



Monitoring Inden

Jahresbericht 2019/2020

Titelbild

© Dr. Andreas Pohlmann 714

Arbeitsgruppe

Bearbeitung:

Bezirksregierung Arnsberg

Erftverband

LANUV

MULNV

RWE Power

Stand: Juli 2021

Inhaltsverzeichnis

1	Ziele und Aufgaben Monitoring Inden	3
1.1	Gewinnung von Braunkohle im Tagebau Inden	3
1.2	Aufgaben und Ziele des Monitorings Tagebau Inden	4
1.2.1	Aufgaben des Monitorings Tagebau Inden	4
1.2.2	Ziele des Monitorings Tagebau Inden	5
1.3	Normative Rahmenbedingungen	5
1.3.1	Wasserrechtliche Erlaubnis	5
1.3.2	Überwachung und Monitoring	6
2	Übergreifende Bewertungsstrategie des Monitorings	7
3	Betriebliche und wasserwirtschaftliche Entwicklung im Tagebau Inden	9
4	Überprüfung der Einhaltung der Ziele des Monitorings	10
4.1	Arbeitsfeld Grundwasser	10
4.2	Arbeitsfeld Oberflächengewässer	19
4.3	Arbeitsfeld Feuchtgebiete / Natur und Landschaft	24
4.4	Arbeitsfeld Wasserversorgung	31
4.4.1	Grundwasserqualität	31
4.4.2	Sicherung der Wasserversorgung: Bergbauliche Beeinflussung der Grundwasserentnahmen im Jahr 2018	34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – Et Löffje (Kellenberger Kamp)	10
Abbildung 2 – Lage der Feuchtgebiete und Kompartimente	11
Abbildung 3 – Ergebnisse der Grundwasserauswertungen für das Jahr 2020 (Nr. 1)	12
Abbildung 4 – Indemündung	13
Abbildung 5 – Ergebnisse der Grundwasserauswertungen für das Jahr 2020 (Nr. 2)	14
Abbildung 6 – Kellenberger Kamp	14
Abbildung 7 – Ergebnisse der Grundwasserauswertungen für das Jahr 2020 (Nr. 3)	15
Abbildung 8 – Ergebnisse der Grundwasserauswertungen für das Jahr 2020 (Nr. 4)	17
Abbildung 9 – Ergebnisse der Grundwasserauswertungen für das Jahr 2020 (Nr. 5)	19
Abbildung 10 – Abzweig des Großen Nebengerinnes an der Rur	19
Abbildung 11 – Lage der Abflusspegel und Zielkarten zur Beobachtung der Wasserführung	20
Abbildung 12 – Doppelsummenanalyse Rurpegel für das Wasserwirtschaftsjahr 2020 ..	23
Abbildung 13 – Binsfelder Bruch	24
Abbildung 14 – Saeffeler Bach	25
Abbildung 15 – Schalbruch	25
Abbildung 16 – Kellenberger Kamp (Hasenglöckchen)	26
Abbildung 17 – Zeitliche Entwicklung der Anionenkonzentrationen in Proben aus dem Brunnen 2 des Wasserwerks Ellen, sehr wahrscheinlich ohne bergbaubedingte Grundwasserbeeinflussung	32
Abbildung 18 – Zeitliche Entwicklung der Anionenkonzentrationen in Proben aus dem Brunnen der Zuckerfabrik Jülich als Beispiel für einen Minerali- sationsanstieg des Grundwassers durch Zustrom über Fehlstellen in stockwerkstrennenden Tonhorizonten.	33
Abbildung 19 – Zeitliche Entwicklung der Anionenkonzentrationen in Proben aus dem Brunnen 3 des Wasserwerks Aldenhoven als Beispiel für die Auswirkungen eines wechselnden Zustroms von Kippengrundwasser.	34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 – Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Kompartimenten	16
Tabelle 2 – Ergebnisse der Auswertungen nach dem Wiener-Filter-Verfahren für die Jahre 2019 und 2020	21
Tabelle 3 – Ergebnisse der Mindestabflüsse für die Jahre 2019 und 2020	22
Tabelle 4 – Gesamtbewertung der Feuchtgebiete für den Kreis Heinsberg und die Niederlande im Berichtszeitraum	27
Tabelle 5 – Gesamtbewertung der Feuchtgebiete für den Kreis Euskirchen im Berichtszeitraum	28
Tabelle 6 – Gesamtbewertung der Feuchtgebiete für den Kreis Düren und der Städteregion Aachen im Berichtszeitraum	29

1 Ziele und Aufgaben Monitoring Inden

1.1 Gewinnung von Braunkohle im Tagebau Inden

Im Raum zwischen den Städten Eschweiler und Jülich wird seit Jahrzehnten Braunkohle im Tagebaubetrieb gewonnen. Im Kraftwerk Weisweiler wird sie zur Stromerzeugung genutzt. Der Braunkohlentagebau Inden schließt mit den räumlichen Teilabschnitten I und II an den bereits ausgekohlten und rekultivierten Tagebau Zukunft-West an. Er entwickelt sich seit 1983 als Schwenkbetrieb ausgehend von der Ortslage Fronhoven-Lohn im Uhrzeigersinn nach Osten und anschließend nach Süden, bis zur Autobahn A4. Die gesamte Abbaufäche der beiden räumlichen Teilabschnitte des Tagebaus umfasst rd. 45 km².

Bei einer jährlichen Braunkohlenförderung von bis zu 18 Mio. t ist die Versorgung des Kraftwerkes bis zum Jahr 2029 gesichert. Das Kraftwerk Weisweiler und der Tagebau Inden bilden eine Einheit und leisten zurzeit mit rund 2.500 MW Bruttostromerzeugung einen wesentlichen Beitrag zur Energieversorgung in der Region. Ende 2021 wird der erste Kraftwerksblock im Zusammenhang mit den Entscheidungen zur Beendigung der Kohleverstromung in Deutschland außer Betrieb genommen. Braunkohle aus anderen Tagebauen wird im Kraftwerk Weisweiler nicht eingesetzt.

Landesplanerische Grundlage des bergbaulichen Vorhabens ist der Braunkohlenplan Inden (räumlicher Teilabschnitt II). Dessen Aufstellung wurde durch den Braunkohlenausschuss am 23.01.1989 beschlossen und mit Erlass des Ministers für Umwelt,

Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen vom 08.03.1990 genehmigt. Für den Betrieb des Tagebaus Inden im Zeitraum ab 1995 liegt der bergrechtliche Rahmenbetriebsplan der Rheinbraun AG vom 20.09.1984 mit Ergänzung vom 21.05.1990 vor. Der Rahmenbetriebsplan wurde durch die Bergbehörde bis zum 31.12.2045 befristet zugelassen. In diesem Rahmenbetriebsplan sind u.a. die Abbaugrenzen des Tagebaus, die voraussichtlichen Abbau- und Kippenstände und die für die Gewinnung von Braunkohle erforderlichen Entwässerungsmaßnahmen dargestellt.

Eine Änderung des Braunkohlenplans Inden, räumlicher Teilabschnitt II, Änderung der Grundzüge der Oberflächengestaltung und Wiedernutzbarmachung (Tagebausee) wurde mit Erlass vom 19.06.2009 vom Wirtschaftsministerium des Landes Nordrhein-Westfalen genehmigt. Der geänderte Braunkohlenplan sieht anstelle der Verfüllung des Tagebaus Inden mit Abraum aus dem Tagebau Hambach nunmehr die Anlage eines Tagebausees vor.

Diese Änderung des Braunkohlenplans vollzieht auch eine Änderung des Rahmenbetriebsplans für den Tagebau Inden im Räumlichen Teilabschnitt II nach. Die Änderung des Rahmenbetriebsplans wurde mit Datum vom 20.12.2012 zugelassen. Im Rahmen der neuen Leitentscheidung (2021) der Landesregierung NRW wird es zu geringfügigen Anpassungen der Abbaufüh-

rung des Tagebaus Inden kommen. Durch die geänderten Laufzeiten der Kraftwerksblöcke des Kraftwerkes Weisweiler wird die Braunkohlegewinnung im Jahr 2029 vorzeitig beendet werden. Nach Auffassung des Braunkohlenausschusses erfordert der Umfang der Änderungen keine Anpassung des Braunkohlenplanes für den Tagebau Inden.

Das Rheinische Braunkohlenrevier ist tektonisch in mehrere durch Verwerfungen begrenzte Teilräume, sogenannte Schollen, gegliedert. Zu nennen sind hier die

- Rur-Scholle
- Erft-Scholle
- Kölner Scholle
- Ville
- Krefelder Scholle
- Venloer Scholle

Der Tagebau Inden liegt hierbei im Südwesten der Rur-Scholle, die sich in Südost-Nordwest-Richtung zwischen dem Gebirgsrand der Eifel bis über die Maas hinaus erstreckt. Im Süden und Südwesten wird sie durch das Festgestein der Eifel begrenzt. Die nordöstlich gelegenen benachbarten Hauptschol-

len der Niederrheinischen Bucht, die Erft-Scholle und die Venloer Scholle, sind von der Rur-Scholle durch den Rurrand als beherrschende nordöstliche Grenzverwerfung getrennt. Die Grundwasserabsenkung und insbesondere die Druckentspannung in den tieferen grundwasserführenden Schichten geht weit über den unmittelbaren Randbereich des Tagebaus Inden hinaus. Sie ist in ihrer räumlichen Ausdehnung insbesondere abhängig von den tektonischen und stratigraphischen Strukturen des Untergrundes. Die Auswirkungen der Grundwasserabsenkung (Sümpfung) bleiben im Wesentlichen auf die einzelnen Schollen beschränkt, da der Grundwasseraustausch an den Störungsflächen stark eingeschränkt ist. Die Sümpfung des Tagebaus Inden beschränkt sich mit ihrem relevanten wasserwirtschaftlichen Auswirkungsbereich somit weitestgehend auf die Rur-Scholle. Nur bereichsweise kommt es an durchlässigeren Verwerfungen zu wasserwirtschaftlichen Wechselwirkungen mit den o.a. benachbarten Schollen. Bis zur Auskohlung des genehmigten Abbaufeldes und bis über die Tagebauseebefüllung hinaus ist aufgrund der Böschungssicherung die Sümpfung erforderlich.

1.2 Aufgaben und Ziele des Monitorings Tagebau Inden

1.2.1 Aufgaben des Monitorings Tagebau Inden

Das Monitoring Tagebau Inden stellt sich als systematisches Programm zur räumlichen Beobachtung, Kontrolle und Bewertung der wasserwirtschaftlich und ökologisch relevanten Größen im Einflussbereich des Tagebaus Inden dar.

Das Monitoring Tagebau Inden gliedert sich in eine Konzeptions- und in eine Durchführungsphase.

In der Konzeptionsphase stand die Planung des Monitoringsystems, d.h. der Methoden, Umweltstandards, Beobachtungsroutinen und Beobachtungssysteme im Vordergrund. Die Konzeption wird regelmäßig überprüft und erforderlichenfalls angepasst. Schwerpunkte der nachfolgenden Durchführungsphase, in der sich das Monitoring derzeit befindet, sind die Beobachtung, Beurteilung und Bewertung der Informationen. Zwischen den beiden Phasen bestehen ein fließender Übergang und eine dauerhafte Rückkopplung.

1.2.2 Ziele des Monitorings Tagebau Inden

Im Rahmen des Monitorings werden die im Zusammenhang mit dem Tagebau Inden stehenden wasserwirtschaftlichen und damit einhergehenden ökologischen Gegebenheiten beobachtet. Die Beobachtung von Maßnahmen bzw. Anlagen dient der Kontrolle der Wirksamkeit von Vermeidungs-, bzw. Verminderungsmaßnahmen. Im Sinne eines Frühwarnsystems sollen mögliche negative Entwicklungen erkannt und das Risiko einer Schädigung der Schutzgüter vermieden, beziehungsweise vermindert werden.

- Festlegung von Umweltstandards / Zielen
- Beurteilung der Situation Soll / Ist
- Gerichtete Umweltbeobachtung, mit dem Ziel der frühzeitigen Erkennung bzw. frühzeitigen Prognose ggf. auftretender bergbaubedingter Zielabweichungen
- Prüfung der Erfordernisse, Eignung und Wirksamkeit von gegensteuernden Maßnahmen
- Erstellung zeitnaher und nachvollziehbarer Informationen über die wasserwirtschaftlich-ökologische Entwicklung
- Dokumentation

Die Aufgabe und übergreifende Projektziele des Monitorings sind daher:

1.3 Normative Rahmenbedingungen

Die Grundlage des Monitorings ist im Rahmen der wasserrechtlichen Sumpfungserlaubnis für den Tagebau Inden festgelegt worden.

Die rechtlichen Grundlagen für die Durchführung der erforderlichen Verwaltungsverfahren ergeben sich aus dem Bundesberggesetz (BBergG) und dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG).

Verwaltungsverfahren beziehen sich immer auf bestimmte (konkrete) Vorhaben. Die Genehmigung entfaltet unmittelbare Rechtswirkung gegenüber dem Genehmigungsinhaber.

1.3.1 Wasserrechtliche Erlaubnis

Das Monitoring für den Tagebau Inden ist nach Maßgabe der hierzu in der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 29.12.1987 –i 5-7-2-1– betr. Sumpfung im Zusammenhang mit dem Betrieb der Tagebaue Inden und Zukunft-West in der Neufassung vom 30.07.2004 – 86.i 5-7-2000-1 – mit

1. Nachtragsbescheid vom 7.11.2011 – unter den Nebenbestimmungen 4.5 bzw. für das Staatsgebiet der Niederlande unter Nebenbestimmung 4.4.7 auf der Rechtsgrundlage des damaligen § 4 Abs. 2 Nr. 1 WHG getroffenen Regelungen durchzuführen. In dieser Erlaubnis heißt es dazu:

„Die mit der Gewässerbenutzung verbundenen Umweltauswirkungen sind im Rahmen eines systematischen Programms zur räumlichen Beobachtung, Kontrolle, Steuerung und Bewertung (Monitoring) regelmäßig zu beobachten und bezüglich der Einhaltung der mit diesem Bescheid festgelegten Schutzziele zu bewerten. Die Überwachung der Sumpfungsauswirkungen erstreckt sich auf:

- das gehobene Grundwasser und das Grubenwasser
- den Grundwasserkörper
- die Sicherstellung der Wasserversorgung
- die Auswirkungen auf Natur und Landschaft
- die Oberflächengewässer und
- den Boden

Dabei sind insbesondere

- Erfordernis, Eignung und Wirksamkeit von gegensteuernden Maßnahmen zu prüfen,
- Grundlagen für die frühzeitige Erkennung bzw. kurzfristige Prognose ggf. auftretender Zielabweichungen zu erarbeiten und
- nachvollziehbare Informationen über die wasserwirtschaftliche und naturräumliche Entwicklung des Einflussgebietes zu erarbeiten und den beteiligten Stellen zur Verfügung zu stellen.

1.3.2 Überwachung und Monitoring

Im Rahmen der wasserrechtlichen Sumpfungs Erlaubnis für den Tagebau Inden ist die Grundlage für das Monitoring verankert. Die Erfahrungen aus dem Monitoring Tagebau Inden und auch dem Monitoring Tagebau Garzweiler II zeigen, dass die dort mit den regionalen Gremien erarbeiteten, fachlich abgesicherten und abgestimmten Arbeitsergebnisse auch eine umfassende Basis für die behördliche „Gewässeraufsicht“ darstellen und damit Doppelarbeit weitgehend vermieden werden kann.

Um dieses Ziel zu erreichen, sind in der wasserrechtlichen Erlaubnis neben den Regelungen, die für die behördliche Aufsicht erforderlich sind, bereits Grundlagen des Monitorings verankert.

Im Bescheid werden die der Kontrolle unterliegenden Bereiche und Größen (Grenzwerte) durch die zuständige Behörde vorgeschrieben. Dabei wird auch der zeitliche Rhythmus der Kontrolle durch den Unternehmer sowie von Berichtspflichten angegeben. Der Unternehmer unterliegt der Aufsicht durch die zuständige Behörde.

Dies ist im bergrechtlichen Betriebsplanverfahren als Bergbehörde und hinsichtlich der Gewässeraufsicht als Umweltschutzbehörde die Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in Nordrhein-Westfalen.

2 Übergreifende Bewertungsstrategie des Monitorings

Derzeit werden durch das Monitoring vier Arbeitsfelder abgedeckt:

- Grundwasser
- Feuchtgebiete / Natur und Landschaft
- Oberflächengewässer
- Wasserversorgung

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 einzelnen Arbeitsfeldern statt.

Um sicherzustellen, dass unplanmäßige bergbaubedingte Einflüsse frühzeitig erkannt werden, ist die eindeutige fachliche Beurteilung und Bewertung der Monitoringergebnisse notwendig.

Im Rahmen des Monitorings Tagebau Inden fallen eine Fülle unterschiedlicher Arten von Umweltdaten an. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Monitoringergebnisse unterschiedlich deutliche und unterschiedlich schnelle Entwicklungen abbilden und in einem Gesamtzusammenhang stehen. Der Erkennung der bergbaubedingten Veränderungen kommt dabei besondere Bedeutung zu.

Dem Monitoring Tagebau Inden liegt, ebenso wie dem Monitoring Garzweiler II, die Überlegung zugrunde, die komplexe Realität bzw. die Fülle von Daten aus den einzelnen Arbeitsfeldern zu relativ wenigen, überschaubaren Kenngrößen, sog. Indikatoren, zu verdichten.

Dabei kann zwischen solchen Indikatoren, die zur Früherkennung dienen (z. B. Grundwasserstände) und solchen Indikatoren, die in der Regel großräumige bzw. langfristige Entwicklungen zeigen (z. B. landschaftsökologische Indikatoren) differenziert werden.

Alle Indikatoren dienen der Erkennung von Zielabweichungen, der übergreifenden Bewertung und der gegenseitigen Plausibilitätsprüfung.

Die Indikatoren, für die Zielabweichungen definiert werden können, lassen sich in ein integriertes System zur Bewertung und Vorgehensweise einordnen.

Das System ist in drei Bereiche (grün, gelb und rot) gegliedert:

Zielbereich (grün)

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.

Warnbereich (gelb)

Der Warnbereich (gelb) zeigt auffällige Werte, die zwischen Warnwert und Alarmwert 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 ein Bergbaueinfluss vorliegt, müssen Informationen vom Bergbautreibenden über die geplanten bzw. getroffenen

Gegenmaßnahmen und deren prognostizierte Wirksamkeit eingeholt werden. Die Gegenmaßnahmen werden erörtert und bewertet.

Alarmbereich (rot)

Der Alarmbereich (rot) mit Überschreitungen der Alarmwerte zeigt Zielabweichungen bzw. Zielverletzungen. Im Fall einer bergbaubedingten Zielabweichung muss die weitere Entwicklung und insbesondere die Wirksamkeit der o. g. getroffenen Gegenmaßnahmen gezielt und intensiv beobachtet werden. Die Ergebnisse sind der Aufsichtsbehörde in kurzen Zeitabständen zu berichten. Bei Zielverletzungen sind Gegenmaßnahmen durch den Bergbautreibenden erforderlich; sie werden ggf. im Rahmen der behördlichen Vorgehensweise angeordnet.

In der Arbeitsgruppe (AG) werden die Monitoringergebnisse fachlich beurteilt, in das Bewertungssystem eingeordnet und ggf. Überschreitungen von den jeweils festge-

legten Warn- und Alarmwerten festgestellt. Dabei sind die Beurteilungen zu verifizieren und im Zusammenhang mit allen Ergebnissen übergreifend zu bewerten.

Der Bewertung von auffälligen Werten und von Zielabweichungen und der frühzeitigen Klärung der Ursachen, vor allem was den Bergbaueinfluss angeht, kommt dabei eine besondere Bedeutung zu.

Die Überschreitung von Alarmwerten wird von der Arbeitsgruppe zunächst als Zielabweichung eingestuft. Eine Zielverletzung liegt dann vor, wenn die Zielabweichung bergbaubedingt ist, hervorgerufen durch den Tagebau Iden unter Berücksichtigung der Regelungsinhalte der wasserrechtlichen Sümpfungserlaubnis für den Tagebau Iden vom 30.07.2004 – 86. i 5-7-2000-1 – mit 1. Nachtragsbescheid vom 07.11.2011. Der Koordinierungs- und Entscheidungsgruppe (KEG) ist die Einstufung von Zielabweichungen als Zielverletzungen mit einer anschließenden Empfehlung an die Erlaubnisbehörde vorbehalten.

3 Betriebliche und wasserwirtschaftliche Entwicklung im Tagebau Inden

Der Tagebau Inden entwickelte sich in den Jahren 2019 und 2020 unter dem Einfluss der aktuellen Verfügbarkeits- und Strommarktentwicklung und stellte die Versorgung des Kraftwerks Weisweiler sicher.

Lagerstättenbedingt stiegen die Anforderungen an Abraumdisposition und Kippraumverfügbarkeit aufgrund größerer Mengen nasser und nicht bzw. eingeschränkt standfester Materialien, denen mittels betrieblicher und planerischer Maßnahmen entgegengewirkt wurde. Die Genehmigung zur Entleerung des Lucherberger Sees liegt vor und stützt die geplante Tagebauentwicklung im Vorfeldbereich. Im Gegenzug erfolgt in der Rekultivierung die Erstellung der Flachwasserzone.

Im Rahmen der Bund-Länder-Vereinbarung zum Kohleausstieg wurde eine Stilllegungsabfolge am KW-Standort Weisweiler mit dem vorgezogenen Ende der Kohleverstromung zum 01.04.2029 verhandelt. Der Tagebau Inden wird in der Folge etwas früher als geplant in den genehmigten Abbaugrenzen beendet, wenngleich die ersten Kraftwerksblöcke z. T. signifikant früher stillgelegt werden. Aufgrund des reduzierten Kohlebedarfs kann die Tagebauplanung derart angepasst werden, dass die Inan-

spruchnahme von Teilbereichen des genehmigten Abbaufeldes entfällt. Die Grundzüge der Wiedernutzbarmachung einschließlich der Lage des Tagebausees, der geringfügig größer wird, bleiben unverändert.

Damit die notwendigen Entwässerungsziele zur Stabilität der Böschungen erreicht werden, muss die Entwässerung ca. drei bis fünf Jahre vorlaufen. In den Jahren 2019 und 2020 wurden neben neuen Sohlenbrunnen auch Vorfeldbrunnen am Ostrand, westlich und südlich von Düren-Merken sowie nordöstlich von Inden-Lucherberg, abgeteuft. Randbrunnen wurden im Raum Merken und am Südrand zwischen geplanter Abbaukante und Betriebsstraße sowie östlich des Lucherberger Sees errichtet.

Zur weiteren Verbesserung der Einleitqualitäten der Sumpfungswässer wurde in den Jahren 2019 und 2020 eine Grubenwasserbehandlungsanlage am Lamersdorfer Graben errichtet, die sich seit November 2020 im Probetrieb befindet.

In den Feuchtgebieten wurden in den Wasserwirtschaftsjahren 2019 und 2020 keine neuen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen umgesetzt.

4 Überprüfung der Einhaltung der Ziele des Monitorings

4.1 Arbeitsfeld Grundwasser

Im Arbeitsfeld Grundwasser besteht die Hauptaufgabe darin, die Auswirkungen des Braunkohlebergbaus auf den Grundwasserhaushalt zu beobachten, Veränderungen zu ermitteln und bei erheblichen bergbaubedingten Beeinträchtigungen geeignete Maßnahmen vorzuschlagen.



Abbildung 1 – Et Löffje (Kellenberger Kamp)

Der Arbeitsumfang und die anzuwendenden Methoden sind im Projekthandbuch beschrieben, 2003 wurde mit dem Monitoring für die nördliche Rur-Scholle begonnen. Für den Erweiterungsbereich in der südlichen Rur-Scholle werden seit 2011 Auswertungen durchgeführt.

Für die Bewertung der Grundwassersituation sind jährlich die Grundwasserstände zu überprüfen:

- in Feuchtgebieten
- außerhalb von Feuchtgebieten und
- an Oberflächengewässern

Die Ergebnisse dienen – zusammen mit den vegetationskundlichen Auswertungen, die alle zwei Jahre durchgeführt werden und

den Auswertungen der Gewässerüberwachung – als Grundlage für die abschließende Beurteilung der Arbeitsgruppe über den Sumpfungseinfluss im Untersuchungsgebiet.

Zur Zielüberwachung werden jährlich bis zu 496 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 Grundwassermessstellen in den Feuchtgebiets-Kompartimenten werden mit beiden Methoden ausgewertet, dabei wird aus den Grundwasserstandsdifferenzen (Methode I) bzw. dem Anteil der auffälligen niedrigen bzw. hohen Messwerte (Methode II) der einzelnen Messstellen für jedes Kompartiment ein Mittelwert berechnet. Diese Mittelwerte pro Kompartiment beider Methoden (bei der Methode II nur das Ergebnis des Anteils der auffällig niedrigen Messwerte) werden in die Skala des Ziel-, Warn- und Alarmbereichs eingeordnet.

Die Grundwassermessstellen in den übrigen Feuchtgebieten und die außerhalb von Feuchtgebieten werden nur mit der Methode I ausgewertet.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchungsjahre 2019 und 2020 vorgestellt.

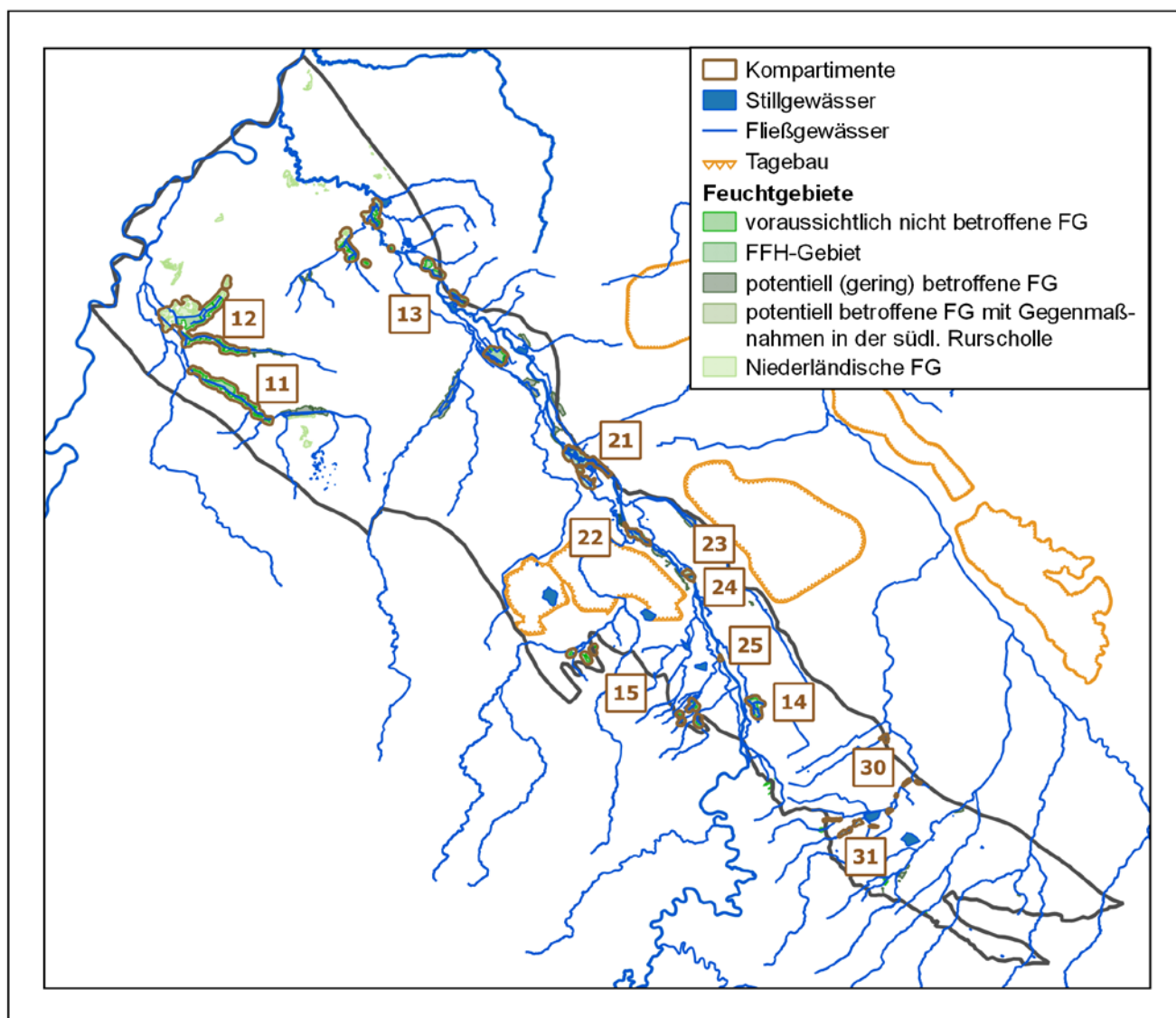


Abbildung 2 – Lage der Feuchtgebiete und Kompartimente

Voraussichtlich nicht betroffene Feuchtgebiete der nördlichen Rur-Scholle

Die potentiell nicht betroffenen Feuchtgebiete der nördlichen Rur-Scholle sind in fünf Kompartimente (Nr. 11–15) eingeteilt (Abbildung 2). Die Grundwassersituation wird sowohl mit Messstellen innerhalb der Feuchtgebiete als auch mit in einem Abstand von bis zu 200 m vom Feuchtgebiet entfernten Messstellen überwacht. Die Bewertung der aktuellen Grundwasserstände erfolgt durch statistische Ganglinienanalysen, zum einem mit dem Wiener-Filter-Verfahren (Methode I, Erftverband) und zum anderen mit dem statistischen Testverfahren (Methode II, LANUV).

Aufgrund der unterdurchschnittlichen Grundwasserneubildung in den letzten 4 Jahren, waren die Grundwasserstände im Herbst 2020 auffällig niedrig. Diese Entwicklung ist zumeist sowohl in den Referenz- als auch in den Zielmessstellen zu beobachten.

Im Kompartiment 11 „Rodebach“ wurden im Nordwesten von der RWE Power AG im Jahr 2012 in Entwässerungsgräben insgesamt 17 Verwallungen errichtet und in den Folgejahren zum Teil erneuert. Im Gebiet hat sich die Situation im Jahr 2019 zum Vorjahr verbessert, die Kompartimentsergebnisse sind unauffällig. Im Jahr 2020 haben die Absenkungen wieder leicht zugenommen.

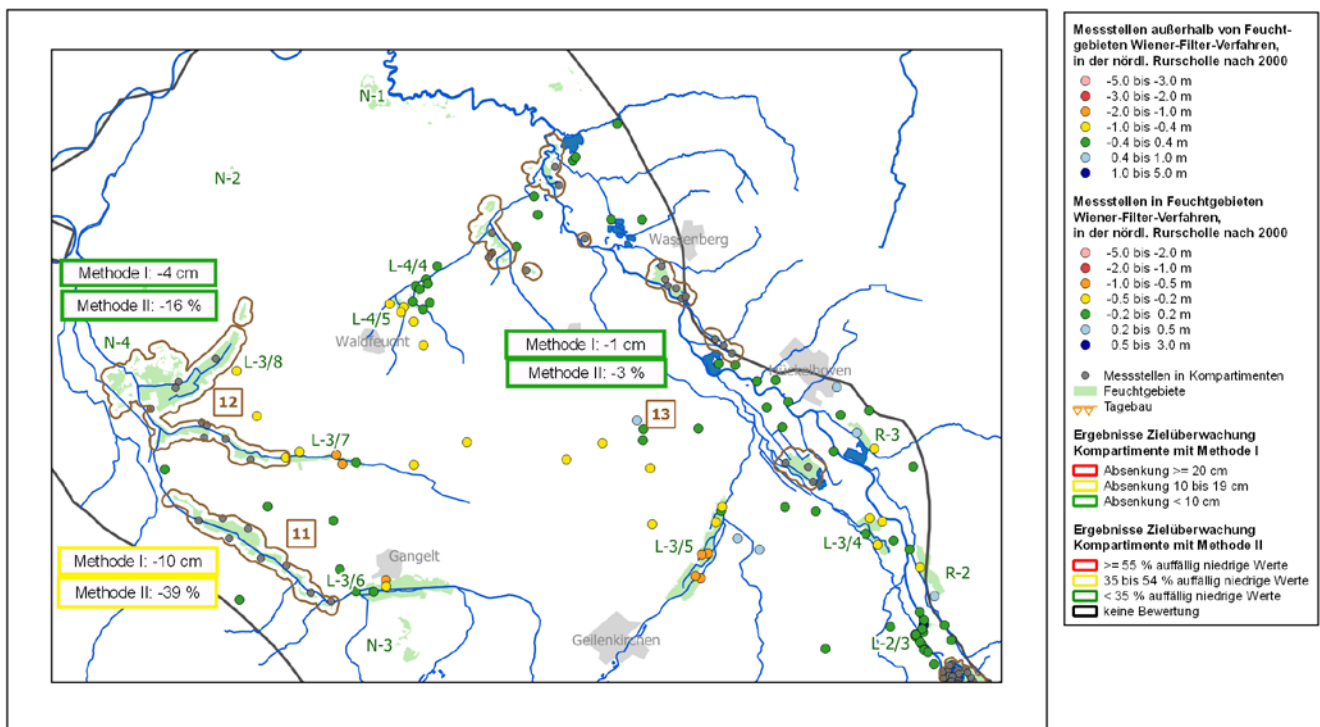


Abbildung 3 – Ergebnisse der Grundwasserauswertungen für das Jahr 2020 (Nr. 1)

In der Gesamtauswertung wird beim Wiener-Filter-Verfahren der Warnwert erreicht (-10 cm) und beim Statistischen Testverfahren überschritten (39 % auffällig negative Messwerte). (Abbildung 3, Tabelle 1)

Die Grundwassersituation im Kompartiment 12 „Saefeler Bach“ zeigt für 2019 bei beiden Auswerteverfahren schlechtere Ergebnisse als im Vorjahr, das summarische Kompartimentsergebnis erreicht mit -10 cm den Warnwert. Die Grundwassersituation hat sich 2020 etwas entspannt, die Warnwerte werden nicht erreicht (Abbildung 3, Tabelle 1).

Für eine Klärung der Anteile der NL-Entnahmen und der bergbaulichen Sumpfungsmassnahmen im Grenzgebiet NL/Deutschland ist bereits seit 2015 eine Arbeitsgruppe zur grenzüberschreitenden Grundwasserbewirtschaftung (Provinz Limburg, WML, Waterschap Limburg, LANUV, GD NRW, BR Köln, Erftverband, RWE Power AG) tätig. Mit dem Grundwassermodell IBRAHYM der Provinz Limburg sind weitergehende Unter-

suchungen zu den grenzüberschreitenden Grundwasserentnahmen durchgeführt worden. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist ein Einfluss der niederländischen Wasserversorgung auf die Grundwasserentwicklung am Rodebach und Saefeler Bach vorhanden. Das Grundwassermodell IBRAHYM wird bis Ende 2022 umfangreich überarbeitet; weitere Ergebnisse werden danach vorliegen. Bis dahin werden für die Kompartimente 11 und 12 trotz Warnwertüberschreitungen keine weiteren Maßnahmen geplant.

Im Kompartiment 13 „nördliche Rur“ sind die Kompartimentsergebnisse in beiden Jahren unauffällig. Eine Messstelle bei Orsbeck zeigt 2020 auffällige Absenkungen, eine Ursache ist nicht zu erkennen. Andere Messstellen im Feuchtgebiet sind unbeeinflusst (Abbildung 3).

Im Kompartiment 14 „Binsfelder Bruch“ war in der Vergangenheit ein Absenkungstrend zu erkennen. Seit Anfang 2011 wird das Feuchtgebiet aus einer bestehenden Überleitung in den Schlossteich und einem

Überlauf in das Feuchtgebiet gestützt. Seit 2012 zeigt sich eine positive Wirkung der Wassereinspeisung. Im Jahr 2019 sind die Aufhöhungen im Kompartiment weiter angestiegen, im Jahr 2020 dagegen wieder etwas zurückgegangen. Insgesamt sind die Ergebnisse für das Kompartiment nach beiden Verfahren im Zielbereich (Abbildung 5).

Im Kompartiment 15 „Feuchtgebiete bei Gürzenich und Nothberg“ zeigt eine Messstelle außerhalb des Feuchtgebietes „Gürzenicher Bruch“ (L-3/14) seit 2008 deutliche Absenkungen, die in den letzten Jahren weitgehend konstant sind. Innerhalb der Feuchtgebiete sind die Grundwasserstände stabil (Abbildung 5). Die Gesamtergebnisse sind bei beiden Verfahren unauffällig. Im „Feuchtgebiet am Bongarder Hof“ (L-4/8) ist eine Messstelle defekt, sie wird kurzfristig von RWE Power ersetzt.

FFH-Gebiete mit Schutzmaßnahmen nach wasserrechtlicher Erlaubnis 4.4.3

In der wasserrechtlichen Erlaubnis aus dem Jahr 2004 werden für Teilbereiche der FFH-Gebiete in begrenztem, definiertem Umfang Grundwasserabsenkungen gestattet, da in der FFH-Verträglichkeitsstudie nachgewiesen wurde, dass die mit dem Grundwassermodell der RWE Power AG prognostizierten Absenkungen (für 2010, 2020, 2030) in diesen Fällen unschädlich sind. Bei größeren Gebieten sind sehr unterschiedliche Absenkungsbeträge erlaubt, daher sind die vier FFH-Gebiete in fünf Kompartimente (Nr. 21–25) aufgeteilt (Abbildung 2). Die Grundwassersituation wird überwacht, indem Grundwasserganglinien von Feuchtgebietsmessstellen, einschließlich Messstellen in bis zu 50 m Entfernung vom Feuchtgebiet, nach beiden Auswertemethoden statistisch analysiert werden.

In den Kompartimenten 22 „Indemündung“ (Abbildung 4), 23, 24 „Pierer Wald Nord und

Süd“ und 25 „Ruraue bei Mariaweiler“ müssen diese erlaubten Absenkungen, wie im Projekthandbuch festgelegt, in das Bewertungssystem einbezogen werden.



Abbildung 4 – Indemündung

Allerdings ist dies nur beim Wiener-Filter-Verfahren und nicht beim Statistischen Testverfahren möglich. Die erlaubten Absenkungen werden berücksichtigt, indem die mittlere erlaubte Differenz eines Kompartiments mit dem Kompartimentsmittelwert der Wiener-Filter-Auswertung verrechnet wird. Diese Verrechnung erfolgt jedoch nur, sofern das errechnete Ergebnis der Wiener-Filter-Auswertung negativ ist, andernfalls ist ein Abzug nicht nötig.

Die mittleren erlaubten Absenkungsbeträge für die vier Gebiete für die Jahre 2010, 2020 und 2030 wurden mit den aus dem Wasserrecht verwendeten Daten berechnet.

Da die erlaubten Absenkungen in den Kompartimenten 22, 23, 24 und 25 von den Ergebnissen des statistischen Testverfahrens (% Anteil niedriger Messwerte) nicht abgezogen werden können, werden die Schwellenwerte für dieses Verfahren auf die Ergebnisse dieser Kompartimente nicht angewandt.

Im Kompartiment 21 „Rurdriesch, Feuchtgebiete zwischen Floßdorf und Koslar“ sind in 2019 und 2020 im Teilgebiet Rurdriesch im Bereich der ehemaligen Rurschlinge die

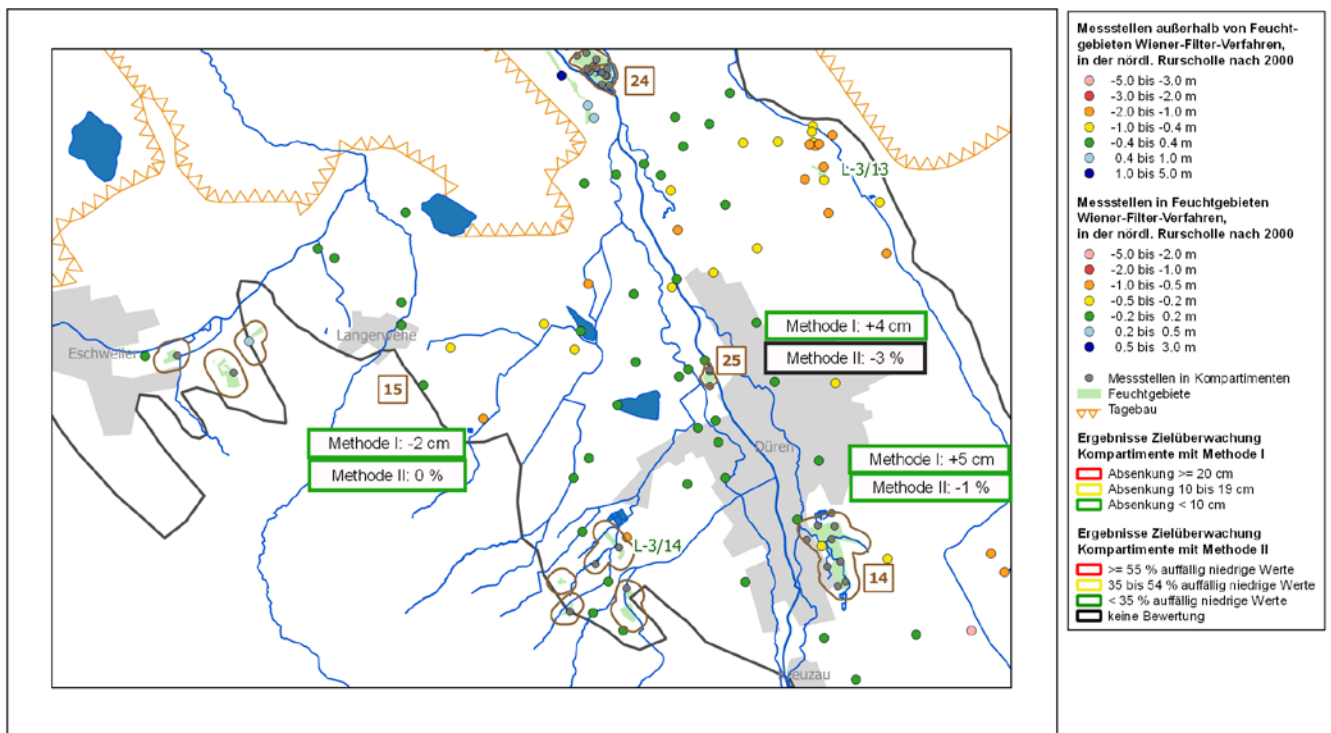


Abbildung 5 – Ergebnisse der Grundwasserauswertungen für das Jahr 2020 (Nr. 2)

Grundwasseraufhöhungen etwa konstant geblieben. Im Kellenberger Kamp (Abbildung 6) zeigen zwei Messstellen 2020 in einem Teilbereich auffällige Absenkungen. Da weitere Pegel in der Nähe eher Aufhöhungen zeigen, sollen diese Messstellen auf ihre Funktionalität überprüft werden. In dem Gebiet sind zudem deutliche Aktivitäten des Bibers zu beobachten, die zu lokalen Beeinflussungen der Grundwasserstände führen. Insgesamt ist das Kompartiment in beiden Jahren unauffällig (Abbildung 7).

Im Kompartiment 22 „Rurauenwald/Indemündung“ kam es nach einem Hochwasser-

ereignis in der Rur im März 2019 zu einem Trockenfallen des unteren Abschnitts des großen Nebengerinnes. Im Rahmen einer Vermessung des großen Nebengerinnes wurde festgestellt, dass durch das Hochwasserereignis durch Geschiebeeintrag Sohlaufrhöhungen stattgefunden haben. Seitens RWE Power wurde eine Räumung durchgeführt. Anschließend war das große Nebengerinne wieder durchgängig wasserführend. Diese Maßnahme führte zu einer positiven Entwicklung der Grundwasserstände.

Das mittlere Kompartimentsergebnis der ausgewerteten Messstellen liegt beim Wie-

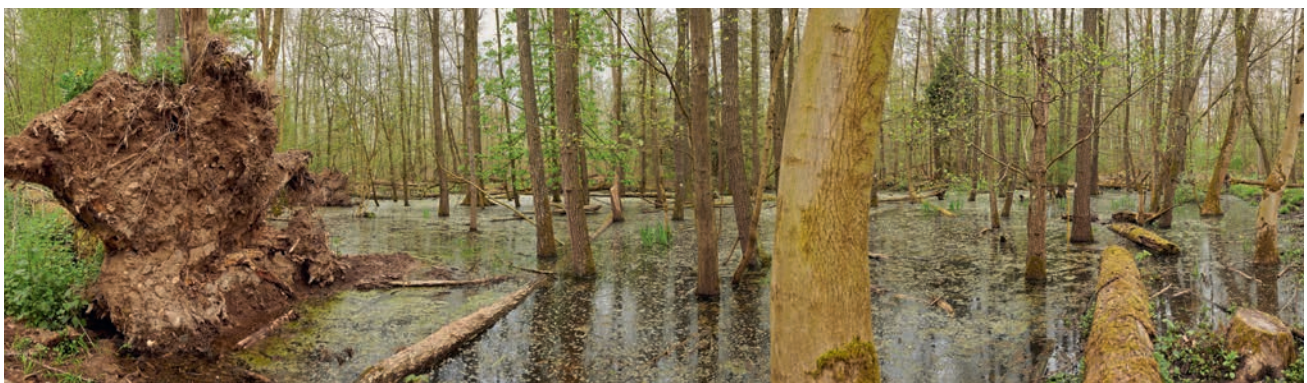


Abbildung 6 – Kellenberger Kamp (Quelle: Dr. Andreas Pohlmann 714.)

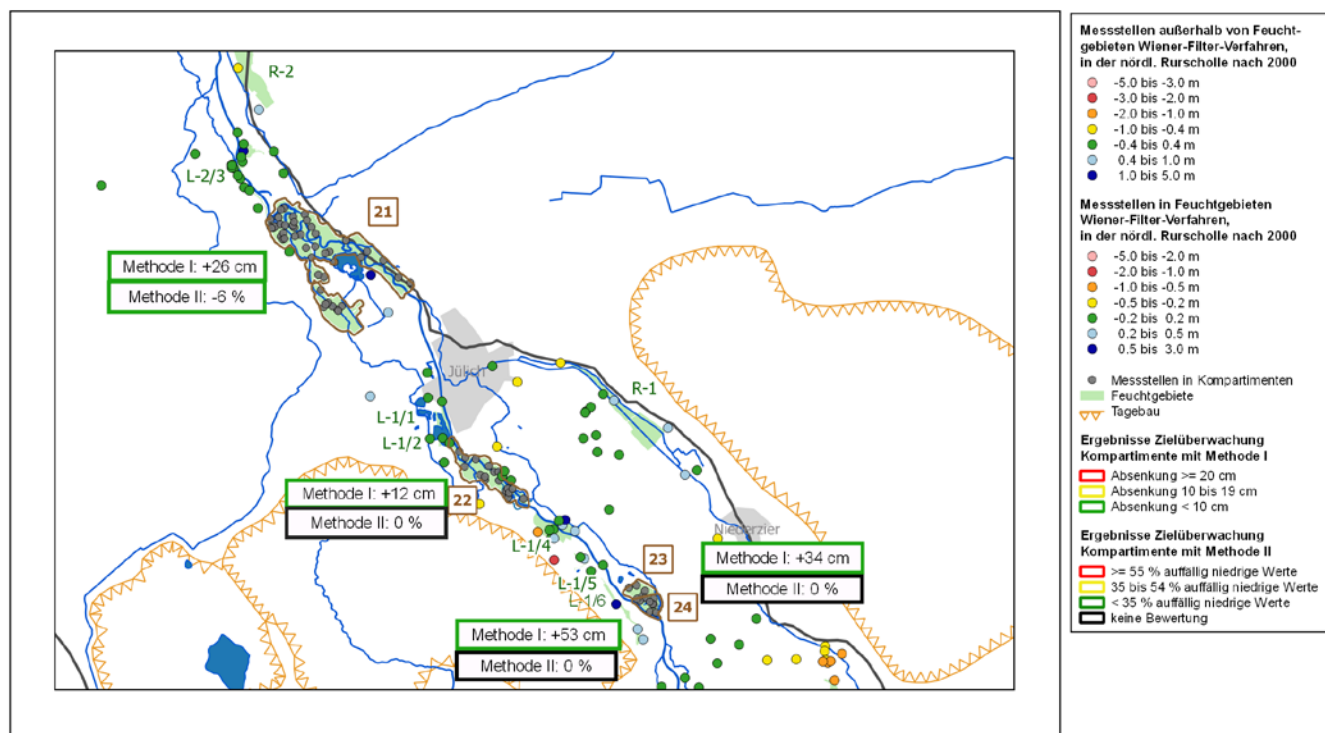


Abbildung 7 – Ergebnisse der Grundwasserauswertungen für das Jahr 2020 (Nr. 3)

ner-Filter-Verfahren für das Jahr 2019 bei +0,05 m und +0,12 m für 2020. Nach Wasserrecht ist im Gebiet für den kompletten Zeitraum (2010 bis 2030) eine Absenkung von 0,1 m erlaubt. Da die Kompartimentsergebnisse positiv sind, wird der erlaubte Absenkungsbetrag nicht berücksichtigt (Abbildung 7, Tabelle 1).

Die Kompartimente 23 „Pierer Wald Nord“ und 24 „Pierer Wald Süd“ werden durch eine Überleitung aus dem Krauthausen-Jülicher-Mühlenteich gespeist. Nach einer Optimierung der Einspeisung in 2012 haben sich in beiden Gebietsteilen deutliche Aufhöhungen gezeigt. Im nördlichen Teil sind diese Aufhöhungen im Jahr 2019 leicht gestiegen, im folgenden Jahr wieder zurückgegangen. Im südlichen Teil sind die Grundwasserstände in beiden Jahren weiter angestiegen. Die mittleren Kompartimentsergebnisse beim Wiener-Filter-Verfahren liegen für beide Gebiete 2019 und 2020 im positiven Bereich (Abbildung 7), daher werden die nach Wasserrecht erlaubten Absenkungen nicht vom Ergebnis abgezogen (Tabelle 1).

Die Grundwasserstände im Kompartiment 25 „Ruraue bei Mariaweiler“ sind in beiden Jahren unauffällig. Die Differenzen liegen beim Wiener-Filter-Verfahren in beiden Jahren im positiven Bereich (Tabelle 1, Abbildung 5).

Potentiell betroffene Feuchtgebiete mit Gegenmaßnahmen in der südlichen Rur-Scholle

In den Grundwassermodellberechnungen der RWE Power AG von 2006, die dem Wasserrecht zugrunde liegen, wurden für die Feuchtgebiete in der Neffelbachaue Absenkungen prognostiziert. Auf dieser Grundlage wurden für einige Gebiete Gegenmaßnahmen geplant und z. T. bereits beantragt. Nach aktualisierten Modellberechnungen im Bereich des Neffelbaches werden diese Absenkungen nicht mehr erreicht, so dass die Maßnahmen bis auf Weiteres zurückgestellt wurden. Wenn die aktuellen Grundwasserauswertungen auf eine negative Beeinflussung in diesem Bereich hinweisen, kann die weitere Planung und Durchführung dieser Gegenmaßnahmen entschieden werden.

Tabelle 1 – Zielüberwachung der Grundwasserstände in den Kompartimenten

Kompartiment		Wiener-Filter-Ergebnis		Statistisches Testverfahren			
		Differenz in cm		Anteil der auffällig niedrigen Messwerte		Anteil der auffällig hohen Messwerte ³	
		2019	2020	2019	2020	2019	2020
11	Rodebach	-2	-10 ³	24 %	39 % ³	13 %	0 %
12	Saeffeler Bach	-10 ³	-4	19 %	16 %	13 %	17 %
13	Nördliche Rur	-1	-1	1 %	3 %	19 %	24 %
14	Binsfelder Bruch	+11	+5	2 %	1 %	66 %	24 %
15	FG Gürzenich und Nothberg	+8	-2	3 %	0 %	53 %	8 %
21	Rurdriesch	+26	+26	3 %	6 %	60 %	61 %
22	Rurauenwald/Indemündung	+5	+12	12 % ¹	0 % ¹	44 %	51 %
23	Pierer Wald Nord	+46	+34	0 % ¹	0 % ¹	100 %	94 %
24	Pierer Wald Süd	+47	+53	0 % ¹	0 % ¹	93 %	93 %
25	Feuchtgebiet bei Mariaweiler	+3	+4	0 % ¹	3 % ¹	81 %	42 %
30	Nördl. Neffelbach u. Mersheimer Bruch	-5	-4	15 %	36 %	29 %	22 %
31	Südlicher Neffelbach	+4	+2	3 %	10 %	39 %	9 %

■ grün = Zielbereich

■ gelb = Warnbereich: Methode I: Grundwasserstände 10 bis 19 cm zu niedrig,
Methode II: 35 % bis 54 % der Grundwasserstände zu niedrig

¹ keine Anwendung der Schwellenwerte für Methode II, da die lt. Wasserrecht erlaubten Absenkungen nicht mit dem Ergebnis verrechnet werden können

² keine Schwellenwerte für auffällig hohe Messwerte

³ In einer Ad Hoc-Arbeitsgruppe werden derzeit weitergehende Untersuchungen zu der Problematik der grenzüberschreitenden Grundwasserbewirtschaftung durchgeführt, daher werden für die Kompartimente 11 und 12 trotz Warnwertüberschreitungen keine weiteren Maßnahmen geplant

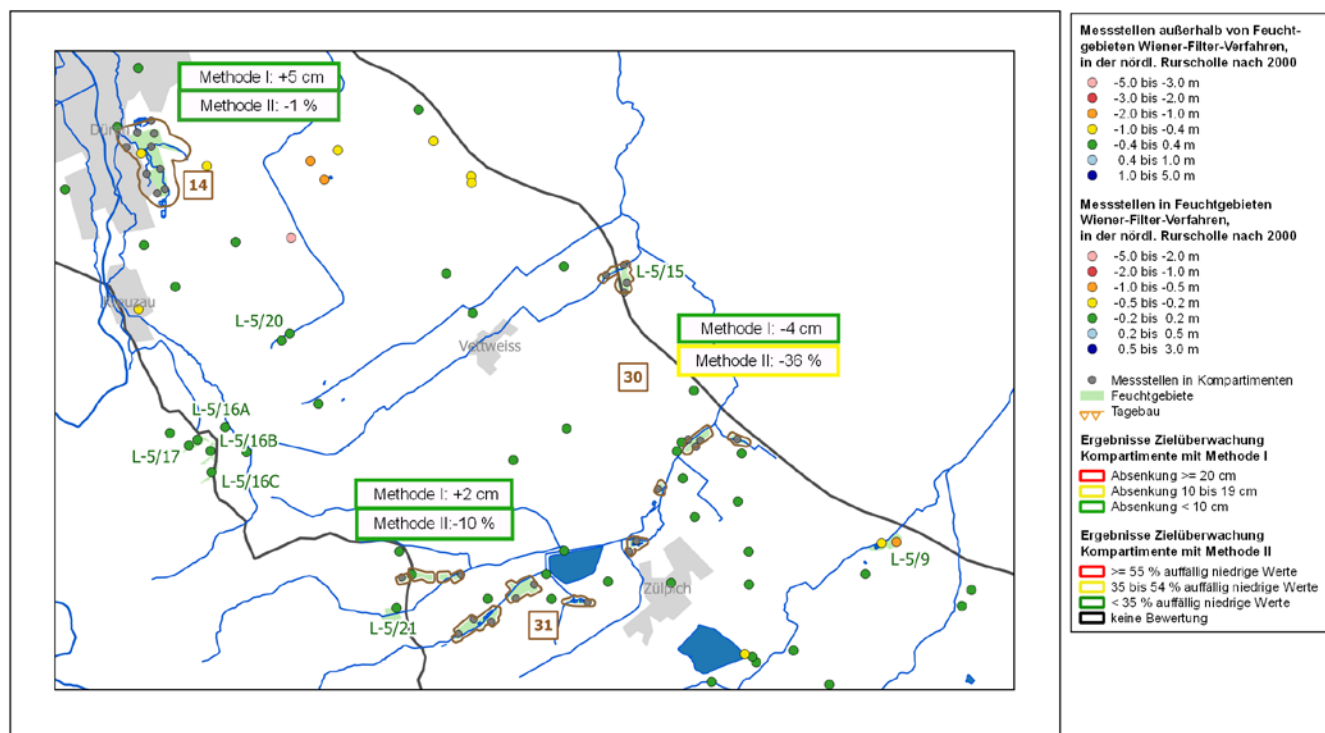


Abbildung 8 – Ergebnisse der Grundwasserauswertungen für das Jahr 2020 (Nr .4)

Diese potentiell betroffenen Feuchtgebiete mit Gegenmaßnahmen in der südlichen Rur-Scholle sind in zwei Kompartimente zusammengefasst (Abbildung 8).

Die Ergebnisse der Wiener-Filter-Auswertungen des Kompartiments 30 „Nördlicher Neffelbach und Mersheimer Bruch“ liegen in beiden Jahren innerhalb des Zielbereichs. Beim statistischen Testverfahren liegt der Anteil der auffällig niedrigen Messwerte für das Jahr 2020 mit 36 % über dem Warnwert von 35 % (Abbildung 8, Tabelle 1).

Im Feuchtgebiet „Mersheimer Bruch“ (L-5/15) treten 2019 und 2020 an zwei Messstellen im östlichen Teil negative Differenzen auf. Für das Gebiet sind im Wasserrecht Absenkungen prognostiziert und Gegenmaßnahmen in Form von Steinschüttungen vorgesehen. Diese Maßnahmen sind bereits genehmigt. Die geohydrologische Situation und das Gebiet vor Ort werden geprüft, eine etwaige Maßnahmenumsetzung im kleineren Beteiligtenkreis erörtert.

Im Kompartiment 31 „Südlicher Neffelbach“ liegen die Kompartimentsmittelwerte in den beiden Jahren innerhalb des Zielbereichs (Abbildung 8, Tabelle 1).

Grundwassersituation in potentiell betroffenen Feuchtgebieten der nördlichen Rur-Scholle (die bereits von Grundwasserabsenkungen betroffen sind oder in denen nach dem Jahr 2000 Absenkungen erwartet werden)

Bei den Wiener-Filter-Auswertungen der potentiell betroffenen Feuchtgebiete der nördlichen Rur-Scholle werden bei der jährlichen Auswertung von den berechneten Differenzen an den einzelnen Messstellen die Absenkungen, die im Jahr 2000 bereits vorlagen, abgezogen.

Im beeinflussten östlichen Teil des „Saeffeler Bachs“ (L-3/7) sind 2019 und 2020 an einigen Messstellen die Absenkungen höher als in den Vorjahren. Seitens RWE Power wurde 2015 eine Sohlaufhöhung im Saeffeler Bach durchgeführt.

Im beeinflussten östlichen Teil des „Rodebaches“ (L-3/6) zeigt sich in 2019 am nördlichen Rand ein leichter negativer Einfluss, der im Jahr 2020 zunimmt.

Am westlichen Rand außerhalb des Feuchtgebietes „Schabroich“ (L-4/5) treten 2019 und 2020 zunehmend Absenkungen auf. Die Entwicklung ist als unkritisch anzusehen.

Im Bereich des Gebietes „Wurmaue“ (L-3/5) sind die seit langem bestehenden negativen Differenzen 2019 im mittleren Bereich und 2020 im nördlichen Teil leicht angestiegen (Abbildung 3).

In dem Feuchtgebiet „Waldfläche am Bruch östlich Linnich“ (R-2) treten an einer Messstelle am westlichen Rand des Gebietes in beiden Jahren und im Gebiet „Oberer Driesch südöstlich Brachelen“ (L-3/4) im Jahr 2020 am nördlichen und südwestlichen Rand des Feuchtgebietes Absenkungen auf. Diese lokalen Absenkungen sind als unkritisch anzusehen.

Im Gebiet „Quellteiche“ (L-2/3) sind 2019 und 2020 die Grundwasserstände im Bereich des ehemaligen Baggersees weiter auf einem hohen Niveau. Im Bereich der Überleitung zeigt die Messstelle einen unbeeinflussten Verlauf.

In den Feuchtgebieten „Altarme, Flutmulden, Ufergehölze bei Schophoven“, „Mühlenteich bei Schophoven“ (L-1/4, L-1/5) und dem „Feuchtgebiet nördlich von Merken“ (L-1/6) treten aufgrund von Wassereinspeisungen keine auffälligen Absenkungen auf (Abbildung 7).

Im „Feuchtgebiet bei Arnoldsweiler“ (L-3/13) ist am nördlichen Rand in beiden Jahren eine deutliche Absenkung erkennbar. Auch die Grundwasserstände außerhalb des Feuchtgebietes und im Bereich

des Ellebaches zeigen deutliche negative Differenzen. Die Steigerung der Fördermenge des Wasserwerks Ellen seit 2018 könnte sich hier negativ auf die Grundwasserstände auswirken. (Abbildung 5).

Potentiell gering betroffene Feuchtgebiete der südlichen Rur-Scholle

Es ist vorgesehen, die potentiell gering betroffenen Feuchtgebieten der südlichen Rur-Scholle mit beiden Methoden I und II auszuwerten. In vielen Gebieten sind neue Messstellen errichtet worden, die erst kalibriert werden können, wenn eine ausreichend lange Messreihe vorliegt. Für die Jahre 2019 und 2020 konnten fast alle Feuchtgebiete mit der Methode I ausgewertet werden (Abbildung 8 und 9).

Im „Feuchtgebiet am Rotbach östlich Oberelvenich“ (L-5/9) treten an zwei Messstellen 2020 auffällige Absenkungen auf. Ein Sumpfingseinfluss ist hier nicht zu erkennen, die Absenkungen sind vermutlich auf die geänderte Wasserführung im Zulauf zum Feuchtgebiet zurückzuführen. Die weitere Entwicklung wird intensiv beobachtet (Abbildung 8).

Im Feuchtgebiet am Bleibach westlich Firmenich (L-5/2) treten nach einem Umbau an einem Damm seit einigen Jahren Absenkungen auf (Abbildung 9).

In allen übrigen nicht genannten Feuchtgebieten des gesamten Untersuchungsgebietes sind die Grundwasserstände unauffällig.

Grundwassersituation außerhalb von Feuchtgebieten, an Stillgewässern und in der Umgebung von potentiell nicht betroffenen Feuchtgebieten in den Niederlanden

Im Bereich südöstlich von Jülich sind die Grundwasserabsenkungen deutlich niedriger als prognostiziert.

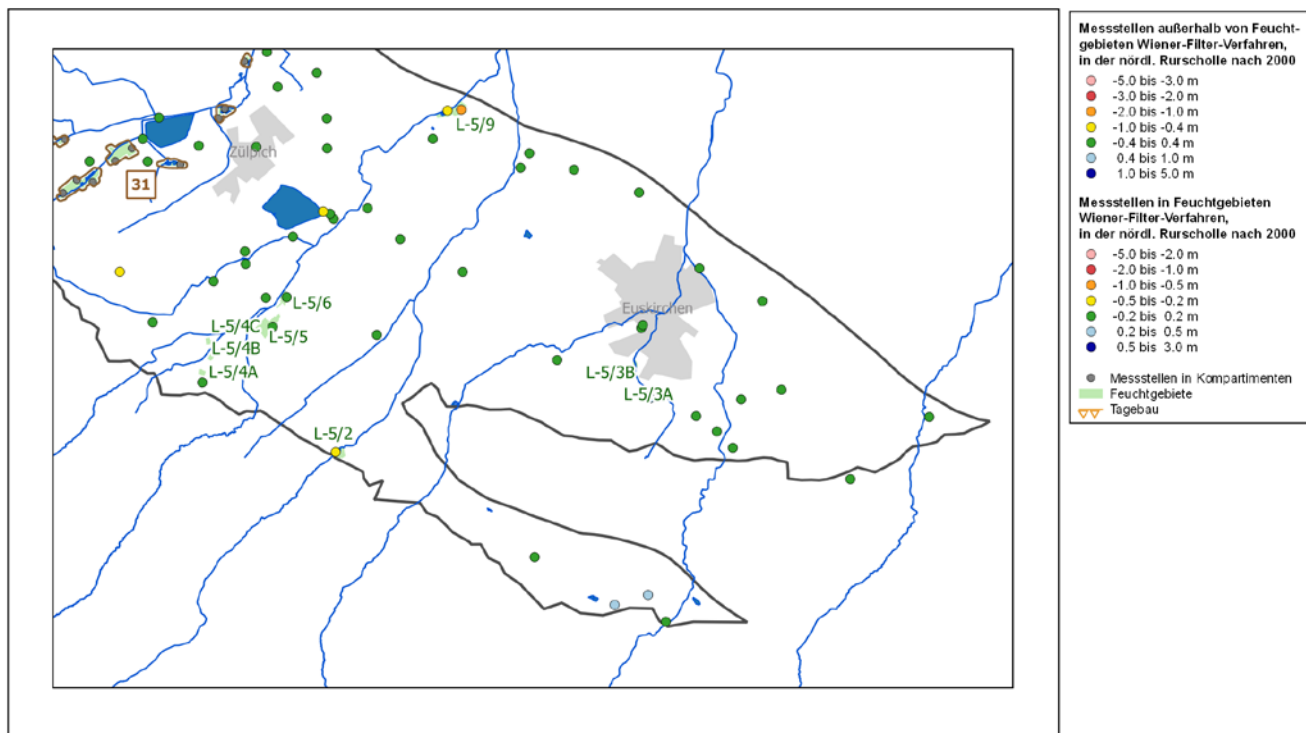


Abbildung 9 – Ergebnisse der Grundwasserauswertungen für das Jahr 2020 (Nr. 5)

Die Grundwasserstände im Bereich nördlich und südlich von Düren auf der östlichen Rur-seite zeigen etwas höhere Absenkungen als prognostiziert, zum Teil haben sie in 2019 und 2020 zugenommen.

In den übrigen Bereichen des Untersuchungsgebietes entsprechen die Ergebnisse etwa den Prognosen.

Bei den Auswertungen der Grundwassermessstellen an Stillgewässern zeigen sich 2019 und 2020 weitere Absenkungen am

„Zülpicher See“. Der aktuell tiefe Seewasserspiegel ist auf natürliche und menschliche Einflüsse zurückzuführen, die derzeitige Aufteilung liegt bei etwa je 50 %. Die Beeinflussung stammt aus tieferen Grundwasserstockwerken, das oberste Stockwerk ist im Nahbereich des Sees bergbaulich nicht beeinflusst. Im Kreis Euskirchen bestehen aktuell im obersten Grundwasserstockwerk in Teilbereichen historische Tiefstände infolge der niedrigen Grundwasserneubildung der letzten Jahre, dies hat die Situation am Zülpicher See weiter verschärft.

4.2 Arbeitsfeld Oberflächengewässer

Das Monitoring sieht vor, die wasserwirtschaftlich und ökologisch bedeutsamen Gewässer zu überwachen, soweit eine Auswirkung des Braunkohlebergbaus zu erwarten ist. In Zusammenarbeit mit allen am Monitoring Beteiligten ist eine Liste der betroffenen Oberflächengewässer erstellt worden, in der die Überwachungsmethoden und die Erhaltungsziele festgelegt sind. Die Ziele gelten als erreicht, wenn die im Projekthandbuch defi-



Abbildung 10 – Abzweig des Großen Nebengerinnes an der Rur (Quelle: RWE Power AG)

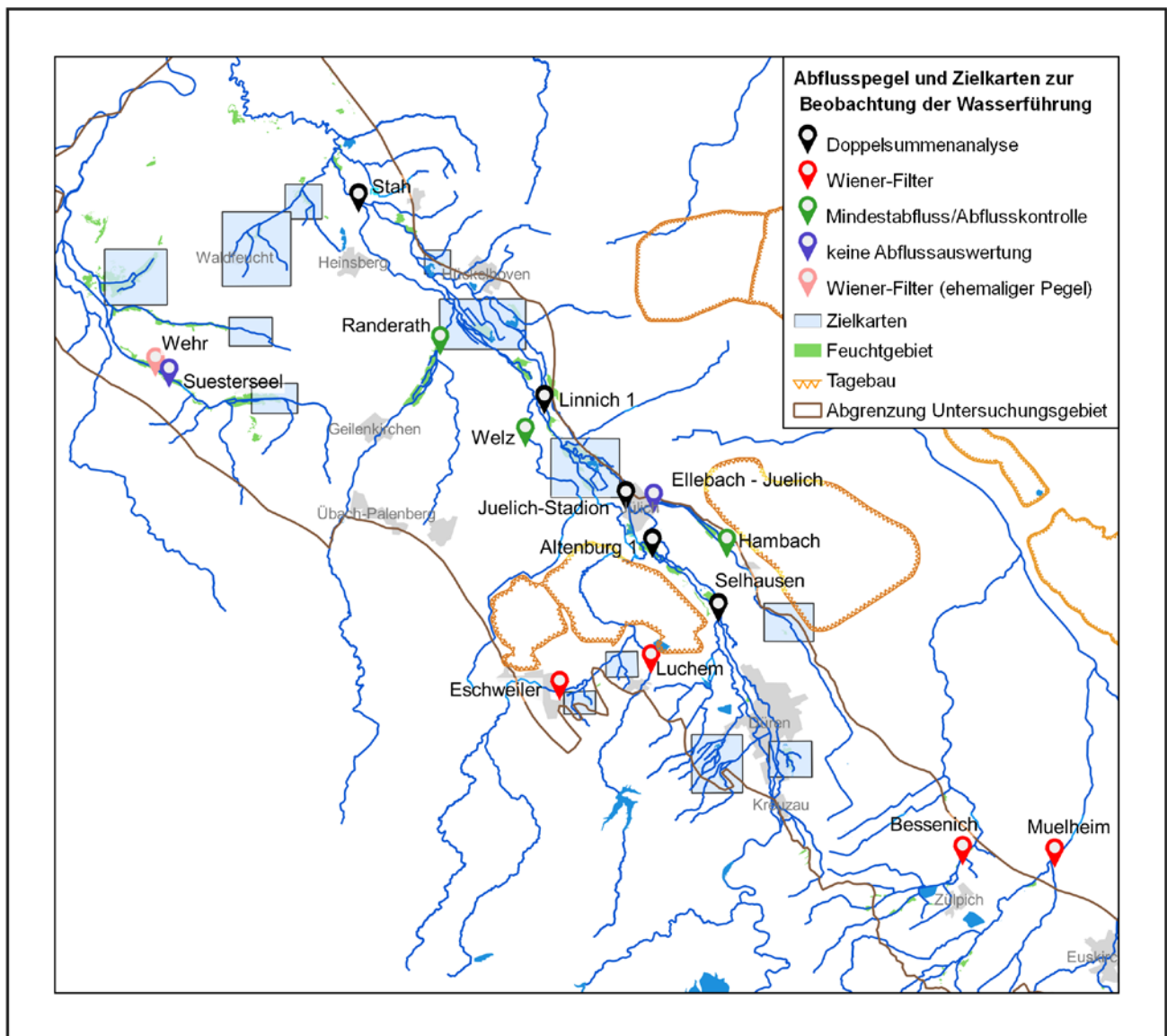


Abbildung 11 – Lage der Abflusspegel und Zielkarten zur Beobachtung der Wasserführung

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 wasserbelasteter Gewässerabschnitte bewertet. In Abbildung 11 sind die Oberflächengewässer mit den Pegeln und den Zielkarten, die hierfür verwendet werden, dargestellt.

Die Bewertung der Wasserführung erfolgt nach fünf Methoden:

- Wiener-Filter-Verfahren
- Beobachtung von Mindestabflüssen
- Doppelsummenanalyse (Rurpegel)

- Beobachtung des Wasserspiegels (über das Grundwasser)
- Begehungen zur Kontrolle der Wasserbelastung

Wiener-Filter-Verfahren

Für vier Pegel im Einflussbereich des Tagebaus Inden (Abbildung 11) 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 Braunkohlebergbau beeinflusst sind. Dazu werden Referenzpegel hinzugezogen, die außerhalb des Einflussbereichs liegen.

Zwei dieser Pegel verfügen über eine ausreichende Datengrundlage, um sie mit einem Bewertungssystem mit einem definierten Zielbereich und Warn- bzw. Alarmwerten untersuchen zu können. Zwei weitere Pegel verfügen zwar über eine ausreichende Datengrundlage, ihr Einzugsgebiet liegt jedoch zum größten Teil außerhalb des Einflussbereichs des Tagebaus Inden, so dass ein Einfluss unwahrscheinlich ist und daher keine Schwellenwerte definiert sind.

Tabelle 2 – Ergebnisse der Auswertungen nach dem Wiener-Filter-Verfahren für die Jahre 2019 und 2020

Pegel	Gewässer	Abflussspendendifferenz [l/s*km ²]	
		2019	2020
Bessenich	Neffelbach	+0,12	-0,05
Mülheim	Rotbach	-0,28	-0,67
Eschweiler	Inde	-0,65 ¹	-0,03 ¹
Luchem	Wehebach	+0,19 ¹	+0,95 ¹

¹ keine Anwendung der Schwellenwerte, da das Einzugsgebiet zum großen Teil außerhalb des Einflussbereichs der Tagebausümpfung liegt.

- Zielbereich (Abflussspendendifferenz größer als -0,8 l/s*km²)
- Warnbereich (Abflussspendendifferenz von -0,8 bis -1,5 l/s*km²)
- Alarmbereich (Abflussspendendifferenz kleiner als -1,5 l/s*km²)

Die Wiener-Filter-Ergebnisse der vier ausgewerteten Pegel sind für die Wasserwirtschaftsjahre 2019 und 2020 in der Tabelle 2 dargestellt. Bei den Pegeln „Bessenich“ am Neffelbach und „Mülheim“ am Rotbach, für die Schwellenwerte definiert wurden, liegen die Abflussspendendifferenzen innerhalb des Zielbereichs (in der Tabelle grün hinterlegt). Für die Pegel „Eschweiler“ an der Inde und „Luchem“ am Wehebach sind keine Schwellenwerte definiert, daher sind die Ergebnisse nicht farbig dargestellt.

Der Pegel „Wehr“ am Rodebach wurde ab dem Jahr 1999 gemessen und bis zum Jahr 2007 mit dem Wiener-Filter-Verfahren ausgewertet. In diesen Jahren lag die Abfluss-

spendendifferenz innerhalb des für das Wiener-Filter-Verfahren definierten Zielbereichs. Der Pegel wurde im Jahr 2008 zerstört und etwa 1200 m stromaufwärts der neue Pegel „Süsterseel“ errichtet. Es ist möglich, die Kalibrierung des alten Pegels „Wehr“ auf den neuen Pegel zu übertragen. Ob die alte Kalibrierungsfunktion für die Auswertung des neuen Pegels genutzt wird, kann erst nach weiteren Messungen entschieden werden.

Beobachtung von Mindestabflüssen

Die Wasserführung der Wurm und des Ellebachs wird mit Hilfe eines jeweils festgelegten Mindestabflusses beurteilt. Beide Gewässer sind bereits zeitweise von Einleitungen und Tagebausümpfungen beeinflusst (Abbildung 11).

Der Pegel „Randerath“ an der Wurm war zu Beginn der Messungen bereits durch Einleitungen aus dem Steinkohlebergbau beeinflusst. Die Einleitungen wurden 1993 deutlich zurückgefahren und Mitte der 2000er Jahre komplett eingestellt. Mit zeitlicher Überschneidung setzte ein Einfluss aus den Tagebausümpfungen ein. Für den Pegel ist als Warnwert ein Mindestabfluss für den mittleren Tageswert von 1.000 l/s definiert. Im Jahr 2019 liegt der niedrigste mittlere Tageswert bei 1.103 l/s und in 2020 bei 1.106 l/s und damit jeweils über dem Warnwert (Tabelle 3).

Für den Pegel „Hambach“ am Ellebach liegen seit 1990 Abflussdaten vor. Bereits vor dem Jahr 2000 ging die Wasserführung aufgrund von Tagebausümpfungen und Kläranlagenstilllegungen zurück. Seit 2008 ist bei Ellen eine Einspeisung in Betrieb, die Einleitmenge liegt bei rd. 25 l/s. Am Pegel „Hambach“ ist als Warnwert ein Mindestabfluss für den mittleren Tageswert von 1 l/s festgelegt. Im Jahr 2019 beträgt der niedrigste Tageswert im Juli bei 1,5 l/s (Tabelle 3). Im September 2020 liegt dieser Wert bei 0 l/s,

somit ist das Ziel nicht erfüllt. Der Abfluss im Ellebach wird durch Biberdämme stark behindert. Aufgrund des Aufstaus kommt es zu einer erhöhten Versickerung im Gewässer. Im Bereich Ellen sind die Grundwasserstände seit 2018 zurückgegangen, was den Zustrom in den Ellebach gemindert hat. Die Steigerung der Fördermenge des Wasserwerks Ellen seit 2018 könnte sich hier negativ auf die Grundwasserstände auswirken. Diese Situation wurde noch durch die besonders trockene Witterung verstärkt. Es besteht Einigung darüber, dass keine weiteren Maßnahmen trotz der Warnwertunterschreitung geboten sind.

Tabelle 3 – Ergebnisse der Mindestabflüsse für die Jahre 2019 und 2020

Pegel	Gewässer	Abflussspendendifferenz [l/s*km ²]	
		2019	2020
Randerath	Wurm	1.103 ¹	1.106 ¹
Hambach	Ellebach	1,5 ²	0 ³

¹ grün ■ = Zielbereich
(niedrigster mittlerer Tagesabfluss mindestens 1000 l/s)

² grün ■ = Zielbereich
(niedrigster mittlerer Tagesabfluss mindestens 1 l/s)

³ gelb ■ = Alarmbereich
(niedrigster mittlerer Tagesabfluss kleiner als 1 l/s)

Pegel ohne Abfluss-Auswertung

Der Merzbach hat durch die Tagebausümpfungen einen großen Teil seines natürlichen Einzugsgebiets verloren, er wird mit Überschusswasser aus dem Wasserwerk Aldenhoven versorgt. Laut wasserwirtschaftlichem Konzept für den Merzbach ist eine sukzessive Verringerung der Einleitung bis zum Jahr 2027 geplant. Grund ist die Entwicklung hin zu einer natürlichen Abflussspende und die Reduzierung der Einleitungen aus anthropogenen Quellen. Für den Merzbach ist das Ziel „Abfluss gemäß Merzbachkonzept“ definiert. Die Abflussganglinie des Pegels „Welz“ zeigt für 2019

und 2020 jeweils etwas niedrigere Abflüsse als im Vorjahr. Die Einleitmenge ist in beiden Jahren etwas geringer als die im Konzept angegebene Menge.

Der Pegel „Ellebach-Jülich“ am Ellebach wird seit 2008 gemessen, von 2012 bis 2020 war die Abflussganglinie zeitweise durch einen Biberdamm beeinflusst. Der Ellebach war am Pegel von Mai 2018 bis Oktober 2019 über einen längeren Zeitraum trocken. Im WWJ 2020 wurden am Pegel nur in den Monaten Februar bis April an allen Tagen ein Abfluss gemessen.

Der Pegel „Havert“ am Saeffeler Bach wird seit 2012 vom LANUV gemessen, Abflussdaten stehen noch nicht zur Verfügung (Abbildung 11).

Doppelsummenanalyse an Rurpegeln

Die Doppelsummenanalyse wertet die relative Entwicklung zweier Beobachtungsgrößen zueinander aus. Die grafische Auftragung der Einzelsummen der beiden Größen (z. B. Abflüsse) ergibt näherungsweise eine Gerade, wenn beide Größen von einer gemeinsamen dritten Größe abhängig sind (z. B. Niederschlag) und keine der beiden Größen durch besondere Einflüsse gestört ist. Die Störung bzw. Beeinflussung einer der beiden verglichenen Größen ist in Form eines Knicks als Trendabweichung erkennbar.

Ausgewertet wurden fünf Pegel an der Rur: „Selhausen, Altenburg 1, Jülich Stadion, Linnich 1 und Stah“ (Abbildung 11). Verglichen werden die Abflüsse „NQ“ (monatlicher Niedrigstwert des Abflusses auf der Basis von Tagesmittelwerten) mit denen des unbeeinflussten Pegels „Haus Langenfeld“ an der Nette. Die Auswertungen beider Jahre zeigen keine signifikanten Änderungen der Abflüsse in der Rur (Abbildung 12).

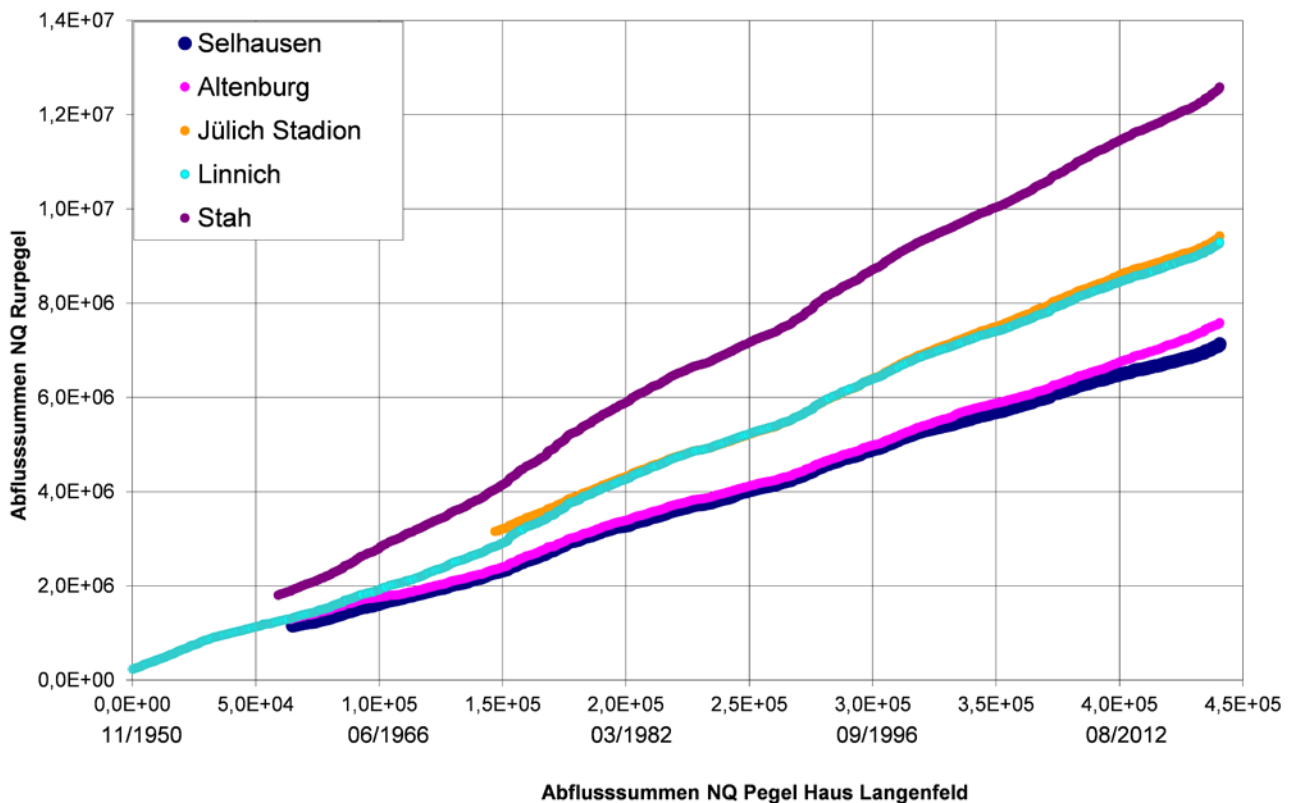


Abbildung 12 – Doppelsummenanalyse Rurpegel für das Wasserwirtschaftsjahr 2020

Beobachtung von wasserbespannten Gewässerabschnitten

In den Frühjahren 2019 und 2020 wurden die jährlichen Begehungen an den zur Kontrolle der Wasserbespannung festgelegten Gewässerabschnitten durchgeführt.

Dabei waren rund 20 Gewässer unauffällig, ihre Wasserführung stimmte mit den Vorgaben der Zielkarten überein. Wenige Gewässer und Gräben waren in Teilabschnitten trocken, obwohl sie nach den Zielkarten feucht sein sollten.

Das „Waldfeuchter Fließ“ (3.12) und der „Frilinghovener Bach“ (3.13) wurden 2019 außerplanmäßig begangen, da sie in 2018 erst unterhalb der Zielwasserführung wasserführend waren. Bei der Begehung 2019 hat das „Waldfeuchter Fließ“ etwa 750 m unterhalb der Zielwasserführung Wasser. Der „Frilinghovener Bach“ ist wie im Vorjahr ab dem Feuchtgebiet „Schabroich“ (L-4/5) wasserführend. Grundwassermessstellen in

der Umgebung zeigen zunehmende Absenkungen. Die Entwicklung wird im Monitoring weiterhin jährlich beobachtet.

Der „Pützbach“ ist 2019 und 2020 auf etwa den unteren 500 m trocken, laut Zielkarte sollte er im Bereich der „Feuchtgebiete bei Ratheim“ wasserführend sein. Eine Grundwassermessstelle im Bereich des trockenen Abschnittes zeigt zwar aufgrund der geringen Grundwasserneubildung der letzten Jahre tiefe Grundwasserstände, aber keine auffälligen Absenkungen. Der „Pützbach“ hat in diesem Bereich ein Gefälle, bei geringem Wasserstand kann das Wasser nicht weiter strömen.

Der „Ellebach“ ist bei der Begehung 2020 deutlich trockener als in den Vorjahren. Die Wasserführung beginnt erst am nord-westlichen Rand von Ellen etwa 1.800 m unterhalb der Zielwasserführung. Die Grundwasserstände sind seit 2017 weiter abgesunken, die Steigerung der Förder-

menge des Wasserwerks Ellen seit 2018 könnte sich hier negativ auf die Grundwasserstände auswirken.

Im „Binsfelder Bruch“ (Abbildung 13) beginnt die Wasserführung im „Silberbach“ (1.16) in beiden Jahren etwa 40 bis 50 m unterhalb der Zielwasserführung, eine Messstelle im Grundwasserzustrom zeigt keine Zunahme des vorhandenen Sumpfungsinflusses.

Die Begehungen der anderen Gewässer sind in beiden Jahren unauffällig.



Abbildung 13 – Binsfelder Bruch

4.3 Arbeitsfeld Feuchtgebiete / Natur und Landschaft

Vegetationskundliche Dauerbeobachtungsflächen

Zur vegetationskundlichen Überwachung der Sumpfungsauwirkungen des Tagebaus Inden wurden im Jahr 2019 an 139 Dauerflächen Vegetationsaufnahmen erhoben und ausgewertet. Die Vegetationsaufnahmen an diesen Flächen erfolgen alle 2 Jahre. Das Bezugsjahr, mit dem die Wiederholungsaufnahmen verglichen werden, ist in der Regel das Jahr 2001. Bei nachträglich eingerichteten Flächen (in den Jahren 2005, 2007 und 2011 wurden zusätzliche Dauerflächen neu eingerichtet) ist das Bezugsjahr das Jahr der Neueinrichtung.

Die Vegetationsaufnahmen werden nach zwei verschiedenen Verfahren (Indikatorarten, Ellenberg) ausgewertet. Beim Indikatorartenverfahren werden prinzipiell Veränderungen des Deckungsgrades ausgewählter Indikatorarten in der Krautschicht gegenüber der Grundaufnahme ausgewertet. Der Erftverband hat in Abstimmung mit den am Monitoring beteiligten Stellen ein Auswertungsprogramm entwickelt, mit dessen Hilfe das Verhalten der Indikatorarten in jeder einzelnen Dauerfläche bilanziert wird. Die Gesamtbewertung eines jeden Dauerquad-

rats kann farblich codiert mit einem „Ampelsystem“ dargestellt werden. So ist direkt zu erkennen, welche Dauerflächen negative, positive oder keine Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung zeigen.

Im zweiten Verfahren (Ellenberg) wird der mittlere Zeigerwert nach Ellenberg für den Standortfaktor Bodenfeuchte für jedes Dauerquadrat berechnet. Dabei werden nur die Arten der Krautschicht berücksichtigt, da sie wesentlich schneller auf Standortveränderungen reagieren als die langlebigeren Bäume und Sträucher. Nicht nur das Vorkommen einer Art, sondern auch deren Deckungswert gehen in die Berechnung ein. Auch hier werden die Ergebnisse farblich codiert mit einem „Ampelsystem“ dargestellt. Darüber hinaus wird die gewichtete mittlere Feuchtezahl als Ganglinie beginnend mit dem Jahr der Erstaufnahme dargestellt. Die genaue Beschreibung dieser beiden Auswertemethoden ist dem Projekthandbuch (Kap. 6.2.7.3) zu entnehmen.

Die Ergebnisse beider Verfahren werden in Verbindung mit den Analysen der Grundwasserstandsentwicklung und den Auswertungen der Oberflächengewässer in Bereich

von Feuchtgebieten gemeinsam mit den am Monitoring beteiligten Stellen bewertet.

In den Jahren 2017, 2018 und 2019 war die Grundwasserneubildung unterdurchschnittlich. Die Standortverhältnisse an zahlreichen Dauerquadraten waren über die gesamte Rur-Scholle verteilt im Sommer 2019 als trocken anzusprechen.

Im Jahr 2019 sind folgende Auffälligkeiten der Vegetationsentwicklung im Vergleich zum Basisjahr in den verschiedenen Feuchtgebieten festzustellen:

Im Nordwesten des Untersuchungsgebietes zeigen sich weiterhin negative Vegetationsentwicklungen an einzelnen Dauerflächen der Feuchtgebiete „Rodebachaue“ und „Saeffeler Bachaue“. Im Nordwesten des Bereichs „Tüddener Venn“ am Rodebach wurden im Jahr 2012 von der RWE Power AG insgesamt 17 Verwallungen in Entwässerungsgräben errichtet und in den Folgejahren z. T. erneuert. Das Gebiet wird großräumig von Störzeigern geprägt. Im beeinflussten östlichen Teil des „Saeffeler Bachs“ (L-3/7) (Abbildung 14) sind an einigen Grundwassermessstellen die Absenkungen höher als in den Vorjahren, in diesem Bereich wurde 2015 eine Sohlaufhöhung im Saeffeler Bach durchgeführt.



Abbildung 14 – Saeffeler Bach

In einer Arbeitsgruppe zur grenzüberschreitenden Gewässerbewirtschaftung wird derzeit den Ursachen der Absenkungen im deutsch-niederländischen Grenzgebiet (Be-

reiche Rodebach und Saeffeler Bachaue) und potentiellen Auswirkungen der niederländischen Wasserversorgung nachgegangen (s. Arbeitsfeld Grundwasser).

In der „Bachaue nördlich Schalbruch“ (Abbildung 15) wird die Vegetationsentwicklung negativ bewertet, auffällige Grundwasserabsenkungen treten nicht auf.



Abbildung 15 – Schalbruch

Auch an verschiedenen Flächen in den Niederlanden (Heringsbosch, Etzenrather Mühle) zeigen sich in der Vegetation deutliche Störzeigerzunahmen.

Im Jahr 2012 wurden im „Gebiet südwestlich Ratheim“ (Haller Bruch) Sohlschwellen eingebaut. Die Vegetation der Krautschicht an der Dauerfläche R4-1 zeigt seit 2013 eine positive Reaktion auf diese Maßnahmen.

Die Dauerquadrate in den Feuchtgebieten auf der mittleren Rur-Scholle zeigen ein heterogenes Bild. Einige Flächen sind zeitweise überstaut, z. T. sind hier Biberaktivitäten (L2/2, Teilbereich Prinzwingert, L1/8 Pierer Wald) festzustellen. In der Regel kommt es in diesen Gebieten zu positiven Entwicklungen der Vegetation in den Dauerflächen.

Im Gebiet „Rurauenwald/Indemündung“ wird die Vegetationsentwicklung an zahlreichen Dauerflächen negativ bewertet. Es werden Abnahmen der Deckungsgrade von

Feuchtezeigern festgestellt. Im Jahr 2019 kam es zeitweise zu einem Trockenfallen des „Großen Nebengerinnes“ (s. Arbeitsfeld Grundwasser), eine auffällige negative Entwicklung der Grundwasserstände war jedoch im Jahr 2019 nicht zu beobachten, in 2020 war die Grundwasserentwicklung positiv.

Die Auswertungen der Dauerflächen auf der südlichen Rur-Scholle zeigen weitestgehend stabile Vegetationsverhältnisse. In den Gebieten L5/15 „Mersheimer Bruch“, L5/17 „Feuchtgebiet Boicher Bachtal nordöstlich Boich“, L5/21 „Embkener Reth“, und L5/3b „Feuchtgebiete am Mitbach bei Euskirchen“ werden an einzelnen Dauerflächen negative Vegetationsentwicklungen beobachtet. Im Feuchtgebiet „Mersheimer Bruch“ ist teilweise eine negative Grundwasserstands-entwicklung zu beobachten (s. Arbeitsfeld Grundwasser), in den anderen Gebieten sind die Grundwasserverhältnisse stabil.

Transekte

Neben den 139 Dauerflächen wird die Vegetation zusätzlich an 2 Transekten untersucht. Unter Transekten versteht man linienförmig angeordnete Dauerquadrate. Im Gebiet L 2/2 „Feuchtgebiete zwischen Floßdorf und Koslar“ liegt jeweils ein Transekt in den Teilbereichen „NSG Prinzwingert“ und „Kellenberger Kamp“. Die Vegetationsaufnahmen an diesen Transekten erfolgen alle 4 Jahre, wobei die Wiederholungsaufnahmen (2004, 2007, 2011, 2015 und 2019) jeweils mit dem Bezugsjahr 2002 verglichen werden. Die erhobenen Daten werden genau wie bei den Dauerquadraten nach zwei verschiedenen Verfahren (Indikatorarten, Ellenberg, s. Kap. 4.3.1) ausgewertet. Die genaue Beschreibung dieser beiden Auswertemethoden ist dem Projekthandbuch (Kap. 6.2.7.3) zu entnehmen.

Im aktuellen Auswertezeitraum 2000/2019 zeigt sich folgendes Bild:

Am Transekt dt1 im „NSG Prinzwingert“ liegen nach dem Indikatorartenverfahren stabile Verhältnisse vor. Die Ellenberg-Auswertung zeigt deutlich positive Entwicklungen.

Das Transekt dt2 liegt im „Kellenberger Kamp“. Das Indikatorartenverfahren zeigt negative Entwicklungen. Der Störzeiger „*Rubus fruticosus* agg.“ nimmt im Deckungsgrad zu. Die Ellenberg-Auswertung stellt diese Zunahmen methodenbedingt nicht dar. In diesem Feuchtgebiet gibt es eine Stützungsmaßnahme in Form von Quelltöpfen, bei der Grundwasserauswertung sind keine auffälligen Absenkungen in diesem Bereich zu erkennen.



Abbildung 16 – Kellenberger Kamp (Hasenglöckchen)
(Quelle: Dr. Andreas Pohlmann 714.)

Gesamtbewertung der Feuchtgebiete

Im Jahr der Auswertung der Daueruntersuchungsflächen erfolgt eine Gesamtbewertung der Feuchtgebiete unter Berücksichtigung der Vegetationsaufnahmen, der Grundwasserauswertung in den Feuchtgebieten und der Auswertung der Oberflächengewässer, soweit sie Feuchtgebiete tangieren.

Für jedes Feuchtgebiet werden die Ergebnisse der drei oben genannten Arbeitsfelder (Grundwasser, Oberflächengewässer, Vegetation) und deren Interpretation erfasst und eine Gesamtbewertung bzw. Empfehlung ausgesprochen. Für Feucht-

gebiete, die aufgrund ihrer Vegetationsausstattung ohne Dauerbeobachtungsflächen sind, wird auf eine Gesamtbewertung und Empfehlung verzichtet. Einige Gebiete, die räumlich zusammenliegen, werden gemeinsam bewertet.

In den folgenden drei Tabellen ist die Bewertung zusammengefasst. Die grau hinterlegten Zeilen markieren Gebiete, in denen entweder Maßnahmen durchgeführt wurden oder Auffälligkeiten aufgetreten sind. Auf diese Gebiete ist ein besonderes Augenmerk zu legen.

Tabelle 4 – Gesamtbewertung der Feuchtgebiete für den Kreis Heinsberg und die Niederlande im Berichtszeitraum

Feuchtgebiet	Name	Lage	Gesamtbewertung / Empfehlung 2019
nl	Feuchtgebiete in den Niederlanden	NL	kein weiterer Handlungsbedarf ¹
L-3/3	Kapbusch nördlich Brachelen	Kreis HS	keine Bewertung
L-3/4	Oberer Driesch südöstlich Brachelen	Kreis HS	keine Bewertung
L-3/5	Wurmaue zwischen Randeraath und Geilenkirchen	Kreis HS	kein Handlungsbedarf
L-3/6 östl. Teil	Rodebachaue, östlicher Teil	Kreis HS/NL	kein weiterer Handlungsbedarf ¹
L-3/6 westl. Teil	Rodebachaue, westlicher Teil, inkl. NL	Kreis HS/NL	die Wirkung der Stützungsmaßnahme ist zu beobachten, kein weiterer Handlungsbedarf ¹
L-3/7 östl. Teil	Saeffeler Bachaue, östlicher Teil	Kreis HS	die Wirkung der Stützungsmaßnahme ist zu beobachten, kein weiterer Handlungsbedarf ¹
L-3/7 westl. Teil	Saeffeler Bachaue, westlicher Teil	Kreis HS/NL	kein Handlungsbedarf ¹
L-3/8	Bachaue nördlich Schalbruch	Kreis HS/NL	kein Handlungsbedarf ¹
L-3/9	Feuchtgebiet südlich Werlo	Kreis HS	kein Handlungsbedarf
L-3/10	Ruraue zwischen Orsbeck und Luchtenberg	Kreis HS	keine Bewertung
L-3/11	Ruraue / Baaler Bach westlich Effeld	Kreis HS/NL	keine Bewertung
L-3/12	Kitschbach- und Schaafbachaue westlich Karken	Kreis HS/NL	kein Handlungsbedarf
R-3	Feuchtgebiet südlich Doverheide	Kreis HS	keine Bewertung

Feucht- gebiet	Name	Lage	Gesamtbewertung / Empfehlung 2019
R-4	Gebiete südwestlich Ratheim	Kreis HS	kein weiterer Handlungsbedarf
L-4/1	Kitscher Holz	Kreis HS	kein Handlungsbedarf
L-4/2	Gebiet südl. von Ophoven	Kreis HS	keine Bewertung
L-4/4	Gebiet bei Haaren	Kreis HS	keine Bewertung
L-4/5	Schabroich	Kreis HS	keine Bewertung

¹ In einer Ad Hoc-Arbeitsgruppe werden derzeit weitergehende Untersuchungen zu der Problematik der grenzüberschreitenden Grundwasserbewirtschaftung durchgeführt.

**Tabelle 5 – Gesamtbewertung der Feuchtgebiete für den Kreis Euskirchen
im Berichtszeitraum**

Feucht- gebiet	Name	Lage	Gesamtbewertung / Empfehlung 2019
L-5/2	Feuchtgebiet am Bleibach westlich Firmenich	Kreis EU	keine Bewertung
L-5/3	Feuchtgebiete am Mitbach bei Euskirchen	Kreis EU	kein Handlungsbedarf
L-5/4	Feuchtgebiete westlich Schwerfen	Kreis EU	kein Handlungsbedarf
L-5/5	Feuchtgebiet nördlich Schwerfen	Kreis EU	kein Handlungsbedarf
L-5/6	Feuchtgebiet am Rotbach östlich Sinzenich	Kreis EU	keine Bewertung
L-5/7	Feuchtgebiet östlich Juntersdorf an der B 56	Kreis EU	keine Bewertung
L-5/8	Feuchtgebiet am Neffelbach nördlich Junterdorf	Kreis EU	kein Handlungsbedarf
L-5/9	Feuchtgebiet am Rotbach östlich Oberelvenich	Kreis EU	Entwicklung beobachten
L-5/10	Feuchtgebiet westlich Zülpich	Kreis EU	kein Handlungsbedarf
L-5/11	Feuchtgebiet westlich Bessenich	Kreis EU	kein Handlungsbedarf

Tabelle 6 – Gesamtbewertung der Feuchtgebiete für den Kreis Düren und der Städteregion Aachen im Berichtszeitraum

Feucht- gebiet	Name	Lage	Gesamtbewertung / Empfehlung 2019
L-4/3	Gebiet bei Nothberg	Städtereg. AC	kein Handlungsbedarf
L-4/7	Feuchtgebiet an Halde Nierchen	Städtereg. AC	kein Handlungsbedarf
L-4/8	Feuchtgebiet am Bongarder Hof	Städtereg. AC	kein Handlungsbedarf
L-2/1	Rurdriesch	Kreis DN	kein Handlungsbedarf
L-2/2	Feuchtgebiete zwischen Floßdorf und Koslar	Kreis DN	Maßnahmen fortführen, weiter beobachten, kein weiterer Handlungsbedarf
L-2/3	Quellteiche und Feuchtgebiete östlich Rurdorf	Kreis DN	Unterhaltungsmaßnahmen im bestehenden Rahmen fortführen
L-1/3	Rurauenwald-Indemündung	Kreis DN	kein weiterer Handlungs- bedarf, weiter beobachten
L-1/8	Pierer Wald	Kreis DN	Überleitung weiter kontrol- lieren und steuern
L-1/9	Ruraue bei Mariaweyer	Kreis DN	kein Handlungsbedarf
R-1	Waldflächen am Forschungszent- rum Jülich	Kreis DN	kein Handlungsbedarf
R-2	Waldfläche „Am Bruch“ östlich Linnich	Kreis DN	keine Bewertung
L-1/1	Kiessee nördlich Kirchberg	Kreis DN	kein Handlungsbedarf
L-1/2	Pellini-Weiher	Kreis DN	kein Handlungsbedarf
L-1/4	Altarme, Flutmulden und Ufergehölze bei Schophoven	Kreis DN	Maßnahmen fortführen
L-1/5	Mühlenteich bei Schophoven	Kreis DN	kein Handlungsbedarf
L-1/6	Feuchtgebiet nördl. von Merken	Kreis DN	kein Handlungsbedarf
L-3/13	Feuchtgebiet bei Arnoldsweiler	Kreis DN	keine Bewertung
L-3/14	Gürzenicher Bruch	Kreis DN	kein Handlungsbedarf
L-3/15	Birgeler Knipp	Kreis DN	kein Handlungsbedarf

Feucht- gebiet	Name	Lage	Gesamtbewertung / Empfehlung 2019
L-3/16	Binsfelder Bruch	Kreis DN	Maßnahme fortführen
L-5/13	Feuchtgebiet Sievenicher Aue	Kreise DN/EU	kein Handlungsbedarf
L-5/14	Feuchtgebiet westl. Juntersdorf	Kreise DN/EU	kein Handlungsbedarf
L-5/15	Feuchtgebiet Mersheimer Bruch	Kreis DN	Entwicklung beobachten
L-5/16	Feuchtgebiete am Bruchbach südlich Drove	Kreis DN	kein Handlungsbedarf
L-5/17	Feuchtgebiet Boicher Bachtal nordöstlich Boich	Kreis DN	kein Handlungsbedarf
L-5/18	Feuchtgebiete am Frohn- und Steinbach südlich Ginnick	Kreis DN	kein Handlungsbedarf
L-5/19	Feuchtgebiet am Adelsbach	Kreis DN	kein Handlungsbedarf
L-5/20	Feuchtgebiet am „Römischen Brunnen“	Kreis DN	kein Handlungsbedarf
L-5/21	Feuchtgebiet „Embkener Reth“	Kreis DN	kein Handlungsbedarf

Forstliches Monitoring

Im Rahmen des forstlichen Monitorings werden verschiedene Untersuchungen durchgeführt. An 12 forstliche Weiserflächen wird überprüft, wie sich möglicherweise auftretende Grundwasserstandsänderungen auf den Holzzuwachs und die Vitalität der Bäume auswirken. Die forstlichen Weiserflächen werden alle 5 Jahre erfasst und bewertet. Zusätzlich werden alle 5 Jahre ausgewählte Einzelbäume in der freien Landschaft und in forstlichen Weiserflächen nach einem vereinfachten Verfahren der Waldzustands-Erhebung untersucht. Die Untersuchungen wurden im Jahr 2020 durchgeführt, der Bericht wird im Herbst 2021 vorliegen. Eine Zusammenfassung wird im Jahresbericht 2021/2022 veröffentlicht.

Im Jahr 2007 wurde eine Falschfarben-Infrarot-Befliegung (CIR-Befliegung) bei Gebieten mit einem Grundwasserflurabstand $\leq 5\text{m}$ durchgeführt. Die CIR- Luftbilder sind stereoskopisch auswertbar und dokumentieren den Vitalitätszustand der Bäume zum Zeitpunkt der Befliegung im gesamten Gebiet. Mit Hilfe der an den terrestrisch untersuchten Einzelbäumen gewonnenen Ergebnisse können Rückschlüsse auf die Vitalität der im Luftbild erkennbaren Bäume der gleichen Art gezogen werden. Durch die Wiederholung der terrestrischen Erhebungen sind auch langfristig Veränderungen der Vitalität feststellbar.

Die genaue Beschreibung dieser Untersuchungen sind dem Projekthandbuch (Kap. 6.2.7.6) zu entnehmen.

4.4 Arbeitsfeld Wasserversorgung

4.4.1 Grundwasserqualität

Im Arbeitsfeld Wasserversorgung des Monitoring Inden wird in jährlicher Folge untersucht, ob eine Gefährdung der Wasserversorgung durch bergbaubedingte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit vorhanden oder zu besorgen ist.

Da sich Veränderungen der Wasserchemie insbesondere in den tieferen Aquiferen sehr langsam vollziehen, werden in einem jährlichen Wechsel das oberste Grundwasserstockwerk und die tieferen Grundwasserleiter (Horizonte 9B, 8, 6D, 6B und 5 nach SCHNEIDER & THIELE 1965) betrachtet. Hierzu wird die zeitliche Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit anhand der Leitparameter Hydrogencarbonat, Sulfat, Chlorid und Nitrat untersucht und bewertet.

Der vorliegende Jahresbericht enthält die zusammenfassende Darstellung und Interpretation der Ergebnisse für das obere Grundwasserstockwerk mit dem Datenbestand des Jahres 2019 sowie die Resultate für die tieferen Grundwasserleiter mit Stand 2020.

Ergebnisse für das oberste Grundwasserstockwerk

Wie bereits im vorhergehenden Jahresbericht erläutert, können kontinuierlich abnehmende Grundwasserstände mit kontinuierlichen Mineralisationszunahmen verbunden sein, indem höher mineralisiertes junges und oberflächennahes Grundwasser bedingt durch Grundwasserabsenkungen

in tiefere Bereiche der Grundwasserleiter transportiert wird, was an den Messstellen zu einem Konzentrationsanstieg führt. Ein Beispiel ist ebenfalls im letzten Jahresbericht enthalten und betrifft die Grundwassermessstelle 21/865781 (ohne Abbildung).

Östlich des Tagebaus Inden wurden im Rohwasser des Wasserwerks Ellen zwischen Mitte der 1990er Jahre und dem Jahr 2007 leicht steigende Sulfat- und Hydrogencarbonatwerte beobachtet (Brunnen 2, Messstellennummer 01/040841, Abbildung 17). Ob ein Zusammenhang mit den bergbaubedingt um etwa einen Meter gefallenen Grundwasserständen besteht, wurde im Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit 2007 ausführlich diskutiert, ohne den Sachverhalt abschließend klären zu können. Seit 2007 haben sich die Sulfatkonzentrationen stabilisiert, während die Hydrogencarbonatwerte weiter leicht angestiegen sind. Da diese Entwicklung auch in benachbarten Messstellen zu erkennen ist, wird als Ursache derzeit eher von Veränderungen der Stoffeinträge infolge der landwirtschaftlichen Flächennutzung als von bergbaubedingten Veränderungen ausgegangen.

Die Auswertungen der Grundwasseranalysen von den Messstellen des Monitoring-Messnetzes führen für das obere Grundwasserstockwerk im Jahr 2019 insgesamt zu folgenden Ergebnissen:

- Im Rohwasser des Wasserwerks Ellen sind in den letzten Jahren Konzentrationsanstiege einzelner Parameter aufgetreten.

Ein Beitrag des Braunkohlenbergbaus zu dieser Entwicklung ist derzeit nicht erkennbar. Die Situation wird in den Folgejahren weiter detailliert beobachtet werden.

- Im Nahbereich des bestehenden Tagebaus Inden ist an einzelnen Messstellen eine Mineralisationszunahme des Grundwassers festzustellen, die teilweise auf die bergbaubedingte Grundwasserabsenkung in diesem Raum zurückzuführen ist. Eine Gefährdung der Wasserversorgung geht hiervon nicht aus.

Ergebnisse für die tieferen Grundwasserstockwerke

Auch in den tieferen Grundwasserleitern bewirken die Grundwasserabsenkungen, die primär durch die Sumpfungsmaßnahmen im Zusammenhang mit dem Braunkohlenbergbau sowie durch andere Entnahmen zustande kommen, einen verstärkten Trans-

port hoch mineralisierten oberflächennahen Grundwassers in die tieferen Aquifere.

Hierbei spielen zwei Prozesse eine wesentliche Rolle. Einerseits kann ein Zustrom über „Fenster“, d. h. Fehlstellen in den stockwerksbildenden Tonschichten und Flözen bzw. deren Verbreitungsgrenzen erfolgen. Ein Beispiel hierfür stellt die hydrochemische Entwicklung in den Proben aus der Messstelle 21/600005 (Brunnen der Zuckerfabrik Jülich, Filterposition Horizont 9B) dar (Abbildung 18), in deren Zustrom sich ein „Tonfenster“ befindet. Die bergbaubedingte Absenkung beträgt hier etwa 23 m.

Außerdem treten bei großen Grundwasserabsenkungsbeträgen von mehreren 10er Metern verstärkt Leakageffekte auf, bei denen ein vermehrter Übertritt des Grundwassers durch die geringleitenden Tonhorizonte in tiefere Horizonte stattfindet.

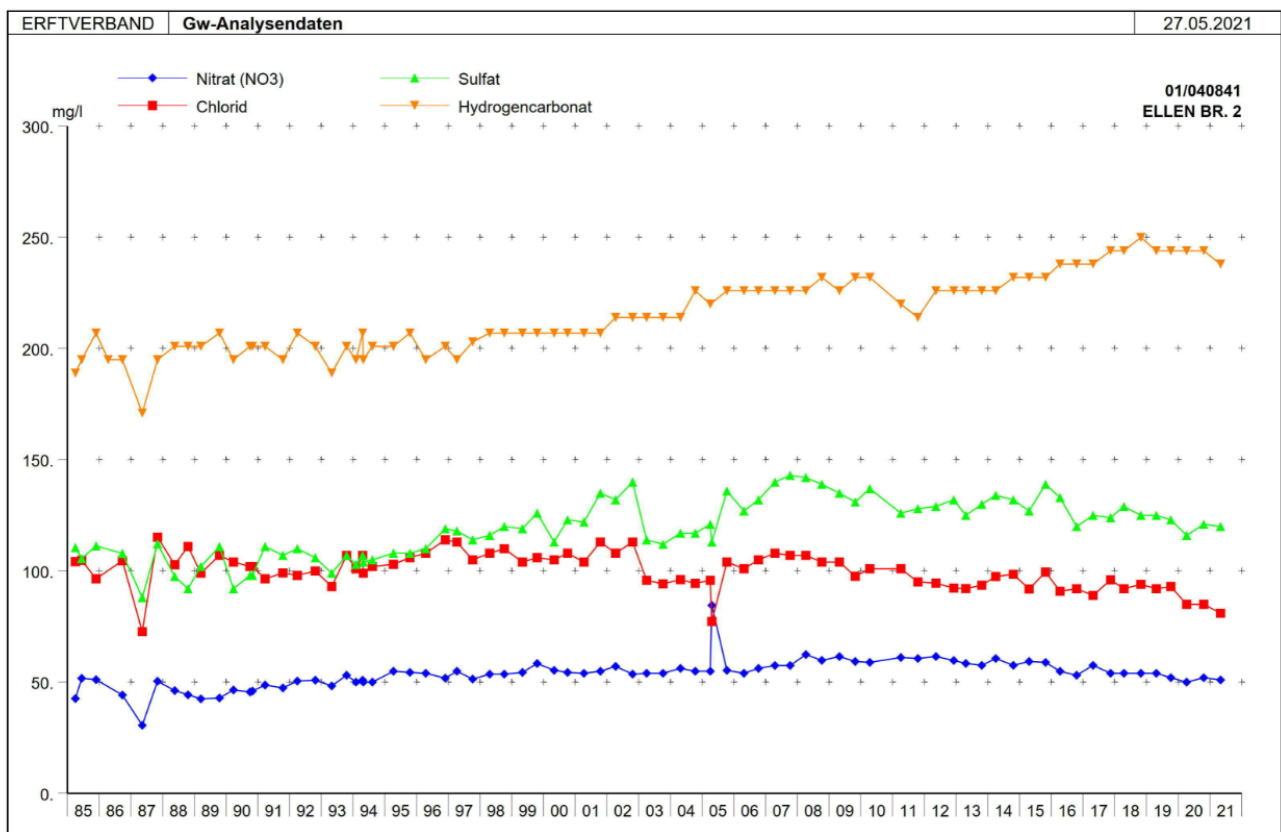


Abbildung 17 – Zeitliche Entwicklung der Anionenkonzentrationen in Proben aus dem Brunnen 2 des Wasserwerks Ellen, sehr wahrscheinlich ohne bergbaubedingte Grundwasserbeeinflussung.

In den nicht mehr zu Wassergewinnungszwecken genutzten Brunnen des Wasserwerks Aldenhoven am Nordrand des Tagebaus Inden waren die Sulfatkonzentrationen über mehr als ein Jahrzehnt mit Werten bis zu 1.300 mg/l stark erhöht und sind zuletzt wieder deutlich gesunken (Brunnen 3, Messstellennummer 01/040850, Abbildung 19). Diese Entwicklung ist auf den wechselnden Zustrom kippenbeeinflussten Grundwassers aus der Abraumkippe Zukunft/West bzw. dem Westteil von Inden I zurückzuführen, dessen maximale Sulfatwerte bis zu 2.000 mg/l betragen können.

Die Auswertungen der Grundwasseranalysen von den Messstellen des Monitoring-Messnetzes führen für das Jahr 2020 insgesamt zu folgenden Ergebnissen:

- In den drei Brunnen des Wasserwerks Aldenhoven (Förderhorizont 8) sind die Sul-

fatkonzentrationen aufgrund der Änderung der Grundwasserströmungsrichtung deutlich zurückgegangen, so dass nahezu kein bergbaubedingter Einfluss mehr erkennbar ist.

- In den tieferen Grundwasserleitern ist an einzelnen Messstellen und Brunnen ein Zustrom anthropogen beeinflussten höher mineralisierten Grundwassers aus dem oberen Stockwerk feststellbar, der auf bergbaubedingte Grundwasserabsenkungen zurückgeht bzw. durch diese verstärkt wird. Eine Gefährdung der Wasserversorgung geht hiervon jedoch nicht aus.
- Insgesamt ist festzustellen, dass bereichsweise eine bergbaubedingte Beeinflussung der Grund- und Rohwasserbeschaffenheit vorliegt, diese jedoch keine Gefährdung der Wasserversorgung mit sich bringt.

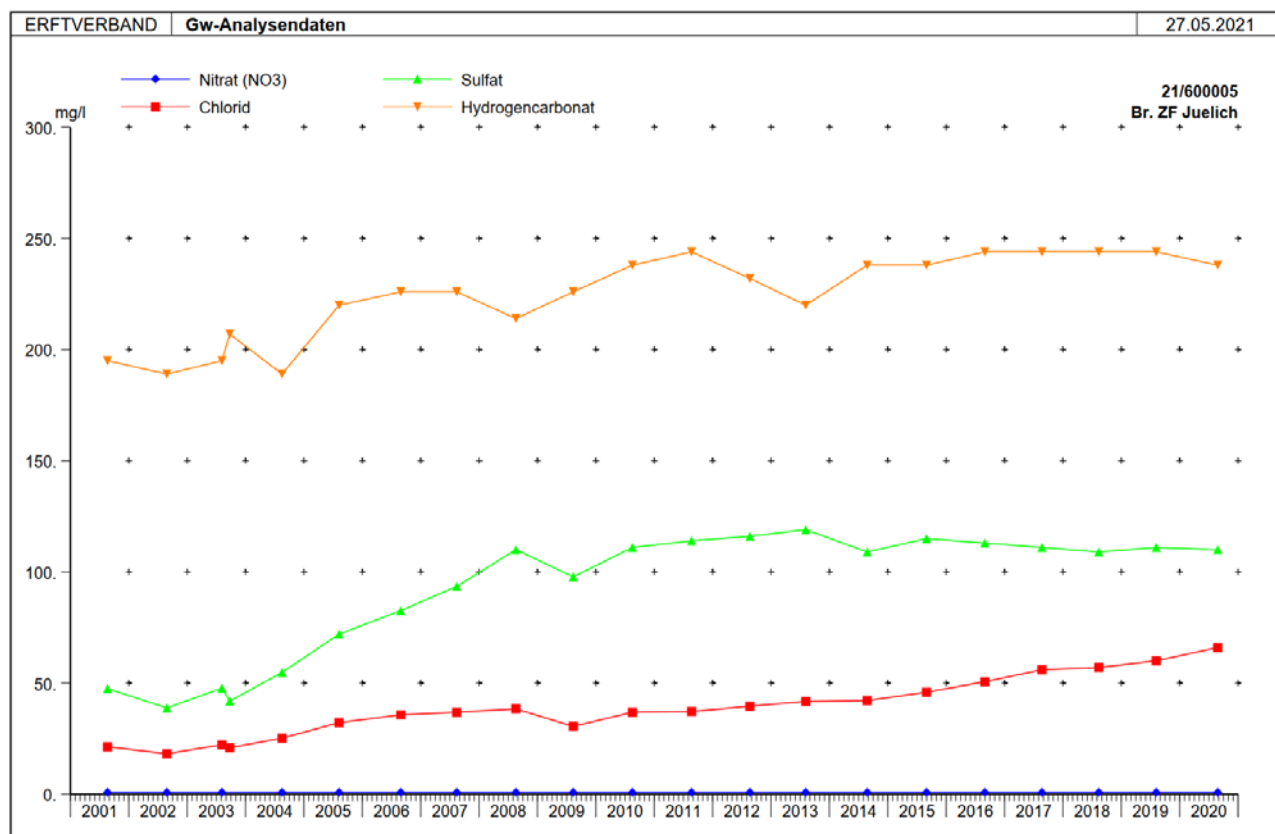


Abbildung 18 – Zeitliche Entwicklung der Anionenkonzentrationen in Proben aus dem Brunnen der Zuckerfabrik Jülich als Beispiel für einen Mineralisationsanstieg des Grundwassers durch Zustrom über Fehlstellen in stockwerkstrennenden Tonhorizonten.

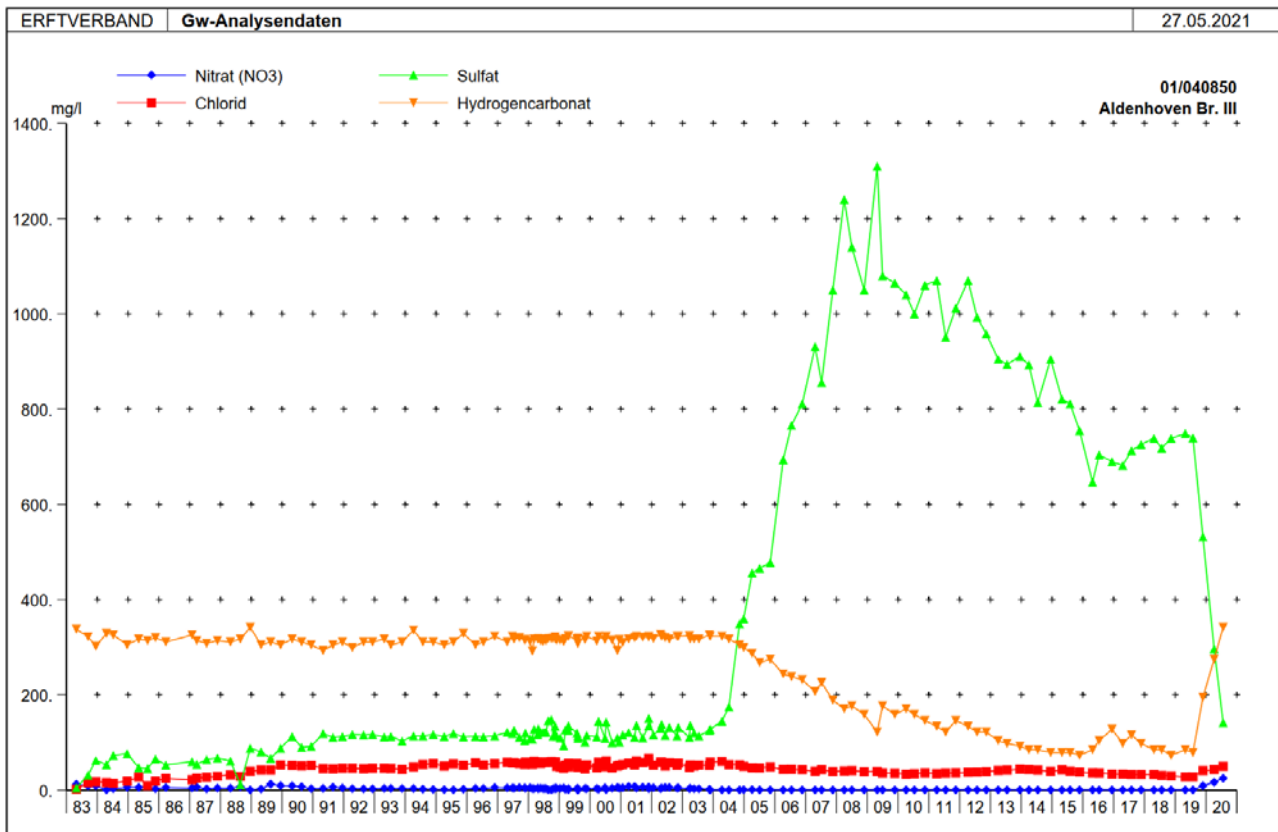


Abbildung 19 – Zeitliche Entwicklung der Anionenkonzentrationen in Proben aus dem Brunnen 3 des Wasserwerks Aldenhoven als Beispiel für die Auswirkungen eines wechselnden Zustroms von Kippengrundwasser.

4.4.2 Sicherung der Wasserversorgung: Bergbauliche Beeinflussung der Grundwasserentnahmen im Jahr 2018

Um die Einhaltung des im Braunkohlenplan Inden, räumlicher Teilabschnitt II, Kap. 3.1.3 genannten Ziels hinsichtlich der Grundwassermenge sicherzustellen, sind folgende Untersuchungen im Rahmen des Monitorings für den Tagebau Inden durchzuführen:

- Darstellung der Einzugsgebiete der Entnahmeschwerpunkte (Grundwasserförderung $\geq 50.000 \text{ m}^3/\text{a}$) auf Basis der jeweils aktuellen Wasserrechtssituation und des vom Bergbau unbeeinflussten Zustands (Grundwassergleichen von Oktober 1955).
- Darstellung der Einzugsgebiete der Entnahmeschwerpunkte auf Basis der aktuellen Grundwassersituation. Durch den Vergleich mit denen im ersten Punkt genannten Auswertung werden die Auswirkungen der Sümpfungsmaßnahmen

auf die Einzugsgebiete deutlich (z.B. Verschenken der Einzugsgebiete).

Die genannten Aufgaben sollen im Turnus von 6 Jahren und erstmalig für die Grundwassersituation 10/2006 im Vergleich zum Bezugszeitpunkt 10/1955 bearbeitet werden. Auf dieser Grundlage soll untersucht werden, ob eine mengenmäßige Gefährdung der Wasserversorgung vorhanden oder zu besorgen ist.

In dem Bericht zur Beeinflussung der Grundwasserentnahmen vom Mai 2015 erfolgte die Darstellung der Einzugsgebiete der Entnahmeschwerpunkte sowie die Bilanzierung des Grundwasserdargebotes gemeinsam für die Grundwassersituation der Jahre 1955, 2006 und 2012. Der vorliegende Bericht beinhaltet die aktualisierte Untersuchung der bergbaulichen Beeinflussung auf Basis der Grundwassersituation des Jahres 2018 und eines bergbauunbeeinflussten Zustands.

Methodische Grundlagen

Für den Monitoringbericht 05/2015 erfolgten die Abgrenzung der Einzugsgebiete der Entnahmeschwerpunkte sowie die Bilanzierung des Grundwasserdargebotes auf Grundlage konstruierter Grundwassergleichen. Die aktuellen Auswertungen basieren auf Simulationen mit dem für die Fragestellung angepassten Reviermodell der RWE Power AG, sowohl für die bergbauunbeeinflusste Situation als auch für die bergbaulich beeinflusste Situation von Oktober 2018. Gegenüber der ursprünglichen Vorgehensweise lagen damit berechnete Grundwassergleichen für nahezu das gesamte Monitoringgebiet und alle wasserwirtschaftlich genutzten Horizonte vor.

Im Modell werden bis zum liegenden Festgestein zwölf Grundwasserleiter und elf Grundwasserstauer nachgebildet. Für die Berechnung der Grundwassergleichen (Horizonte OSTW, 9B, 8, 7A, 2-5) wurden sämtliche im Monitoringgebiet befindlichen und bekannten Grundwassernutzer mit Förderung in Höhe der genehmigten Wasserrechte berücksichtigt (Grundlage Datenbank Erftverband). Auf der Basis der beiden modellierten Strömungssituationen wurde das Monitoring-Gebiet für jedes genutzte Grundwasserstockwerk in Förderschwerpunkte gegliedert. Da das Reviermodell für eine schollenweite Simulation der Grundwasserströmung entwickelt worden ist und sich aufgrund der Zellengröße und der teilweise kleingliedrigen Bruchschollentektonik der Rur-Scholle für sehr kleinräumige Betrachtungen nur bedingt eignet, erfolgte die Konstruktion der Einzugsgebiete nur für Förderschwerpunkte mit einem Wasserrecht $\geq 250.000 \text{ m}^3/\text{a}$ sowie für alle Gewinnungsstandorte der öffentlichen Wasserversorgung. In den sich so ergebenden Einzugsgebieten wurden jedoch alle kleineren Entnahmen modelltechnisch und bilanzmäßig miterfasst.

Die im Rahmen des Monitorings ermittelten Einzugsgebiete sind für eine regionale, schollenweite Betrachtung konstruiert worden und ersetzen keine Detailbetrachtung der Dargebotssituation in den Einzugsgebieten der Grundwasserentnehmer, wie es beispielsweise im Rahmen von wasserrechtlichen Erlaubnis- und Bewilligungsverfahren notwendig ist.

Ergebnisse für den unbeeinflussten Zustand (2018 ohne Bergbau)

In der Rur-Scholle befinden sich derzeit 46 Entnahmeschwerpunkte, die über ein Wasserrecht $\geq 250.000 \text{ m}^3/\text{a}$ verfügen oder einen Gewinnungsstandort der öffentlichen Wasserversorgung darstellen.

Für die bergbauunbeeinflusste Grundwassersituation wurde für die modellgestützt bilanzierten Entnahmeschwerpunkte im deutschen Teil des Monitoringgebietes ein ausreichendes Grundwasserdargebot nachgewiesen. Dies zeigt, dass die aktuell wasserrechtlich genehmigten Jahresentnahmemengen innerhalb der ursprünglich zur Verfügung stehenden Regenerationsflächen ohne Sümpfungsmaßnahmen nachhaltig gewinnbar gewesen wären. Die Untersuchungsergebnisse aus 2015 wurden damit grundsätzlich bestätigt.

Für 11 Entnahmeschwerpunkte ergaben sich für die bergbaulich beeinflusste Grundwassersituation (2018) aufgrund der Methode eine bedingt geeignete Abgrenzung der Einzugsgebiete. Aufgrund der eingeschränkten Vergleichbarkeit erfolgte für diese Entnahmeschwerpunkte keine weitere Betrachtung der bergbauunbeeinflussten Grundwassersituation. Die Untersuchungen im Rahmen des Monitoring Inden 2015 sowie die Erkenntnisse aus den entsprechenden wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren lassen aber erkennen, dass auch diese Entnahmen ohne Bergbauaktivitäten über ein

ausreichendes Dargebot bei ausgeglichener Grundwasserbilanz verfügen würden.

Für die innerhalb des Monitoringgebietes gelegenen niederländischen Entnahmeschwerpunkte wurde bezogen auf das oberste Grundwasserstockwerk ebenfalls ein ausreichendes Dargebot ermittelt. Für einige Tiefbrunnenentnahmen im Horizont 9B ergaben sich hingegen Bilanzdefizite, die ausschließlich auf die lokalen Grundwasserentnahmen zurückzuführen sind. Dabei erstrecken sich die Regenerationsflächen der niederländischen Tiefbrunnen deutlich in das deutsche Monitoringgebiet hinein und bilden praktisch ein zusammenhängendes Einzugsgebiet aus. Ein großer Teil der grenzüberschreitenden Regenerationsflächen liegt in Deutschland. Inwieweit sich die Einflüsse der Entnahmen in der Provinz Limburg und der bergbaulichen Sumpfungsmaßnahmen – möglicherweise auch mit Entnahmen in der Nachbarprovinz Nordbrabant und in Belgien – im Grenzbe-
reich überlagern, ist derzeit Gegenstand von Untersuchungen mit dem Modell IBRAHYM der Provinz Limburg. Der Abschluss der Untersuchungen ist für Ende 2022 geplant.

Ergebnisse für den beeinflussten Zustand (2018 mit Bergbau)

Grundwassernutzungen, die im Einflussbereich der Sumpfungsmaßnahmen liegen, können in ihrer Leistungsfähigkeit beeinträchtigt werden. Allgemein sind folgende bergbauliche Auswirkungen möglich, die sich auch überlagern können:

- Verringerung des Grundwasserdargebots durch Absenkung des Grundwasserspiegels im Förderhorizont und/oder erhöhtes Leakage in tiefere Stockwerke
- Verringerung des Grundwasserdargebots durch Verkleinerung des Einzugsgebietes bzw. der Regenerationsfläche

- Einstellung der Förderung infolge vollständiger Entwässerung des genutzten Aquifers
- Verschwenkung der Einzugsgebiete (und damit ggf. hydrochemische Veränderungen des Rohwassers)

Grundsätzlich sind die Auswirkungen der Sumpfungsmaßnahmen im obersten Grundwasserstockwerk weniger weitreichend als in den tieferen Stockwerken. Dennoch ist in der Rur-Scholle eine bergbaubedingte Verringerung des Grundwasserdargebots im obersten Stockwerk zu beobachten. In den meisten Fällen ist die Verminderung des nutzbaren Grundwasserdargebots auf eine Absenkung der Standrohrspiegelhöhen in den tieferen Aquiferen und damit verbundene Leakage-Verluste zurückzuführen.

Die aktuellen Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass die erhöhten Leakage-Verluste in der Regel durch eine Vergrößerung der Einzugsgebiete kompensiert werden können und die wasserwirtschaftlichen Auswirkungen der bergbaulichen Sumpfungsmaßnahmen im obersten Grundwasserstockwerk überwiegend gering sind. Signifikante Grundwasserdefizite haben sich dementsprechend nur vereinzelt eingestellt. Eine Gefährdung der Wasserversorgung ist nicht zu besorgen, sie ist weiterhin sichergestellt.

In den tieferen Grundwasserstockwerken ist die bergbauliche Beeinflussung aus hydraulischen Gründen weiträumiger und betrifft den größten Teil der Entnehmer in unterschiedlicher Intensität. Weit überwiegend kann aber auch hier die Eigenförderung im Monitoringgebiet fortgeführt werden. Die Wasserversorgung ist in den tieferen Grundwasserstockwerken ebenfalls sichergestellt.

In einigen Bilanzgebieten ist das Grundwasserdargebot jedoch praktisch ausgeschöpft.

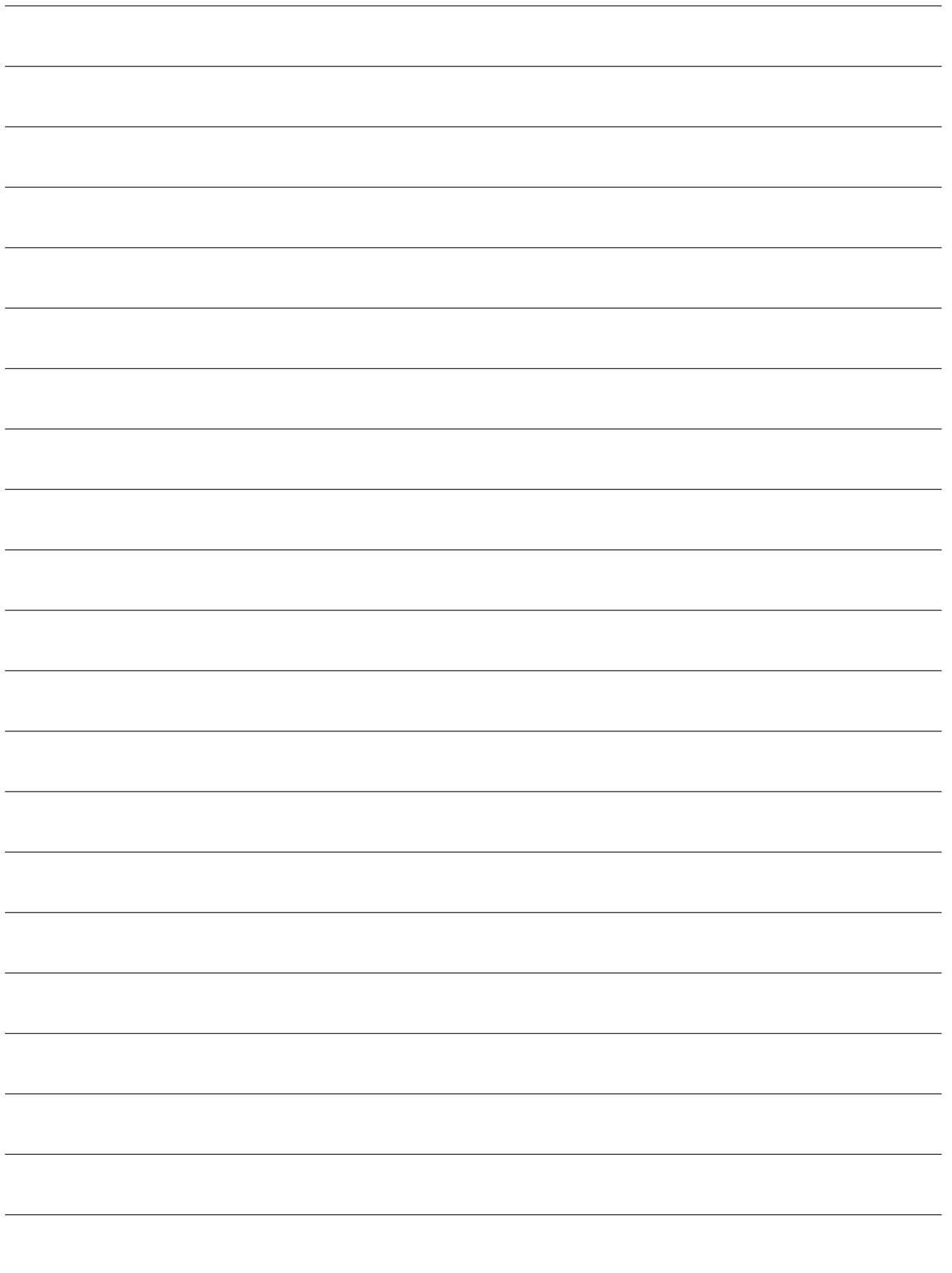
Die Vergabe weiterer Wasserrechte Dritter, die nicht der öffentlichen Trinkwasserversorgung dienen, ist in diesen Gebieten aus wasserwirtschaftlicher Sicht daher nicht mehr möglich. Nach der aktuellen Untersuchung besteht eine solche Dargebotssituation beispielsweise in den Einzugsgebieten der Tiefbrunnen der Wassergewinnungsanlagen „Lüxheim“ (Wasserleitungszweckverband der Neffeltalgemeinden), „Kessenicher Feld“ (Wasserversorgungsverband Euskirchen-Swisttal), „Oberelvenich“ (Verbandswasserwerk GmbH Euskirchen) sowie des „Forschungszentrums Jülich“ und der „Stadtwerke Jülich“.

Eine detaillierte Darstellung der aktuellen Untersuchungsergebnisse, die auch kartographische Darstellungen der konstruierten Einzugsgebiete bzw. Bilanzflächen umfasst, erfolgt in dem Bericht zur Beeinflussung der Grundwasserentnahmen, Stand 2018 (Veröffentlichung auf der Monitoring-Homepage).

Welche Grundwasserfassungsanlagen im Monitoring-Gebiet von derzeitigen und zukünftigen Sümpfungsauswirkungen betroffen sind, ist darüber hinaus einer Auflistung der RWE Power AG zu entnehmen. Diese enthält ebenfalls Angaben zum Umfang der Beeinflussung. Die Auflistung wurde als Anlage 4 mit dem „Bericht über wasserwirtschaftliche Sachverhalte, Ersatzwassermaßnahmen und Maßnahmen zur Schonung von Grundwasserhaushalt und Feuchtgebieten“ im Oktober 2019 zum Stand Oktober 2018 vorgelegt.

Notizen

[illegible]



**Land Nordrhein-Westfalen
vertreten durch die**

Bezirksregierung Arnsberg

Seibertzstraße 1

59821 Arnsberg

Telefon 02931 82-0

Telefax 02931 82-2520

poststelle@bra.nrw.de

www.bra.nrw.de

