

Monitoring Garzweiler II

Jahresbericht 2016

Vorwort

Mit dem Jahresbericht 2016 wird der achtzehnte Jahresbericht zum Monitoring Garzweiler II vorgelegt. Er 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 in den Arbeitsgruppen wurden im Jahr 2016 verstärkt Themen in der AG Restsee bearbeitet. Auch wenn die Füllung des Restsees erst ca. im Jahr 2045 beginnt, ist doch bereits jetzt das Verfahren zur Festlegung der Trasse zur Rheinwasserüberleitung eingeleitet und eine Ad-hoc-AG beschäftigt sich mit der zukünftigen Rheinwasserqualität.

Während in den anderen Arbeitsgruppen die Methodenentwicklung seit Längerem abgeschlossen ist und es vergleichsweise wenig Anpassungsbedarf gibt, bedarf es in der AG Feuchtbiotope einer permanenten Weiterentwicklung der Bewertungsmethoden. Der Grund liegt zum einen in der dynamischen Entwicklung der Ökosysteme, die vielfältigen, auch nicht bergbaubedingten Eingriffen unterliegen, zum anderen darin, dass es für dieses intensive landschaftsökologische Langzeitmonitoring bundesweit keine vergleichbaren Beispiele gibt.

Im Ergebnis kann zusammenfassend festgestellt werden, dass auch im Jahr 2016 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 geplanten Verkleinerung des Tagebaus auf das Monitoring können noch nicht bewertet werden – dies wird sicher eine Aufgabe für die nächsten Jahre werden.

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

August 2017

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 | 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 | 26 |
| 7.3 | Arbeitsfeld Oberflächengewässer | 36 |
| 7.4 | Arbeitsfeld Wasserversorgung | 43 |
| 7.5 | Arbeitsfeld Abraumkippe | 46 |
| 7.6 | Arbeitsfeld Restsee | 49 |
| 8 | Ausblick 2017 | 53 |
| | Anhang | 55 |
| | Beteiligte Institutionen/Behörden und Ansprechpartner/-innen | 55 |
| | Bildnachweis | 60 |
| | Abbildungsverzeichnis | 60 |
| | Tabellenverzeichnis | 61 |

1 Ziele und Aufgaben Monitoring Garzweiler II

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

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

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

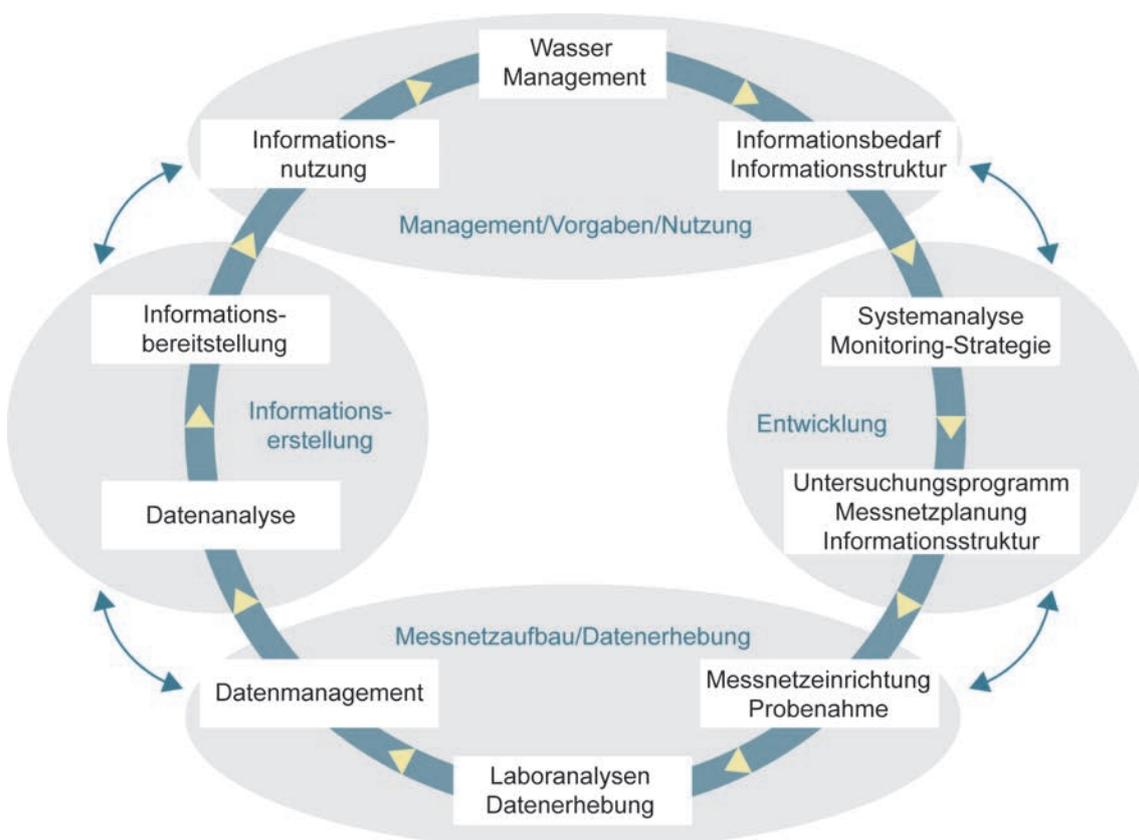


Abbildung 1

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

Aufgaben und übergreifende Projektziele des Monitorings sind:

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

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

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

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

¹ Landesplanungsgesetz (Stand 09.06.2017)

² Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Stand 09.06.2017)

2 Termine, Ansprechpartner/-innen und Arbeitsgruppen

Übersicht über die Besprechungen im Jahr 2016

Die Bearbeitung der Monitoringaufgaben läuft mittlerweile routiniert ab. In der Regel erfolgen über das Jahr verteilt zwei bis drei Sitzungen in der Arbeitsgruppe Grundwasser. Die in der Regel jährlichen Sitzungen in den Arbeitsgrup-

pen Feuchtbiotope, Oberflächengewässer, Restsee und Abraumkippe erfolgten im Frühjahr. Die jährliche Sitzung der AG Wasserversorgung erfolgt im Herbst (Tab. 1).

Tabelle 1

Jahresübersicht über die Termine und Orte der Arbeitsgruppensitzungen im Jahr 2016/2017

| | EM | AG GW | AG FB | AG OG | AG RS | AG WV | AG KI |
|-------------|---------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| 2016 | | | | | | | |
| Januar | | | | | | | |
| Februar | | 25.02.16 Erftverband | | | | | |
| März | | | 09.03.16 M'gladbach | 16.03.16 LANUV | 16.03.16 LANUV | | 15.03.16 Düren |
| April | 12.04.16 MKULNV | | | | | | |
| Mai | | | | | | | |
| Juni | | | | | | | |
| Juli | | | | | | | |
| August | | | | | | | |
| September | | 16.09.16 RWE Power AG | | | | 13.09.16 M'gladbach | |
| Oktober | | | | | | | |
| November | 03.11.16 BR Köln | | | | | | |
| Dezember | | | | | | | |
| 2017 | | | | | | | |
| Januar | | | | | | | |
| Februar | | | | | | | |
| März | | 07.03.17 M'gladbach | | | | | 16.03.17 Grevenbroich |
| April | | | | 04.04.17 Erftverband | 04.04.17 Erftverband | | |

BR = Bezirksregierung
 GD = Geologischer Dienst
 LANUV = Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
 MKULNV = Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
 Rh.-Kr. = Rhein-Kreis

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

Tabelle 2
Entscheidungsgruppe Monitoring (EM)

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

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

Ansprechpartner/-innen

Die im Rahmen des Monitorings Garzweiler II beteiligten Behörden bzw. Institutionen sind mit den jeweiligen Ansprechpartnern/-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 Tabellen 2 und 3 zusammengestellt.

Tabelle 3
Fach-Arbeitsgruppen (AG)

| <i>Arbeitsgruppen (AG)</i> | |
|--------------------------------|---|
| Arbeitsgruppe | Grundwasser (GW) |
| Mitglieder | Bez.-Reg. Düsseldorf und Köln, Erftverband, GD NRW, Kreis Heinsberg, Rhein-Kreis Neuss, Kreis Viersen, RWE Power AG, LANUV, Stadt Linnich, Stadt Kaarst |
| Koordination | Erftverband: Herr Dr. Bucher (Tel.: +49 2271 88-1217; bernd.bucher@erftverband.de) |
| Teilnehmerkreis | jede interessierte Dienststelle |
| Arbeitsgruppe | Feuchtbiootope/Natur und Landschaft (FB) |
| Mitglieder | Bez.-Reg. Düsseldorf und Köln, Erftverband, GD NRW, Kreis Heinsberg, Rhein-Kreis Neuss, Kreis Viersen, LANUV, RWE Power AG |
| Koordination | LANUV: Frau Michels (Tel.: +49 2361 305-317; carla.michels@lanuv.nrw.de) |
| Teilnehmerkreis | jede interessierte Dienststelle |
| Arbeitsgruppe | Oberflächengewässer (OW) |
| Mitglieder | Erftverband, Rhein-Kreis Neuss, Kreis Viersen, LANUV, RWE Power AG, Schwalmverband, Niersverband, Wasserverband Eifel-Rur, Gemeinde Schwalmtal |
| Koordination | LANUV: Frau Levacher (Tel.: +49 211 1590-2232; dorothee.levacher@lanuv.nrw.de) |
| Teilnehmerkreis | jede interessierte Dienststelle |
| Arbeitsgruppe | Wasserversorgung (WV) |
| Mitglieder | Bez.-Reg. Düsseldorf und Köln, Erftverband, Kreis Heinsberg, Rhein-Kreis Neuss, Kreis Viersen, RWE Power AG, Stadt Mönchengladbach |
| Koordination | Erftverband: Herr Simon (Tel.: +49 2271 88-1125; stefan.simon@erftverband.de) |
| Teilnehmerkreis | jede interessierte Dienststelle |
| Arbeitsgruppe | Abraumkippe (KI) |
| Mitglieder | Bez.-Reg. Arnsberg, Abt. 6 Energie und Bergbau in NRW, Bez.-Reg. Düsseldorf und Köln, GD NRW, LANUV, RWE Power AG |
| Koordination | Bez.-Reg. Arnsberg, Abt. 6 Energie und Bergbau in NRW: Herr Küster (Tel.: +49 2421 9440-25; andre.kuester@bra.nrw.de) |
| Teilnehmerkreis | jede interessierte Dienststelle |
| Arbeitsgruppe | Restsee (RS) |
| Mitglieder | Bez.-Reg. Arnsberg, Abt. 6 Energie und Bergbau in NRW, Bez.-Reg. Düsseldorf und Köln, Erftverband, Kreis Heinsberg, Rhein-Kreis Neuss, LANUV, Niersverband, RWE Power AG, Stadt Mönchengladbach, Provinz Limburg (NL) |
| Koordination | LANUV: Herr Hüsener (Tel.: +49 211 1590-2206; dirk.huesener@lanuv.nrw.de) |
| Teilnehmerkreis | jede interessierte Dienststelle |
| <i>für alle Arbeitsgruppen</i> | |
| 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

Der Tagebau Garzweiler hat sich im Jahr 2016 planmäßig weiterentwickelt. Dies gilt sowohl für die Gewinnungs- als auch für die Kippenseite. Dabei konzentrierten sich die betrieblichen Aktivitäten neben der Abraum- und Kohlegewinnung weiterhin wesentlich auf die Erstellung des Autobahndamms für die A 44n, der im Januar 2017 fertiggestellt wurde. Im Zuge der weiteren Entwicklung des Tagebaus Garzweiler wird die heutige A 61 voraussichtlich Anfang 2019 bergbaulich in Anspruch genommen. Die Inbetriebnahme der Autobahn A 44n zwischen den Autobahnkreuzen Jackerath und Holz soll im dritten bis vierten Quartal 2018 erfolgen.

Damit die notwendigen Entwässerungsziele zur Stabilität der Böschungen erreicht werden, muss die Entwässerung dem Abbaugeschehen ca. fünf bis sieben Jahre vorlaufen. Im Jahr 2016 wur-

den insbesondere im Bereich zwischen Keyenberg und Lützerath Brunnen erstellt. Zudem wurde die nördliche Randgalerie verstärkt.

Durch das Schwenken des Tagebaus nach Westen weitet sich die sumpfbedingte Grundwasserabsenkung in Richtung Schwalm, Niers und Rur aus. Damit die Grundwasserstände in diesen Feuchtgebieten gehalten werden, wurden im Wasserwirtschaftsjahr 2016 insgesamt ca. 85 Mio. m³ Wasser eingeleitet und versickert. Der Großteil des eingeleiteten Wassers kommt hierbei direkt aus dem Tagebau Garzweiler, ca. 10 Mio. m³ stammen aus anderen Quellen wie z. B. separaten Wasserversorgungsbrunnen.

Das gehobene Wasser aus dem Tagebau wird in den Wasserwerken Jüchen und Wanlo aufbereitet und über ein ca. 160 km langes Rohr-

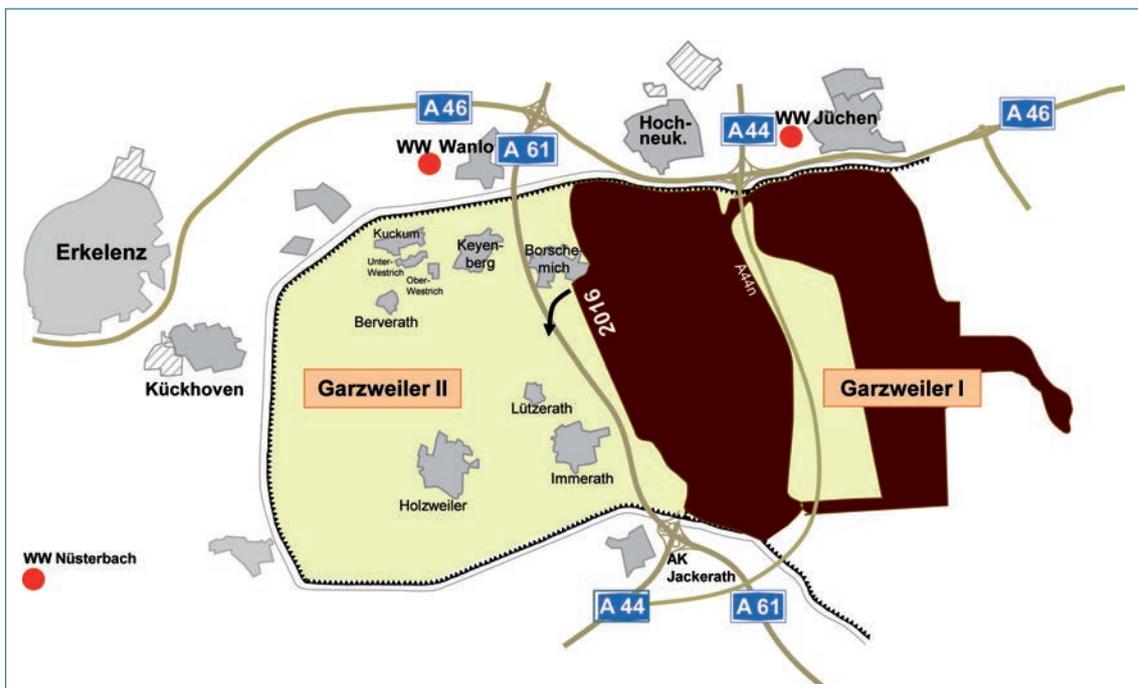


Abbildung 2
Betriebliche und wasserwirtschaftliche Entwicklung im Tagebau Garzweiler im Jahr 2016

leitungssystem zu den Feuchtgebieten transportiert. In weiter entfernten Bereichen wie z. B. dem Nüsterbach wird Wasser vor Ort aufbereitet und in die Feuchtgebiete eingeleitet.

Im Wasserwirtschaftsjahr 2016 wurden zur Stützung der Feuchtgebiete und zum Ausbau des Versickerungsriegels im Bereich Schwalm und Niers sieben neue Versickerungsanlagen errichtet und mehrere Versickerungsanlagen ertüchtigt.

Insgesamt wurden bis zum Ende des Wasserwirtschaftsjahres 2016 zum Erhalt der Feuchtgebiete

- 3 Wasserwerke,
- 160 km Rohrleitungen,
- 13 km Sickergräben,
- 151 Sohlschwellen,
- 74 Direkteinleitstellen,
- 90 Sickerschlitze sowie
- 206 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. Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der mittleren Grundwasserneubildung im Verbandsgebiet des Ertverbandes der Jahre 1970 bis 2015. In Reaktion auf die Grundwasserneubildung zeigt Abbildung 3 auch die Entwicklung der Grundwasserstände an der Messstelle Dülken (900131), unbeeinflusst von wasserwirtschaftlichen Eingriffen wie Grundwasserentnahmen, Infiltration und Bergbaueinfluss. Die Messstelle ist im Horizont 16

(jüngere Hauptterrasse) verfiltert und charakteristisch für flurferne Zustände (Geländeoberfläche 62,39 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 vorkamen 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 und haben fast die Tiefststände der 1990er Jahre erreicht.

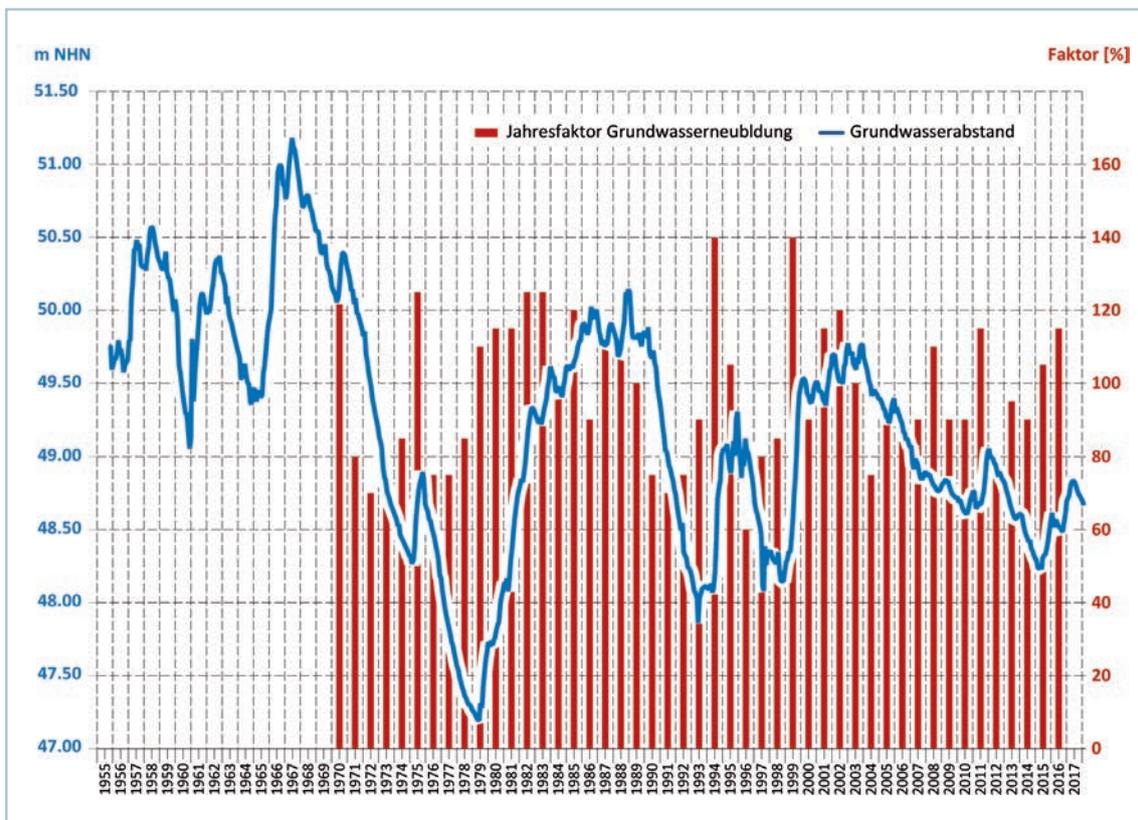


Abbildung 3
Langzeitganglinie der Messstelle Dülken (RWE Power AG) seit 1955 und Jahresfaktor der Grundwasserneubildung (Ertverband) von 1970 bis 2016

In den letzten beiden Jahren (2015 und 2016) lag die Grundwasserneubildung – nach drei unterdurchschnittlichen Jahren in Folge – wieder bei dem Durchschnittswert. Dies hatte seit 2015 wieder ansteigende Grundwasserstände zur Folge. Eine Erholung der Grundwasserstände erfordert aber eine höhere Grundwasserneubildung über mehrere Jahre, so dass die Grundwasserstände nach wie vor sehr niedrig sind.

Dieser generelle Trend der Grundwasserstände lässt sich weitgehend an allen unbeeinflussten Grundwassermessstellen in Nordrhein-Westfalen beobachten.

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 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 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 Indi-

katoren, die großräumige bzw. langfristige Entwicklungen zeigen, wurde im Jahresbericht 2000 ausführlich beschrieben. Im Laufe der Zeit ergeben sich immer wieder Änderungen und Erweiterungen bei den Indikatoren. So werden zurzeit im Arbeitsfeld Feuchtbiopte die Indikatorensysteme ergänzt und überarbeitet.

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

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

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

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



Definition der Begriffe s. Text

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

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 Zusammenwirkung 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**.

Die Bewertung, ob bei einer Überschreitung eines Alarmwertes auch eine Zielverletzung der Ziele des BKP vorliegt, ist **Aufgabe der Entscheidungsgruppe Monitoring**. 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 Dokumentation von z. B. Protokollen der Sitzungen der Arbeitsgruppen, Statusberichten, Projekt-handbuch und Methodenhandbüchern sowie von sonstigen relevanten Unterlagen (Abb. 5). Im Jahr 2016 wurden die Daten wie in den Vorjahren aktualisiert und in das digitale Datenarchiv überführt.

Neben dem Projektinformationssystem werden relevante Monitoringdaten auch digital und analog bei verschiedenen Organisationen archiviert. Diese Langzeitarchivierung wird derzeit überarbeitet.

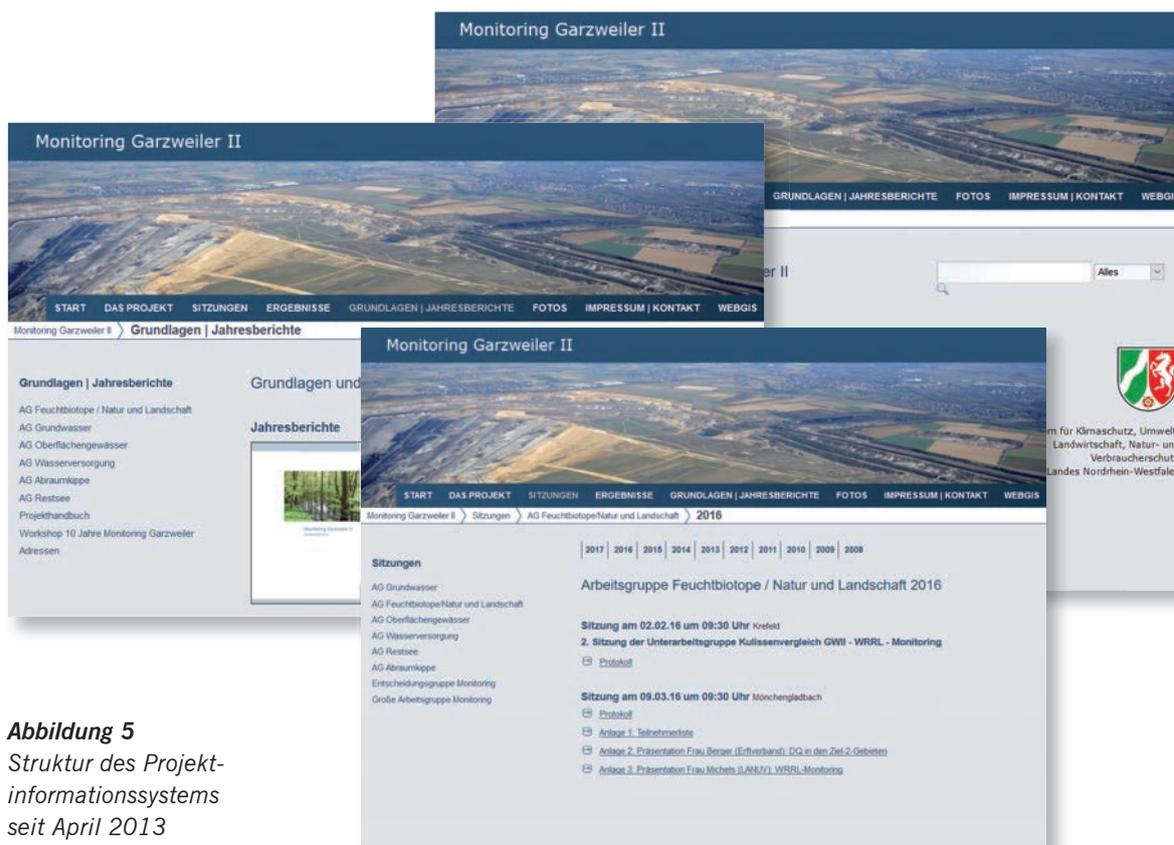


Abbildung 5
Struktur des Projekt-
informationssystems
seit April 2013

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 2016

| Ziel | Beurteilung Arbeitsgruppe | | | Entscheidungsgruppe |
|--|---------------------------|--------------------------------|---|---------------------|
| | Zielbereich | Warnbereich | Alarmbereich | Zieleinhaltung |
| | weiter beobachten | Entwicklung gezielt beobachten | Entwicklung und Wirksamkeit von Gegenmaßnahmen beobachten | |
| gesamtheitliche Betrachtung | X | | | ✓ |
| minimale Sümpfung | X | | | ✓ |
| Erhalt der Grundwasserstände | X | X ¹ | X ² | ✓ |
| Verwendung Sümpfungswasser WWJ 2016 | X | | | ✓ |
| Sicherstellung Wasserversorgung | X | | | ✓ |
| Erhalt Oberflächengewässer | X | X ³ | | ✓ |
| Bereitstellung von Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser | X | | | ✓ |
| Minimierung Stoffaustrag (ab 2006) | X | | | ✓ |
| Erhalt der Ziel-1-Feuchtgebiete (DQ 2-jährlich, TS 4-jährlich) | X | | | ✓ |

DQ = Dauerquadrate, TS = Transekte

¹ zu tiefe Grundwasserstände am Knippertzbach und im Schwalmquellgebiet

² zu hohe Grundwasserstände am Rothenbach

³ Für die Pegel Molzmühle und Kleingladbach wurden zu hohe Abflüsse festgestellt. Für den Pegel Knippertzbach wurden zu niedrige Abflüsse festgestellt.

Weitere Erläuterungen hierzu siehe Fachkapitel 7.1 und 7.3

7.1 Arbeitsfeld Grundwasser

Die Arbeitsgruppe Grundwasser befasste sich im Jahr 2016 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.

Für das Jahr 2015 wurden im Rahmen des „großen Revierberichts“ Grundwasserdifferenzen und -gleichen für alle Stockwerke erstellt und von den Mitgliedern der Arbeitsgruppe geprüft.

Im Liegendgrundwasserleiter 04-5 ist der Sumpfungsschwerpunkt in den letzten Jahren nach Westen gewandert. In den Grundwassergleichen sind zudem die Aufhöhungen durch die tiefen Versickerungsanlagen in den Bereichen Arsbeck und Meinweg zu erkennen. In den Walsumer Sanden (Grundwasserleiter 02) ist im Westen der Venloer Scholle der deutlichste Grundwasserwiederanstieg in einer Größenordnung von bis zu 40 m nach Beendigung des Steinkohlenbergbaus zu verzeichnen. Das Grundwasser im Festgestein steht in hydraulischem Kontakt mit dem tiefen Grundwasserleiter 02.

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

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

Die Grundwasserabsenkung im Bereich des Braunkohlentagebaus Garzweiler ist so zu betreiben, dass nur so viel Grundwasser gehoben wird, wie es für die Stabilität der Böschungen und Arbeitsebenen erforderlich ist. Mit Hilfe des jährlichen Berichts zur geohydrologischen Tagebausituation der RWE Power AG sowie einer Befahrung des Tagebaus prüft die Bergbehörde die Zieleinhaltung. Im Wasserwirtschaftsjahr 2015 wurde mit 122,8 Mio. m³ das Wasserrecht in Höhe von 155 Mio. m³ nicht überschritten. Es standen im Jahr 2015 684 Sumpfungsb Brunnen zur Verfügung. Die Grundwassergleichen, geologischen Schnitte und Grundwasserganglinien des Berichts zeigen, dass die Hangendleiter nur bis auf das notwendige Niveau und die Grundwasserstände im Liegendleiter – wie erforderlich – auf 5 bis 10 m unter der Tagebausohle abgesenkt werden.

Das Ziel der minimalen Sumpfung wurde im Jahr 2016 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. In Abbildung 6 ist das Ergebnis für Oktober 2016 dargestellt und zum Vergleich in Abbildung 7 das Frühwarnsystem von Oktober 2015.

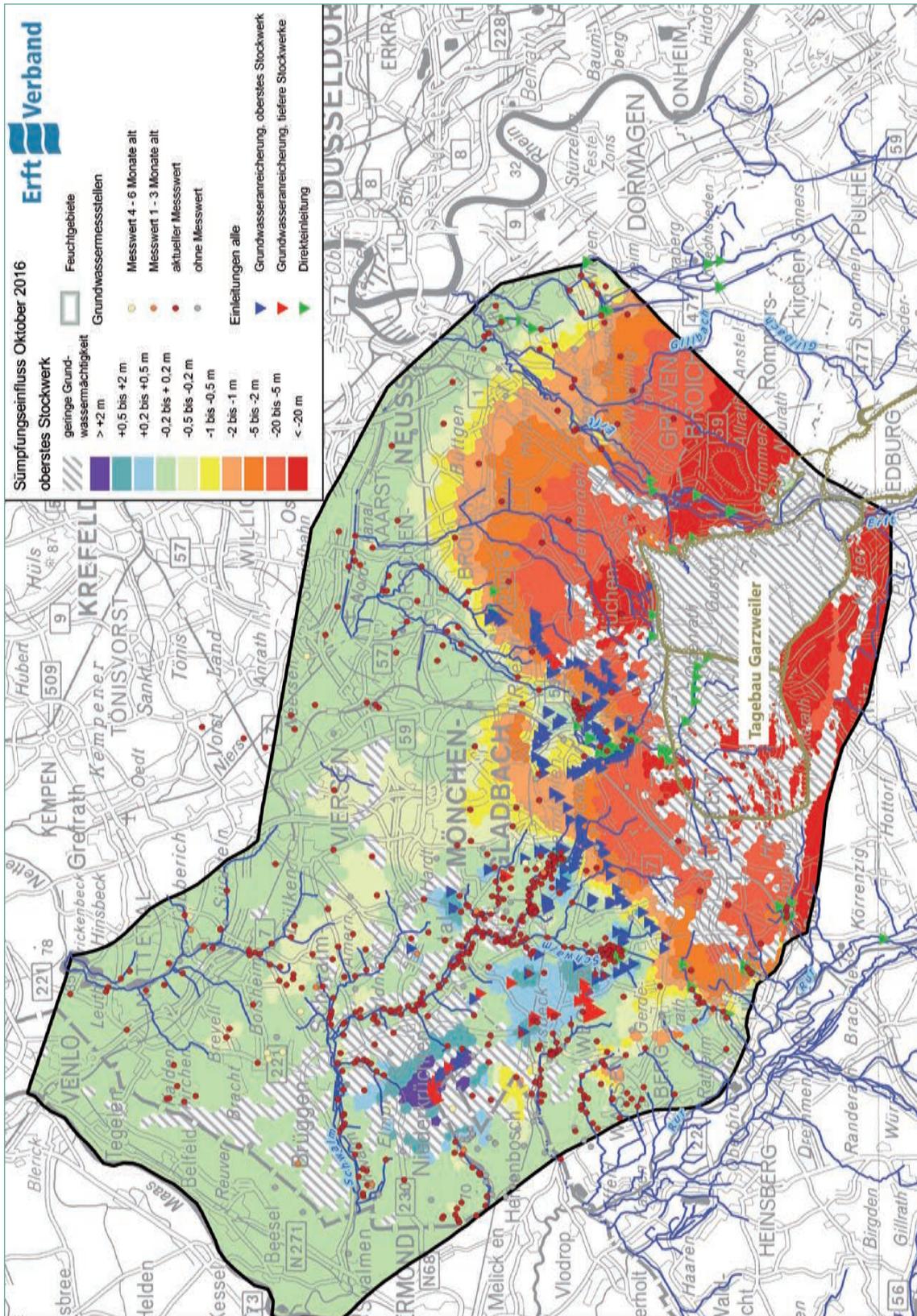


Abbildung 6
Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände, Stand Oktober 2016

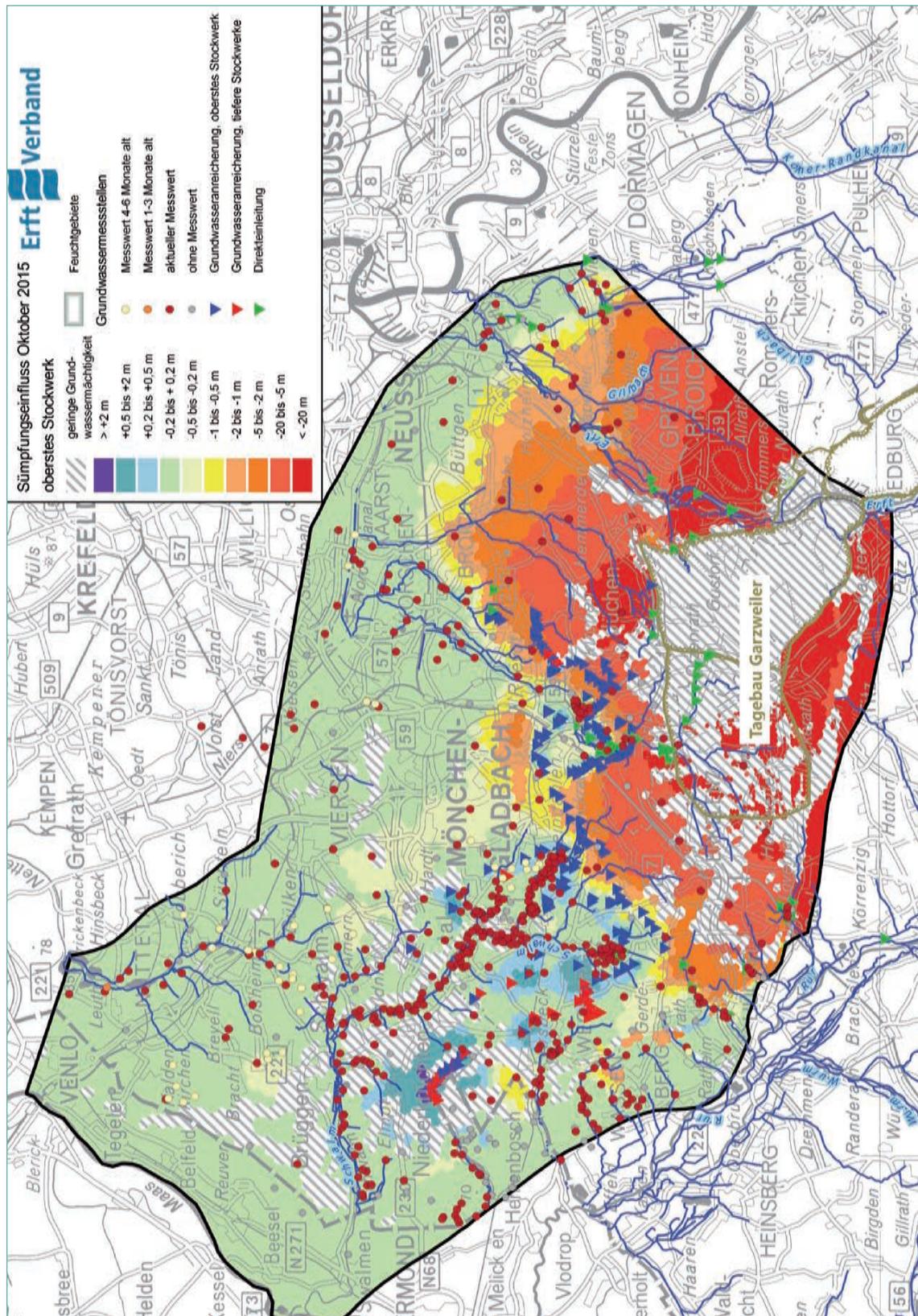


Abbildung 7
Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände, Stand Oktober 2015

Nordöstlich des Tagebaus ist die Reichweite des Sumpfungseinflusses seit mehreren Jahren konstant. Lokale Direkteinleitungen im Gewässersystem Norf (Abb. 8) stützen den Grundwasserstand in den relativ kleinen Feuchtgebietsabschnitten. Nur östlich des Tagebaus hat der Sumpfungseinfluss bereits etwas abgenommen.

In nördlicher Richtung verstärkt sich der Sumpfungseinfluss durch das Westwärtswandern des Tagebaus. Mit Hilfe der Infiltrationsanlagen im Schwalmgebiet (Abb. 9) gelingt es jedoch, die Grundwasserabsenkung weitgehend von den Feuchtgebieten entlang der Niers fernzuhalten. Im Finkenberger Bruch kann der Grundwasserstand nicht gehalten werden, so dass Direktein-

leitungen die Wasserführung der Niers und die Wasserversorgung der maßgeblichen Feuchtgebietsabschnitte sicherstellen.

Am Güdderather 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 Direkteinleitungen 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

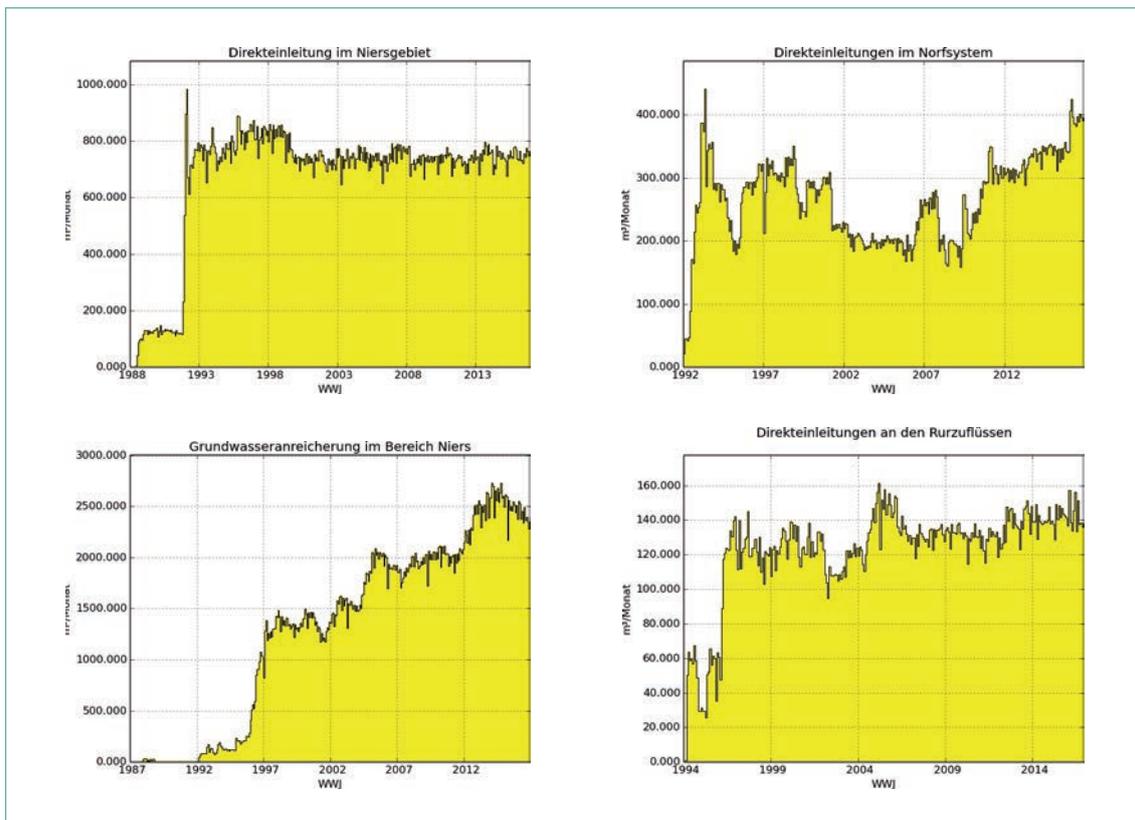


Abbildung 8
Einleitungen an Niers, Norf und Rurzufüssen

auch schon vor Auftreten der Absenkung keine feuchtgebietstypische Vegetation, so dass Schäden nicht zu befürchten sind, solange nicht weitere Flächen unter Sumpfungseinfluss geraten.

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 Infiltrationsanla-

gen, die notwendig sind, weil sich andernfalls der Sumpfungseinfluss von den tieferen Stockwerken durch geologische Fenster in den Kohlenflözen auf das oberste Stockwerk ausweiten würde (Abb. 9). Diese Anlagen werden seit dem Jahr 2013 besonders intensiv betrieben, da am Oberlauf des Boschbeeks Absenkungstendenzen beobachtet wurden.

Dadurch stiegen die Grundwasserstände am östlichen Teil des Rothenbachs, so dass die Einleitungen sukzessive – zuletzt Anfang 2017 – etwas gesenkt wurden.

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

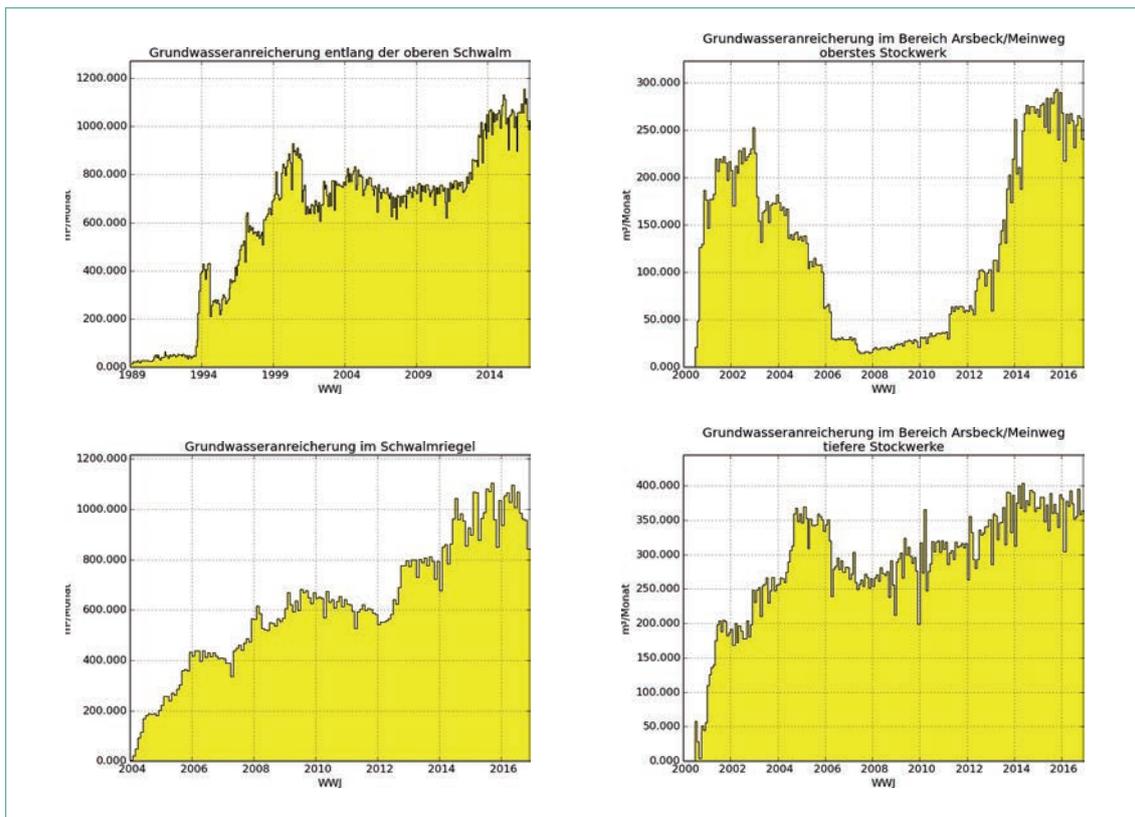


Abbildung 9
Grundwasseranreicherung im Schwalmgebiet

gebau im Umfeld von Nüsterbach, Doverener Bach und Millicher Bach auf; hier werden Direkteinleitungen betrieben (Abb. 8).

Überprüfung der Zieleinhaltung der Ziel-1-Gebiete

Zur Zielüberwachung „Erhalt der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten“ wurden 237 Grundwasserganglinien mit zwei verschiedenen Methoden statistisch analysiert. Bei der Methode I wird mit dem Wiener-Filter-Verfahren aus unbeeinflussten Referenzganglinien eine theoretische Ganglinie simuliert, die mit der gemessenen verglichen wird. Bei der Methode II wird mit einem statistischen Testverfahren die Ähnlichkeit zu den unbeeinflussten Referenzganglinien geprüft. Die Ganglinien der zwölf Feuchtgebietskompartimente werden jeweils für ein Wasserwirtschaftsjahr gemeinsam bewertet.

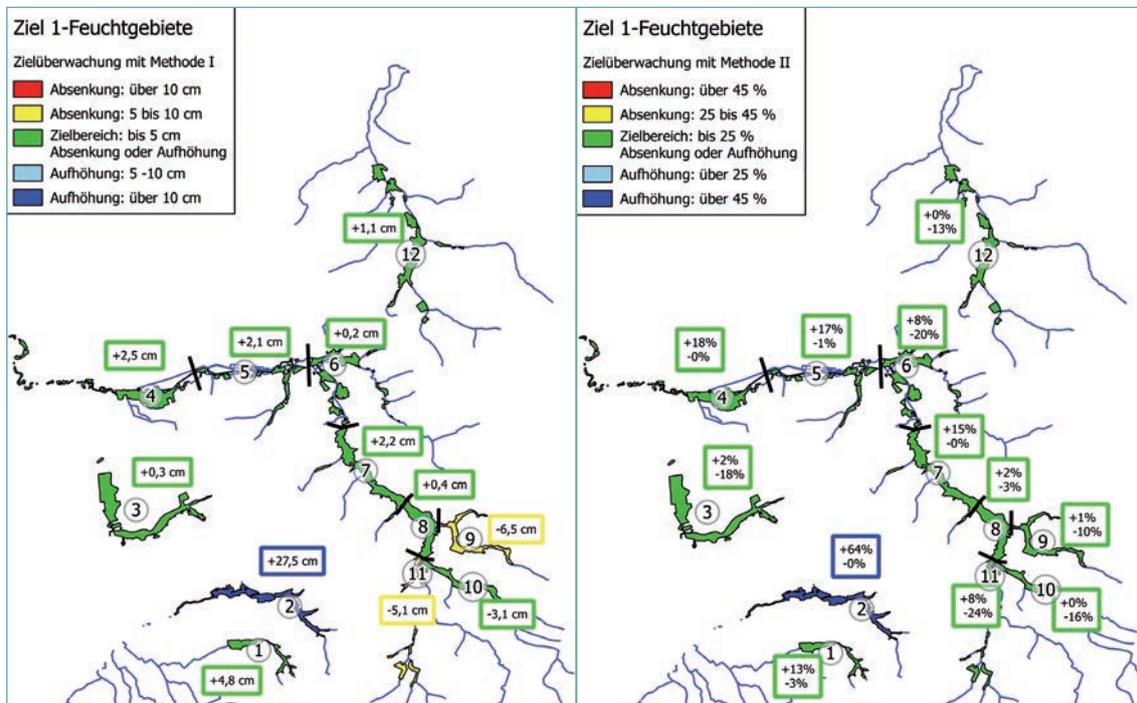
Die Auswertung für das Jahr 2016 (Tab. 5, Abb. 10) zeigt neun Kompartimente, die nach beiden Verfahren im Zielbereich liegen. Im Kompartiment Rothenbach sind die Grundwasserstände nach Methode I und II zu hoch und in den Kompartimenten Knippertzbach und Schwalmquellgebiet nach Methode I etwas zu tief.

Am Rothenbach (Kompartiment 2) treten im Bereich der WGA Arsbeck bereits seit dem Jahr 2004 zu hohe Grundwasserstände auf. Ursache für die zu hohen Grundwasserstände sind die hohen Infiltrationsraten bei Arsbeck. Der Mittelwert beträgt nach Methode I +28 cm, während mit Methode II 64 % der gemessenen Grundwasserstände als zu hoch eingestuft werden. Damit überschreiten beide Ergebnisse den Alarmwert in der gleichen Größenordnung wie im Vorjahr, obwohl die Infiltrationsmengen der

Tabelle 5
Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten

| Kompartiment | | Methode I | | Methode II | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------------|-------------|------------|--------------|-----------|--------------|
| | | Differenz in cm | | Absenkung | | Aufhöhung | |
| | | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 |
| 1 | Schaagbach | 8,4 | 4,8 | -3 % | -3 % | +27 % | +13 % |
| 2 | Rothenbach | 30,1 | 27,5 | -0 % | -0 % | +60 % | +64 % |
| 3 | Boschbeek | 2,8 | 0,3 | -11 % | -18 % | +5 % | +2 % |
| 4 | Elmpter Bruch | 1,6 | 2,5 | -0 % | -0 % | +17 % | +18 % |
| 5 | Elmpter Bach/Dilborner Benden | 1,7 | 2,1 | -0 % | -1 % | +16 % | +17 % |
| 6 | Tantelbruch/Laarer Bach | 0,9 | 0,2 | -18 % | -20 % | +8 % | +8 % |
| 7 | Radeveekes Bruch | 1,7 | 2,2 | -4 % | -0 % | +4 % | +15 % |
| 8 | Mittlere Schwalm | 0,8 | 0,4 | -4 % | -3 % | +8 % | +2 % |
| 9 | Knippertzbach | 1,6 | -6,5 | -20 % | -10 % | +6 % | +1 % |
| 10 | Mühlenbach | 2,0 | -3,1 | -10 % | -16 % | +10 % | +0 % |
| 11 | Schwalmquellgebiet | 2,0 | -5,1 | -8 % | -24 % | +17 % | +8 % |
| 12 | Obere Nette | 0,9 | 1,1 | -8 % | -13 % | +0 % | +0 % |

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

**Abbildung 10**

Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten

Methode I: Wiener-Filter-Verfahren (links), Methode II: Statistischer Test (rechts)

nahe gelegenen Anlagen bei Arsbeck Anfang 2016 etwas reduziert wurden.

Der Boschbeek (Kompartiment 3) war in den Jahren 2011 bis 2013 negativ bewertet worden, weil die Grundwassermessstellen am Oberlauf Absenkungstendenzen zeigten. Daraufhin wurde die Situation genauer untersucht und der problematische Bereich eingegrenzt. In den ökologisch besonders wertvollen Abschnitten, in denen der Boschbeek mäandriert und zuverlässig Grundwasseranschluss hat, tritt keine Absenkung auf. Das Gebiet wird besonders intensiv beobachtet und die Situation jährlich durch eine Unterarbeitsgruppe bewertet.

Am Elmptter Bruch (Kompartiment 4) zeigen sich lokal gestiegene Grundwasserstände, die jedoch

nicht durch Infiltration, sondern durch positive Entwicklungen im Rahmen von Renaturierungsmaßnahmen des Schwalmverbandes verursacht werden. Die Ergebnisse der Auswertungen sind für das Kompartiment insgesamt betrachtet unauffällig.

Das Gebiet Tantelbruch/Laarer Bach (Kompartiment 6) zeigt nach Methode II geringe Absenkungstendenzen, die aber innerhalb des Zielbereichs bleiben. Die auffälligen Messstellen bilden keinen Schwerpunkt und befinden sich auch nicht in der Nähe der Happelter Heide, die in den vergangenen Jahren wegen auffälliger Grundwasserstände intensiv auf Sumpfungseinfluss untersucht worden ist, jedoch ohne positiven Nachweis.

Am Knippertzbach (Kompartiment 9) treten mit Methode I an einigen Messstellen kleine Absenkungstendenzen auf, die jedoch ebenfalls keine räumlichen Schwerpunkte bilden. Der Warnwert wird mit -7 cm überschritten.

Am Oberlauf des Mühlenbachs (Kompartiment 10), wo im Herbst 2012 vorübergehend Grundwasserabsenkung aufgetreten war, zeigten sich im Herbst 2015 erneut leichte Absenkungstendenzen, da Infiltrationsraten der Anlagen im Nahbereich des Mühlenbachs etwas reduziert wurden. Noch im Winter 2015 wurde die Infil-

tration erfolgreich wieder gesteigert, was in der Auswertung 2016 positiv zu erkennen war. Das Kompartiment liegt insgesamt betrachtet nach beiden Methoden im Zielbereich.

Im Kompartiment 11 (Schwalmquellgebiet) traten an zwei westlichen Zuflüssen wegen der hohen Infiltrationsraten im Bereich Arsbeck etwas zu hohe Grundwasserstände auf. Weiterhin wurden in der Nähe der Schwalmquelle und am Landwehrgraben kleine Absenkungstendenzen festgestellt, weil die östlich gelegenen Infiltrationsanlagen etwas weniger infiltrieren als

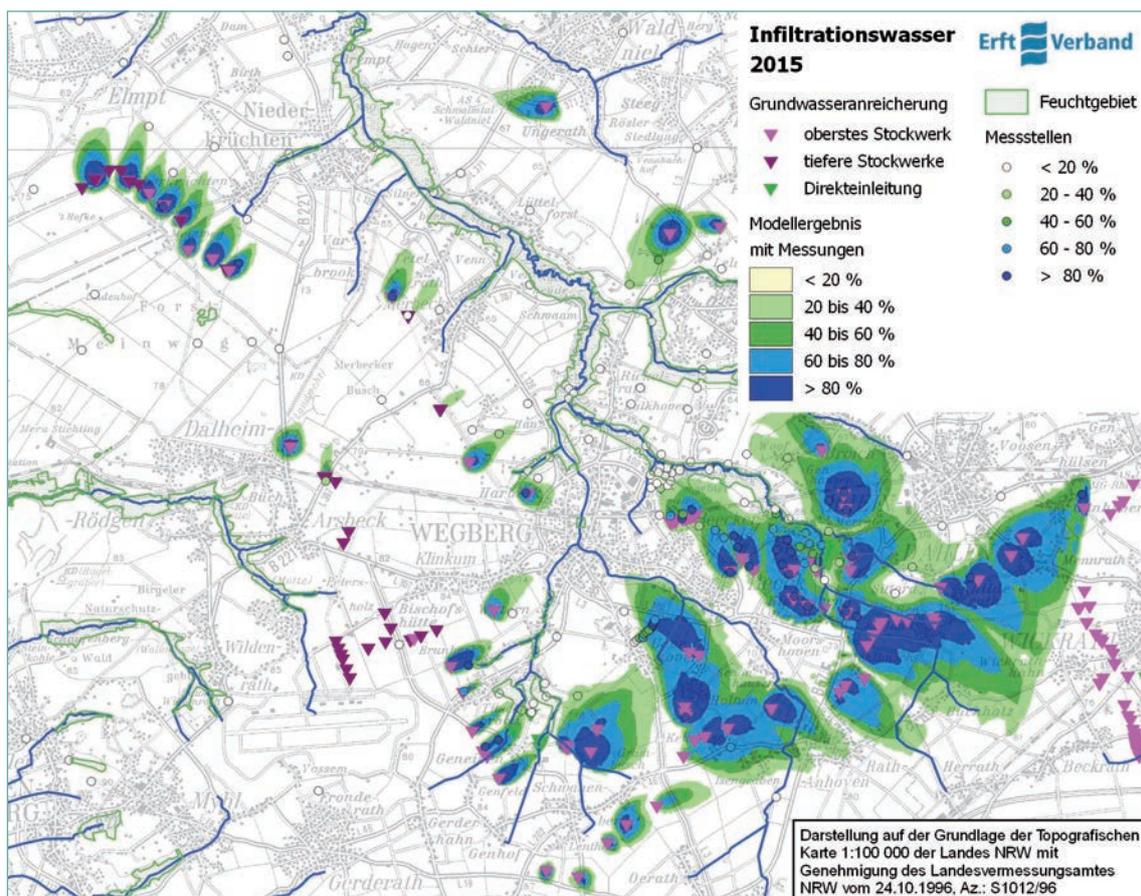


Abbildung 11
Ausbreitung des Infiltrationswassers im WWJ 2015

in den Vorjahren. Nach Methode I wird der Warnwert mit -5 cm knapp überschritten, während das Kompartiment nach Methode II mit 24 % auffälligen Messwerten noch knapp im Zielbereich liegt. RWE Power AG hat daraufhin die Leistung der entsprechenden Versickerungsanlagen erhöht.

Die Grundwasserstände in den nicht genannten Kompartimenten (Kompartimente 1, 5, 7, 8) sind unauffällig.

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.

Die Infiltrationswasserausbreitung für den Zeitpunkt Oktober 2015 (Abb. 11) basiert auf dem Schwalmmodell des LANUV und auf Auswertungen des Erftverbandes über gemessene Hydrogenkarbonat-Konzentrationen.

Im Bereich Mühlenbach und östlich der Schwalm, wo bereits seit fast 20 Jahren Wasser infiltriert wird, breitet sich das Infiltrationswasser flächig mit Infiltrationswasseranteilen zwischen 20 und 90 % aus. Die anderen Infiltrationsanlagen erzeugen bisher nur kleine Ausbreitungsfahnen, so dass das Infiltrationswasser von den anderen Feuchtgebieten noch weit entfernt ist.

Die drei Auswertungen zum Grundwasser in den Feuchtgebieten (Frühwarnsystem, Zielüberwachung, Infiltrationswasserausbreitung) zeigen, dass durch die Gegenmaßnahmen der Wasser-

stand 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 optimal 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).

Von den 118 Mio. m^3 wurden im Jahr 2016 73,4 Mio. m^3 als Ökowasser genutzt. Insgesamt 11 Mio. m^3 wurden als Ersatzwasser oder für betriebliche Zwecke genutzt oder in die Erft geleitet. 30,3 Mio. m^3 standen den Kraftwerken Frimmersdorf und Neurath zur Verfügung.

Tabelle 6

Verwendung des Sumpfungswassers in den Wasserwirtschaftsjahren 2015 und 2016

| | 2015 | 2016 |
|--|------------------|------------------|
| <i>Wasserhebung Tagebau Garzweiler</i> | 122,8 Mio. m^3 | 117,6 Mio. m^3 |
| Leitungsverluste, Messdifferenzen | 0,5 Mio. m^3 | 2,8 Mio. m^3 |
| gesamt | 122,3 Mio. m^3 | 114,8 Mio. m^3 |
| verwendet für: | | |
| Ersatzwasser | 5,5 Mio. m^3 | 5,7 Mio. m^3 |
| Ökowasser | 74,6 Mio. m^3 | 73,4 Mio. m^3 |
| Eigenbedarf | 6,7 Mio. m^3 | 5,3 Mio. m^3 |
| Kraftwerke | 35,4 Mio. m^3 | 30,3 Mio. m^3 |
| Erft | 0,1 Mio. m^3 | 0,1 Mio. m^3 |

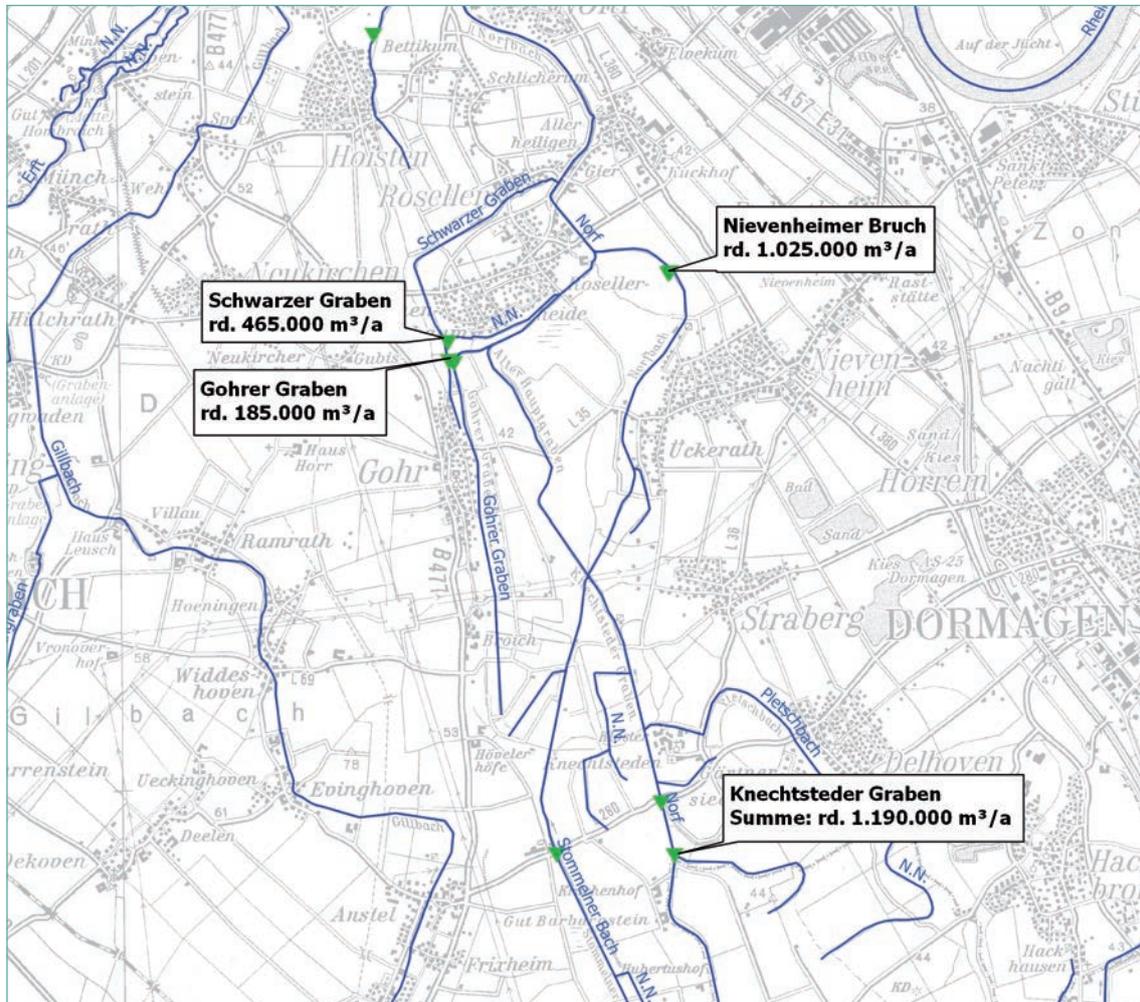


Abbildung 12
Einleitmaßnahmen im Norfsystem im Jahr 2016

Im Vergleich zum WWJ 2015 veränderten sich die Wasserabgaben für das Öko- und Ersatzwasser sowie für die betrieblichen Zwecke etwas. Die Sumpfung war geringer, so dass den Kraftwerken Frimmersdorf und Neurath weniger Wasser aus dem Tagebau Garzweiler zur Verfügung stand und die Kraftwerke mehr Wasser aus der Erft bezogen haben. Es stand jederzeit genügend Öko- und Ersatzwasser zur Verfügung, so dass das Sumpfungswasser zielgemäß verwendet wurde.

Mit den aktuellen Modellprognosen der Sumpfungswassermenge und des Wasserbedarfs wurde die bisherige Planung bestätigt, dass etwa ab Ende der 2030er Jahre das Sumpfungswasser allein nicht mehr ausreicht, um den Bedarf an Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser zu decken. Der zusätzliche Bedarf soll dann, wie im Braunkohlenplan vorgesehen, mit Rheinwasser gedeckt werden.

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

Mit diesem Ziel soll gewährleistet werden, dass die Ausgleichsmaßnahmen so lange durchgeführt werden, bis wieder endgültige Grundwasserstände erreicht sind. Für das Monitoring bedeutet dies unter anderem die regelmäßige Prüfung, ob durch das Wandern des Sumpfungsschwerpunktes nach Westen Einleitmaßnahmen im Osten des Monitoringgebietes (Abb. 1) erforderlich werden.

Die Einleitmaßnahmen im Schwarzen Graben, Gohrer Graben und Nievenheimer Bruch (Abb. 12) müssen fortgesetzt werden, weil dieser Raum noch unter Sumpfungseinfluss steht.

Am Knechtstedener Graben sind seit dem Jahr 2009 zwei Einleitstellen in Betrieb. Ein Rückgang des Bergbaueinflusses ist hier noch nicht absehbar.

Schlussfolgerungen

Aufgrund der Arbeitsergebnisse im Jahr 2016 kommt die Arbeitsgruppe Grundwasser zu dem Schluss, dass die Ziele des Braunkohlenplans im Arbeitsfeld Grundwasser eingehalten werden.

Table 7

Zusammenfassende Darstellung der Zielerreichung im Arbeitsfeld Grundwasser

| Ziel | | Bewertung |
|---|---|--------------------|
| BKP Kap. 2.1, Ziel 1 Gesamtheitliche Betrachtung | Grundwassergleichen, -differenzen und tiefere Stockwerke | 2015 eingehalten |
| | Darstellung neuer, relevanter geologischer Erkenntnisse | in Arbeit |
| BKP Kap. 2.1, Ziel 2 Minimale Sumpfung | Darstellung der notwendigen Sumpfungsziele und Vergleich mit tatsächlichem Grundwasserstand | 2015 eingehalten |
| BKP Kap. 2.1, Ziel 3 Erhalt der Grundwasserstände in Feuchtgebieten | Frühwarnsystem | 2016 eingehalten |
| | Überprüfung der Zieleinhaltung | 2016 eingehalten * |
| | Beobachtung der Ausbreitung des Infiltrationswassers | 2016 eingehalten |
| BKP Kap. 2.2 Verwendung von Sumpfungswasser | Darstellung der Verwendung des Sumpfungswassers | 2016 eingehalten |
| | Bedarfsprognose an Ersatz-, Ausgleichs- und Ökowasser | 2016 eingehalten |
| | Prognose der Sumpfungswassermenge | 2016 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 | in Arbeit |
| | Prüfung, ob in Teilgebieten endgültige Grundwasserstände erreicht wurden | 2016 eingehalten |

* zu hohe Grundwasserstände am Rothenbach, zu tiefe Grundwasserstände am Knippertzbach und im Schwalmquellgebiet

7.2 Arbeitsfeld Feuchtbiotope/Natur und Landschaft

Die Ziel-1-Feuchtgebiete sind gemäß Braunkohlenplan in ihrer artenreichen Vielfalt und Prägung durch grundwasserabhängige Lebensgemeinschaften zu erhalten. Dies geschieht durch wasserwirtschaftliche Maßnahmen, durch die möglichst natürliche Grundwasserflurabstände und die Grundwasserdynamik erhalten werden sollen. Mittels engmaschiger Grundwasserbeobachtung werden die Grundwasserstände in und um die Feuchtgebiete überwacht und die wasserwirtschaftlichen Maßnahmen nachgesteuert.

Die Überprüfung des Ziels 1 im Braunkohlenplan geschieht durch ein vegetationskundliches Monitoring, bei dem auf Dauerquadraten und Transekten die Vegetation wiederholt aufgenommen und mit dem Zustand im Basisjahr 2000 verglichen wird. Im Jahr 2016 wurde die Vegetation der Dauerquadrate in den Ziel-1-Gebieten zum 9. Mal, die der Transekte zum 5. Mal aufgenommen und nach dem Indikatorartenverfahren ausgewertet. Insgesamt wurden gut 300 Dauerquadrate und über 3.000 Transektmeter erneut im Gelände aufgenommen und ausgewertet. Hierbei werden Deckungsgradverschiebungen zwischen typischen Feuchtzeigern und ihren Antagonisten, den stickstoffliebenden Störzeigern, gegeneinander verrechnet. Negative Werte bedeuten, dass die Deckung der Feuchtzeiger abnimmt und die der Störzeiger zunimmt; positive Werte bedeuten, dass die Auen- und Bruchwaldvegetation sich in Richtung intakter Vegetationsverhältnisse entwickelt.

Stör-/Feuchtezeigerauswertung 2016

Nachdem im Jahr 2014 in vielen Kompartimenten die Stör-/Feuchtezeigerauswertung sehr negativ ausfiel, gibt es in vielen Feuchtgebieten im Jahr 2016 nach zwei Jahren mit geringfügig überdurchschnittlicher Grundwasserneubildung wieder positivere Werte (Abb. 3). Tabelle 8 zeigt die Veränderung jeweils im Vergleich zum Aufnahmejahr 2000.

Im gesamten Monitoringzeitraum lagen die Werte der Stör-/Feuchtezeigerauswertung in den Kompartimenten 1 (Schaagbach) und 2 (Rothenbach) abweichend von allen übrigen Feuchtgebieten auch in der trockeneren Periode 2004 bis 2014 im positiven Bereich. Beide Kompartimente sind durch den Steinkohlenbergbau mit seinen Bergsenkungen überprägt. Verglichen mit dem Jahr 2000 sorgten diese im Mittel für feuchtere Vegetationsverhältnisse. Das Kompartiment 2 (Rothenbach) steht außerdem insbesondere im mittleren Abschnitt unter dem Einfluss der Infiltrationen bei Arsbeck. Die Überkompensation, die sich auch in der Grundwasserbeobachtung seit etwa dem Jahr 2004 zeigte, wurde in Kauf genommen, um den Wasserstand im Kompartiment 3, im Bereich der oberen Boschbeek, anzuheben. Inzwischen sind aber zunehmende Überstauungsbereiche am Rothenbach entstanden und die obere Boschbeek befindet sich wieder im „grünen Bereich“, so dass die Infiltration in Arsbeck leicht gedrosselt werden konnte.

Anhaltende Überstauungen in der Vegetationsperiode führen lokal zum Absterben der Vegetation, auch der Feuchtezeiger, wodurch sich im Einzelfall negative Bewertungen ergeben können. Die Überstauung von vormals abgetrockne-

Tabelle 8*Kompartiments-Mittelwerte der Stör-/Feuchtezeigerauswertung für die Jahre 2000 bis 2016*

| Kompartiment | | 2000/2002 | 2000/2004 | 2000/2006 | 2000/2008 | 2000/2010 | 2000/2012 | 2000/2014 | 2000/2016 |
|--------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | Schaagbach | 0,6 | 1,3 | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 1,1 |
| 2 | Rothenbach mit niederl. Teilflächen | 0,4 | 0,8 | 0,7 | 1,0 | 0,6 | 0,4 | 0 | 0,4 |
| 3 | Lüsekamp-Boschbeek | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -0,2 | -0,5 | -0,6 |
| 4 | Elmpter Schwalmbruch mit niederl. Swalm | 0,3 | 0,2 | 0,4 | -0,1 | -0,3 | -0,1 | -0,7 | -0,3 |
| 5 | Elmpter Bach mit Dilborner Benden | 0,2 | 0,1 | -0,1 | 0,2 | -0,2 | -0,1 | -0,2 | -0,2 |
| 6 | Tentelbruch mit Laarer Bach | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | -0,3 | -0,5 | -1,5 | -0,6 |
| 7 | Raderveekesbruch | 0,2 | 0,2 | 0 | -0,3 | -0,4 | -0,3 | -0,5 | -0,8 |
| 8 | Mittlere Schwalm | 0,3 | 0,1 | 0,4 | 0,1 | -0,6 | -0,3 | -1,2 | -0,9 |
| 9 | Hellbach, Knippertzbach | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 0,0 | -0,2 | -0,1 | -1,2 | -1,1 |
| 10 | Mühlenbach | 0,4 | -0,2 | 0 | -0,2 | -0,7 | -0,9 | -0,4 | -0,4 |
| 11 | Schwalmquellgebiet | 0,7 | 0,1 | 0,6 | 0,5 | 1,0 | 1,1 | -0,1 | 0,5 |
| 12 | Obere Nette | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | -0,3 | 0,2 |
| | Referenzgebiete | -0,3 | -0,1 | -0,7 | -1,1 | -0,7 | -0,6 | -0,6 | -1,9 |

ten Torfen hat eine Rücklösung von Nährstoffen, die aus der Mineralisation von Torfen stammen, zur Folge, wodurch die Verhältnisse nicht nur nasser, sondern auch nährstoffreicher werden können. Deshalb sollten anhaltende Überstauungen nach Möglichkeit vermieden werden.

Das Referenzgebiet Further Moor, das auf der Rhein-Niederterrasse im Kreis Mettmann liegt, hat sich in den letzten vier Jahren sehr negativ entwickelt. Bereits im Jahr 2012 waren am Transekt Further Moor negative Vegetationsentwicklungen aufgetreten, die bis zum Jahr 2016 vorangeschritten sind. Mit seinen Negativwerten bei der Stör-/Feuchtezeigerentwicklung in den Dauerquadraten fällt das Further Moor gegenüber den Monitoringgebieten im Einflussbereich von Garzweiler deutlich aus dem Rahmen (Tab. 8, Abb. 13). Das Moor hat sich in einer

staunassen Mulde über Pseudogley-Gleyböden entwickelt. Es besitzt ein sehr kleines Wassereinzugsgebiet und ist niederschlagsabhängiger als die Feuchtgebiete im Nordraum. Durch eine Aufforstungsmaßnahme im Umfeld des Moores wird dem Moor Wasser entzogen: Je älter die Bäume werden, desto größer wird der Wasserentzug. Dies und die in der flachen Geländemulde stark wirksame Sommertrockenheit haben zu trockeneren Vegetationsverhältnissen geführt. Deutlich wird das durch die in den letzten Jahren zunehmende Ausbreitung der Störzeiger Pfeifengras (*Molinia caerulea*) und Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) im Transekt.

Ebenfalls eine Zunahme der Stör-/Feuchtezeiger auswertung (siehe linksschiefe Verteilungen in Abb. 13), jedoch in deutlich geringerer Ausprägung als beim Transekt Further Moor, zeigen die

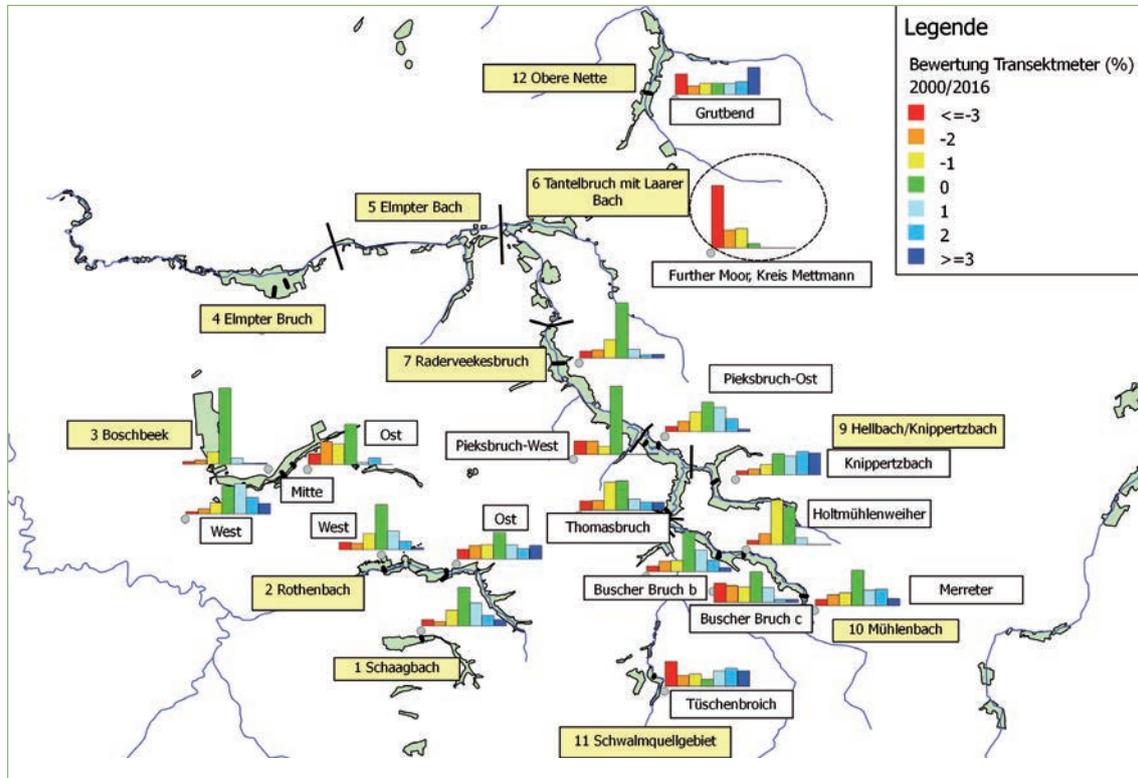


Abbildung 13

Verteilung der Stör-/Feuchtzeigerbewertung der Transekte in den Ziel-1-Gebieten im Jahr 2016

Transekte Buscher Bruch C, Holtmühlenweiher (Kompartiment 10: Oberer Mühlenbach), Pieksbruch-West (Kompartiment 8: Mittlere Schwalm) und Boschbeek-Ost (Kompartiment 3).

Im nördlichen Thomasbruch (Kompartiment 8: Mittlere Schwalm) setzten sich die Austrocknung der Vegetation und die Ausbreitung der Brombeere weiter fort und greifen inzwischen auf die linke Schwalmseite über (Abb. 14 und 15). Diese Entwicklung, Austrocknung und Torfzersetzung, die in den Grundwasserganglinien keine Entsprechung findet, geht vermutlich auf den in diesem Bereich tief in den mineralischen Untergrund eingeschnittenen Fluss und seitliche Entwässerungsgräben zurück, die das Grundwasser absenken.

Ähnlich sieht die Vegetationsentwicklung am Knippertzbach aus. Auch hier haben sich westlich Genhodder die ehemaligen Bruchwälder zu Brombeer-Dominanzbeständen (Abb. 15) entwickelt (rot eingekreister Bereich in Abb. 16). Der Bach ist hier ebenfalls sehr tief bis in den mineralischen Untergrund eingeschnitten.

Die Grundwasserbeobachtung, dargestellt am Beispiel einer Messstelle bei Dauerquadrat 501 (Abb. 17), zeigt stabile Grundwasserstände, so dass bergbaulicher Einfluss auszuschließen ist. Auch der Einfluss der erhöhten Trinkwasserförderung durch das Wasserwerk Gatzweiler reicht nicht in das Feuchtgebiet hinein.

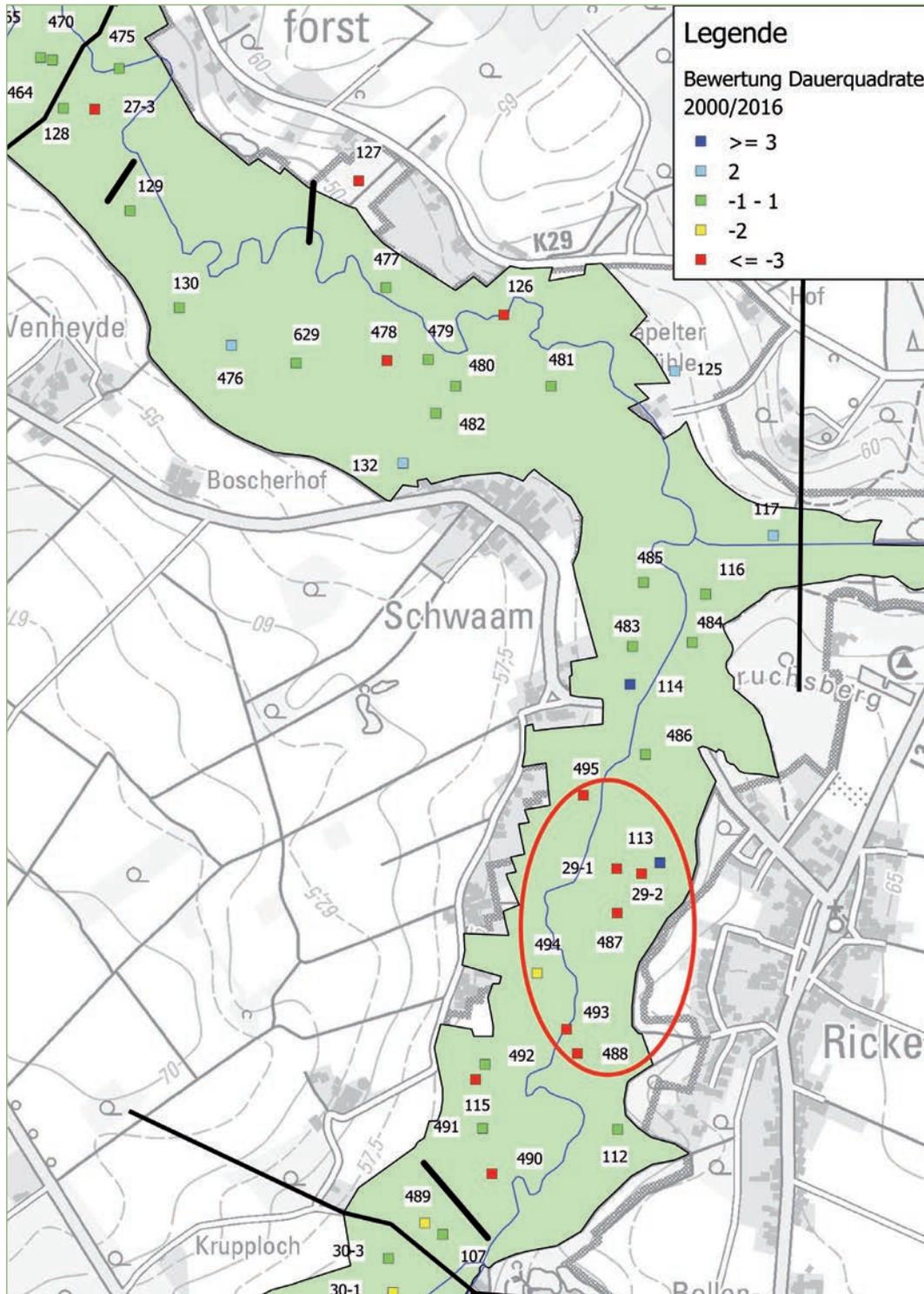


Abbildung 14

Kompartiment Mittlere Schwalm mit nördlichem Thomasbruch (rot eingekreister Bereich)



Abbildung 15

Ausbreitung der Brombeere im Thomasbruch

Möglicherweise handelt es sich hier, wie auch im nördlichen Thomasbruch, um bereits vor dem Jahr 2000 wirksame schleichende Austrocknungsprozesse mit einer erhöhten Torfmineralisation in trockenen Sommern und der dann folgenden entsprechenden Verschlechterung der Vegetation.

Andere Bereiche des Kompartiments 9 zeigen dagegen feuchtere Vegetationsverhältnisse als im Jahr 2000, so der Bereich zwischen Dauerquadrat 504 und 118. Bereichsweise treten auch Überstauungen auf, so im Bereich der Dauerquadrate 511 und 626 (blau eingekreiste Bereiche in Abb. 16). Auch das Transekt Knippertzbach zeigt gegenüber dem Jahr 2000 feuchtere Vegetationsverhältnisse (Abb. 13).

Es wird geprüft, ob die negativen Entwicklungen im Thomasbruch und am Knippertzbach durch eine Anhebung der Gewässersohle und ggf. Schließen der Gräben (Thomasbruch) gestoppt werden können.

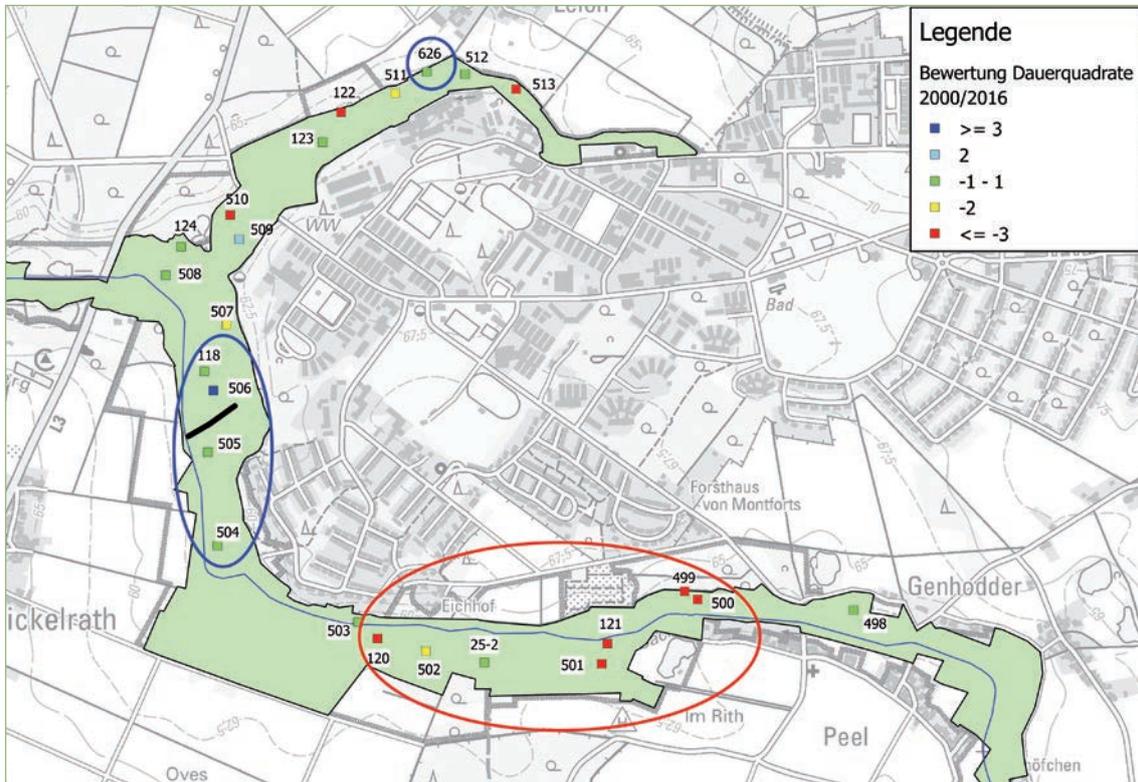


Abbildung 16
Knippertzbach im Kompartiment 9, Hellbach/Knippertzbach mit trockener (rot eingekreist) und feuchter werdenden (blau eingekreist) Feuchtwaldbereichen

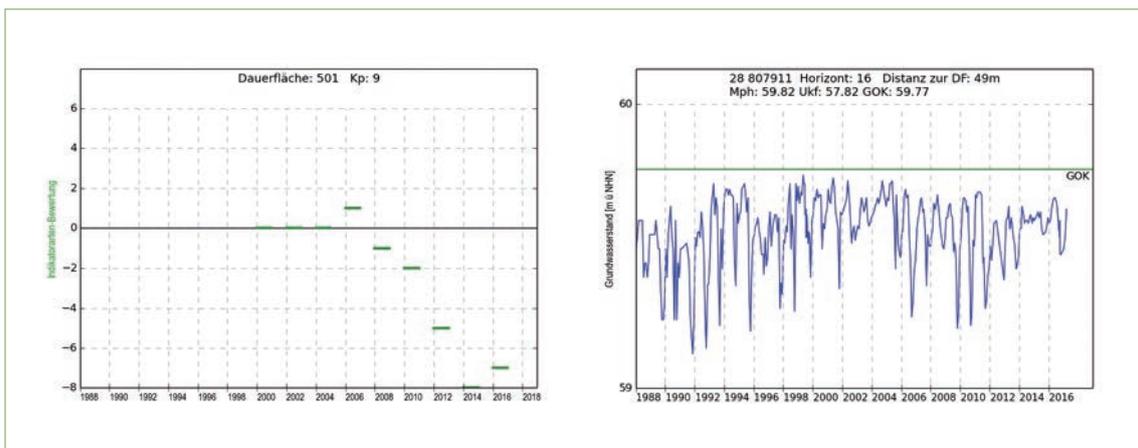


Abbildung 17
Grundwasserganglinie und Stör-/Feuchtezeigerauswertung (Indikatorartenbewertung) von Dauerquadrat 501 am Knippertzbach

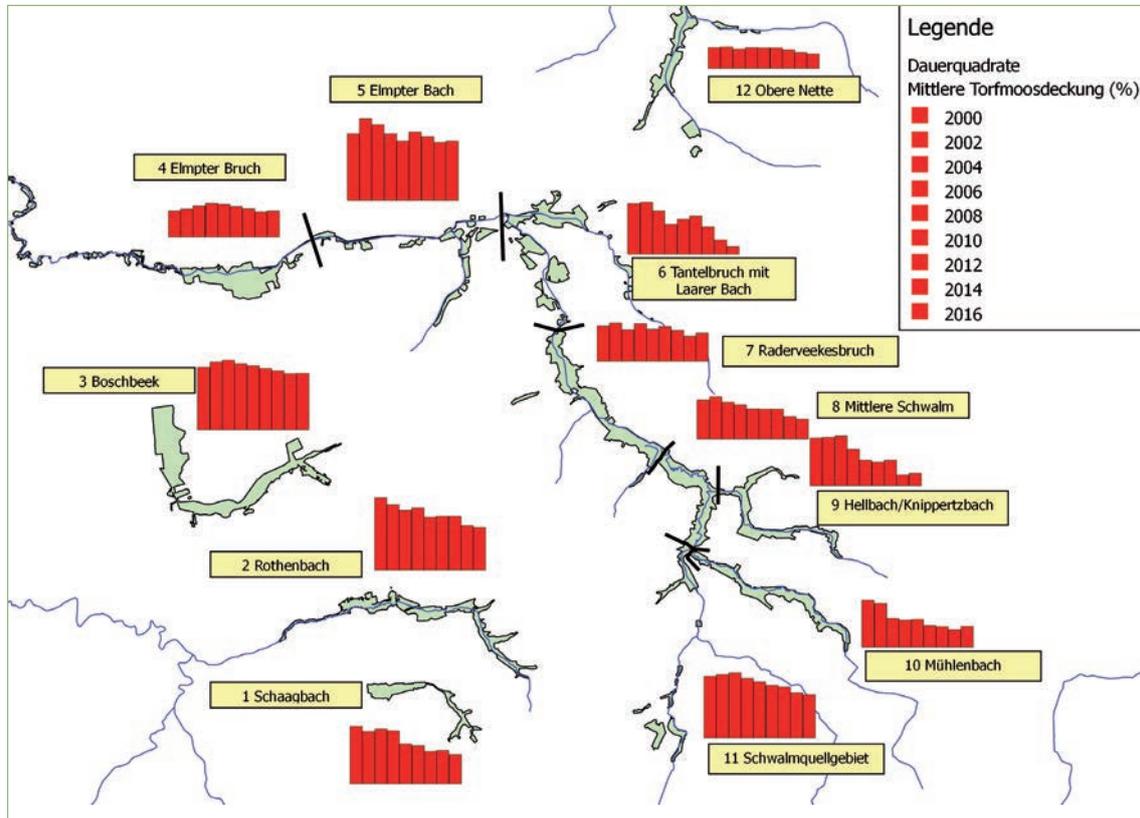


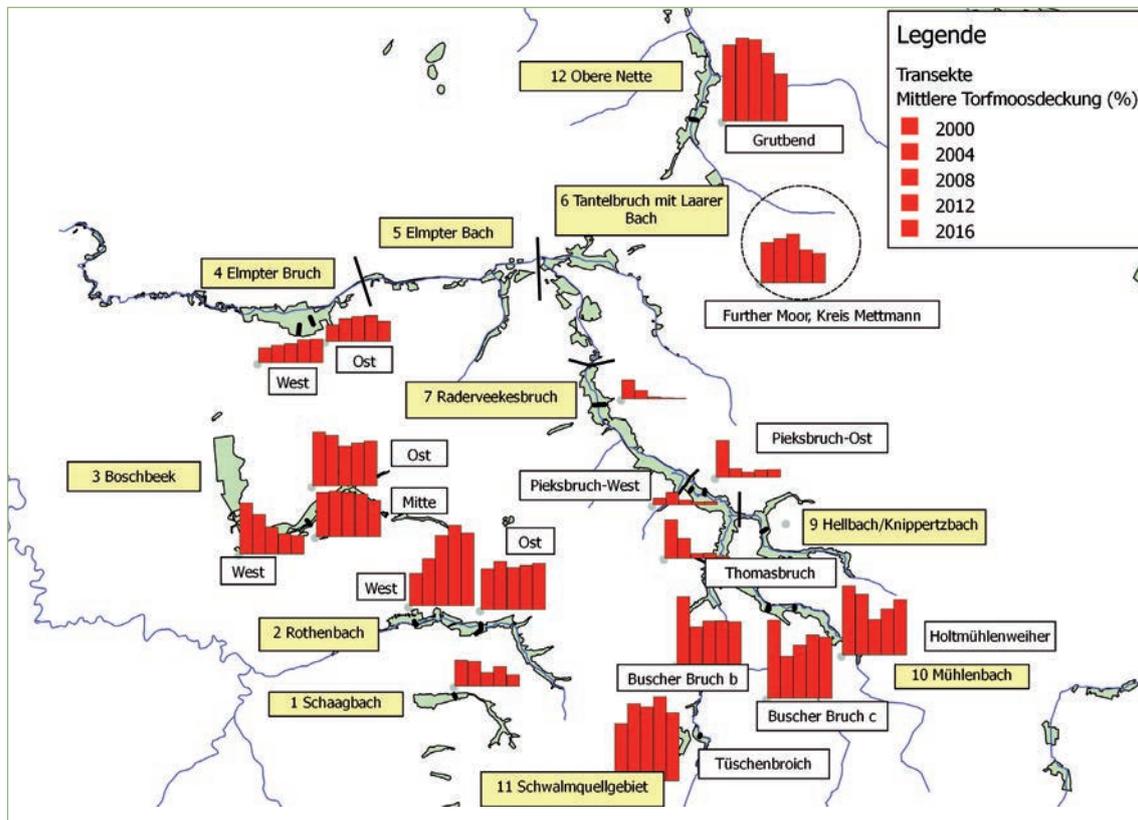
Abbildung 18
 Kompartimentsmittelwerte der Torfmoosdeckungen [%] in den Dauerquadraten der Ziel-1-Gebiete 2000 bis 2016

Trophieauswertung 2016

Neben den Feuchteverhältnissen der Vegetation wird die Trophie (= Nährstoffhaushalt) in den Ziel-1-Gebieten untersucht. In den Ziel-1-Gebieten haben sich bei ausgeglichenem, flurnahem Grundwasserstand unter humiden Klimabedingungen auf den sorptionsschwachen Sanden organisch geprägte, torfmoosreiche Moore, Moor- und Bruchwälder entwickelt, die zu den nährstoffarmen Pflanzengesellschaften zählen. Außer verschiedenen Torfmoosarten, insbesondere Sphagnum palustre, Sphagnum fallax und Sphagnum fimbriatum, die häufig und zum Teil mit hohen Deckungen vorkommen, wachsen in

den nährstoffarmen Feuchtwaldgesellschaften noch einige höhere Pflanzenarten, die seltener und in geringerer Deckung vorkommen, zum Beispiel Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*), Sumpf-Veilchen (*Viola palustre*) oder Kleines Helmkraut (*Scutellaria minor*).

Für die Beobachtung von Veränderungen der Trophie der Moorwälder ist die Torfmoosgesamtdeckung als Indikator am besten geeignet, da sie mit geringem Fehler im Gelände ermittelt werden kann und Torfmoose in den nährstoffarmen Moorwäldern und -gebüsch des Untersuchungsgebietes überall vorkommen.

**Abbildung 19**

Mittlere Torfmoosdeckung der nährstoffarmen Transektmeter der Ziel-1-Gebiete

Bereits seit Beginn des Monitorings sind mit wenigen Ausnahmen Torfmoosrückgänge in den Dauerquadraten festzustellen. Die Kompartimentsmittelwerte der Torfmoosdeckung in den Dauerquadraten gehen im Zeitraum 2000 bis 2016 relativ kontinuierlich zurück (Tab. 9), wie auch in Abbildung 18 zu sehen ist.

Auch in den Transekten der Ziel-1-Gebiete gehen die Torfmoosdeckungen überwiegend zurück (Tab. 10). Hier ist der Verlauf allerdings weniger geglättet als derjenige der Dauerquadrat-Kompartimentsmittelwerte, die im Vergleich zu den Transekten über einen größeren Raum integrieren (Tab. 9).

Auffällig sind die deutlichen Torfmooszunahmen in den Transekten des Kompartiments Rothenbach, insbesondere im westlichen Transekt, wo sich die Torfmoosdeckungen mehr als verdoppeln. Offensichtlich haben sich hier unter den ausgeglicheneren und feuchteren Bedingungen der letzten Jahre optimale Verhältnisse für das Torfmooswachstum eingestellt. Ausgeglichen scheinen auch die Grundwasser- und Vegetationsverhältnisse am Transekt Tüschbroich (Schwalmquellgebiet) zu sein, wo die Torfmoose zunehmen, wenn auch geringer als am Transekt Rothenbach-West.

Tabelle 9

Mittlere Torfmoosdeckungen [%] in den Dauerquadraten der Ziel-1-Gebiete

| | 2000 | 2002 | 2004 | 2006 | 2008 | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | Δ 2016/2000 % | Anzahl DQ mit Torfmoosen im Jahr 2000 |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------|---------------------------------------|
| Schaagbach | 38,8 | 35,3 | 37 | 35,8 | 26,9 | 25,7 | 21,9 | 22,6 | 19,7 | -19 | 9 |
| Rothenbach | 48,9 | 44,3 | 40,4 | 42,1 | 35,8 | 36,4 | 36,4 | 30,2 | 28,9 | -20 | 16 |
| Boschbeek | 42,3 | 45,9 | 47,1 | 44,7 | 43,2 | 41,4 | 39,9 | 37,8 | 38,0 | -4 | 22 |
| Elmpter Bruch | 17,6 | 18,9 | 21,3 | 22,8 | 22,2 | 20,8 | 19,1 | 16,9 | 17,7 | 0 | 10 |
| Elmpter Bach | 45,2 | 55,2 | 51,2 | 45,2 | 40,2 | 46,2 | 43,2 | 39,2 | 40,2 | -5 | 5 |
| Tantelbruch | 34,3 | 35,2 | 29,5 | 20,3 | 23,8 | 25,8 | 18,7 | 9,8 | 5,3 | -29 | 6 |
| Raderveekesbruch | 24,1 | 25,9 | 21,4 | 25,4 | 21,8 | 23,5 | 21,1 | 17,1 | 19,2 | -5 | 16 |
| Mittlere Schwalm | 26,5 | 28,8 | 24,9 | 23,3 | 20,4 | 20,3 | 20,2 | 15,4 | 13,5 | -13 | 19 |
| Hell-, Knippertzbach | 32,3 | 32,7 | 33,7 | 24,7 | 17,2 | 16 | 17,2 | 7,4 | 8,3 | -24 | 10 |
| Mühlenbach | 31,8 | 29,7 | 19,6 | 18,5 | 18,8 | 14,6 | 14 | 11,9 | 14,3 | -18 | 10 |
| Schwalmquellgebiet | 41,5 | 42,8 | 44 | 40,3 | 37,8 | 35,5 | 34,3 | 30,5 | 29,3 | -12 | 4 |
| Obere Nette | 14,2 | 14,7 | 13,3 | 14,2 | 14 | 14 | 12,8 | 10,8 | 10,0 | -4 | 6 |
| Krickenbecker Seen | 20,6 | 19,8 | 11,6 | 10,6 | 9,6 | 8,2 | 5,8 | 6,2 | 7,2 | -13 | 5 |
| Referenzgeb. Further Moor | 26 | 26 | 27 | 27,7 | 20,3 | 23,3 | 15,3 | 13,7 | 15,3 | -11 | 3 |

Tabelle 10

Mittlere Torfmoosdeckungen [%] der Transekte

| Kompartiment | Transekt | Gesamtlänge (m) | Vorkommen Torfmoose (m) im Jahr 2000 | 2000 | 2004 | 2008 | 2012 | 2016 | |
|--------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | Schaagbach | Schaagbach | 52 | 16,8 | 16 | 8,7 | 12,8 | 7,5 | |
| 2 | Rothenbach | Rothenbach-Ost | 124 | 26,5 | 31,2 | 27,3 | 28,7 | 30,2 | |
| | | Rothenbach-West (NL/D) | 111 | 21 | 30,7 | 45,7 | 52,1 | 47,3 | |
| 3 | Lüsekamp-Boschbeek | Boschbeek-Ost | 95 | 35,1 | 32,9 | 25,9 | 28 | 29,2 | |
| | | Boschbeek-Mitte | 170 | 28,8 | 29,7 | 28,7 | 27,9 | 23,5 | |
| | | Boschbeek-West | 120 | 112 | 33,1 | 25,7 | 17,6 | 13,3 | 12 |
| 4 | Elmpter Schwalmbruch | Elmpter-Bruch-Ost | 230 | 159 | 10,6 | 14,7 | 16,3 | 16,7 | 13 |
| | | Elmpter-Bruch-West | 260 | 222 | 9,7 | 11,4 | 12,3 | 14,9 | 15,3 |
| 7 | Raderveekesbruch | Raderveekesbruch | 39 | 12,3 | 5,4 | 1,3 | 0,95 | 0,7 | |
| 8 | Mittlere Schwalm | Pieksbruch-Ost | 121 | 71 | 24,1 | 5,7 | 3,3 | 4,7 | 5,1 |
| | | Pieksbruch-West | 93 | 39 | 4,3 | 8,1 | 3,1 | 2,1 | 2,2 |
| | | Thomasbruch | 200 | 93 | 24,9 | 13 | 3,1 | 3,4 | 1,5 |
| 9 | Hellbach, Knippertzbach | Knippertzbach | - | - | - | - | - | - | |
| 10 | Mühlenbach | Mühlenbach-Süd | 170 | 1 | - | - | - | - | |
| | | Buscher Bruch b | 148 | 88 | 44,2 | 24,6 | 28,2 | 28,5 | 28 |
| | | Buscher Bruch c | 133 | 63 | 50,7 | 27,4 | 34,6 | 41,2 | 39,7 |
| | | Holtmühlenweiher | 75 | 54 | 45 | 39,6 | 23,1 | 29,8 | 36 |
| 11 | Schwalmquellgebiet | Tüschbroich | 40 | 37,1 | 50 | 48 | 54,5 | 44,3 | |
| 12 | Obere Nette | Grutbend | 78 | 49,3 | 53,7 | 52,9 | 44 | 30,6 | |
| | Referenzgebiet | Further Moor | 44 | 26,1 | 28,8 | 31,6 | 21,4 | 19,2 | |

Die %-Werte beziehen sich auf die Torfmoosdeckung der nährstoffarmen Transektmeter (= TS-Meter mit Torfmoosen) innerhalb des Transekts.

Stabile Torfmoosdeckungen treten noch in den Dauerquadraten und in den Transekten des Elmpter Bruchs auf (Tab. 9, Abb. 18 und 19), die im Zentrum des offenen Moorbereichs mit seinen niedrigwüchsigen Glockenheide- und Torfmoosgesellschaften liegen. Augenfällige Deckungsgradzunahmen des hochwüchsigen Schilfs (*Phragmites communis*) in der torfmoosgeprägten Moorblöße sowie in den beiden Transekten weisen aber trotz der stabilen Torfmoosdeckung auch in diesem wertvollen Moorgebiet auf eine Zunahme der Trophie hin.

In allen übrigen Transekten der Ziel-1-Monitoringgebiete sind – wie in den Dauerquadraten – die Torfmoosdeckungen zurückgegangen, auch außerhalb des Bergbaueinflusses, zum Beispiel im Transekt „Grutbend“, Kompartiment 12, Obere Nette, um –19 % (Tab. 10).

Die Rückgänge der Torfmoose sind nicht bergbaubedingt. Insgesamt sind die wasserwirtschaftlichen Maßnahmen zur Stützung der Ziel-1-Feuchtgebiete erfolgreich, so dass das Ziel 1 des Braunkohlenplans, Erhaltung der Feuchtgebiete im Jahr 2016, erreicht wurde.

7.3 Arbeitsfeld Oberflächengewässer

Erhalt der Oberflächengewässer (Kap. 2.4 des BKP)

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

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

wertet. In Abbildung 20 sind die Oberflächengewässer mit den Pegeln und den Zielkarten, die hierfür verwendet werden, dargestellt.

Die Wasserqualität wird alle fünf Jahre nach den Vorgaben aus dem Projekt- und Methodenhandbuch untersucht. Die aktuelle Untersuchung für den Zeitraum 2011 bis 2015 liegt vor und wird in diesem Jahresbericht vorgestellt.

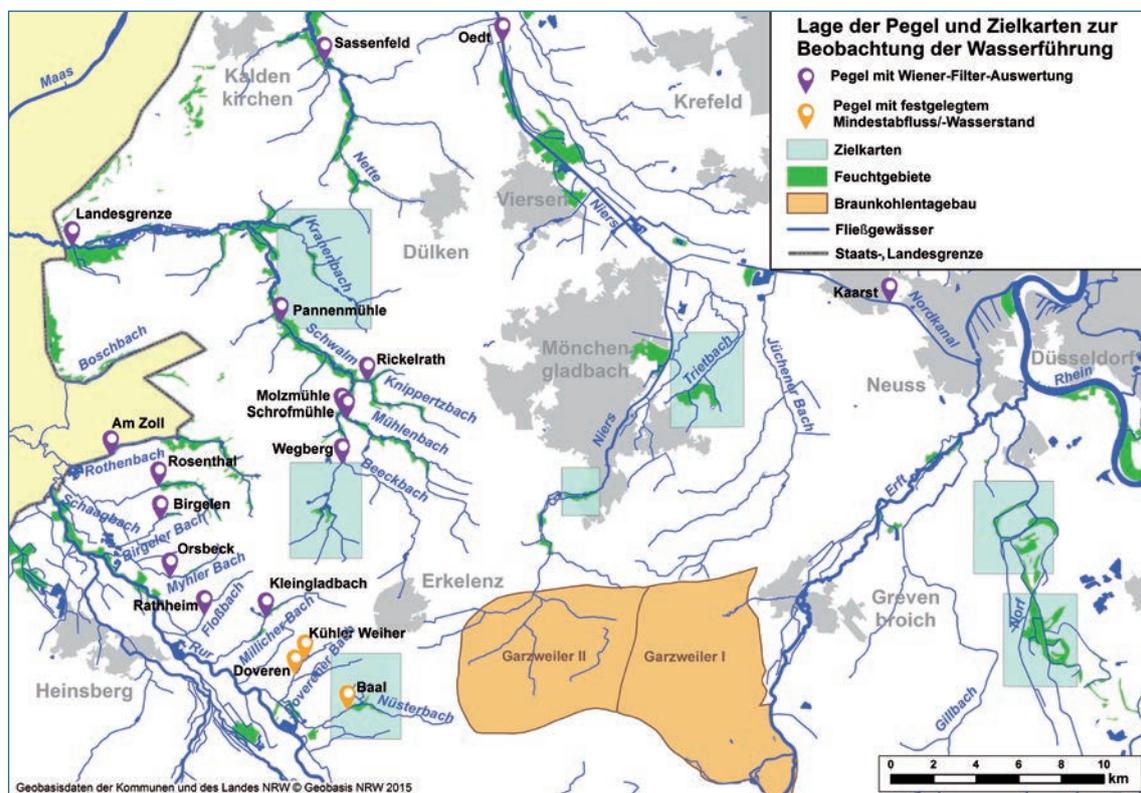


Abbildung 20
Lage der Pegel und Zielkarten für die Untersuchung der Wasserführung

Tabelle 11

Ergebnisse der Auswertungen nach Wiener-Filter-Verfahren für die Jahre 2014 bis 2016

| Gewässer | Pegel | Abflusspendendifferenz [l/s*km ²] | | |
|----------------|---------------|---|--------------|--------------|
| | | 2014 | 2015 | 2016 |
| Schwalm | Wegberg | 1,05 | 0,72 | 0,3 |
| | Molzmühle | 1,70 | | 1,12 |
| | Pannmühle | -0,20 | 0,42 | 0,07 |
| | Landesgrenze | 0,49 | 1,06 | 0,42 |
| Mühlenbach | Schrofmühle | -0,35 | 0,21 | -0,26 |
| Knippertzbach | Rickelrath | -1,48 | | -0,87 |
| Nette | Sassenfeld | 0,21 | 0,43 | 0,24 |
| Niers | Oedt | -1,00 | -0,59 | 0,09 |
| Nordkanal | Kaarst | -0,70 | 0,26 | -0,13 |
| Millicher Bach | Kleingladbach | 1,04 | 1,24 | 1,06 |

weiß = Zielbereich

gelb = Warnbereich
(Abflusspende um 0,8 bis 1,5 l/s*km² zu niedrig)

hellblau = Warnbereich
(Abflusspende um 0,8 bis 1,5 l/s*km² zu hoch)

rot = Alarmbereich
(Abflusspende um mindestens 1,5 l/s*km² zu niedrig)

dunkelblau = Alarmbereich
(Abflusspende um mindestens 1,5 l/s*km² zu hoch)

Beurteilung der Wasserführung

Die Bewertung der Wasserführung erfolgt nach drei Methoden:

1. Wiener-Filter-Verfahren
2. Beobachtung von Mindestabflüssen und Mindestwasserständen
3. Begehungen zur Kontrolle der Wasserbe-
spannung

Zusätzlich wird noch für das jeweilige Jahr ein Abgleich mit den Beobachtungen aus dem Monitoring der WRRL durchgeführt.

Wiener-Filter-Verfahren

Für 15 Pegel im Einflussbereich des Tagebaus Garzweiler II (s. Abb. 20) wird jährlich eine Auswertung mit dem Wiener-Filter-Verfahren durchgeführt. Dabei wird untersucht, ob sich die Pegelganglinien so verhalten haben, wie es natürlich zu erwarten wäre, oder ob sie durch den Braunkohlenbergbau beeinflusst sind. Dazu

werden Referenzpegel hinzugezogen, die außerhalb des Einflussgebietes liegen.

Zehn dieser Pegel verfügen über eine ausreichende Datengrundlage, um sie mit einem Bewertungssystem mit einem definierten Zielbereich und Warn- bzw. Alarmwerten untersuchen zu können.

Fünf weitere Pegel wurden im Zeitraum 2006 bis 2011 an Nebengewässern der Rur errichtet. Die Zeitreihen sind noch zu kurz, um diese auf Grundlage des Wiener-Filter-Verfahrens bewerten zu können.

Das Wiener-Filter-Ergebnis der zehn auswertbaren Pegel ist für das Wasserwirtschaftsjahr 2016 in Tabelle 11 und Abbildung 21 dargestellt.

Von den zehn auf der Grundlage des Wiener-Filter-Verfahrens bewerteten Pegeln lagen sieben innerhalb des Zielbereichs. Zwei Pegel zeigten

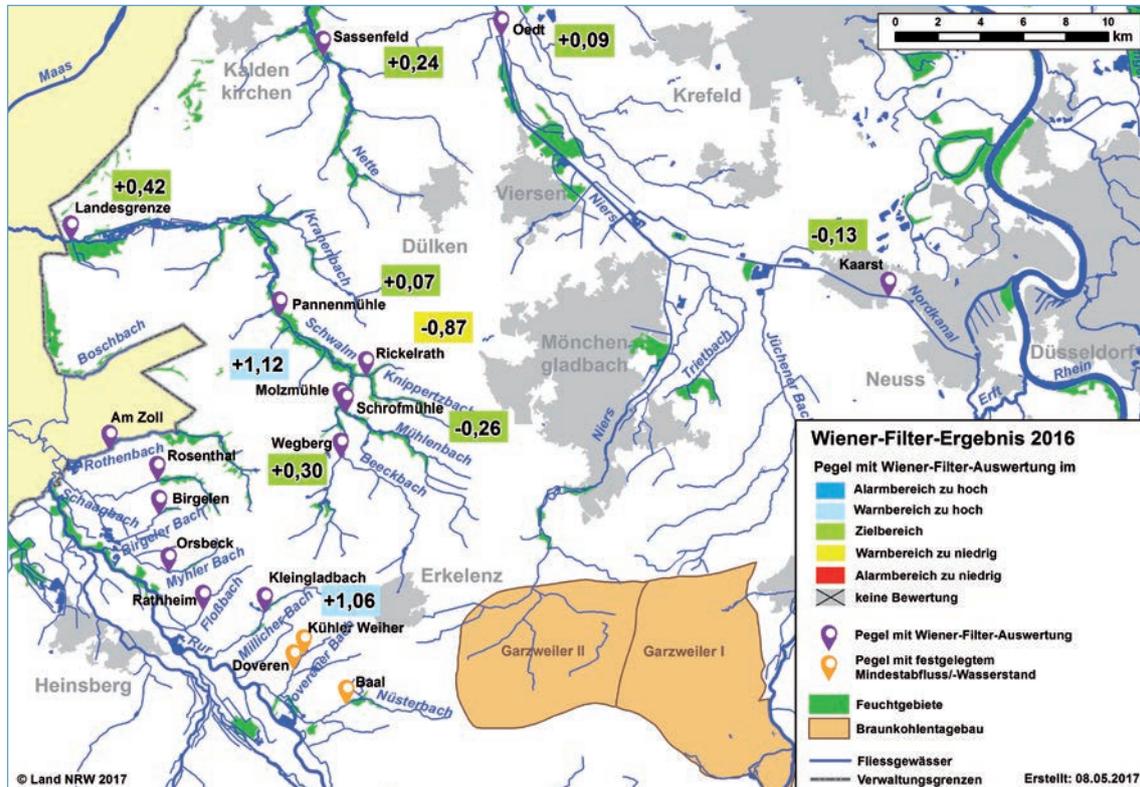


Abbildung 21
Ergebnisse der Auswertungen nach Wiener-Filter-Verfahren für das Jahr 2016

zu hohe Abflusswerte und ein Pegel zu niedrige Abflusswerte mit jeweils einer Warnwertüberschreitung.

Der **Pegel Molzmühle** liegt am Oberlauf der Schwalm kurz vor der Einmündung des Mühlensbachs. Die Wiener-Filter-Auswertung ergab für das Jahr 2016 mit $1,12 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ einen Wert, der wie auch in den Vorjahren über dem Warnwert ($\pm 0,8$) liegt. Direkteinleitungen und Infiltration als Ursache für die zu hohen Abflusswerte sind unplausibel, da sich dieser Effekt dann auch in den oberhalb gelegenen Pegeln Wegberg (Schwalm) und Baltes (Beekerbach) zeigen müsste.

Eine Untersuchung vor Ort zeigte die mögliche Ursache für den zu hohen Abfluss am Pegel:

Über einen Altarm der Schwalm hatte sich schon vor der eigentlichen Mündung in die Schwalm oberhalb des Pegels ein Zufluss aus dem Mühlensbach gebildet.

Das Wiener-Filter-Ergebnis für den **Pegel Rickelrath (Knippertzbach)** liegt im Jahr 2016 mit $-0,87 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ knapp im Warnwertbereich ($\pm 0,8 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$).

Die Schlüsselkurve am Pegel Rickelrath wurde nach der nötigen Anpassung im Jahr 2015 für die Auswertung 2016 weiter überarbeitet. Die zunehmend negative Abflusstendenz, die ab dem Jahr 2012 zu beobachten war, setzt sich in der Auswertung für die Jahre ab 2014, die mit der neuen Schlüsselkurve auf einer besseren Datengrundlage durchgeführt wurde, nicht

weiter fort. In den beiden letzten Jahren zeigte sich eine deutliche Entspannung der Situation. Ein Hinweis auf Bergbaueinfluss ist nicht zu erkennen.

Am Millicher Bach ist der Abfluss am **Pegel Kleingladbach** wie erwartet zu hoch. Durch Direkteinleitungen in den Millicher Bach oberhalb des Pegels, die unterhalb des Pegels zur Speisung von Quelltöpfen wieder entnommen werden, ist der Abfluss höher als im Vergleichszeitraum vor Beginn der Einleitungen. Der unterhalb der Entnahmen gelegene Pegel Schaufenberg zeigt keine Auffälligkeiten. Die Situation am Millicher Bach wird deshalb regelmäßig – trotz Warnwertüberschreitung am Pegel Kleingladbach – akzeptiert.

Für die fünf Pegel an den **Rurzufüssen** können aufgrund der noch kurzen Datenreihen noch keine Bewertungen des Wiener-Filter-Ergebnisses durchgeführt werden. Abflussdaten liegen am Floßbach (GEWKZ 28272), am Myhler Bach (GEWKZ 28278), am Schaagbach (GEWKZ 282972), am Rothenbach (GEWKZ 28298) seit Ende 2006/Anfang 2007, am Birgeler Bach (GEWKZ 2829724) seit 2011 vor.

Am Schaagbach fielen in der Abflusskurve unplausibel hohe Werte auf. Nach einem Tornado im August 2014 wurde bei den Räumungsarbeiten das Bachbett verändert. Dementsprechend muss die Schlüsselkurve in den nächsten Jahren neu angepasst werden.

Beobachtung von Mindestabflüssen und Mindestwasserständen

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

Am **Doverener Bach** wurde der Mindestabfluss von 0,1 l/s im WWJ 2016 an drei Tagen nicht eingehalten. Die Ursache war dafür an einem Tag eine technische Störung eines Brunnens, aus dem die Direkteinleitung in den Doverener Bach gespeist wird. An zwei Tagen im Herbst hat vermutlich – wie auch schon in einigen Vorjahren – Laub im Bachbett zu einem Aufstau und oberhalb des Pegels zu einer Abflussverminderung geführt. In beiden Fällen lag somit kein Bergbaueinfluss vor.

Am **Nüsterbach** wurde der Mindestabfluss von 0,5 l/s im WWJ 2015 durchgehend eingehalten.

Am **Kühler Weiher** wurde im Wasserwirtschaftsjahr 2015 der Mindestwasserstand durchgehend eingehalten.

Begehungen zur Kontrolle der Wasserbespannung

Im Frühjahr 2016 wurde von der RWE Power AG die jährliche Begehung an den zur **Kontrolle der Wasserbespannung** festgelegten Gewässerabschnitten durchgeführt.

An allen Gewässern wurde die Wasserbespannung so vorgefunden wie auf den Zielkarten des Methodenhandbuchs dargestellt (Abb. 20).

Abgleich mit den Beobachtungen 2016 für die WRRL

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

Jahr mit in die Bewertung durch die AG Oberflächengewässer einbezogen.

Im Jahr 2016 wurde im Monitoringuntersuchungsgebiet an der Probenahmestelle am Boschbeek (Buschbach) das Gewässer im Mai trocken und im Oktober stehend vorgefunden. In der Typisierung für die WRRL wird der Boschbeek mit Typ 14 als „sandgeprägter Tieflandbach“ eingestuft, der natürlicherweise zeitweise trockenfallen kann (sommertrockenes Gewässer).

Bei der Bewertung des Boschbeeks, die von der AG Oberflächengewässer über die Beobachtung des Grundwassers erfolgt, konnten keine Auffälligkeiten erkannt werden. Bei Begehungen, die vom Kreis Viersen im März, Juli und Dezember

2016 durchgeführt wurden, wurde im Bereich der Probenahmestelle zu allen drei Zeitpunkten eine gute Wasserführung dokumentiert.

Ein Bergbaueinfluss ist nicht zu erkennen. Die Situation wird weiterhin beobachtet.

Bewertung der Wasserqualität 2011-2015 (Bericht III)

Entsprechend den Vorgaben aus dem Methodenhandbuch wird alle fünf Jahre ein Bericht über die Wasserqualität der Oberflächengewässer von der AG Oberflächengewässer erstellt. Mittlerweile liegt der Bericht III vor. Die beobachteten Gewässer sind in Abbildung 22 dargestellt.

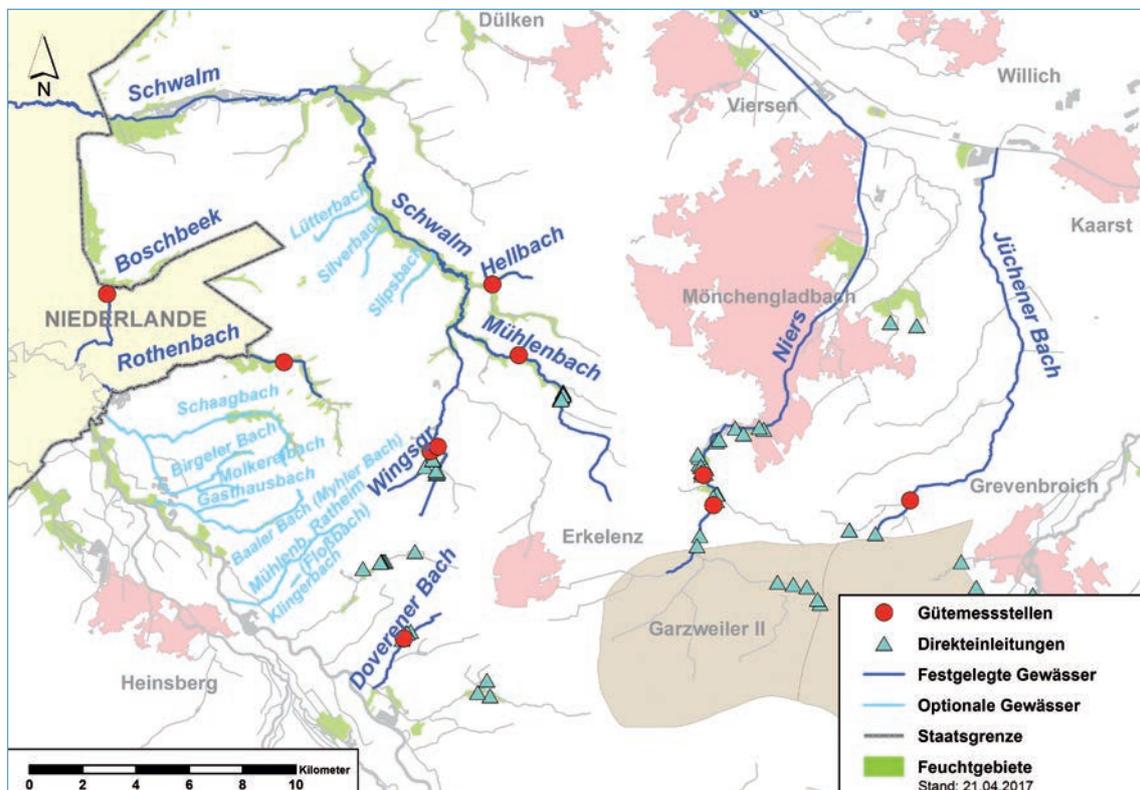


Abbildung 22
Gewässer zur Bewertung der Wasserqualität

Tabelle 12

Zusammenfassung der Bewertung der chemisch-physikalischen Parameter

| Gewässer | chemisch-physikalische Beobachtungen | verursacht durch Bergbau | wird akzeptiert | Ziel des BKP eingehalten |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------|
| | <i>Auffälligkeiten</i> | | | |
| Jüchener Bach | T | ja, durch Einleitung | ja | ja |
| Niers | T und O ₂ | ja, durch Einleitung | ja | ja |
| Schwalm | pH und O ₂ | nein | ja | ja |
| Wingsgraben | O ₂ | evtl. gering, durch Einleitung | ja | ja |
| Mühlenbach | nein | nein | ja | ja |
| Doverener Bach | pH | nein | ja | ja |
| | O ₂ | evtl. gering, durch Einleitung | | |
| Hellbach | HCO ₃ | nein | ja | ja |
| Rothenbach | nein | nein | ja | ja |
| Boschbeek | nein | nein | ja | ja |

Neun Oberflächengewässer, die aufgrund ihrer ökologischen Bedeutsamkeit und der zu erwartenden Beeinflussung durch die Tagebausümpfung ausgewählt wurden, werden nach einem im Methodenhandbuch festgelegten Programm zur Beobachtung der Gewässerbeschaffenheit un-

tersucht. Dabei werden sowohl chemisch-physikalische als auch biologische Untersuchungen einbezogen, aus denen sich eine mögliche Bergbaubeeinflussung ableiten lässt. Die Messungen werden entweder direkt aus dem Messprogramm für die WRRL übernommen oder sie orientieren

Tabelle 13

Zusammenfassung der Bewertung der biologischen Ergebnisse

| Gewässer | biologische Beobachtungen | Hinweis auf Bergbaueinfluss | wird akzeptiert | Ziel des BKP eingehalten |
|----------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------|
| Jüchener Bach | stabile Verhältnisse | nein | ja | ja |
| Niers | schwankende Verhältnisse | nein | ja | ja |
| Schwalm | stabile Verhältnisse | nein | ja | ja |
| Wingsgraben | Verbesserung zu Bericht II | nein | ja | ja |
| Mühlenbach | Verbesserung zu Bericht II | nein | ja | ja |
| Doverener Bach | stabile Verhältnisse | evtl. gering | ja | ja |
| Hellbach | stabile Verhältnisse | nein | ja | ja |
| Rothenbach | stabile Verhältnisse | nein | ja | ja |
| Boschbeek | Verschlechterung | siehe Text | ja | ja |

sich mit dem Messrhythmus daran. Für die Bewertung der Parameter werden die jeweils aktuellen Orientierungswerte der WRRL verwendet.

Für den Zeitraum 2011 bis 2015 wurden die auszuwertenden Daten von der AG Oberflächengewässer zusammengestellt, diskutiert und bewertet. Der in der Entscheidungsgruppe abgestimmte Bericht III für den Zeitraum 2011 bis 2015 liegt nun vor. Er enthält neben der Erläuterung des Vorgehens für jedes der untersuchten Gewässer eine Darstellung aller Parameter und einen Text, aus dem die Bewertung hervorgeht.

Die Ergebnisse der Bewertung sind in den Tabellen 12 und 13 zusammengefasst.

Bei den chemisch-physikalischen Beobachtungen lagen die Messwerte fast alle in den durch die Orientierungswerte vorgegebenen Bereichen.

Vereinzelt traten Überschreitungen der Orientierungswerte auf. Sie können in den meisten Fällen nicht mit dem Einfluss des Braunkohlenbergbaus in Verbindung gebracht werden oder der Bergbaueinfluss wird gegenüber anderen Einflussfaktoren als gering eingestuft.

In wenigen Fällen deuten die Messwerte auf den Einfluss des in die Gewässer eingeleiteten Sumpfungswassers hin (v. a. Temperatur). Da zur Stützung des Abflusses die Direkteinleitungen aber unverzichtbar sind, wird der hierdurch entstehende Einfluss akzeptiert. In keinem der Fälle wird Handlungsbedarf gesehen.

Zur Bewertung der biologischen Beobachtungen (Makrozoobenthos, Makrophyten) sind im Methodenhandbuch keine Vorgaben gemacht. Anhand von Artenlisten wird die vorgefundene Situation dokumentiert. Im Bericht III wird die

Veränderung zum vorherigen Berichtszeitraum beschrieben. Lediglich am Boschbeek wurde eine negative Veränderung festgestellt. Die Ursache liegt im unausgeglichenen Abflussregime, das beim Boschbeek natürlicherweise und zeitweise vorkommen kann. Die Entwicklung wird hier auch durch eine gesonderte Arbeitsgruppe gezielt untersucht. Ein Bergbaueinfluss konnte in diesem Bereich nicht festgestellt werden.

Gesamtbewertung

Für das Jahr 2016 wurde die Bewertung der Wasserführung und die der Wasserqualität für den Zeitraum 2011 bis 2015 nach den Vorgaben des Methodenhandbuchs durchgeführt.

Die Ergebnisse liegen zum größten Teil im Zielbereich.

Die festgestellten Überschreitungen von Warn- oder Orientierungswerten konnten in den meisten Fällen nicht mit einem Bergbaueinfluss in Verbindung gebracht werden.

In wenigen Fällen deuten die Messwerte auf den Einfluss des in die Gewässer eingeleiteten Sumpfungswassers hin. Da zur Stützung des Abflusses die Direkteinleitungen aber unverzichtbar sind, wird der hierdurch entstehende Einfluss akzeptiert.

An den Gewässern, an denen Warnwertverletzungen festgestellt wurden, wird die Abflusssituation weiterhin gezielt beobachtet.

Die Ziele des Braunkohlenplans zum Erhalt der Wasserführung der Oberflächengewässer im WWJ 2016 und zum Erhalt der Wasserqualität im Zeitraum 2011 bis 2015 wurden eingehalten.

7.4 Arbeitsfeld Wasserversorgung

Sicherstellung der Wasserversorgung (Kap. 2.3 des BKP)

Grundwasserbeschaffenheit

Im Arbeitsfeld Wasserversorgung wurde auch im Jahr 2016 überprüft, ob innerhalb des Monitoringgebietes bergbaubedingte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit auftreten, die zu einer Gefährdung der Wasserversorgung führen. Während im Berichtsjahr 2015 auf die tieferen Grundwasserleiter eingegangen wurde, stand im Jahr 2016 turnusgemäß das obere Grundwasserstockwerk im Vordergrund. Mit dem Wasserwerk Zweifaltern/Kapellen der Gas- und Wasserwerk Grevenbroich GmbH und dem Wasserwerk Viersen der NEW NiederrheinWasser GmbH wurden zwei Gewinnungsstandorte detailliert hinsichtlich bergbaulicher Auswirkungen un-

tersucht, die auch im Jahresbericht betrachtet werden. Neben den Daten des Monitoring-Messnetzes wurden auch Rohwasseranalysen der Brunnen und die Analysen weiterer Grundwassermessstellen in den Einzugsgebieten der Gewinnungsstandorte ausgewertet.

Das Wasserwerk Zweifaltern/Kapellen der Gas- und Wasserwerk Grevenbroich GmbH, dessen Einzugsgebiet bergbaubedingten Absenkungen zwischen 1 m am östlichen und 7 m am westlichen Rand unterliegt, befindet sich in Grevenbroich-Kapellen. Im Bericht zur Beeinflussung der Grundwasserentnahmen aus dem Jahr 2012 wurde dargelegt, dass die bewilligte Wasserrechtshöhe von 0,7 Mio. m³/a aufgrund des Sumpfungseinflusses nicht mehr gewinnbar ist, was bereits im Bewilligungsverfahren

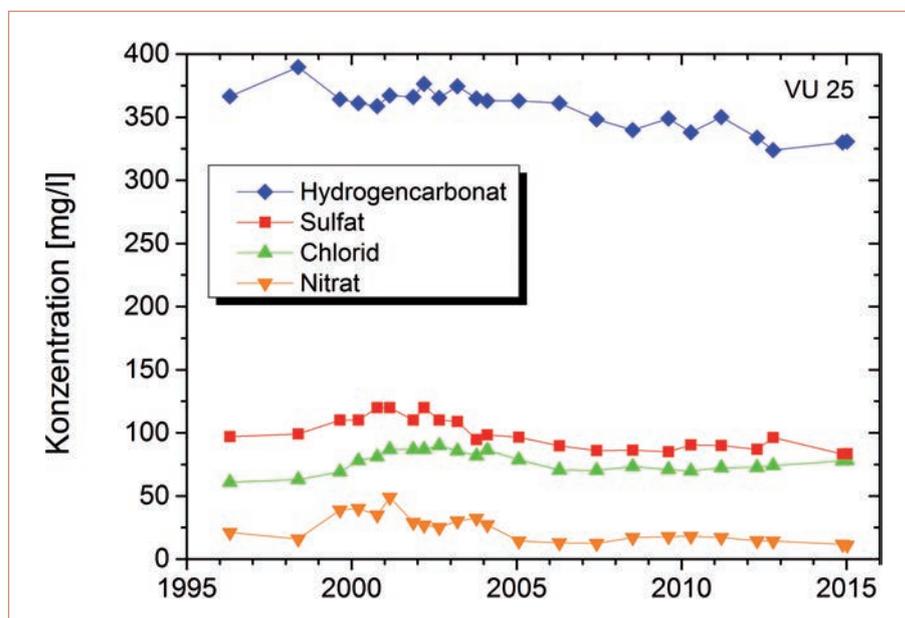


Abbildung 23

Zeitliche Entwicklung der Leitparameterkonzentrationen im Rohwasser des Brunnens VU 25 des Wasserwerks Zweifaltern/Kapellen

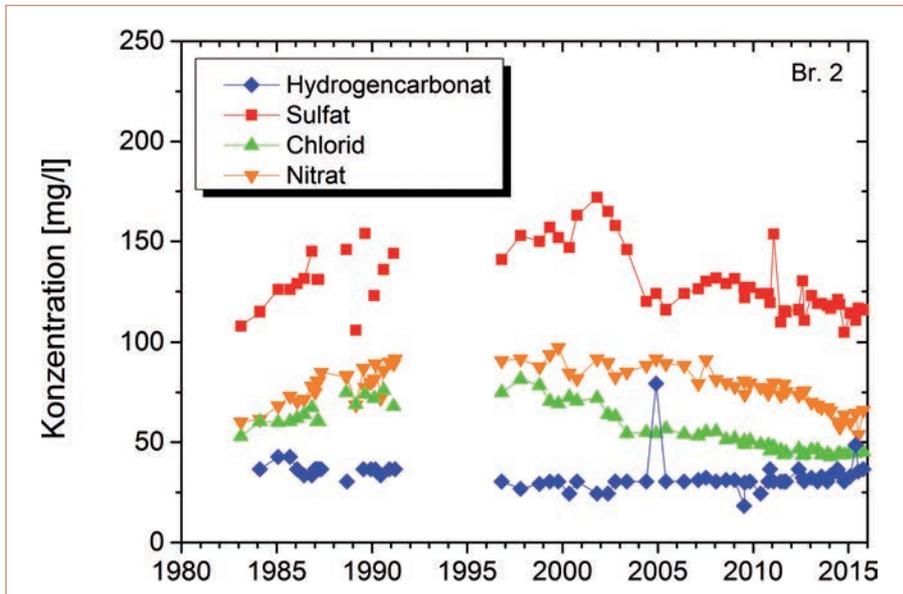


Abbildung 24

Zeitliche Entwicklung der Leitparameterkonzentrationen im Rohwasser des Brunnens 2 des Wasserwerks Viersen

1993 berücksichtigt wurde. Das im genannten Bericht ausgewiesene Defizit beträgt etwa 0,3 Mio. m³/a.

Die Beschaffenheit des Rohwassers zeigt eine konstante zeitliche Entwicklung und ein für das obere Grundwasserstockwerk niedriges Konzentrationsniveau an Nitrat, Chlorid und Sulfat (Abb. 23). Die geringen Nitratkonzentrationen hängen u. a. mit Nitratreduktionsprozessen zusammen, die bei einer weiten Verbreitung von Gleyböden innerhalb des Einzugsgebietes wahrscheinlich sowohl im Bodenbereich als auch im Grundwasserleiter stattfinden. Bergbaubedingte Veränderungen der Rohwasserbeschaffenheit sind trotz der beschriebenen Sumpfungseinflüsse nicht zu erkennen.

Das Wasserwerk Viersen der NEW NiederrheinWasser GmbH gewinnt mit jährlich 0,15 Mio. m³ einen geringen Anteil seines Rohwassers aus der quartären Älteren Hauptterrasse (Horizont 14). Das Einzugsgebiet liegt am nördlichen Rand der bergbaubedingten Grundwasserbeeinflussung mit Absenkungsbeträgen um 1 m.

Die Entwicklungen der Rohwasserbeschaffenheit haben keinen erkennbaren Bergbaubezug. Die Rückgänge der Chlorid- und insbesondere der Nitratkonzentrationen sind auf Kooperations- und Extensivierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet zurückzuführen (Abb. 24).

Vergleich der genehmigten Wasserrechtshöhen mit den tatsächlichen Entnahmen landwirtschaftlicher Entnehmer

Laut Methodenhandbuch im Monitoring Garzweiler II, Teil D werden bei Entnehmern aus der Landwirtschaft, falls keine Fördermengen vorliegen, 60 % der Wasserrechtshöhe als Fördermenge angesetzt. Im Raum östlich der Niers gelten 70 % der Wasserrechtshöhe.

Innerhalb des Monitoringraums liegen für ca. 1.400 landwirtschaftliche Entnehmer Datensätze vor. Die Gesamtwasserrechtshöhe beläuft sich auf ca. 15 Mio. m³/a. Demgegenüber stehen für das Jahr 2015 gemeldete Fördermengen von lediglich 1,9 Mio. m³/a. Ein sehr hoher Anteil der landwirtschaftlichen Entnehmer muss deshalb hinsichtlich der Fördermenge eingeschätzt werden.

Auf der Basis einer relativ umfangreichen Fördermengenangabe im Rhein-Kreis Neuss und im Kreis Heinsberg wurde für das Jahr 2015 ermittelt, dass in beiden Kreisen lediglich 45 % der Gesamtwasserrechtshöhe zur Feldberegnung gefördert worden sind. Der Ansatz zur Einschätzung aus dem Methodenhandbuch ist wesentlich höher bemessen. Zudem lässt sich die bisherige regionale Differenzierung des Ausschöpfungsgrades der Wasserrechtshöhe westlich und östlich der Niers nicht bestätigen. In der 25. Sitzung der AG Wasserversorgung wurde vereinbart, die regionale Differenzierung aufzuheben und vorerst einheitlich mit 60 % der genehmigten Wasserrechtshöhe zu arbeiten, sofern keine Fördermengen vorliegen. Erstmals wurde mit den Entnahmemengen des Jahres 2015 so verfahren.

Gesamtbewertung des Arbeitsfeldes Wasserversorgung

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

7.5 Arbeitsfeld Abraumkippe

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

Im Arbeitsfeld Abraumkippe ist die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Minimierung des Stoffeintrags durch die Abraumkippe zu bewerten (Ziel 3, Kap. 2.5 des Braunkohlenplans). In diesem Arbeitsfeld werden die Maßnahmen als solche beobachtet. Dies ergibt sich im Wesentlichen aufgrund der Endgültigkeit der Maß-

nahmen und der langen Zeitspanne zwischen deren Durchführung und der Möglichkeit, ihre Wirksamkeit zu bewerten.

Im Berichtsjahr 2016 hat die AG Abraumkippe unter Berücksichtigung des Voranschreitens des Tagebaus Garzweiler die im Jahr 2006 begonnene Durchführungsphase weiterhin 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 ein bereits bestehendes, umfangreiches Berichtsmaterial zurück, welches insbesondere auf Basis bergrechtlicher Betriebspläne vorgeschrieben ist. Hierzu zählt insbesondere die jährliche Dokumentation der Massenströme des nicht versauerungsfähigen Abraums (A1) und des versauerungsfähigen Abraums (A6) zum 01.03. eines jeden Jahres mit Angaben der Zuschlagsstoffmengen und zugehörigen pyritschwefelrelevanten Daten. Dieser durch den Bergbautreibenden zu erstellende Bericht enthält eine Fülle von Angaben und Auswertungen zu den betrieblich durchgeführten Maßnahmen, die in ihrer Darstellung eine lückenlose, sehr detaillierte Nachvollziehbarkeit der Arbeiten und Massenströme eines jeden Jahres zulässt. Als Beispiel für ein solches Zahlenmaterial dient die Tabelle 14, in der für den Bereich der bekalkten Kippen A1 bis A6 die Massenanteile der jeweiligen



Abbildung 24
Autobahndamm A 44n (Stand 2016)

Tabelle 14

Massenverteilung des verkippten nicht versauerungsfähigen und versauerungsfähigen Abraums im Kalenderjahr 2016 (Auszug aus Jahresbericht der RWE Power AG zu Kippenwassermaßnahmen im Tagebau Garzweiler für das Jahr 2016, Anlage 1)

| Kippe 1 [= A1]¹⁾ [= unterster Kippenbereich²⁾ => bekalkt³⁾ | | |
|---|-------------------------|--|
| Förderweg (gewinnungsseitig) | Menge [m ³] | Bekalkung über Silo A10 ³⁾ |
| von B1 (= 1. Sohle Garzw. II) | 2.196.487 | Abraum [m ³]: 55.127.348 davon nicht versauerungs- fähiger Abraum [m ³] ⁴⁾ versauerungs- fähiger Abraum [m ³] |
| von B2 (= 2. Sohle Garzw. II) | 1.203.855 | |
| von B3 (= 3. Sohle Garzw. II) | 33.316.816 | |
| von B4 (= 4. Sohle Garzw. II) | 3.096.188 | |
| von B5 (= 5. Sohle Garzw. II) | 12.763.056 | |
| von B6 (= 6. Sohle Garzw. II) | 2.550.946 | |
| Summe | 55.127.348 | |
| Kippe 2 [= A2]¹⁾ [= unterster Kippenbereich²⁾ => bekalkt³⁾ | | |
| Förderweg (gewinnungsseitig) | Menge [m ³] | Bekalkung über Silo A20 ³⁾ |
| von B1 (= 1. Sohle Garzw. II) | 1.816.874 | Abraum [m ³]: 46.364.706 davon nicht versauerungs- fähiger Abraum [m ³] ⁴⁾ versauerungs- fähiger Abraum [m ³] |
| von B2 (= 2. Sohle Garzw. II) | 1.520.834 | |
| von B3 (= 3. Sohle Garzw. II) | 18.075.496 | |
| von B4 (= 4. Sohle Garzw. II) | 5.009.281 | |
| von B5 (= 5. Sohle Garzw. II) | 17.067.511 | |
| von B6 (= 6. Sohle Garzw. II) | 2.874.709 | |
| Summe | 46.364.706 | |
| Kippe 3 [= A3]¹⁾ [= unterster Kippenbereich²⁾ => bekalkt³⁾ | | |
| Förderweg (gewinnungsseitig) | Menge [m ³] | Bekalkung über Silo A30 ³⁾ |
| von B1 (= 1. Sohle Garzw. II) | 11.849.267 | Abraum [m ³]: 26.110.729 davon nicht versauerungs- fähiger Abraum [m ³] ⁴⁾ versauerungs- fähiger Abraum [m ³] |
| von B2 (= 2. Sohle Garzw. II) | 8.353.116 | |
| von B3 (= 3. Sohle Garzw. II) | 1.860.969 | |
| von B4 (= 4. Sohle Garzw. II) | 3.514.084 | |
| von B5 (= 5. Sohle Garzw. II) | 56.267 | |
| von B6 (= 6. Sohle Garzw. II) | 477.027 | |
| Summe | 26.110.729 | |
| Kippe 4-tief [= A4-tief]¹⁾ [= unterster Kippenbereich²⁾ => bekalkt³⁾ | | |
| Förderweg (gewinnungsseitig) | Menge [m ³] | Bekalkung über Silo A60 ³⁾ |
| von B1 (= 1. Sohle Garzw. II) | 3.037.783 | Abraum [m ³]: 8.196.991 davon nicht versauerungs- fähiger Abraum [m ³] ⁴⁾ versauerungs- fähiger Abraum [m ³] |
| von B2 (= 2. Sohle Garzw. II) | 1.453.906 | |
| von B3 (= 3. Sohle Garzw. II) | 485.466 | |
| von B4 (= 4. Sohle Garzw. II) | 2.336.214 | |
| von B5 (= 5. Sohle Garzw. II) | 274.526 | |
| von B6 (= 6. Sohle Garzw. II) | 609.097 | |
| Summe | 8.196.991 | |

¹⁾ Zugehöriger verkippsungsseitiger Förderweg [Ziffer hinter dem Buchstaben A gibt die Nummer der Kippe an].

²⁾ Im Sinne der Kippenwassermaßnahme A1.

³⁾ In Erfüllung der Kippenwassermaßnahme A6.

⁴⁾ Ein Teil dieses nicht versauerungsfähigen Abraums stammt aus einem Schichtpaket der 5. Sohle, das aufgrund mangelnder Wasserdurchlässigkeit nicht im obersten Kippenbereich [gem. Kippenwassermaßnahme A1] verkippt werden darf. Zusätzlich spielen massendispositive Bedingungen eine Rolle. Im Sinne der Kippenwassermaßnahme A1 lassen sich diese Abraummassen in den untersten Kippenbereichen also nicht gezielt (weiter) minimieren.

Gewinnungssohlen nach versauerungsfähigen und nicht versauerungsfähigen Anteilen dargestellt sind.

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

Als Ergebnis der A1- und A6-Maßnahme lässt sich für das Berichtsjahr 2016 festhalten:

Die Betriebsführung des Tagebaus Garzweiler – und damit auch der Schwerpunkt der Kippenherstellung – war im Wesentlichen durch die Ankipfung des Autobahndamms für die A44n bestimmt (Abb. 25). Die Ankipfung des Autobahndamms wurde Ende 2016 weitgehend abgeschlossen.

Bedingt hierdurch wurden im nördlichen Tagebauteil nur geringe Abraummassen verbraucht. In Bezug auf die A1-Maßnahme lag demnach im Jahr 2016:

- a) der Massenanteil des versauerungsfähigen Abraums ($> 0,1$ % Pyrit-Schwefel-Gehalt) im Nordrand-Saumbereich bei 0 % und
- b) die Höhenlage des versauerungsunempfindlichen Materials bei +50 mNHN.

Mit Blick auf die Umsetzung der A6-Maßnahme wurden im Berichtsjahr 105,7 Mio. m³ versauerungsfähiger Abraum mit rd. 234.268 t Kalk gepuffert. Die Soll-Ist-Abweichung der Kalkmenge betrug dabei +0,4 % (zulässiger Grenzwert bei einer Unterkalkung: max. 3 %).

Für das Jahr 2016 ist festzuhalten, dass die durch den Braunkohlenplan geforderten Ziele hinsichtlich der Minimierung des Stoffeintrags eingehalten wurden. Die AG Abraumkippe wird im Jahr 2017 ihre Arbeiten nach Maßgabe der im Monitoring festgelegten Ziele weiterführen.

7.6 Arbeitsfeld Restsee

Leitentscheidung zum Tagebau Garzweiler II

Im September 2015 hat die Landesregierung eine „Leitentscheidung der Landesregierung von Nordrhein-Westfalen zur Zukunft des Rheinischen Braunkohlenreviers / Garzweiler II: Eine nachhaltige Perspektive für das Rheinische Revier“ veröffentlicht. Die darin beschriebenen Vereinbarungen zur Tagebau- und Restseegegestaltung werden sicherlich Auswirkungen auf Größe, Form und Lage eines neuen Restsees haben. Zum Berichtszeitpunkt lagen jedoch keine neuen Erkenntnisse vor, die das Arbeitsfeld Restsee im Monitoring Garzweiler betreffen.

Unterarbeitsgruppe Rheinwasserqualität

Als langfristige Teilaufgabe beim Monitoring ist die turnusmäßige Überprüfung der Rheinwasserqualität ab 2015 (danach alle 5 Jahre) vereinbart (Projekthandbuch Kapitel 11.1.16). Da das überzuleitende Rheinwasser verschiedenen Einsatzzwecken dient (u. a. Infiltration in den Grundwasserleiter zur Sicherung der Trinkwasserversorgung bzw. Stützung grundwasserabhängiger Feuchtgebiete, Direkteinleitung in den Restsee oder in oberirdische Fließgewässer), bestehen unterschiedliche Anforderungen an die Beschaffenheit und deren Überwachung, die zu klären sind. Dazu hat die in Abstimmung mit der Arbeitsgruppe Grundwasser gebildete Unterarbeitsgruppe aus Erftverband, RWE Power AG und LANUV ihre Arbeit fortgesetzt. Dabei lag ein Schwerpunkt auf den langfristig für die verschiedenen Einsatzzwecke benötigten Wassermengen und ein weiterer Fokus auf den Erkenntnissen zum Thema „Versickerung von Rhein-Uferfiltrat im Vorfeld einer Wassergewinnung“.

Hinsichtlich der Wassermengen werden in der zweiten Hälfte der 2030er Jahre erste Überleitungsmengen aus dem Rhein benötigt, die sich unmittelbar nach Tagebauende auf bis zu 130 Mio. m³/a summieren. Etwa zwei Drittel dieser Menge werden im Nordraum gebraucht und sind überwiegend für die Versickerung sowie in geringerem Umfang für Direkteinleitungen erforderlich. Der übrige Anteil wird für die Restseefüllung verwendet.

Zur Abschätzung, inwieweit sich versickertes Rheinwasser im Vorfeld einer Wassergewinnung auswirkt, wurden Daten einer bestehenden Wassergewinnung herangezogen. Aus maximal 14 Brunnen, die in einem geringen Abstand parallel zum Rhein angeordnet sind, werden hierbei etwa 10 Mio. m³/a Uferfiltrat entnommen und in 6 Versickerungsbecken nahe der Wasserwerksbrunnen wieder versickert. Danach wird in ca. 30 unterstromigen Brunnen die doppelte Grundwassermenge gefördert. Die Uferfiltratbrunnen besitzen eine Entfernung zum Mittelwasserbett des Rheins von etwa 150 bis 350 m. Es überwiegt jedoch der landseitige Zustrom zu diesen Brunnen.

Zum Rheinwasser, zum Uferfiltratwasser und zum Rohwasser der Wassergewinnung liegen Analysen mit dem Schwerpunkt Arzneimittelrückstände vor. Im Rheinwasser können bei insgesamt 450 Proben verschiedene Arzneimittelrückstände oberhalb von 0,05 µg/l bis zu Konzentrationen von > 0,1 µg/l nachgewiesen werden. Die Konzentrationen im Uferfiltrat (ca. 105 Proben) liegen für fast alle untersuchten Arzneimittelrückstände unter 0,05 µg/l, lediglich ein Arzneimittelwirkstoff ist noch in etwa 3 bis 4 % der Proben in Konzentrationen von 0,05 µg/l nachweisbar. Im untersuchten Roh-

wasser des Wasserwerks liegen alle Arzneimittelrückstände in ihren Konzentrationen unterhalb von $0,05 \mu\text{g/l}$.

Aus diesen Daten, aus Literaturstudien und Ergebnissen anderer Wasserwerke mit Uferfiltratgewinnung lassen sich folgende Erkenntnisse gewinnen:

- Es findet eine Konzentrationsminderung von organischen Spurenstoffen durch Filtrations-, Sorptions-, Fällungs-, Abbau- und Mischprozesse statt.
- Der größte Teil der Konzentrationsminderung erfolgt in der Infiltrationszone bzw. auf den ersten Metern des Fließweges.
- Neben der Verweilzeit ist für viele Substanzen das Redoxmilieu bzgl. eines Abbaus von Bedeutung.

Zu anderen Stoffgruppen liegen keine Daten vor. Das Vorhandensein weiterer Daten soll jedoch beim Wasserwerksbetreiber abgefragt werden. Ersatzweise kann eventuell auf die Daten anderer Wasserwerke mit ähnlichen Voraussetzungen zurückgegriffen werden. Auch besteht die Möglichkeit, eigene Grundwassermessnetze mit rheinnahen Grundwassermessstellen auszuwerten.

Es ist festzustellen, dass in fast allen Oberflächengewässern, die gemäß WRRL untersucht werden, die Anzahl kritischer Parameter in den letzten Jahren gestiegen ist. Dies ist aber eher durch verbesserte Analytik, niedrigere Grenzwerte und die Zunahme der Anzahl der untersuchten Stoffe selbst zu erklären.

Welche Rheininhaltstoffe zu Beginn der Rheinwasserentnahme (ca. nach dem Jahr 2035) die



Abbildung 26

Deckblatt zum Braunkohlenplan Garzweiler II

dann auffälligen Stoffe oder Stoffgruppen sein werden, ist heute noch nicht abzuschätzen. Im Vergleich der Beschaffenheit der Oberflächengewässer Schwalm und Rhein zeigte sich im Jahr 2014 in der Schwalm an der Messstelle nahe der Grenze zu den Niederlanden eine höhere Anzahl von kritischen Stoffen, als es im Rhein beim 3. Monitoringzyklus (2012 bis 2014) der Fall war.

Neben den chemischen Inhaltsstoffen sollen auch biotische Inhaltsstoffe in ihrer Bedeutung abgeschätzt werden.

Die Arbeiten in der Unterarbeitsgruppe werden fortgesetzt.

Stand des Verfahrens Rheinwassertrasse

Der Braunkohlenplan Garzweiler II, Sachlicher Teilplan: „Sicherung einer Trasse für die Rheinwassertransportleitung“ (Abb. 26) ist in das förmliche Beteiligungsverfahren gegangen. Es wird die vorgeschlagene Trasse auf ihre Umwelteinwirkungen untersucht. Hierzu wurde eine komplette Umweltverträglichkeitsprüfung einschließlich FFH- und Artenschutzbelangen durchgeführt. Im Vorfeld wurden in der Umweltprüfung (UP) Alternativen wie verschiedene Trassen und Entnahmepunkte sowie ein Trassenvorschlag der Stadt Dormagen geprüft und die letztlich zu untersuchende Trasse festgelegt.

Untersuchung über die hydraulische Wirksamkeit der im südlichen Bereich des Tagebaus liegenden Sprungsysteme, einschließlich des Jackerather Horstes

Gemäß Rahmenbetriebsplan Garzweiler, Nebenbestimmung 4.7 war „dem Bergamt bis zum Jahr 2015 eine Untersuchung über die hydraulische Wirksamkeit der im südlichen Bereich des Tagebaus liegenden Sprungsysteme, einschließlich des Jackerather Horstes, und die gegebenenfalls erforderlichen Maßnahmen zur Gewährleistung stabiler Verhältnisse im Bereich der Kippe und des vorgesehenen Restlochs“ vorzulegen.

Die RWE Power AG hat den entsprechenden Bericht vorgelegt. Die geohydrologischen Erkenntnisse zu dem Störungssystem am Südrand der Venloer Scholle waren zum Bescheidzeitpunkt noch gering. Es bestand die Sorge, bei einer Inanspruchnahme des Sprungsystems durch den Tagebau (Abbau von Verwerfungen) den Restsee nicht innerhalb von 40 Jahren füllen zu können, weil es zu einem Abstrom von Grundwasser in

die Erftscholle kommen könnte (Ziel 2.6 BKPL). Das Jahr 2015 wurde als Vorlagezeitpunkt für die Studie gewählt, um ausreichend Erkenntnisse zu sammeln und zugleich ausreichend Zeit bis zur bergbaulichen Inanspruchnahme zur Verfügung zu haben.

Zur Untersuchung der Fragestellung wurden im aktuellen Grundwassermodell der RWE Power AG die Befüllzeit des Restsees und sich ergebende Differenzen mit und ohne Kippenvorschüttung betrachtet. Die Prognosefähigkeit des Modells für diesen Bereich wurde noch einmal anhand von gerechneten und gemessenen Grundwasserganglinien beiderseits der Verwerfungen nachgewiesen.

Weder bei der Befülldauer des Restsees noch bei den resultierenden Abströmen in die Erftscholle ergeben sich in der Modellierung signifikante Unterschiede. Eine sichere Einhaltung der Befülldauer für den Restsee von unter 40 Jahren auch ohne Abdichtung einer Kippenschürze bzw. auch bei unmittelbarer Anbindung eines Restsees an das unverritzte Gebirge ist gemäß Modellrechnung möglich.

Auch wenn – bedingt durch die neue Leitentscheidung – der Restsee eine andere Größe, Form und Lage bekommen wird, bringt die Untersuchung die Gewissheit, dass über die Sprungsysteme keine erheblichen Überströme aus der Venloer in die Erft-Scholle stattfinden, die sich auf die Füllung eines Restsees negativ auswirken könnten. Die neue Lage des Restsees wird in dieser Hinsicht voraussichtlich sogar noch günstiger sein.

Aktualisierung der Studie des LANUV „Folgen des Klimawandels für den Braunkohlenabbau“

In Vorbereitung der Erstellung des Braunkohlenplans zur Rheinwassertrasse hat das LANUV den im Jahr 2007 zur Vorlage beim Braunkohlenausschuss angefertigten Bericht „Folgen des Klimawandels für den Braunkohlenabbau“ aktualisiert. Im Zuge der Aktualisierung der Auswertung von 2007 werden hier nun Ergebnisse aus verschiedenen Projekten und Berichten, die seither veröffentlicht wurden, ergänzend betrachtet. Hinsichtlich der Auswirkungen der Gletscherschmelzwasseranteile auf die Wasserführung des Rheins werden im Vergleich zu anderen Regionen folgende Erkenntnisse festgehalten:

- Die Auswirkungen des Klimawandels werden voraussichtlich hinsichtlich der Niedrigwassersituation den Rhein in Nordrhein-Westfalen dank günstigerer Randbedingungen (starker Zufluss aus dem Grundwasser, niederschlagsreichere Winter u. a.) nicht so deutliche Auswirkungen haben, wie sie in anderen Regionen möglich erscheinen. Diese Aussage schließt ausgeprägte Niedrigwassersituationen als Einzelereignisse nicht aus.
- Somit zeigen sich für das mittlere Abflussvolumen pro Jahr (d. h. den mittleren Abfluss), aber auch für das Niedrigwasserverhalten zukünftig keine Anlässe, eine Veränderung des heutigen Verhältnisses von Niedrigwasser und geplanter Entnahme zu besorgen.
- Für die abschließenden Jahrzehnte des 21. Jahrhunderts sagt die Bandbreite der Berechnungsergebnisse auch aus, dass Abnahmen der sommerlichen Niedrigwas-

serabflüsse möglich sind. Dies kann in Verbindung mit längeren Niedrigwasserperioden dazu führen, dass dann die Wahrscheinlichkeit des temporären Aussetzens einer Teilentnahmemenge oder der Gesamtentnahme steigt. Für die erste Hälfte des 21. Jahrhunderts ist dies nach den vorliegenden Ergebnissen nicht zu befürchten.

Die Ausarbeitung kommt zur Einschätzung, dass die seit dem Jahr 2007 ergänzend vorliegenden fachlichen Erkenntnisse keinen Anlass geben, das Fazit des ersten Berichts zu ändern oder neu zu formulieren.

Darüber hinaus liegt zu diesem Themenkomplex ein Abschlussbericht an die Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes (KHR) vom August 2016 vor: „Abflussanteile aus Schnee- und Gletscherschmelze im Rhein und seinen Zuflüssen vor dem Hintergrund des Klimawandels“¹.

Die Studie gibt an, dass die relativen Anteile der Eisschmelze an den Pegeln flussabwärts des Pegels Basel und selbst im Alpenrhein nur marginal erkennbar sind. Im Jahresmittel (1901 bis 2006) liegen die Anteile aus der Eisschmelze unterhalb des Pegels Basel bei unter 2 %. Der mittlere Anteil der Eisschmelze bei der Wasserführung am Pegel Köln (basierend auf Tageswerten) lag

- in der Periode 1901–1950 bei 1,8 %,
- in der Periode 1951–2006 bei 1,1 %.

Die Studie bestätigt die Ausarbeitung der Arbeitsgruppe aus dem Jahr 2007 und die Aktualisierung aus dem Jahr 2016 hinsichtlich des geringen Anteils von Gletscherschmelzwasser an der Wasserführung am Niederrhein.

¹ Die Studie ist erhältlich unter (Stand: Juli 2017):
http://www.chr-khr.org/sites/default/files/chrpublications/asg-rhein_endbericht_final_2016.pdf

8 Ausblick 2017

Für das Jahr 2017 stehen neben den Routineaufgaben folgende Themen an:

- ▶ Bewertung und Prognose der Rheinwasserqualität

Anhang

Beteiligte Institutionen/Behörden und Ansprechpartner/innen (alphabetisch)

EM: Entscheidungsgruppe Monitoring

AG: Arbeitsgruppen FB (Feuchtbiotope/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 Abt. 6 Bergbau und Energie in NRW Dez. 61 Goebenstraße 25 44135 Dortmund | Herr Küster | Tel.: 02421 9440-25 Fax: 02931 824-7180 andre.kuester@bezreg-arnsberg.nrw.de | x | KI, RS OW |
| | Frau Bücken | Tel.: 02421 9440-28 natascha.buecken@bezreg-arnsberg.nrw.de | | |
| | Herr Grigo | Tel.: 02931 82-3917 werner.grigo@bezreg-arnsberg.nrw.de | | |
| | Frau Breuer | Tel.: 02931 82-3911 sabine.breuer@bezreg-arnsberg.nrw.de | | |
| | Herr Günther | Tel.: 02931 82-2921 sven.guenther@bezreg-arnsberg.nrw.de | | |
| | allgemein | registratur-do@bezreg-arnsberg.nrw.de wasserwirtschaft-braunkohle@bra.nrw.de | | |
| Bezirksregierung Düsseldorf Postfach 30 08 65 40408 Düsseldorf Cecilienallee 2 40474 Düsseldorf Dez. 51 (Natur- und Landschaftsschutz, Fischerei) Dez. 54 (Wasserrahmenrichtlinie) | Herr Haubrok (Dez. 51) | Tel.: 0211 475-2034 Fax: 0211 475-2998 Andreas.Haubrok@brd.nrw.de | x | GW FB KI RS WV |
| | Herr Hansmann (Dez. 51) | Tel.: 0211 475 2044 Heinrich.Hansmann@brd.nrw.de | | |
| | Herr Peitz (Dez. 54) | Tel.: 0211 475-9111 Fax: 0211 475-2987 stefan.peitz@brd.nrw.de | | |
| | Frau Ohlhoff (Dez. 54) | Tel.: 0211 475-9350 Fax: 0211 475-2998 heidemarie.ohlhoff@brd.nrw.de | | |
| | Frau Dr. Wöllecke (Dez. 54) | Tel.: 0211 475-2431 Fax: 0211 475-2987 britta.woellecke@brd.nrw.de | | |
| Bezirksregierung Köln Zeughausstraße 2 - 10 50606 Köln (PF-Anschrift) 50667 Köln (Zustell-Anschrift) Dez. 51 (Landschaft und Fischerei) Dez. 54 (Wasserwirtschaft) Dez. 32 (Regionalplanung und Braunkohle) | Herr Franke (Dez. 51) | Tel.: 0221 147-3439 Fax: 0221 147-3339 lutz.franke@bezreg-koeln.nrw.de | x | GW FB RS WV |
| | Frau Wolf (Dez. 54) | Tel.: 0221 147-4225 Fax: 0221 147-3339 Irene.wolf@bezreg-koeln.nrw.de | | |
| | Herr Rech (Dez. 54) | Tel.: 0221 147-4150 Fax: 0221 147-2879 manuel.rech@bezreg-koeln.nrw.de | | |
| | Frau Brüggemann (Dez. 32) | Tel.: 0221 147-3280 Fax: 0221 147-2905 susanne.brueggemann@bezreg-koeln.nrw.de | x | GW OW WV RS FB KI |
| | Herr Kotzea | udo.kotzea@bezreg-koeln.nrw.de Tel.: 0221 147-2395; Fax: 0221 147-2905 | | |

| Behörde / Institution | Ansprechpartner/-innen | Telefon/Telefax/E-Mail | EM* | AG* |
|---|--|--|-----|----------------------------------|
| Erftverband Postfach 13 20 50103 Bergheim | Herr Dr. Bucher | Tel.: 02271 88-1217 bernd.bucher@erftverband.de | x | GW WV FB OW RS KI |
| | Herr Dr. Cremer | Tel.: 02271 88-1228 nils.cremer@erftverband.de | | |
| | 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 88-1125 Stefan.Simon@erftverband.de 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 915170 Fax: 02165 915218 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-Greif-Strasse 195 47803 Krefeld | Herr Schuster | Tel.: 02151 897-562 hannsjoerg.schuster@gd.nrw.de | x | GW, FB, KI |
| Kreis Heinsberg Valkenburger Straße 45 52525 Heinsberg | Frau Lehnen | Tel.: 02452 13-6146 christina.lehnen@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 Röder | Tel.: 02162 39-1240 Fax: 02162 39-1857 rainer.roeder@kreis-viersen.de | x | WV GW FB OW |
| | Herr Pook | Tel.: 02162 39-1266 Fax: 02162 39-1857 andreas.pook@kreis-viersen.de | | |
| Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) Leibnizstraße 10 45659 Recklinghausen | Frau Dr. Bergmann | sabine.bergmann@lanuv.nrw.de | | |
| | Herr Hüsener | Tel.: 0211 1590-2206 Fax: 0211 1590-2176 dirk.huesener@lanuv.nrw.de | | RS KI |
| | Herr Lacombe | Tel.: 0211 1590-2147 jochen.lacombe@lanuv.nrw.de | | OW |
| | Frau Levacher | Tel.: 0211 1590-2232 dorothee.levacher@lanuv.nrw.de | | OW GW |
| | Frau Michels | Tel.: 02361 305-3317 Fax: 02361 305-539 carla.michels@lanuv.nrw.de | | FB |
| Landesbüro der Naturschutzverbände NRW Ripshorster Straße 306 46117 Oberhausen | Herr Jansen (BUND-Landesgeschäftsstelle) | Tel.: 0208 88059-0 dirk.jansen@bund.net lb.naturschutz@t-online.de | x | |
| Landwirtschaftskammer NRW Siebengebirgstraße 200 53229 Bonn | Frau Verhaag | Tel.: 0228 703-1534 Fax: 0228 703 8534 elisabeth.verhaag@lwk.nrw.de | x | |

| Behörde / Institution | Ansprechpartner/-innen | Telefon/Telefax/E-Mail | EM* | AG* |
|--|------------------------|--|-----|----------------------------------|
| 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 | Herr Dr. Schäfer | | | |
| Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) Schwannstraße 3 40476 Düsseldorf | Herr Odenkirchen | Tel.: 0211 4566-345 Fax: 0211 4566-946 Gerhard.odenkirchen@mkulnv.nrw.de | x | GW FB WV KI RS OW |
| | Frau Esser | Tel.: 0211 4566-634 Fax: 0211 4566-946 Anna.esser@mkulnv.nrw.de | | |
| | Herr Rapp | Tel.: 0211 4566-723 Fax: 0211 4566-946 Christoph.Rapp@mkulnv.nrw.de | | |
| | Herr Dr. Luwe | Tel.: 0211 4566-509 Fax: 0211 4566-947 Michael.Luwe@mkulnv.nrw.de | | |
| Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes NRW (MWEIMH) Ref. VB1 - Bergbau, Bergrecht, Geologischer Dienst Berger Allee 25 40213 Düsseldorf | Herr Kaiser | Tel.: 0211 837-2301 Fax: 0211 837-2756 ulrich.kaiser@mwebwv.nrw.de | x | |
| Netteverband Hampoel 17 41334 Nettetal | Herr Dietl | Tel.: 02157 899777 Fax: 02157 811801 info@netteverband.de | x | |
| Niersverband Am Niersverband 10 41747 Viersen | Herr Walter | Tel.: 02162 3704-415 Fax: 02162 3704-444 christian.walter@niersverband.de | x | OW, RS |
| Provincie Limburg Hoofdgroep Milieu en Water Postbus 5700 6202 MA Maastricht NIEDERLANDE | Herr Castenmiller | Tel.: 0031 43 389-7656 Fax: 0031 43 389-7643 efjc.castenmiller@prvlimburg.nl | x | RS |
| Rheinischer Fischereiverband von 1880 e.V.; Referat für Gewässerfragen Weyerweg 33 51381 Leverkusen | Herr Bosbach | Tel.: 02171 51710 werner.bosbach@t-online.de | | |
| Rhein-Kreis Neuss Amt 61 41513 Grevenbroich | Frau Meeuvissen | Tel.: 02181 601-6876 Fax: 02181 601-6199 martina.meeuvissen@rhein-kreis-neuss.de | x | GW WV RS OW |
| | Frau Bongartz | Tel.: 02181 601-6887 margit.bongartz@rhein-kreis-neuss.de | | |
| | Frau Bemba | Tel.: 02181 601-6803 gabriele.bemba@rhein-kreis-neuss.de | | |

| Behörde / Institution | Ansprechpartner/-innen | Telefon/Telefax/E-Mail | EM* | AG* |
|--|----------------------------|--|-----|----------------------------------|
| Rhein-Kreis-Neuss (Fortsetzung) | Herr Temburg | Tel.: 02181 601-6100 Fax: 02181 601-6199 Marcus.temberg@rhein-kreis-neuss.de | | FB |
| | allgemein | Fax: 02181 601-6899 planung@rhein-kreis-neuss.de | | |
| RWE Power AG Stüttgenweg 2 50935 Köln | Herr Dr. Forkel | Tel.: 0221 480-22121 christian.forkel@rwe.com | x | GW FB VV KI RS OW |
| | Herr Müller | Tel.: 0221 480-23498 christian.mueller@rwe.com | | |
| | Frau Hassel | Tel.: 0221 480-22374 | | |
| | Herr Pelzer | Tel.: 0221 480-22592 | | |
| | Herr Eßer | Tel.: 0221 480-22185 | | |
| | Herr Dr. Vinzelberg | Tel.: 0221 480-22054 | | |
| | allgemein: | Tel.: 0221 480-23436 Fax: 0221 480-22851 wasserwirtschaft@rwe.com | | |
| Schwalmverband Borner Straße 45a 41379 Brüggen | Herr Schulz Herr Eggels | Tel.: 02163 9543-0 th.schulz@schwalmverband.de n.eggels@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 |
| Staatskanzlei des Landes Nordrhein-Westfalen III B 4 - Braun- und Steinkohlenplanung, Energistandorte, Rohstoffsicherung Stadttor 1 40190 Düsseldorf Dienstgebäude: 40219 Düsseldorf, Fürstenwall 25 | Herr Proksch | Tel.: 0211 837-1240 Fax: 0211 837-1549 walter.proksch@stk.nrw.de | x | |
| Stadt Erkelenz Johannismarkt 17 41812 Erkelenz | Herr Schöbel | Tel.: 02431 85305 Fax: 02431 70558 juergen.schoebel@erkelenz.de | x | |
| 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 | Tel.: 02433 82-170 wolfgang.mueller-dick@hueckelhoven.de | x | |
| | Herr Helger | Tel.: 02433 82-232 harald.helger@hueckelhoven.de | | |
| 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 | Tel.: 02161 613-146 Fax: 02161 613-109 theo.verjans@korschenbroich.de | x | OW |
| | Frau Wild | Tel.: 02161 613-175 kerstin.wild@korschenbroich.de | | |
| | Herr Hoffmans | dieter.hoffmans@korschenbroich.de | | |
| Stadt Linnich Stadtverwaltung Postfach 12 40 52438 Linnich | Herr Reyer | Tel.: 02462 9908-600 Fax: 02462 9908-960 hjreyer@linnich.de | x | GW |

| Behörde / Institution | Ansprechpartner/-innen | Telefon/Telefax/E-Mail | EM* | AG* |
|---|--|---|-----|----------------|
| Stadt Linnich (Fortsetzung) Gutachter für die Stadt Linnich | Herr von Reis | Tel.: 0241 4093-155 Fax: 0241 4093-156 vonreis@t-online.de | | |
| Stadt Mönchengladbach Fachbereich Umweltschutz und Entsorgung 41050 Mönchengladbach | Frau Weinthal Herr Holtrup Frau Cremer | Tel.: 02161 25-8270 Fax: 02161 25-8279 Tel.: 02161 25-8240 Tel.: 02161 25-8277 monitoring-garzweiler@moenchengladbach.de | x | WV RS OW |
| Stadt Neuss Markt 6 41460 Neuss | Herr Lins | Tel.: 02131 903306 stefan.lins@stadt.neuss.de | x | OW |
| Stadt Viersen Eichenstraße 189 41747 Viersen | Herr Halberkann | Tel.: 02162 101-416 Fax: 02162 101-182 wolfgang.halberkann@viersen.de | x | |
| Stadt Wassenberg Roermonder Straße 25 - 27 41849 Wassenberg | Herr Fuhrmann | Tel.: 02432 4900-44 fuhrmann@wassenberg.de | x | |
| Stadt Wegberg Fachbereich Umwelt, Verkehr, Abwasser Postfach 11 33 41844 Wegberg | Herr Kortzak | Tel.: 02434 83-701 Fax: 02434 73-888 martin.kortzak@stadt.wegberg.de | x | |
| Wasserverband Eifel-Rur Eisenbahnstraße 5 52353 Düren | Herr Lorenz | Tel.: 02421 494-3407 lorenz.e@wver.de | x | OW |
| Waterschap Roer en Overmaas Postbus 185 6130 AD Sittard NIEDERLANDE | Herr Franssen | Fax: 0031 46 4205-701 m.franssen@overmaas.nl | | OW |
| Zweckverband Naturpark Schwalm-Nette Willi-Brandt-Ring 15 41747 Viersen | Herr Puschmann Herr Röder | Tel.: 02162 709-404 Fax: 02162 709-424 michael.puschmann@naturparkschwalm-nette.de Tel.: 02162 39-1240 Fax: 02162 39-1857 rainer.roeder@kreis-viersen.de | x | |
| ahu AG Wasser · Boden · Geomatik Kirberichshofer Weg 6 52066 Aachen | Herr Dr. Denneborg | Tel.: 0241 900011-44 m.denneborg@ahu.de Fax: 0241 900011-9 | x | alle |

Bildnachweis

| | |
|------------------------------|--|
| Titelbild | Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände (Ausschnitt), Erftverband |
| Abbildungen 1, 4, 5 | ahu AG, Aachen |
| Abbildungen 6 bis 19, 23, 24 | Erftverband |
| Abbildungen 20 bis 22, 26 | LANUV |
| Abbildung 2, 3, 25 | RWE Power AG |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---------|--|----|
| Abb. 1 | Arbeitsfelder und Aufgaben des Monitorings | 1 |
| Abb. 2 | Betriebliche und wasserwirtschaftliche Entwicklung im Tagebau Garzweiler im Jahr 2016 | 6 |
| Abb. 3 | Langzeitganglinie der Messstelle Dülken seit 1955 und Jahresfaktor der Grundwasserneubildung 1970 bis 2016 | 8 |
| Abb. 4 | Integriertes System zur Bewertung und Vorgehensweise im Rahmen des Monitorings Garzweiler II | 11 |
| Abb. 5 | Struktur des Projektinformationssystems seit April 2013 | 13 |
| Abb. 6 | Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände, Stand Oktober 2016 | 16 |
| Abb. 7 | Frühwarnsystem: Einfluss des Tagebaus auf die Grundwasserstände, Stand Oktober 2015 | 17 |
| Abb. 8 | Einleitungen an Niers, Norf und Rurzuflüssen | 18 |
| Abb. 9 | Grundwasseranreicherung im Schwalmgebiet | 19 |
| Abb. 10 | Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten, Methode I: Wiener Filter-Verfahren, Methode II: Statistischer Test | 21 |
| Abb. 11 | Ausbreitung des Infiltrationswassers im WWJ 2015 | 22 |
| Abb. 12 | Einleitmaßnahmen im Norfsystem im Jahr 2016 | 24 |
| Abb. 13 | Verteilung der Stör-/Feuchtezeigerauswertung der Transekte in den Ziel-1-Gebieten im Jahr 2016 | 28 |
| Abb. 14 | Kompartiment Mittlere Schwalm mit nördlichem Thomasbruch | 29 |
| Abb. 15 | Ausbreitung der Brombeere im Thomasbruch | 30 |
| Abb. 16 | Knippertzbach im Kompartiment 9, Hellbach/Knippertzbach mit trockener und feuchter werdenden Feuchtwaldbereichen | 31 |
| Abb. 17 | Grundwasserganglinie und Stör-/Feuchtezeigerauswertung (Indikatorartenbewertung) von Dauerquadrat 501 am Knippertzbach | 31 |

| | | |
|---------|--|----|
| Abb. 18 | Kompartimentsmittelwerte der Torfmoosdeckungen (%) in den Dauerquadraten der Ziel-1-Gebiete 2000 bis 2016 | 32 |
| Abb. 19 | Mittlere Torfmoosdeckung der nährstoffarmen Transektmeter der Ziel-1-Gebiete | 33 |
| Abb. 20 | Lager der Pegel und Zielkarten für die Untersuchung der Wasserführung | 36 |
| Abb. 21 | Ergebnisse der Auswertungen nach dem Wiener-Filter-Verfahren für das Jahr 2016 | 38 |
| Abb. 22 | Gewässer zur Bewertung der Wasserqualität | 40 |
| Abb. 23 | Zeitliche Entwicklung der Leitparameterkonzentrationen im Rohwasser des Brunnens VU 25 des Wasserwerks Zweifalern/Kapellen | 43 |
| Abb. 24 | Zeitliche Entwicklung der Leitparameterkonzentrationen im Rohwasser des Brunnens 2 des Wasserwerks Viersen | 44 |
| Abb. 25 | Autobahndamm A 44n | 46 |
| Abb. 26 | Deckblatt zum Braunkohlenplan Garzweiler II | 50 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|---------|--|----|
| Tab. 1 | Jahresübersicht über die Termine und Orte der Arbeitsgruppensitzungen im Jahr 2016/2017 | 3 |
| Tab. 2 | Entscheidungsgruppe Monitoring | 4 |
| Tab. 3 | Fach-Arbeitsgruppen | 5 |
| Tab. 4 | Übersicht über die Zieleinhaltung im Jahr 2016 | 14 |
| Tab. 5 | Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Ziel-1-Gebieten | 20 |
| Tab. 6 | Verwendung des Sumpfungswassers in den Wasserwirtschaftsjahren 2015 und 2016 | 23 |
| Tab. 7 | Zusammenfassende Darstellung der Zielerreichung im Arbeitsfeld Grundwasser | 25 |
| Tab. 8 | Kompartiments-Mittelwerte der Stör-/Feuchtezeigerauswertung 2000 bis 2016 | 27 |
| Tab. 9 | Mittlere Torfmoosdeckungen [%] in den Dauerquadraten der Ziel 1-Gebiete | 34 |
| Tab. 10 | Mittlere Torfmoosdeckungen [%] der Transekte | 34 |
| Tab. 11 | Ergebnisse der Auswertungen nach dem Wiener-Filter-Verfahren für die Jahre 2014 bis 2016 | 37 |
| Tab. 12 | Zusammenfassung der Bewertung der chemisch-physikalischen Parameter | 41 |
| Tab. 13 | Zusammenfassung der Bewertung der biologischen Ergebnisse | 41 |
| Tab. 14 | Massenverteilung des verkippten nicht versauerungsfähigen und versauerungsfähigen Abraums im Kalenderjahr 2016 | 47 |

Notizen

Notizen

Herausgeber



Ministerium für Klimaschutz,
Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen
Schwannstraße 3
40476 Düsseldorf

Geschäftsstelle des
Braunkohlenausschusses
Bezirksregierung Köln
Zeughausstraße 2 – 10
50667 Köln

Bearbeitung

Entscheidungsgruppe
Monitoring Garzweiler II

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

Druck

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