

Erftverband | Postfach 1320 | 50103 Bergheim

Bezirksregierung Köln
z.H. Frau Eva Kuhl
Dezernat 32 - Regionalentwicklung,
Braunkohle
Dienstgebäude Scheidtweilerstraße 4
50933 Köln

Bereich Gewässer
Abteilung Grundwasser
Ansprechpartner*in Nils Cremer
Durchwahl 02271 88-1228
Unser Zeichen cre_2024_02_08_1
Aktenzeichen G1 070-S70-84
E-Mail Nils.Cremer@erftverband.de

Bergheim, den 08.02.2024

Anfrage zum Braunkohlenausschuss am 15.03.2024: Trinkwasser-Sicherung nach dem Tagebau-Ende

„Wie kann der zukünftige Trinkwasserbedarf langfristig bis zum endgültigen Erreichen der ursprünglichen Fließrichtungen sichergestellt werden?“

Antwort des Erftverbandes:

Ausgangssituation und Grundlagen mit Bezug zur Sicherung der Wasserversorgung:

Die bergbaubedingten Auswirkungen auf die Menge und Qualität des Grundwassers als wichtigste Ressource für die Trinkwasserversorgung werden sich bis weit nach Bergbauende bemerkbar machen. Im Rheinischen Braunkohlenrevier werden jährlich etwa 500 Mio. m³ Grundwasser gehoben, um die Braunkohlentagebaue trocken zu halten. Diese sumpfungsbedingten Entnahmen haben zur Ausbildung eines großflächigen Absenkungstrichters geführt. Die Grundwasserabsenkungen erstrecken sich im oberen Grundwasserstockwerk über eine Fläche von mehr als 1.600 km² (Abb. 1). In den tieferen Grundwasserleitern ist die Druckentspannung sogar auf einer Fläche von mehr als 3.000 km² oder annähernd 10 % der Fläche des Landes NRW nachweisbar. Das bergbaubedingte Wassermengendefizit umfasst in Summe mehr als 20 Mrd. m³, wovon etwa 7 Mrd. m³ auf die Hohlformen der zukünftigen Tagebauseen entfallen.

Während der Grundwasserwiederanstieg mit dem Erreichen einer stabilen Grundwasserströmungssituation (hydraulischer Endzustand) zum Ende des Jahrhunderts revierweit abgeschlossen sein wird, werden einige stoffliche Belastungen, wie z. B. erhöhte Sulfatkonzentrationen infolge des Abstroms von Grundwasser aus den Abraumkippen, gebietsweise mindestens für weitere Jahrzehnte die Grundwasserqualität beeinflussen.

Neben den verschiedenen bergbaubedingten Auswirkungen sind auch nicht-bergbaubedingte Einflüsse zu betrachten, wie mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf die Grundwasserneubildung und damit das Wasserdargebot. Ebenso sind qualitative bzw. stoffliche Belastungen des Grundwassers relevant, z. B. durch Nitrat, Rückstände oder Abbauprodukte (Metaboliten) von

Erftverband
Am Erftverband 6
50126 Bergheim
02271 88-0
www.erftverband.de
info@erftverband.de

Erftverband KdöR
Steuer-Nr.: 203/5906/0588
USt-IdNr.: DE228801678

Kreissparkasse Köln
DE86 3705 0299 0142 0058 95
SWIFT -BIC: COKSDE33

Vorsitzender des
Verbandsrates:
**Bürgermeister
Dr. Hans-Peter Schick**

Vorstand:
Prof. Heinrich Schäfer

zertifiziert nach



Qualitäts-, Umwelt-, Informationssicherheits-
und Energiemanagement



DWA TSM
Bestätigt
Technisches
Sicherheitsmanagement
Abwasser und Gewässer

Pflanzenbehandlungsmitteln, PFAS etc. Sämtliche dieser Effekte sind bei der Aufstellung langfristiger und großräumiger Konzepte zur Sicherung der Wasserversorgung zu berücksichtigen und werden nachfolgend erläutert.

Darüber hinaus ist für die Sicherung der Wasserversorgung die Bedarfsentwicklung, d. h. die langfristig benötigte Trinkwassermenge von Bedeutung, die im Wesentlichen von der Entwicklung der Bevölkerungszahlen abhängt.

Bergbaubedingte Einflussfaktoren auf die Sicherung der Wasserversorgung:

Sulfatfreisetzung aus den Abraumkippen:

Aus den Abraumkippen einschließlich der Außenkippen wird als Folge der Pyritoxidation über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten Grundwasser mit hohen Sulfatkonzentrationen von durchschnittlich etwa 1.500 mg/l ausgetragen und strömt mit dem Grundwasser in die unverritzten Grundwasserleiter. Dieser Kippengrundwasserabstrom wird nach erfolgtem Grundwasserwiederanstieg in allen drei Tagebauen überwiegend in nordöstliche Richtung erfolgen. Die betroffenen Gewinnungsstandorte sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 1: Vom Sulfatabstrom betroffene Wassergewinnungsstandorte incl. Abschätzung des Betroffenheitszeitpunktes.

Wassergewinnungsanlage	Wasserversorgungsunternehmen	Beeinflussender Tagebau	Beeinflussung ab
Aldenhoven	Verbandswasserwerk Aldenhoven GmbH	Inden	bereits heute
Paffendorf incl. Glesch	Westnetz GmbH	Hambach	nach 2035
Fürth	RWE Power	Garzweiler	nach 2040, ggf. auch später
Türnich	Westnetz GmbH	Hambach	nach 2055 Betroffenheit unklar, ggf. Weiterbetrieb möglich
Sindorf	Westnetz GmbH	Hambach	nach 2065, Betroffenheit unklar, ggf. Weiterbetrieb möglich

Im Nordraum werden neben dem Ausfall des Wasserwerks Fürth, der nach 2040 erwartet wird, keine weiteren Standorte der öffentlichen Wasserversorgung von einem Zustrom sulfatreichen Grundwassers betroffen, aber große Gebiete fallen als Reservestandorte für die Wasserversorgung aus.

Organische Spurenstoffe aus dem Rheinwasser:

Die wasserwirtschaftliche Entwicklung im Rheinischen Braunkohlenrevier ist in der Nachbergbauphase eng mit der Überleitung von Rheinwasser verbunden. Die Rheinwasserzufuhr gewährleistet nicht nur die schnellstmögliche Füllung der Bergbaufolgeseen Hambach und Garzweiler, sondern ist im Nordraum in Ergänzung

zu den Wassermengen aus der nachlaufenden Sumpfung des Tagebaus Garzweiler auch für die Bereitstellung von Ökowasser unverzichtbar.

Dieses Ökowasser sichert den Bestand der grundwasserabhängigen Feuchtgebiete, stellt die Bespannung bzw. die ökologischen Mindestabflüsse der oberirdischen Fließgewässer sicher, trägt zum beschleunigten Wiederanstieg des Grundwassers bei und gewährleistet durch Infiltrationsmaßnahmen insbesondere ein ausreichendes Dargebot für die Wasserwerke in der Region.

Um die Wasserversorgung im Nordraum langfristig sicherzustellen, ist das Rheinwasser nicht nur unter Berücksichtigung quantitativer Aspekte erforderlich, es muss auch hohe Qualitätsansprüche erfüllen, wobei die im Rheinwasser enthaltenen organischen Spurenstoffe wie Arzneimittelwirkstoffe, PFAS, Industriechemikalien und viele andere Substanzen von Bedeutung sind.

Da bereits heute eine Infiltration aufbereiteten Sumpfungswassers erfolgt und im Monitoring Garzweiler II untersucht wird, sind die Wassergewinnungsstandorte, die im Nordraum aktuell von einem Infiltrationswasserzufluss betroffen sind, bekannt. Die Entwicklung der zukünftigen Betroffenheiten wird mit Hilfe des Reviermodells abgeschätzt. Daraus ergibt sich zum Beginn der Seefüllung Garzweiler ab 2036 mit dem dann einsetzenden Bedarf zur Rheinwasserinfiltration – bis 2035 reichen die Wassermengen aus der nachlaufenden Sumpfung zur Stützung aus – ein rheinwassergeprägter Infiltrationswassereinfluss an den in Tabelle 2 genannten Wassergewinnungsstandorten:

Tabelle 2: Infiltrationswasserbeeinflusste Gewinnungsstandorte im Nordraum bei Rheinwasserinfiltration.

Wassergewinnungsanlage	Wasserversorgungsunternehmen
Uevекoven	Kreiswasserwerk Heinsberg GmbH
Beeck	Kreiswasserwerk Heinsberg GmbH
Fuchskuhle	NEW NiederrheinWasser GmbH
Reststrauch	NEW NiederrheinWasser GmbH
Wiedbusch	NEW NiederrheinWasser GmbH
Hoppbruch	NEW NiederrheinWasser GmbH
Gatzweiler	NEW NiederrheinWasser GmbH
Rheindahlen	NEW NiederrheinWasser GmbH
Wickrath	Kreiswerke Grevenbroich GmbH
Allerheiligen/Norf/Rosellen	Kreiswerke Grevenbroich GmbH
Mühlenbusch	Kreiswerke Grevenbroich GmbH

An zwei weiteren Standorten der Kreiswerke Grevenbroich (Butzheim und Büttgen/Driesch) ist von geringen Infiltrationswassereinflüssen auszugehen, deren Höhe derzeit im Rahmen des Monitoring Garzweiler II ermittelt und anschließend bewertet wird.

Hinzu kommen mehrere Lebensmittelbetriebe wie Getränkehersteller oder Gemüsewaschanlagen und Bäder, die von einem anteiligen Zustrom infiltrierten Rheinwassers betroffen sein werden.

Verschwenken von Einzugsgebieten:

Der nach Bergbauende erfolgende Grundwasserwiederanstieg wird durch die Seefüllung und die Infiltrationsmaßnahmen beschleunigt, wozu die Rheinwasserzufuhr maßgeblich beiträgt. Der Anstieg der Grundwasserstände geht insbesondere in Tagebaunähe mit einer Änderung der Grundwasserströmungsrichtungen einher, die wiederum ein Verschwenken der Einzugsgebiete der Brunnen der Wassergewinnungsanlagen mit sich bringen können. Gebiete, die auf diese Weise neuer Bestandteil eines Einzugsgebietes werden, sind zu schützen und hinsichtlich eventueller stofflicher Vorbelastungen zu monitoren. Dies wird in laufenden Schutzzonenverfahren behördlicherseits bereits umgesetzt.

Da die Ausmaße des Verschwenkens und die damit möglicherweise verbundenen Änderungen der Grundwasserqualität von der Tiefe der Tagebaue, der Lage der Gewinnungsanlagen, der stofflichen Belastung des Grundwassers im jeweiligen Zustromgebiet sowie dem geologischen Aufbau abhängig und damit sehr individuell ausgeprägt sind, werden diese nicht wasserwerksspezifisch aufgelistet, sondern in den zugehörigen Wasserrechtsverfahren betrachtet. In diesem Zusammenhang können sich – teilweise bereits heute – erhöhte Aufbereitungserfordernisse ergeben, ohne dass hiermit die Aufgabe oder Verlagerung von Gewinnungsstandorten verbunden oder absehbar ist.

Nicht-Bergbaubedingte Einflussfaktoren auf die Sicherung der Wasserversorgung:

Grundwasserqualität:

Im Nordraum besteht eine nahezu flächenhafte Belastung des oberflächennahen Grundwassers mit erhöhten Nitratkonzentrationen, die ganz überwiegend auf landwirtschaftlich bedingte Stoffeinträge zurückzuführen sind. Auf lokaler Ebene sind darüber hinaus erhöhte Konzentrationen an Wirkstoffen und / oder Abbauprodukten (Metaboliten) von Pflanzenschutzmitteln zu berücksichtigen.

Auch Abstromfahnen von leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW, z. B. Tetrachlorethen) sowie perfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS, z. B. Perfluoroktansäure = PFOA) treten auf und sind bei der Planung zu berücksichtigen.

Die Konzentrationen aller genannten Stoffe sind aufgrund der langen Verweilzeiten und langsamen Regeneration der Grundwasservorkommen weitgehend stabil und bekannt, schränken aber die Auswahl geeigneter Gewinnungsstandorte räumlich ein.

Wassermengen bzw. -dargebotsbetrachtung vor dem Hintergrund des Klimawandels:

Im Rahmen des DVGW-Zukunftsprogramms Wasser und als Bestandteil der Helmholtz-Klimainitiative wurde durch das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) eine Klimafolgenstudie durchgeführt, welche die Auswirkungen der zukünftigen klimatischen Entwicklung in Deutschland bis zum Jahr 2100 auf die Wasserverfügbarkeit beleuchtet.

Für Deutschland zeigt sich als Ergebnis der Studie, dass die Jahresniederschläge mit steigenden Temperaturen im Median über alle Simulationen hinweg leicht zunehmen. Es zeigt sich auch, dass die durch höhere Temperaturen ebenfalls steigende Verdunstung das zu erwartende Niederschlagsplus nicht aufzehrt. In der Bilanz bleibt demnach Wasser übrig. In den meisten Regionen Deutschlands sind deshalb stabile Verhältnisse bzw. ein leichter Anstieg bei der Grundwasserneubildung zu erwarten.

Die im Auftrag des LANUV NRW vom Forschungszentrum Jülich, IBG, durchgeführten Projektionen der Grundwasserneubildung unter dem Einfluss des Klimawandels in NRW kommen ebenfalls zu dem Ergebnis, das in NRW auch zukünftig eine langjährige mittlere Grundwasserneubildung erwartet werden kann, die sich nicht grundlegend vom aktuellen Niveau unterscheidet. Die in den letzten Jahren beobachteten Phasen unterdurchschnittlicher Grundwasserneubildung sind auch in den Projektionen zu erkennen.

Seite 5
Erftverband
08.02.2024

Unser Zeichen:
cre_2024_02_08_1

Aktenzeichen:
G1 070-S70-84

Auf der Grundlage einer Untersuchung der Internationalen Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes zu den Auswirkungen des Klimawandels auf den Abfluss des Rheins wurde festgestellt, dass auch die klimawandelbedingten Auswirkungen auf die Abflussmenge des Rheins begrenzt sind und die Rheinwassermenge aus heutiger Sicht zur Umsetzung des Entnahmekonzeptes ausreicht. Bei Ansatz verschiedener Klimaszenarien ergaben sich Abweichungen in der Größenordnung von 10 % gegenüber der 100a-Dauerlinie, d. h. dass die Füllzeit bei einer prognostizierten Dauer von 40 Jahren für den Tagebausee Hambach um maximal vier Jahre abweichen könnte.

Bevölkerungs- und Bedarfsentwicklung:

Aufgrund einer seit Jahren stabilen Bevölkerungszahl im Rheinischen Revier, der Prognose einer langfristig ebenfalls weitgehend gleichbleibenden Einwohnerentwicklung und einem stabilen spezifischen Bedarf, d. h. gleichbleibenden einwohnerspezifischen Verbrauchsmengen, ist langfristig auch ein weitgehend gleichbleibender Bedarf der Trinkwassermenge zu erwarten.

Maßnahmen zur langfristigen Sicherung der Wasserversorgung:

Langfristig betrachtet ist von einem weitgehend gleichbleibenden Trinkwasserbedarf auszugehen, dem ein stabiles Wasserangebot aus Grundwasserneubildung und der Abflussmenge des Rheins gegenübersteht. Hinsichtlich der Wassermenge bestehen daher sehr gute Voraussetzungen, um das bergbaubedingte Wassermengendefizit innerhalb dieses Jahrhunderts zu kompensieren und die Wasserversorgung sicherzustellen.

Bezüglich der Wasserqualität sind revierweit bis zu fünf Wassergewinnungsstandorte von einem Abstrom sulfathaltigen Grundwassers betroffen, der ab 2035 zu einer Aufgabe der Gewinnungsstandorte führen kann. Da eine Aufbereitung der sulfathaltigen Wasser mit einem sehr hohen technischen und finanziellen Aufwand verbunden ist, steht hier die Erschließung bzw. Sicherung von Ersatzstandorten im Vordergrund. Auf der Erft-Scholle wird das Wasserwerk Dirmerzheim die Wasserversorgung dauerhaft sichern. Der Standort wird nicht durch den Zustrom sulfathaltigen Kippengrundwassers beeinflusst und weist ein hohes Dargebot auf und kann folglich die erforderlichen Mengen bereitstellen, so dass mit dem potenziellen Wegfall der Wasserwerke (Paffendorf incl. Glesch, Sindorf, Türnich) auf der Erft-Scholle eine schrittweise Verlagerung der Wassergewinnung in südliche Richtung nach Dirmerzheim erfolgen wird. Das Einzugsgebiet ist entsprechend von Gefährdungen freizuhalten.

Auf der Rur-Scholle wird derzeit ein neuer Standort projektiert, um die bergbaubedingt fehlenden Mengen für das Wasserwerk Aldenhoven bereitzustellen, wenn die aktuellen Ersatzbrunnen bei Bourheim von einem Sulfatzustrom betroffen werden.

Um den langfristigen Wegfall des Wasserwerks Fürth zu kompensieren, bestehen verschiedene Ansätze, wie:

- die Erschließung neuer Wasserwerksstandorte. Fest geplant ist der Standort Kückhoven als Ersatz für das im Tagebauvorfeld Garzweiler II gelegene Wasserwerk Holzweiler. Weitere Optionen sind ergänzende Standorte westlich des Tagebaus Garzweiler II, bei Kapellen / Langwaden und / oder im Gebiet Korschenbroicher Feld
- Wiederaufnahme der Förderung an ehemaligen Gewinnungsstandorten (z. B. WW Chorbusch)
- die Ausschöpfung bestehender Wasserrechte an Standorten, die heute eine geringere Förderung aufweisen (z. B. WW Hoppbruch, WW Lodshof / Waldhütte)
- die Fremdversorgung mit Wasser aus dem Raum der LINEG bei Moers (Wasserverbund Niederrhein GmbH)

Seite 6
Erftverband
08.02.2024

Unser Zeichen:
cre_2024_02_08_1

Aktenzeichen:
G1 070-S70-84

Jede der genannten Maßnahmen ist geeignet, zusätzliche Wassermengen in der notwendigen Qualität für die öffentliche Trinkwasserversorgung bereitzustellen, teilweise begleitet durch weitere Maßnahmen wie die Erhöhung von Infiltrationsmengen. Es sind auch mehrere Lösungen in Kombination denkbar. Angesichts des langen zeitlichen Vorlaufs und der Vielzahl an wasserwirtschaftlichen Optionen ist die Versorgungssicherheit grundsätzlich gewährleistet. Dies gilt auch für die Sicherung der Wasserversorgung der in der Anfrage angesprochenen Stadt Grevenbroich. Allerdings sind die Planungen noch nicht abgeschlossen.



Im Nordraum ist die langfristige Sicherung der Wasserversorgung darüber hinaus in hohem Maß von den Infiltrationsmaßnahmen abhängig, ohne die das Dargebot der Gewinnungsanlagen aufgrund der bergbaubedingten Grundwasserabsenkungen nicht ausreichen würde. Das Infiltrationswasser wird mit Beginn der Seefüllung überwiegend aus Wasser der nachlaufenden Sümpfung und anteilig aus Rheinwasser bestehen. Mit dem Grundwasserwiederanstieg geht der Infiltrationsbedarf dann ebenso zurück wie die Wassermenge aus der nachlaufenden Sümpfung, während der Rheinwasserbedarf für Infiltrationszwecke über mehrere Jahrzehnte annähernd konstant bleibt. Dadurch steigt der Rheinwasseranteil an den Infiltrations- und Einleitmengen an.

Wesentlich hierbei ist die gute Qualität des Wassers aus der nachlaufenden Sümpfung, das eine geringe Mineralisation zeigt und frei von sonstigen anthropogenen Einflüssen ist. Aus Qualitätsgründen ist dieses Wasser daher ausschließlich für Ökowasserzwecke, d. h. Infiltrations- oder Direkteinleitungsmaßnahmen zu verwenden.

Die Qualitätsansprüche an das Rheinwasser sind bei dessen Verwendung für Ökowasserzwecke nur durch eine Aufbereitung zur Entfernung der organischen Spurenstoffe wie Arzneimittelwirkstoffe, PFAS, Industriechemikalien und vielen andere Substanzen erreichbar. Das Ziel muss aus Sicht des Erftverbandes darin bestehen, ein spurenstofffreies Wasser zu infiltrieren bzw. in die oberirdischen Fließgewässer einzuleiten, das hinsichtlich der organischen Inhaltsstoffe den Vorgaben der Trinkwasserverordnung entspricht. Neben dem allgemeinen Schutz der Ressource Grundwasser begründet sich diese Forderung u. a. auch darin, dass

- ständig neue Substanzen mit teilweise hoher Toxizität detektiert werden (Beispiel PFAS),
- die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen organischen Inhaltsstoffen oftmals unklar sind und
- für die Einzugsgebiete der Trinkwasserbrunnen ein verstärkter Vorsorgegedanke unter Berücksichtigung eines Multibarrierenprinzips gilt.

Aus den genannten Gründen sieht die Trinkwasserverordnung keine end-of-pipe-Lösung vor, d. h. eine Aufbereitung, die als letzte Option erst im Wasserwerk stattfindet. Eine zentrale Aufbereitung ist darüber hinaus aus technischer als auch

aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoller und könnte in den Ökowasserwerken Jüchen und Wanlo nach einer entsprechenden baulichen Ergänzung erfolgen.

Für alle Maßnahmen gilt, dass neben der Sicherung der Wasserversorgung auch ein eventueller Mehrbedarf berücksichtigt wird, der im Rahmen des Strukturwandels entstehen könnte. Die beschriebenen Maßnahmen werden in großräumigen und langfristigen Wasserversorgungskonzepten beschrieben, die unter Federführung bzw. Beteiligung des Erftverbandes derzeit erarbeitet (Nordraum bzw. Venloer Scholle - Tagebau Garzweiler und Rur-Scholle – Tagebau Inden) bzw. aktualisiert werden (Erft-Scholle – Tagebau Hambach). Insbesondere über das Monitoring Garzweiler erfolgt eine enge Abstimmung mit den beteiligten Behörden und Wasserversorgungsunternehmen.

Die Kernaussage der großräumigen und langfristigen Wasserversorgungskonzepte besteht darin, dass sich die Region ohne Ausnahme dauerhaft selbst mit Trinkwasser versorgen kann, wobei gebietsweise noch nicht alle Planungsdetails feststehen. Wesentliche Voraussetzungen hierfür sind:

- die frühzeitige Zufuhr von Rheinwasser,
- die vordringliche und ausschließliche Nutzung des Wassers aus der nachlaufenden Sümpfung für Infiltrations- und Einleitmaßnahmen (Ökowasser) im Nordraum,
- die Aufbereitung des für diese Ökowasserzwecke zu verwendenden Rheinwassers zur Entfernung insbesondere der organischen Spurenstoffe und
- die Sicherung der Trinkwassereinzugsgebiete durch die Ausweisung von Wasserschutzzonen unter Berücksichtigung deren Verschwenkens.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

Dr. Nils Cremer

