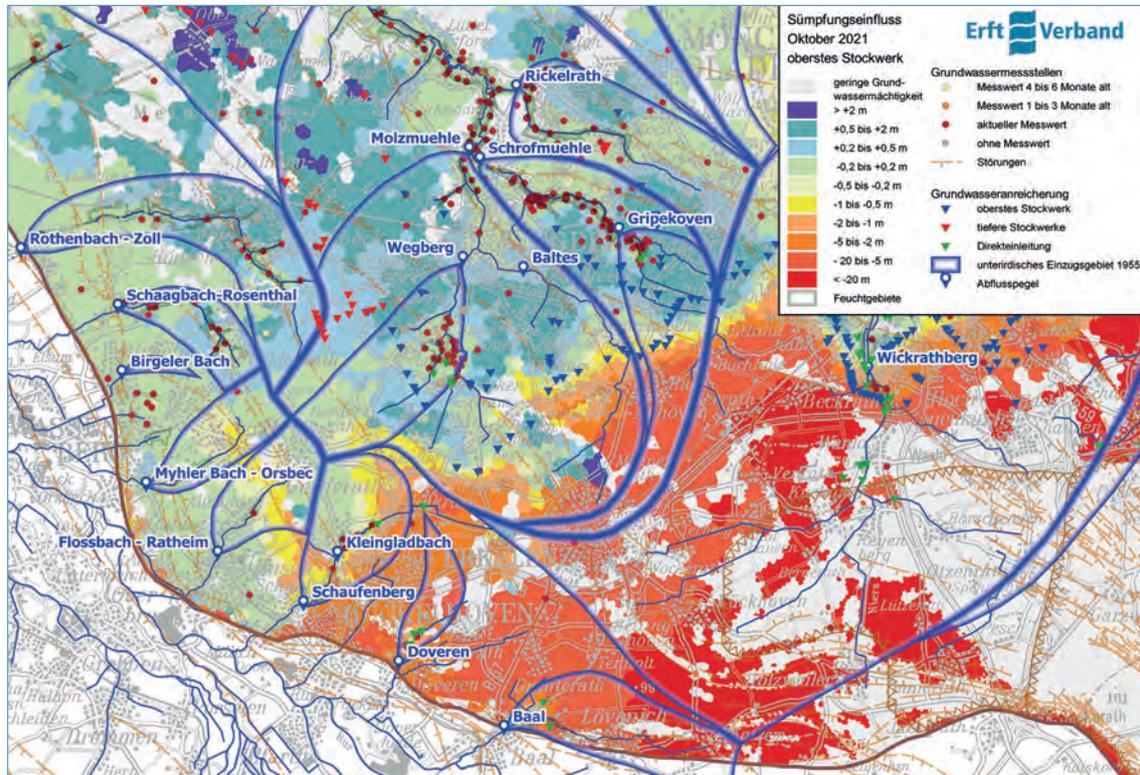


Abbildung 16
Frühwarnsystem Oktober 2021 - Pegeleinzugsgebiete

als aufgrund der Referenzmessstellen zu erwarten wäre. Im Jahr 2020 wurde hier auch ein Biberdamm gefunden. Der WVER klärt im Nachgang zur Sitzung, ob der Damm noch besteht und die Ursache für die zu hohen Abflusswerte sein kann.

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.

An allen drei Gewässern wurden die Vorgaben im WWJ 2021 durchgehend eingehalten.

Beobachtung der Wasserbespannung an Gewässerabschnitten

Die Begehungen zur Kontrolle der Wasserbespannung an den im Methodenhandbuch vorgegebenen Gewässerabschnitten wurden im Mai und Juni 2021 durch die RWE Power AG und am Kranenbach durch den Kreis Viersen durchgeführt.

Die Wasserbespannung wurde überwiegend so vorgefunden wie in den Zielkarten des Methodenhandbuchs dargestellt. Wie im Vorjahr war

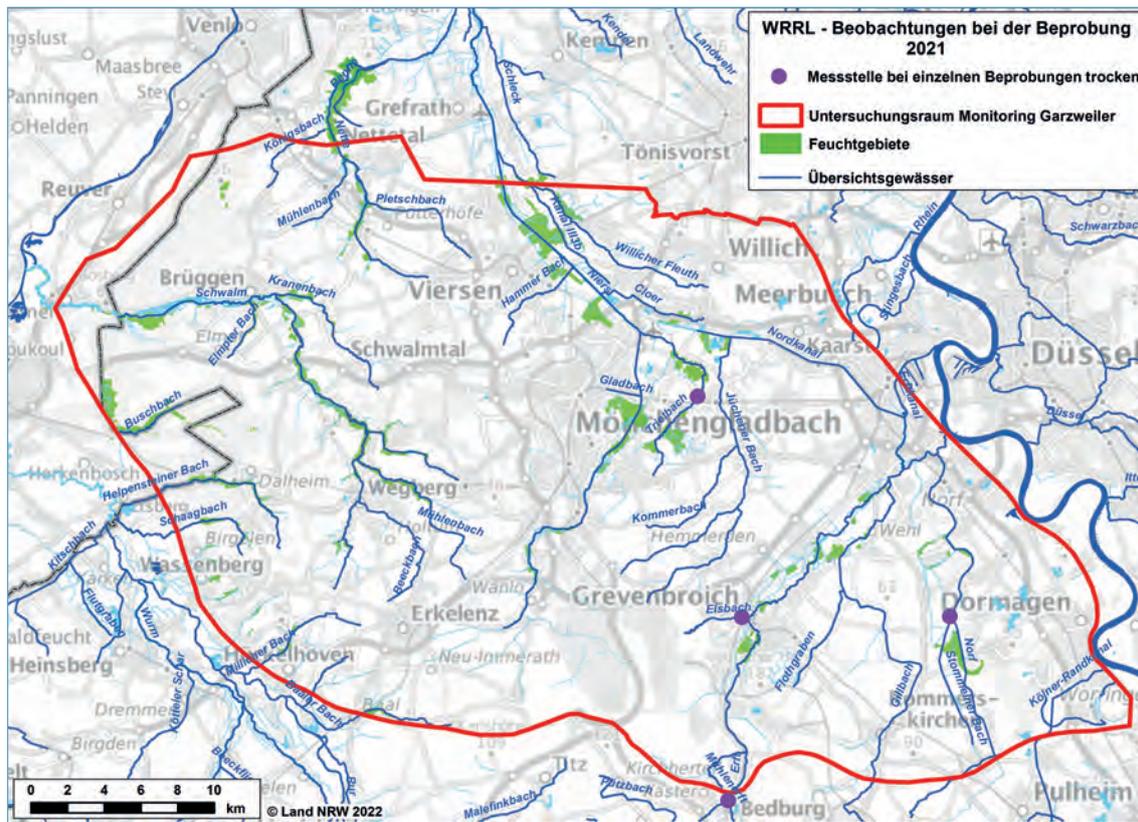


Abbildung 17

WRRL-Beprobung: trocken angetroffene Messstellen

die Wasserbespannung am Brunbecker Graben und am Oberlauf des Kranenbachs geringer.

Am Brunbecker Graben war der Überlauf des Teichs, aus dem der Brunbecker Graben gespeist wird, verstopft und der Graben unterhalb deswegen trocken. Der Schwalmverband prüft die Situation vor Ort.

Am Kranenbach stellt sich die Situation ähnlich wie in den Vorjahren dar. Der Oberlauf des Kranenbachs fällt bei niedrigen Grundwasserständen sporadisch trocken, da der Oberlauf und das den Kranenbach speisende Regenrückhaltebecken dann keinen Grundwasserkontakt haben. Da das Einzugsgebiet des Kranenbachs in der

Darstellung des Frühwarnsystems außerhalb der bergbaubedingten Absenkungsbereiche liegt, ist ein Bergbaueinfluss hier nicht ursächlich.

Die Situation am Wetscheweller Bruch wurde überwiegend so wie in den Zielkarten dargestellt vorgefunden. Am Bottbach ist die Wasserführung geringer als in den letzten Jahren. Es besteht keine Verbindung der Gewässerabschnitte mehr unter der Bahnlinie. Der Bottbach wird vermutlich nur durch die Niederschlagsentwässerung gespeist. Im Nachgang zur Sitzung werden die Stadt Mönchengladbach, der Niersverband und die RWE Power AG die Situation dort genauer untersuchen.

Tabelle 11

Ergebnis der physikalisch-chemischen Untersuchung 2016-2020 (Gütebericht IV)

Gewässer	chem/physikalische Beobachtungen	verursacht durch Bergbau	wird akzeptiert	Ziel des BKP eingehalten
	<i>Auffälligkeiten</i>			
Jüchener Bach	T (Winter)	ja durch Einleitung	ja	ja
Niers	T (Winter) und O2	ja durch Einleitung	ja	ja
Schwalm	T (Winter)	ja durch Einleitung	ja	ja
Wingsgraben	O2	vermutl. andere Ursachen	ja	ja
Mühlenbach	nein	nein	ja	ja
Doverener Bach	pH	nein	ja	ja
	O2	evtl. gering		
	T (Winter)	ja durch Einleitung		
Hellbach	HCO3	nein	ja	ja
	T (Winter)	nein		
Rothenbach	nein	nein	ja	ja
Boschbeek	Ca	nein Ausreißer	ja	ja

Abgleich mit den Beobachtungen für die EG-Wasserrahmenrichtlinie

Im Rahmen der WRRL gibt es keine Bewertungen bezüglich des **mengenmäßigen Zustands** der Oberflächenwasserkörper. Im Probenahmeprotokoll für die chemisch-physikalischen und die biologischen Parameter wird aber verzeichnet, wenn das Gewässer bei der Probenahme trocken angetroffen worden ist. Diese Information aus den Protokollen wird für das jeweils zu untersuchende Jahr mit in die Bewertung der AG Oberflächengewässer einbezogen.

Im Wasserwirtschaftsjahr 2021 wurde im Monitoringuntersuchungsgebiet an drei Probenahmestellen das Gewässer trocken vorgefunden (Abbildung 17).

Der **Trietbach** wird im Monitoring durch jährliche Begehungen beobachtet. Der Probenahmepunkt für die WRRL liegt außerhalb des Bereichs, für den eine dauerhafte Wasserbespannung vereinbart ist. Es ist bekannt, dass hier die Wasserbespannung unterbrochen sein kann.

Der **Elsbach** (nicht grundwasserabhängig) wird als nicht monitoringrelevant eingestuft und deshalb im Monitoring nicht beobachtet.

Der **Stommelner Bach** wird im Monitoring durch die Grundwassersituation und im Rahmen der Begehungen am Knechtstedener Graben beobachtet. Es gibt in der entsprechenden Zielkarte keine Vorgabe für die Wasserbespannung. Bei der Beobachtung im Gelände wurde der Stommelner Bach im Bereich der Probenahmestelle für die WRRL auch trocken angetroffen.

Tabelle 12*Ergebnis der biologischen Untersuchung 2016-2020 (Gütebericht IV)*

Gewässer	biologische Beobachtungen	Hinweis auf Bergbaueinfluss	wird akzeptiert	Ziel des BKP eingehalten
	<i>Auffälligkeiten</i>			
Jüchener Bach	stabile Verhältnisse	nein	ja	ja
Niers	schwankende Verhältnisse	nein	ja	ja
Schwalm	stabile Verhältnisse	nein	ja	ja
Wingsgraben	stabile Verhältnisse	nein	ja	ja
Mühlenbach	Verbesserung zu Bericht III	nein	ja	ja
Doverener Bach	schwankende Verhältnisse	evtl. gering	ja	ja
Hellbach	stabile Verhältnisse	nein	ja	ja
Rothenbach	Verschlechterung	nein	ja	ja
Boschbeek	stabile Verhältnisse	nein	ja	ja

Die Situation am Stommelner Bach entspricht der Wasserbespannung, die eine Arbeitsgruppe Norf des Rhein-Kreises Neuss (s. Vermerk der Sitzung der AG Oberflächengewässer 04/2021) festgelegt hat.

Die Ergebnisse aus dem Monitoring stehen somit nicht im Widerspruch zu den Beobachtungen für die WRRL.

Gütebericht 2016-2020

Alle fünf Jahre wird von der Arbeitsgruppe Oberflächengewässer ein Bericht zur Qualität der Oberflächengewässer im Monitoringgebiet Garzweiler erarbeitet. Die Grundlagen für diesen Bericht sind im Methodenhandbuch festgehalten. Für den Zeitraum 2016-2020 wurde jetzt der Bericht IV vorgelegt. Auswahl der untersuchten Oberflächengewässer, Umfang der untersuchten

Parameter, Orientierungswerte und Darstellung der Ergebnisse haben sich zum Bericht III (2010-2015) nicht verändert.

Die vereinbarten Beprobungen und biologischen Untersuchungen wurden fast alle durchgeführt, so dass eine ausreichende Datengrundlage für den Bericht zur Verfügung stand. Die einzelnen Parameter und die Artenlisten sind im Bericht und dem dazugehörigen Anhang dokumentiert und im Berichtstext ausgewertet.

In Tabelle 11 ist die Auswertung der chemisch-physikalischen Parameter für die untersuchten Oberflächengewässer zusammengefasst.

Der Großteil der untersuchten Parameter liegt im gewünschten Bereich und lässt keinen bergbaubedingten Einfluss auf das jeweilige Oberflächengewässer erkennen. Bei den meisten Gewässern, die durch Direkteinleitung gestützt

werden, wurden aber erhöhte Wintertemperaturen gemessen. Das eingeleitete Sumpfungswasser hat ganzjährig eine mittlere Temperatur von etwa 12,5 °C und ist damit im Winter wärmer als das natürliche Oberflächenwasser. Da die Direkteinleitung zum Erhalt der Gewässer alternativlos ist, wird diese bergbaubedingte Erhöhung der Wintertemperatur akzeptiert. Weitere Auffälligkeiten einzelner Parameter konnten nicht mit einem Bergbaueinfluss in Verbindung gebracht werden. Eine Zielverletzung liegt deshalb hier nicht vor.

Zur Darstellung der biologischen Situation werden die Untersuchungen für die WRRL bezüglich Makrozoobenthos und Makrophyten herangezogen. Zur Beurteilung gibt es keine Vorgaben im Methodenhandbuch. Deshalb wird anhand von Artenlisten im Anhang des Berichts die Veränderung zum vorherigen Berichtszeitraum dokumentiert und im Berichtstext beschrieben. In der Tabelle 12 sind die Ergebnisse der biologischen Beobachtungen und deren Bewertung bezüglich eines Bergbaueinflusses dargestellt.

Bei den meisten Gewässern wurden stabile Verhältnisse oder in einem Fall auch eine Verbesserung gegenüber dem Bericht III festgestellt. Lediglich am Doverener Bach wird bei den schwankenden Verhältnissen eventuell ein geringer Einfluss durch die Direkteinleitung gesehen. Zum Erhalt des Gewässers sind die Direkteinleitungen aber unverzichtbar. Somit wird der mögliche Einfluss akzeptiert.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass für den Zeitraum 2016-2020 für die im Gütebericht untersuchten Aspekte die Ziele des Braunkohlenplans eingehalten worden sind.

Gesamtbewertung

Für das Wasserwirtschaftsjahr 2021 wurde die Bewertung der Wasserführung nach den Vorgaben des Methodenhandbuchs durchgeführt. Die Ergebnisse liegen fast alle im Zielbereich.

Die Warnwertüberschreitung am Pegel Schrof-mühle ist durch die Stützungs- und Infiltrationsmaßnahmen verursacht. Die Infiltrationswassermengen werden hier reduziert. Die anderen Warn- und Alarmwertüberschreitungen konnten nicht mit Bergbaueinfluss in Verbindung gebracht werden. Die Situation wird weiterhin gezielt beobachtet werden.

Für den Zeitraum 2016-2020 wurde eine Bewertung der Wasserqualität der Oberflächengewässer nach den Vorgaben des Methodenhandbuchs durchgeführt. Die chemisch-physikalischen und die biologischen Untersuchungen weisen überwiegend nicht auf einen Bergbaueinfluss hin. Bei den Gewässern, in die zur Stützung des Abflusses aufbereitetes Sumpfungswasser direkt eingeleitet wird, treten erhöhte Wassertemperaturen im Winter auf. Zum Erhalt der Gewässer sind die Direkteinleitungen alternativlos. Der Einfluss auf die Wassertemperaturen wird deshalb akzeptiert.

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

7.4 Arbeitsfeld Wasserversorgung

Im Arbeitsfeld Wasserversorgung wurde auch im Jahr 2021 überprüft, ob innerhalb des Monitoringgebietes bergbaubedingte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit auftreten, die zu einer Gefährdung der Wasserversorgung führen (Sicherstellung der Wasserversorgung; Kap. 2.3 des BKP). Nach der Betrachtung des Oberen Grundwasserstockwerks im Berichtsjahr 2020 standen im Jahr 2021 turnusgemäß die tieferen Grundwasserleiter im Vordergrund. Mit den Wassergewinnungsanlagen Kaldenkirchen/Grenzwald der Stadtwerke Nettetal GmbH und Lüttelbracht der Gemeindewerke Brüggen GmbH wurden erneut zwei Gewinnungsstandorte detailliert hinsichtlich bergbaulicher Auswirkungen untersucht. Im Jahresbericht wird exemplarisch die Wassergewinnungsanlage Kaldenkirchen/Grenzwald betrachtet. Neben den Daten des Monitoring-Messnetzes wurden auch Rohwasseranalysen der Brunnen und die Analysen weiterer Grundwassermessstellen in den Einzugsgebieten der Gewinnungsstandorte ausgewertet.

Das Wasserwerk Kaldenkirchen/Grenzwald der Stadtwerke Nettetal GmbH besitzt ein Wasserrecht in Höhe von 1,40 Mio. m³/a. Die Gewinnung erfolgt überwiegend aus acht Vertikalfilterbrunnen, die den Horizont 11D erschließen. Der Förderhorizont bildet das 2. lokale Grundwasserstockwerk. Der stockwerkstrennende Tegeleton (Horizont 13) weist südwestlich der Fassungsanlagen ein „geologisches Fenster“ auf, das einen Zustrom hoch mineralisierten, insbesondere nitratreichen, oberflächennahen Grundwassers in den Förderhorizont ermöglicht (Abbildung 18). Mit zunehmender Entfernung zu dem „geologischen Fenster“ nehmen die Nitratkonzentrationen ab. Der Zustrom in den Förderhorizont ist allerdings nicht die Folge bergbaubedingter Absenkungen, sondern durch die wasserwerksbedingte Förderung induziert.

Zwei weitere, im Horizont 8 verfilterte Brunnen liefern ein Rohwasser, dessen Beschaffenheitsdaten keine anthropogenen Einflüsse erkennen lassen.

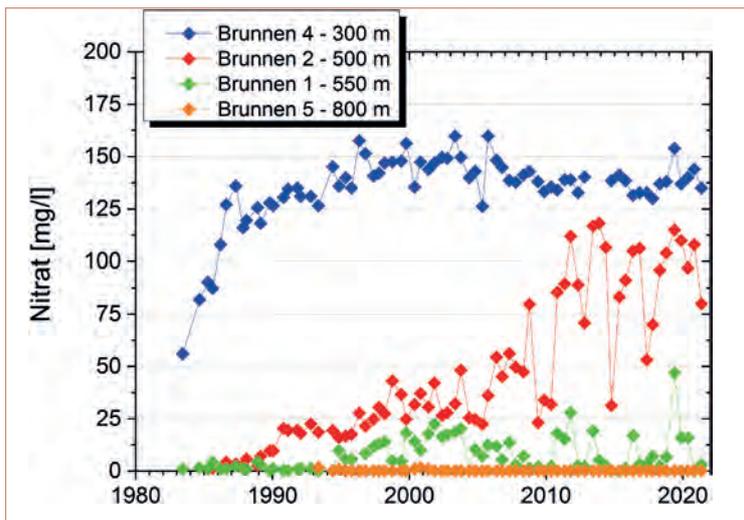


Abbildung 18

Entwicklung der Nitratkonzentrationen im Rohwasser von vier im Horizont 8 verfilterten Förderbrunnen des Wasserwerks Kaldenkirchen/Grenzwald (die Meterangaben in der Legende geben den Abstand des jeweiligen Brunnens zum geologischen Fenster an)

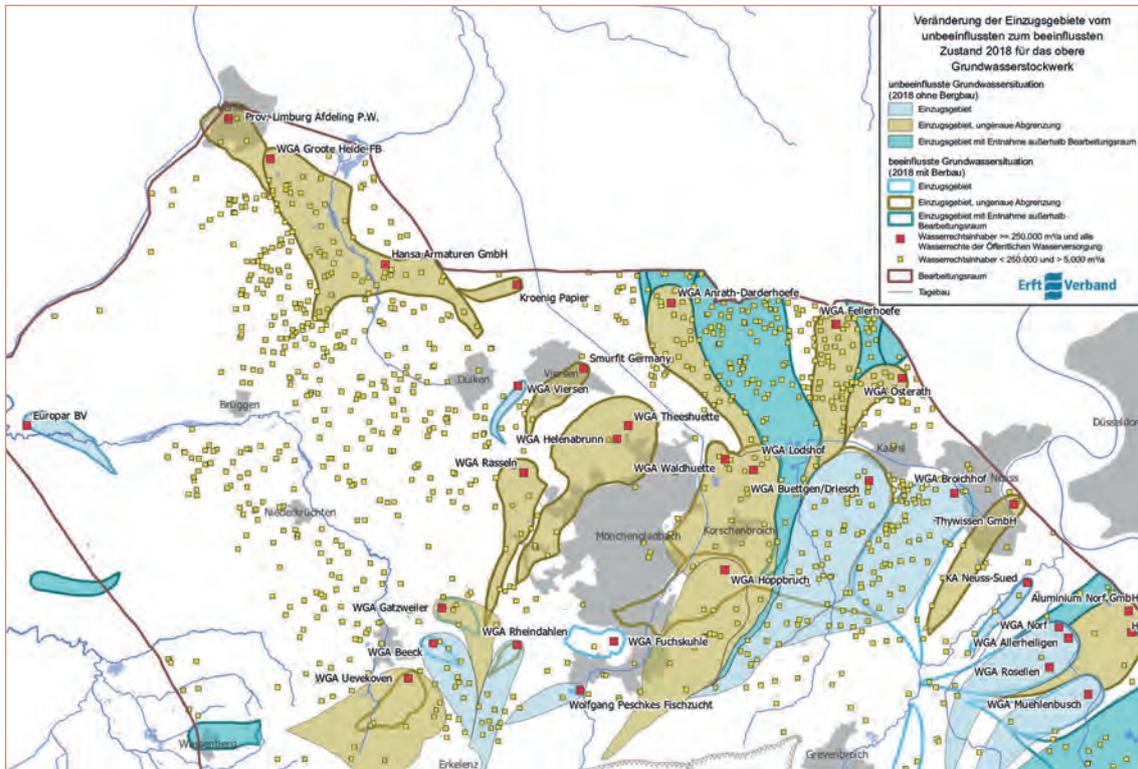


Abbildung 19
Veränderung der Einzugsgebiete vom unbeeinflussten zum beeinflussten Zustand 2018 für das obere Grundwasserstockwerk

Gesamtbewertung des Arbeitsfeldes Wasserversorgung

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

Beeinflussung der Grundwasserentnahmen

Im Arbeitsfeld Wasserversorgung wird alle sechs Jahre untersucht, ob es zu einer mengenmäßigen Gefährdung der Wasserversorgung durch eine Veränderung der Dargebotssituati-

on gekommen ist. Hierzu sind für die Entnahmeschwerpunkte Einzugsgebiete zu konstruieren und auf Basis der Wasserrechtssituation Grundwasserbilanzen für den unbeeinflussten Zustand und den beeinflussten Zustand zu erstellen. Die letzte Auswertung erfolgte für Oktober 2012. Für die aktuelle Auswertung zum Zeitpunkt Oktober 2018 wurde eine Beschränkung der Entnahmeschwerpunkte auf alle Entnehmer der öffentlichen Wasserversorgung und größere Entnehmer mit einem Wasserrecht von $\geq 250.000 \text{ m}^3/\text{a}$ vorgenommen. Die Untersuchung erfolgte auf Basis des Reviermodells der RWE Power AG unter Heranziehung der aktuellen Wasserrechte aller Entnehmer. Die Konstruktion der Einzugsgebiete erfolgte mit Hilfe berechneter Grundwassergleichen für den un-

beeinflussten und den beeinflussten Zustand im Oktober 2018; die Grundwasserbilanzen wurden auf Basis zellbasierter Volumenströme aufgestellt.

Ergebnisse für den unbeeinflussten Zustand

Für die überwiegende Zahl der Entnahmeschwerpunkte im oberen Stockwerk konnte ein ausreichendes Grundwasserdargebot nachgewiesen werden. Für mehrere Einzugsgebiete zeigten die modellgestützten Bilanzierungen Defizite, die jedoch überwiegend auf methodische Ursachen, wie z. B. hohe Leakageverluste oder zu geringe Zuströme aus Gewässern, zurückzuführen sind. Erkenntnisse aus den jeweiligen wasserrechtlichen Erlaubnis- oder Bewilligungsverfahren lassen erkennen, dass für diese Entnahmen ohne Bergbaueinfluss ein ausreichendes Dargebot vorhanden gewesen wäre.

Für die Entnahme in den tieferen Stockwerken ergaben sich in der Regel ausgeglichene Grundwasserbilanzen. Eine Vielzahl von abgegrenzten Einzugsgebieten und durchgeführten Bilanzierungen wurde aus methodischen Gründen als nicht belastbar eingestuft.

Ergebnisse für den beeinflussten Zustand

Im beeinflussten Zustand 2018 führen die Sumpfungmaßnahmen für den Tagebau Garzweiler II zu weitreichenden Grundwasserabsenkungen in nahezu allen wasserwirtschaftlich genutzten Horizonten. In der nordwestlichen Venloer Scholle erfolgen umfangreiche Versickerungsmaßnahmen im oberen und den tieferen Grundwasserleitern zur Stützung der Grundwasserstände (Schutz von Feuchtgebieten, Sicherung der Wasserversorgung). Für die im Einflussbereich der Sumpfungmaßnahmen liegenden Entnahmeschwerpunkte zeigen sich u. a. folgende bergbauliche Auswirkungen: Verschwenken von Einzugsgebieten, Verkleinerung von

Einzugsgebieten (Wirkung von Infiltrationsmaßnahmen), sumpfungsbedingt verstärkter Leakagezustrom oder auch Vergrößerung von Einzugsgebieten (erhöhte Leakageverluste).

Im oberen Stockwerk werden nordöstlich des Tagebaus Garzweiler II weiterhin viele Einzugsgebiete nach Süden an der künstlichen Wasserscheide zwischen dem Tagebau und dem Rhein begrenzt und können das natürlicherweise vorhandene Grundwasserdargebot nicht ausschöpfen. Die Förderschwerpunkte im oberen Stockwerk können die wasserrechtlich genehmigten Fördermengen ansonsten in der Regel gewinnen. Es konnten überwiegend belastbare Einzugsgebiete abgegrenzt und ausgeglichene Grundwasserbilanzen erstellt werden.

Abbildung 19 zeigt beispielhaft einen Vergleich der konstruierten Einzugsgebiete der Entnahmeschwerpunkte für die vom Bergbau unbeeinflusste und beeinflusste Situation im oberen Stockwerk.

Für die Entnahmen in den tieferen Stockwerken wurden sowohl belastbare als auch ungenau eingestufte Einzugsgebiete abgegrenzt, die ebenfalls auf methodische Ursachen zurückzuführen sind.

Eine Gefährdung der öffentlichen und privaten Wasserversorgung ist nach den modellbasierten Untersuchungen im Monitoringgebiet nicht zu besorgen. Die Wasserversorgung ist weiterhin sichergestellt. Die Einstufung einer Vielzahl von Einzugsgebieten als ungenau ist in der Regel auf methodische Ursachen zurückzuführen. Die im Rahmen der modellbasierten Auswertung festgestellten Probleme werden mit der RWE Power AG diskutiert, um die Güte des Reviermodells weiter zu verbessern.

7.5 Arbeitsfeld Abraumkippe

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 2021 hat die AG Abraumkippe unter Berücksichtigung des Voranschreitens des Tagebaus Garzweiler die im Jahr 2006 begonnene Durchführungsphase weiter begleitet. Die Schwerpunkte lagen neben der Überwachung der Abraumpufferung (A6-Maßnahme)

bei der Kontrolle der selektiven Gewinnung versauerungsempfindlichen Materials und seines gezielten Einbaus (A1-Maßnahme).

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



Abbildung 20
Tagebaufortschritt (Stand März 2022)

die Arbeiten und Massenströme eines jeden Jahres nachvollzogen werden.

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

Als Ergebnis der A1- und A6-Maßnahme lässt sich für das Berichtsjahr 2021 festhalten:

Die Kippenherstellung des Tagebaus Garzweiler wurde im Wesentlichen im mittleren Bereich der Innenkippe und im nördlichen Bereich des östlichen Restlochs vorangetrieben (Abbildung 20).

Bedingt hierdurch wurden im nördlichen Tagebauteil nur geringe Abraummassen verbracht.

In Bezug auf die A1-Maßnahmen lag demnach im Jahr 2021

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

Im Saumbereich wurde nach Angaben der RWE Power AG im Jahr 2021 fast ausschließlich pyritfreies Material ($< 0,01$ % Pyrit-Schwefel-Gehalt) aus den oberen beiden Sohlen B1 + B2 verkippt.

Mit Blick auf die Umsetzung der A6-Maßnahme wurden im Berichtsjahr $76,4$ Mio. m^3 ver-

sauerungsfähiger Abraum gefördert. Der versauerungsfähige Abraum wurde mit 255.840 t Kalk gepuffert. Die Soll-Menge betrug 255.743 t. Die Soll-Ist-Abweichung der Kalkmenge betrug damit $+0,03$ % (zulässiger Grenzwert liegt bei einer Unterkalkung von max. -3 %).

Aufgrund der veränderten Sohleneinteilung im Tagebau Garzweiler und der damit verbundenen erforderlichen Anpassung des Oxidationsgrades wurden seit dem $01.04.2021$ 24.382 t Kalk als zusätzliches Puffermaterial eingebracht, so dass im Jahr 2021 insgesamt 280.222 t Kalk zugegeben wurden. Die erforderliche Zusatzpufferung von insgesamt 55.500 t Kalk wird voraussichtlich bis Ende 2022 erreicht.

Für das Jahr 2021 ist festzuhalten, dass die durch den Braunkohlenplan geforderten Ziele hinsichtlich der Minimierung des Stoffeintrags eingehalten wurden.

Die AG Abraumkippe wird im Jahr 2022 ihre Arbeiten nach Maßgabe der im Monitoring festgelegten Ziele weiterführen.

7.6 Arbeitsfeld Restsee

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

Im Berichtsjahr hat keine gesonderte Besprechung der AG Restsee stattgefunden. Zur Diskussion des Berichts zur Rheinwasserqualität wurde eine gemeinsame Besprechung mit der AG Grundwasser durchgeführt.

Bericht zur Rheinwasserqualität – aktueller Stand

Die Aufgabe zu prüfen, ob die Qualität des Rheinwassers in Hinblick auf die Verwendung als Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser geeignet ist, ist auf Grundlage des Braunkohlenplans Garzweiler II im Projekthandbuch zum Monitoring festgelegt.

Für das Arbeitsfeld 6 Grundwasser ist konkretisiert, dass ab dem Jahr 2015 diese Aufgabe alle fünf Jahre von LANUV, Erftverband und RWE Power AG unter Mitwirkung der AG Grundwasser bearbeitet werden soll. Im Arbeitsfeld Restsee ist festgelegt, dass die Bearbeitung unter Mitwirkung der AG Restsee erfolgen soll.

Dementsprechend hat eine Unterarbeitsgruppe aus LANUV, Erftverband und RWE Power AG ab dem Jahr 2015 mit den Vorarbeiten zum ersten Rheinwassergütebericht begonnen. Der umfangreiche Abstimmungsprozess ist weit fortgeschritten. Das Ergebnis der gemeinsamen Besprechung mit der AG Grundwasser ist unter Kapitel 7.1 dargestellt (s. o.).

8 Ausblick 2022/2023

Zum jetzigen Zeitpunkt (Sommer 2022) wurden die Arbeitssitzungen in Präsenz noch nicht wieder aufgenommen. Für die Arbeiten im nächsten Berichtszeitraum stehen – neben den regelmäßigen Aufgaben des Monitorings – an:

- ▶ Fortlaufende Bewertung der Auswirkungen der Leitentscheidung 2021 bzw. neuerer Tagebauplanungen und der geplanten Verkleinerung des Tagebaus 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
	Frau Bücken	Tel.: 02931 82-6409 natascha.buecken@bezreg-arnsberg.nrw.de		
	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 82-6419 maximilian.jeglorz@bra.nrw.de		
	allgemein	registrator-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		
Bezirksregierung Köln Zeughausstraße 2 - 10 50606 Köln (PF-Anschrift) 50667 Köln (Zustell-Anschrift) - Dez. 51 (Landschaft und Fischerei) - Dez. 54 (Wasserwirtschaft) - Dez. 32 (Regionalplanung und Braunkohle)	Herr Franke (Dez. 51)	Tel.: 0221 147-3439 Fax: 0221 147-3339 lutz.franke@bezreg-koeln.nrw.de	x	GW FB RS WV
	Frau Gierth (Dez. 51)	Tel.: 0221 147-4843 dorothy.gierth@bezreg-koeln.nrw.de		
	Herr Biermann (Dez. 54)	niklas.biermann@bezreg-koeln.nrw.de		
	Frau Friedrich (Dez. 54)	Tel.: 0221 147-4150 Fax: 0221 147-2879 almut.friedrich@bezreg-koeln.nrw.de		

Behörde/Institution	Ansprechpartner /-innen	Telefon/Telefax/E-Mail	EM*	AG*
Bezirksregierung Köln (Fortsetzung)	Frau Brüggemann (Dez. 32)	Tel.: 0221 147-3280 Fax: 0221 147-2905 susanne.brueggemann@bezreg-koeln.nrw.de	x	GW OW WV RS FB KI
	Herr Krimphoff (Dez. 32)	Tel.: 0221 147-4676 Fax: 0221 147-2905 andreas.krimphoff@bezreg-koeln.nrw.de		
	Herr Kotzea	Tel.: 0221 147-2395 Fax: 0221 147-2905 udo.kotzea@bezreg-koeln.nrw.de		
Erftverband Postfach 13 20 50103 Bergheim	Herr Dr. Cremer	Tel.: 02271 88-1228 nils.cremer@erftverband.de	x	GW WV FB OW RS KI
	Frau Dr. Jaritz	Tel.: 02271 88-1373 renate.jaritz@erftverband.de		
	Frau Berger	Tel.: 02271 88-1372 daniela.berger@erftverband.de		
	Herr Simon	Tel.: 02271 88-2125 stefan.simon@erftverband.de		
	allgemein	Fax: 02271 88-1980		
Gemeinde Brüggen Klosterstraße 38 41379 Brüggen	Herr Dresen	Tel.: 02163 570151 dieter.dresen@brueggen.de	x	
Gemeinde Jüchen Am Rathaus 5 41363 Jüchen	Herr Stein	Tel.: 02165 915-170 Fax: 02165 915-218 tim.stein@juechen.de	x	
Gemeinde Niederkrüchten Laurentiusstraße 19 41372 Niederkrüchten	Herr Hinsen	Tel.: 02163 980-104 tobias.hinsen@niederkruechten.de	x	
Gemeinde Schwalmtal Postfach 60 41364 Schwalmtal	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	Tel.: 02151 897-562 hannsjoerg.schuster@gd.nrw.de	x	GW FB KI
	Frau McLeod	Tel. 02151 897-214 almuth.mcleod@gd.nrw.de		
	Frau Ullmann	Tel.: 02151 897-211 alena.ullmann@gd.nrw.de		
Kreis Heinsberg Valkenburger Straße 45 52525 Heinsberg	Herr Habetz	Tel.: 02452 13-6158 stefan.habetz@kreis-heinsberg.de	x	WV RS FB OW
	Herr Schnell	Tel.: 02452 13-6143 michael.schnell@kreis-heinsberg.de		
Kreis Viersen Rathausmarkt 3 41747 Viersen	Herr Dr. Steinweg	bernd.steinweg@kreis-viersen.de Tel.: 02162 39-1240 Fax: 02162 39-1857	x	WV GW FB OW
	Herr Röder	Rainer.Roeder@kreis-viersen.de		
	Frau Killewald	maren.killewald@kreis-viersen.de		
	Herr Krichel	marc.krichel@kreis-viersen.de		

Behörde/Institution	Ansprechpartner /-innen	Telefon/Telefax/E-Mail	EM*	AG*
Kreis Viersen (Fortsetzung)	Herr Lindner	fabian.lindner@kreis-viersen.de		
	Herr Pook	andreas.pook@kreis-viersen.de		
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
	Herr Lacombe	Tel.: 02361 305-2147 jochen.lacombe@lanuv.nrw.de		OW
	Frau Levacher	Tel.: 02361 305-2232 Fax: 02361 305-59921 dorothee.levacher@lanuv.nrw.de		RS OW GW
	Frau Michels	Tel.: 02361 305-3317 Fax: 02361 305-55317 carla.michels@lanuv.nrw.de		FB
Landesbüro der Naturschutzverbände NRW Ripshorster Straße 306 46117 Oberhausen	Herr Jansen (BUND-Landes- geschäftsstelle)	Tel.: 0208 88059-0 dirk.jansen@bund.net lb.naturschutz@t-online.de	x	
Landwirtschaftskammer NRW Siebengebirgstraße 200 53229 Bonn	Frau Verhaag	Tel.: 0228 703-1534 Fax: 0228 703-8534 elisabeth.verhaag@lwk.nrw.de	X	
Landwirtschaftskammer NRW Bezirksstelle für Agrarstruktur – Ressourcenschutz Wasser und Boden Rüttger-von-Scheven-Straße 44 52349 Düren	Herr Brünker	Tel.: 02421 5923-79 janik.bruecker@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, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV) * Emilie-Preyer-Platz 1 40479 Düsseldorf	Frau Dr. Rühle	Tel. : 0211 4566 – 912 Fax: 0211 4566 – 946 Franziska.ruehle@mulnv.nrw.de	x	GW FB WV KI RS OW
	Frau Esser	Tel.: 0211 4566-634 Fax: 0211 4566-946 anna.esser@mulnv.nrw.de		
* seit Mai 2022: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNV)				

Behörde/Institution	Ansprechpartner /-innen	Telefon/Telefax/E-Mail	EM*	AG*
MULNV (Fortsetzung)	Herr Rapp Herr Dr. Luwe	Tel.: 0211 4566-723 Fax: 0211 4566-946 christoph.rapp@mulnv.nrw.de Tel.: 0211 4566-509 Fax: 0211 4566-947 michael.luwe@mulnv.nrw.de	x	GW FB WV KI RS OW
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@mwide.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	Frau Bemba Frau Bongartz Herrn Trösch	Tel.: 02181/601-6803 gabriele.bemba@rhein-kreis-neuss.de margit.bongartz@rhein-kreis-neuss.de Daniel.Troesch@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 Herr Pelzer 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 480-22592 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 / Abt. A IV 40190 Düsseldorf	Herr Schulz	Tel.: 0211 837-1493 hartmut.schulz@stk.nrw.de	Nur JB	

Behörde/Institution	Ansprechpartner /-innen	Telefon/Telefax/E-Mail	EM*	AG*
Staatskanzlei des Landes Nordrhein-Westfalen III B 4 - Braun- und Steinkohlenplanung, Energiestandorte, Rohstoffsicherung 40190 Düsseldorf, Stadttor 1 Dienstgebäude: 40219 Düsseldorf, Fürsten- wall 25	Herr Proksch	Tel.: 0211 837-1240 Fax: 0211 837-1549 walter.proksch@stk.nrw.de	x	
Stadt Erkelenz Johannismarkt 17 41812 Erkelenz	Frau Wingen	Tel.: 02431 85155 anja.wingen@erkelenz.de	x	RS
Stadt Grevenbroich Am Markt 1 41515 Grevenbroich	Herr Wolf	Tel.: 02181 9199 norbert.wolf@grevenbroich.de	x	
Stadt Hückelhoven Postfach 13 60 41825 Hückelhoven	Herr Müller-Dick Herr Breuer Herr Lohn	Tel.: 02433 82-170 wolfgang.mueller-dick@hueckelhoven.de christoph.breuer@hueckelhoven.de julian.lohn@hueckelhoven.de	x	
Stadt Kaarst Rathausplatz 23 41564 Kaarst	Herr Lindner	Tel.: 02131 987-819 klaus.lindner@kaarst.de	x	GW
Stadt Korschenbroich Amt 61 Don-Bosco-Straße 6 41352 Korschenbroich	Herr Dr. Verjans Herr Hoffmans	Tel.: 02161 613-146 Fax: 02161 613-109 theo.verjans@korschenbroich.de dieter.hoffmans@korschenbroich.de	x	OW GW FB
Stadt Linnich Stadtverwaltung Postfach 12 40 52438 Linnich Gutachter für die Stadt Linnich	Herr Reyer Herr von Reis	Tel.: 02462 9908-411 Fax: 02462 9908-941 hjreyer@linnich.de Tel.: 0241 409-3155 Fax: 0241 409-3156 vonreis@t-online.de	x	GW
Stadt Mönchengladbach Fachbereich Umwelt 41050 Mönchengladbach	Frau Weinthal Herr Holtrup Herr Rusman allgemein	Tel.: 02161 25-8220 Fax: 02161 25-8279 Tel.: 02161 25-8210 Tel.: 02161 25-8277 andre.rusman@moenchengladbach.de monitoring-garzweiler@moenchengladbach.de	x	WV RS OW
Stadt Neuss Amt für Umwelt und Stadtgrün Bergheimer Strasse 67 41464 Neuss	Herr Lins Herr Hilgers	Tel.: 02131 90-3306 stefan.lins@stadt.neuss.de Tel.: 02131 90-3303 peter.hilgers@stadt.neuss.de	x	OW FB
Stadt Viersen Fachbereich 80 Zentrale Bauverwaltung Eichenstraße 189 41747 Viersen	Herr Gelissen	georg.gelissen@viersen.de zentrale-bauverwaltung@viersen.de	x	
Stadt Wassenberg Roermonder Straße 25 - 27 41849 Wassenberg	Herr Fuhrmann	Tel.: 02432 4900-44 fuhrmann@wassenberg.de	x	
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	

Behörde/Institution	Ansprechpartner /-innen	Telefon/Telefax/E-Mail	EM*	AG*
Wasserverband Eifel-Rur Eisenbahnstraße 5 52353 Düren	Herr Lorenz	Tel.: 02421 494-3407 lorenz.e@wver.de	x	OW
	Frau Rabisch	Tel.: 02421 494-1067 claudia.rabisch@wver.de		
Waterschap Limburg Postbus 2207 6040 CC Roermond NIEDERLANDE	Herr Franssen			OW
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		
	allgemein	Fax: 0241 900011-9		

Bildnachweis

Titelbild	Tagebaufortschritt im März 2022 Foto: RWE Power AG
Abbildungen 1, 4, 5	ahu GmbH, Aachen
Abbildungen 3, 6 bis 11, 15, 16, 18, 19	Ertfverband
Abbildungen 12 bis 14, 17	LANUV
Abbildung 2, 20	RWE Power AG

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Arbeitsfelder und Aufgaben des Monitorings (Monitoringkreis) (verändert nach RIZA 2000)	1
Abbildung 2	Betriebliche und wasserwirtschaftliche Entwicklung im Tagebau Garzweiler im Jahr 2021	6
Abbildung 3	Langzeitganglinie der Messstelle Dülken seit 1955 und Jahresfaktor der Grundwasserneubildung (Ertfverband) von 1970 bis 2021	8
Abbildung 4	Integriertes System zur Bewertung und Vorgehensweise im Rahmen des Monitorings Garzweiler II	11
Abbildung 5	Projektinformationssystem seit April 2013	13
Abbildung 6	Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände, Stand Oktober 2021	17
Abbildung 7	Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände, Stand Oktober 2020	18
Abbildung 8	Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten im WWJ 2021 Methode I: Wiener-Filter-Verfahren (links), Methode II: Statistischer Test (rechts)	20

Abbildung 9	Ausbreitung des Infiltrationswassers im WWJ 2020	22
Abbildung 10	Einleitmaßnahmen im Norfssystem 2021 gemäß MURL-Konzept	24
Abbildung 11	Ziel-2-Feuchtgebiete und Bewertung	27
Abbildung 12	Untersuchte Fließgewässer der Makrophyten-Kartierung 2021	34
Abbildung 13	Lage der Abflusspegel und Zielkarten für die Untersuchung der Wasserführung	36
Abbildung 14	Wiener-Filter-Ergebnis zur Beurteilung der Wasserführung 2021	38
Abbildung 15	Wiener-Filter-Auswertung am Pegel Schrofmmühle (Mühlenbach)	39
Abbildung 16	Frühwarnsystem Oktober 2021 - Pegelinzugsgebiete	40
Abbildung 17	WRRL-Beprobung: trocken angetroffene Messstellen	41
Abbildung 18	Entwicklung der Nitratkonzentrationen im Rohwasser von vier im Horizont 8 verfilterten Förderbrunnen des Wasserwerks Kaldenkirchen/Grenzwald. Die Meterangaben in der Legende geben den Abstand des jeweiligen Brunnens zum geologischen Fenster an.	45
Abbildung 19	Veränderung der Einzugsgebiete vom unbeeinflussten zum beeinflussten Zustand 2018 für das obere Grundwasserstockwerk	46
Abbildung 20	Tagebaufortschritt (Stand März 2022)	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Jahresübersicht über die Termine und Orte der Arbeitsgruppensitzungen im Jahr 2021/2022	3
Tabelle 2	Entscheidungsgruppe Monitoring (EM)	4
Tabelle 3	Fach-Arbeitsgruppen (AG)	5
Tabelle 4	Übersicht über die Zieleinhaltung im Jahr 2021	14
Tabelle 5	Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten	19
Tabelle 6	Verwendung des Sumpfungswassers in den Wasserwirtschaftsjahren 2020 und 2021	23
Tabelle 7	Überblick über die Zielerreichung im Arbeitsfeld Grundwasser	25
Tabelle 8	Zusammenfassende Bewertung der Ziel-2-Gebiete und der Maßnahmen	28
Tabelle 9	Bewertung der Makrophyten-Kartierung 2021 gemäß EU-WRRL sowie gemäß Zielerreichung Braunkohlenplan	33
Tabelle 10	Ergebnisse der Auswertungen nach Wiener-Filter-Verfahren für die Jahre 2019 bis 2021	37
Tabelle 11	Ergebnis der physikalisch-chemischen Untersuchung 2016-2020 (Gütebericht IV)	42
Tabelle 12	Ergebnis der biologischen Untersuchung 2016-2020 (Gütebericht IV)	43



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