

umwelt.nrw

#transformation

25 JAHRE MONITORING TAGEBAU GARZWEILER II



INHALT

Vorwort	4
Der Tagebau Garzweiler	7
Eingriff durch den Tagebau in den Natur- und Wasserhaushalt	10
Das Monitoring Tagebau Garzweiler II	12
Wie arbeitet das Monitoring?	16
25 Jahre Monitoring – und wie weiter?	22

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Überblick über das Monitoring-Gebiet	8
Abbildung 2: Bergbaubedingter Wasserhaushalt: Sümpfung und Infiltration	10
Abbildung 3: Organisation des Monitorings	12
Abbildung 4: Monitoring-Kreis	14
Abbildung 5: Ausschnitt Frühwarnsystem Oktober 2024	16
Abbildung 6: Feuchtgebietsmonitoring am Schaagbach	18
Abbildung 7: Pegel Schrofmmühle	20
Abbildung 8: Visualisierung – Tagebausee Garzweiler	21



VORWORT DES MINISTERS

Liebe Leserin, lieber Leser,

seit 25 Jahren beobachten und messen wir systematisch die Auswirkungen des Tagebaus Garzweiler II auf Wasser, Natur und Umwelt. Dieses sogenannte „Monitoring Garzweiler“ umfasst unter anderem die Kontrolle von Grundwasserständen, die Analyse der Wasserqualität, die Überwachung von Oberflächengewässern und den Zustand wertvoller Lebensräume. Das Ergebnis zeigt, dass bergbaubedingte Veränderungen messbar sind und fortlaufende Anpassungen und Kontrollen notwendig bleiben, um die Umweltfolgen des Tagebaus zu begrenzen. Das Monitoring ist damit eine unverzichtbare Grundlage, um gezielt Maßnahmen ergreifen zu können.

Gerade weil die Zusammenhänge komplex sind und sich im Laufe der Jahre immer wieder neue Fragen ergeben haben, ist es wichtig, das gesammelte Wissen verständlich weiterzugeben. Viele engagierte Fachleute haben den Prozess von Beginn an begleitet und ihr Know-how eingebracht. Mit dem Generationenwechsel müssen wir sicherstellen, dass dieses Wissen und die hohen Standards des Monitorings weitergegeben werden.

Mit dieser Broschüre möchten wir als für Wasserwirtschaft und Naturschutz zuständiges Ministerium einen Beitrag leisten: Wir haben die wichtigsten Informationen zum Verfahren des Monitorings Garzweiler für Sie aufbereitet – klar, verständlich und kompakt. Wir hoffen, Ihnen damit Antworten auf Ihre Fragen zu geben und die Bedeutung dieses Monitorings für die Region und ihre Menschen zu verdeutlichen.

Ich wünsche Ihnen eine spannende und informative Lektüre!

Ihr



Oliver Krischer

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





DER TAGEBAU GARZWEILER

Braunkohlentagebaue bedeuten erhebliche Eingriffe in den Natur- und Wasserhaushalt, deren Auswirkungen über viele Generationen andauern. Die Umsetzung dieser Großvorhaben war in Deutschland bis in die 1990er-Jahre weitestgehend Konsens, um die Energieversorgung zu sichern. Der Tagebau Garzweiler I und seine Vorläufertagebaue wurden bereits 1940 begonnen. Ab 2006 erweiterte sich der Abbau in das Gebiet des heutigen Tagebaus Garzweiler II.

Der Tagebau Garzweiler ist über den Braunkohlenplan Garzweiler II (BKP, 1995) landesplanerisch genehmigt. Dieser verfolgt drei grundsätzliche Ziele, die gleichrangig nebeneinander gesehen werden: Sicherheit der Energie- und Rohstoffgewinnung, Sicherung des Naturhaushalts und Erhalt von sozialen und kulturellen Bindungen. In diesem Zusammenhang sind auch die Festlegung und Erläuterung zahlreicher wasserwirtschaftlich-ökologischer Schutzziele Bestandteil des Braunkohlenplans. Durch die Einhaltung der Schutzziele können die Umweltauswirkungen des Tagebaus begrenzt werden.

Der Tagebau Garzweiler II liegt in einem ökologisch-ökonomischen Spannungsfeld: Die erforderliche Grundwasserabsenkung würde ohne Gegenmaßnahmen die Feuchtgebiete des Nordraums – unter anderem des Naturparks Schwalm-Nette –, die Oberflächengewässer, die öffentliche Trinkwasserversorgung und die Brauchwassergewinnung beeinträchtigen. Der übergreifende Leitgedanke des Braunkohlenplans in Bezug auf die wasserwirtschaftlichen Ziele

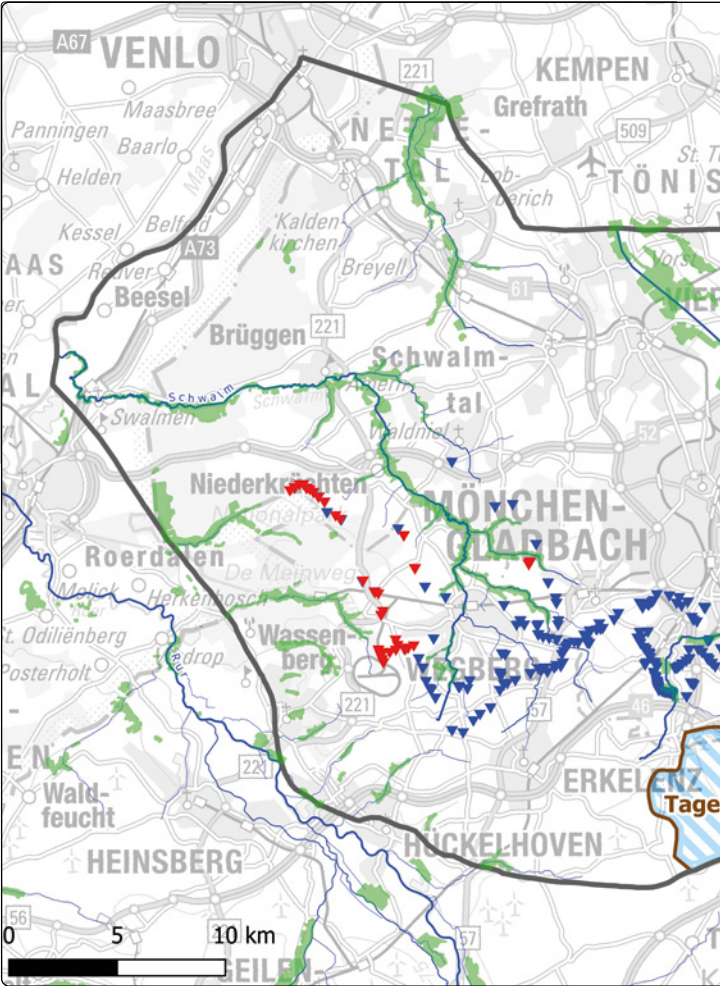
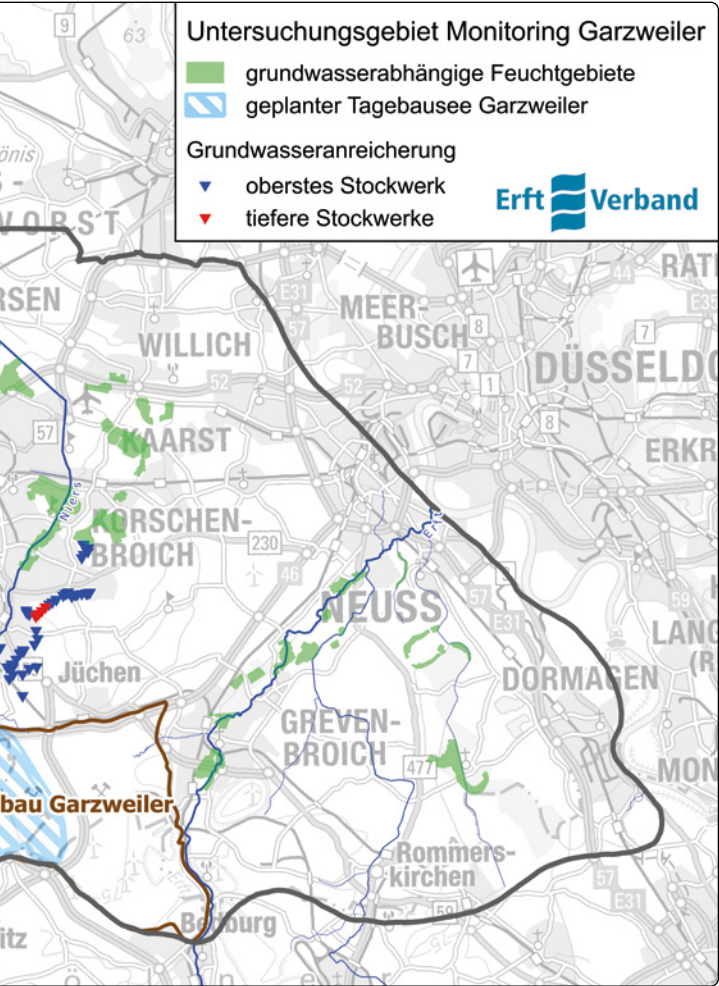


Abbildung 1: Überblick über das Monitoring-Gebiet
(Quelle: Erftverband)

lautet deshalb auch: „Die Region darf aus Gründen des öffentlichen Wohls wasserwirtschaftlich nicht schlechter gestellt werden als ohne den bergbaulichen Sumpfungs-einfluss“. Für die Überwachung der Einhaltung der ökologischen und der wasserwirtschaftlichen Schutzziele und damit auch die Sicherstellung des formulierten Leitgedankens des Braunkohlenplans wurde 1995 das Monitoring Garzweiler II etabliert und ab 1999 umgesetzt.



EINGRIFF DURCH DEN TAGEBAU IN DEN NATUR- UND WASSERHAUSHALT

Der Abbau von Braunkohle im Tagebau bedeutet einen tiefgreifenden Eingriff in den Untergrund und damit in den Natur- und Wasserhaushalt einer Region. Um den Tagebau wasserfrei zu halten, müssen das natürlich zufließende Grundwasser und das Oberflächenwasser aus Niederschlägen abgepumpt werden. Dieses Verfahren wird auch als Sümpfung bezeichnet. Dadurch wird der Grundwasserspiegel weiträumig deutlich abgesenkt, was wiederum Einfluss auf den Wasserhaushalt und die damit in Verbindung stehende Natur hat. Daher wird der Großteil des Wassers, das im Bereich des Tagebaus gehoben (abgepumpt) wird,

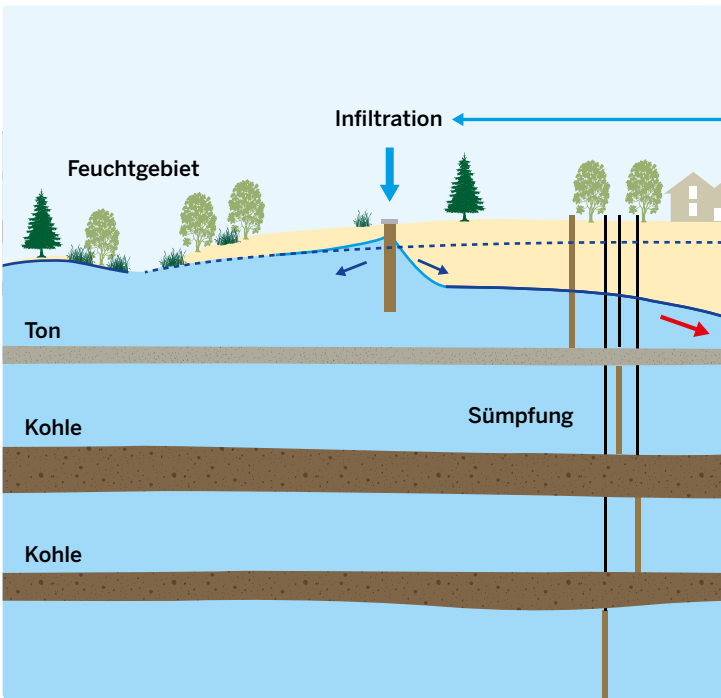
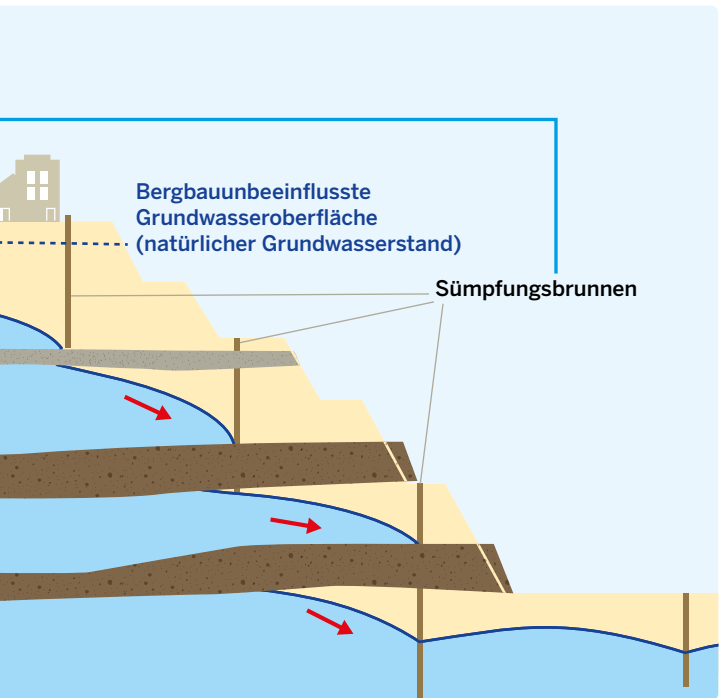


Abbildung 2: Bergbaubedingter Wasserhaushalt: Sümpfung und Infiltration (Quelle: LANUK)

zur Stützung des Wasserhaushalts über Versickerungsanlagen wieder in den Untergrund infiltriert oder direkt in Oberflächengewässer eingeleitet. In ➤ **Abbildung 2** ist dieses System schematisch dargestellt.

Etwa 80 Millionen Kubikmeter von dem im Tagebau gehobenen Wasser werden derzeit in Wasserwerken durch den Betreiber des Tagebaus aufbereitet und über 160 Kilometer Rohrleitungen und Hunderte von Einleitstellen und Versickerungsanlagen wieder zu den Feuchtgebieten und Gewässern zurückgeführt. Das ist etwas weniger als der Jahresbedarf der Stadt Köln. Von der Aufbereitung profitieren auch die Wasserversorgungsanlagen der öffentlichen Trinkwasserversorgung sowie die Brauchwasserversorgung.



DAS MONITORING TAGEBAU GARZWEILER II

Um die Einhaltung der Umweltziele zu überwachen, hat der Braunkohlenausschuss bereits im Jahr 1995 ein Monitoring festgeschrieben. Der Braunkohlenausschuss ist die demokratisch legitimierte Instanz zur Aufstellung des Braunkohlenplans. Die Auswirkungen der Grundwasserabsenkungen und die Wirkung der Gegenmaßnahmen werden seitdem mit festgelegten Verfahren gemessen und überwacht – eine wertvolle Hilfestellung auch für die Bergbautreibenden, die das Monitoring als Steuerungsinstrument nutzen können. Auch der Braunkohlenausschuss wird durch das Monitoring in die Lage versetzt, seine gesteckten Ziele zu überwachen.



Abbildung 3: Organisation des Monitorings

Seitdem mit der Vorentwässerung des Tagebaus Garzweiler II im Jahr 1999 begonnen wurde, wird das Monitoring fachlich und organisatorisch immer weiter ausgestaltet. In rund 300 Sitzungen haben sich mehr als 40 Organisationen in sechs Facharbeitsgruppen und einer Entscheidungsgruppe an diesem Prozess beteiligt. Alle Mitglieder dieser Gremien arbeiten gleichberechtigt. Alle Entscheidungen und Bewertungen wurden bislang einvernehmlich getroffen.

➤ **Abbildung 3** zeigt die Organisationsstruktur des Monitorings Garzweiler II mit seinen verschiedenen Organen. Die Monitoring-Ergebnisse werden jährlich in einem öffentlichen ➤ **Bericht** (www.bezreg-koeln.nrw.de/system/files/media/document/file/gremien_braunkohlenausschuss_monitoring.zip) zusammengefasst und dem Braunkohlenausschuss zum Beschluss vorgelegt.

Der Monitoring-Prozess Garzweiler II beobachtet und bewertet räumlich und systematisch die wasserwirtschaftlich-ökologischen Auswirkungen und Zusammenhänge des Tagebaus. In seinem Rahmen wird außerdem die Wirksamkeit der Maßnahmen bewertet, die anhand von Indikatoren festgelegt wurden, um die festgelegten Ziele zu erreichen. Die theoretische Grundlage ist dabei der Monitoring-Kreis (➤ **Abbildung 4**).



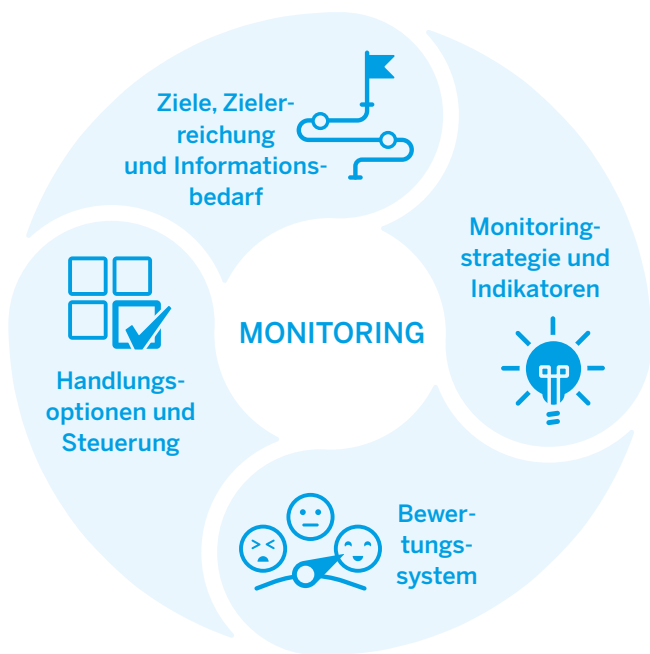


Abbildung 4: Monitoring-Kreis

Der Monitoring-Kreis bildet die Grundlage für die Arbeiten in den sechs Facharbeitsgruppen. Er umfasst die Erarbeitung von Methoden zur Erhebung des Ist- und des Sollzustands gemäß den Zielen des Braunkohlenplans sowie die daraus abgeleiteten, einzuhaltenden Umweltstandards, ein Bewertungssystem und wirksame Handlungsoptionen und Kommunikationswege, falls sich Auswirkungen und Gegenmaßnahmen als nicht ausreichend erweisen sollten. Aus dem Monitoring Garzweiler II ergeben sich keine unmittelbaren Anweisungen an den Betreiber des Tagebaus. Dieser zieht aus den Ergebnissen der Facharbeitsgruppen eigene Schlüsse und trifft die entsprechenden Maßnahmen.

Da das Monitoring eine Generationenaufgabe ist, müssen die Vereinbarungen und Erkenntnisse nachvollziehbar dokumentiert werden. Deswegen werden die organisatorischen

Vereinbarungen und die Arbeitsprogramme der sechs Facharbeitsgruppen in einem fortschreibbaren Projekthandbuch festgehalten – derzeit bereits in der 22. Auflage. Die fachlichen Grundlagen und die speziellen Methoden der einzelnen Facharbeitsgruppen sind in Methodenhandbüchern dokumentiert.

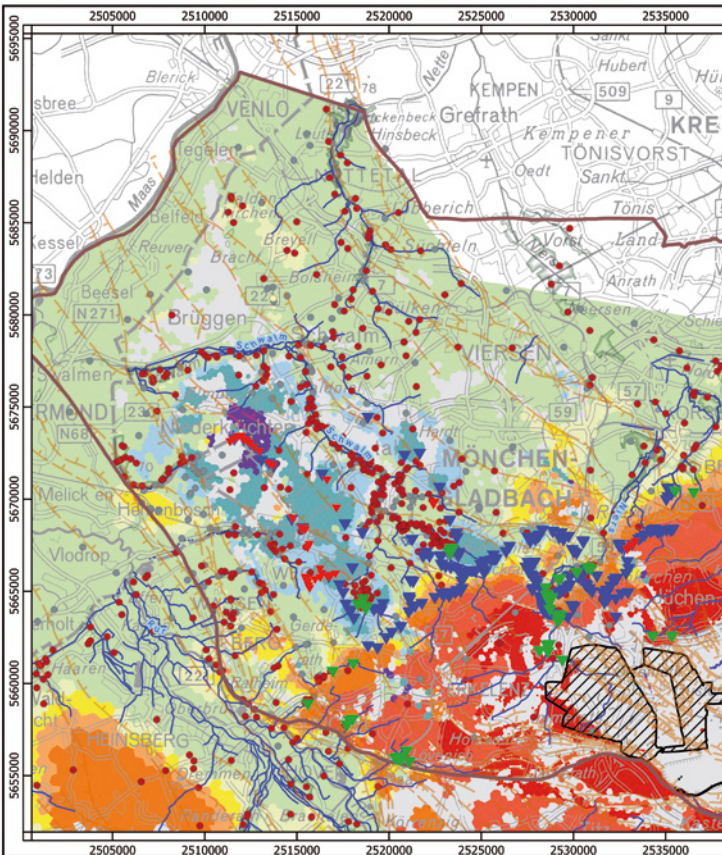
Das Monitoring ist transparent: Die Ergebnisse der Arbeitsgruppen werden in Berichten dokumentiert und veröffentlicht. Die jährliche Entwicklung fasst der Jahresbericht seit 1999 zusammen. Im Fokus steht die Bewertung, ob die Ziele des Braunkohlenplans in Bezug auf Wasserhaushalt und Landschaftsökologie eingehalten wurden. Dies war bislang immer der Fall.



Die demokratische und offene Ausgestaltung des Monitorings mit über 40 eingebundenen Behörden, Unternehmen und Verbänden, die Größe des Untersuchungsgebietes, die enorme Datenvielfalt und die Entwicklung besonderer fachlicher Methoden haben zusammengekommen ein umfassendes und in seiner Komplexität wahrscheinlich deutschlandweit unvergleichbares Instrument der Überwachung von Umweltauswirkungen geschaffen.

WIE ARBEITET DAS MONITORING?

Die Werkzeuge und Methoden des Monitorings sind vielfältig und mussten in großen Teilen in den Facharbeitsgruppen entwickelt und stetig angepasst werden. Neben diesen fachspezifischen Themen muss das Monitoring auch eine übergreifende Bewertung zwischen den einzelnen Arbeitsfeldern ermöglichen. So muss der Zusammenhang zwischen Grundwasserfließsystem, Infiltrationen, Gewässerabflüssen und Wasserhaushalt der Feuchtgebiete quantifiziert werden, um ihn messen und steuern zu können.



Die Facharbeitsgruppen befassen sich unter anderem mit diesen Themen:

Grundwasser

Großräumige Grundwassermodelle und verschiedene Verfahren erlauben es, die witterungs- und klimatisch bedingten Einflüsse auf die Grundwasserstände vom bergbau- bedingten Einfluss abzugrenzen. Sie ermöglichen so einen Vergleich der Entwicklung der Grundwasserstände ohne und mit Bergbaueinfluss (unter Berücksichtigung der Gegenmaßnahmen). Dieses Frühwarnsystem zeigt flächen- deckend, ob und wie viel die Grundwasserstände vom

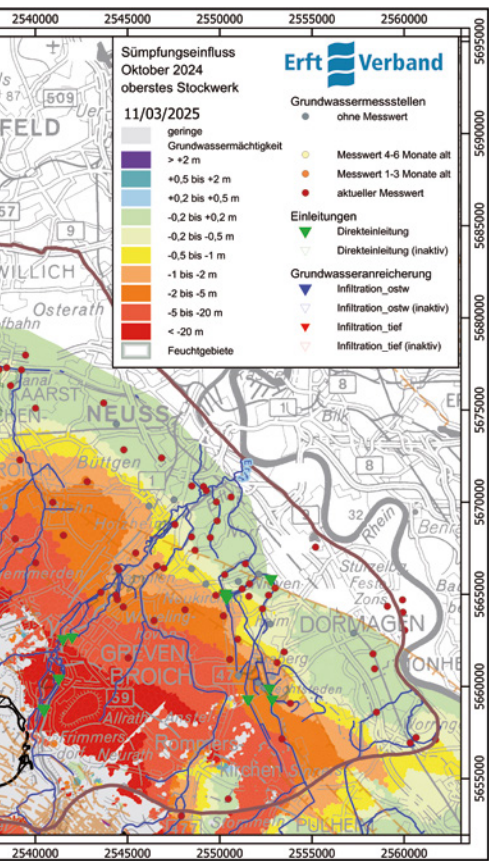


Abbildung 5:
Ausschnitt
Frühwarnsystem
Oktober 2024
(Quelle: Erftver-
band, 2025)

Bergbau beeinflusst werden. Durch eine Reihe von Anlagen zur Grundwasseranreicherung wird der Einfluss der Grundwasserabsenkung in der Umgebung des Tagebaus auf die Feuchtgebiete des Naturparks Schwalm-Nette minimiert. An einigen Stellen bewirkt die Grundwasseranreicherung eine Überhöhung des Grundwasserstands, wenn aufgrund geologischer Besonderheiten der Einfluss der Sumpfung nicht anders kompensiert werden kann. Das Frühwarnsystem wird mehrmals im Jahr aktualisiert, um eventuell pro-



blematische Entwicklungen insbesondere in der Umgebung der Feuchtgebiete frühzeitig zu erkennen.

Feuchtbiotope

Die Erfassung und Auswertung der Verhältnisse in den Feuchtgebieten erfordern komplexe Methoden, mit denen sich mögliche Veränderungen in Flora und Fauna erkennen und im Hinblick auf den Einfluss des Tagebaus abgrenzen lassen.



Abbildung 6: Feuchtgebietsmonitoring am Schaagbach (Quelle: Erftverband, 2024)

Oberflächengewässer

Durch Direkteinleitungen und Versickerungsmaßnahmen werden die ansonsten unvermeidlichen bergbaubedingten Veränderungen im Wasserhaushalt vieler Oberflächengewässer in der Region kompensiert. Dazu werden Abflussmenge und -qualität zum Beispiel von Niers, Schwalm und Nette regelmäßig mit verschiedenen Methoden kontrolliert – mit dem Ziel, diese unter anderem als naturnahe Lebensräume für viele Arten von Pflanzen und Tieren dauerhaft zu erhalten.



Abbildung 7: Pegel Schrofmühle (Quelle: Erftverband)

Wasserversorgung

Durch die Sumpfung und die Infiltrationsmaßnahmen werden Einzugsgebiete der Wassergewinnungen verändert, woraus sich auch Auswirkungen auf die Grundwasserqualität ergeben. Die größte bergbaubedingte Herausforderung resultiert aus dem Abstrom sulfatreicher Kippengrundwässer in die umliegenden Grundwasserleiter, die Anpassungen der Wasserversorgungsstruktur erfordert.

Grundsätzlich gilt auch hier: Die öffentliche Trinkwasserversorgung darf von den bergbaulichen Auswirkungen nicht beeinträchtigt werden und muss dauerhaft in Menge und Qualität gesichert sein.

Abraumkippe

Zur Begrenzung der Versauerung des Grundwassers wird der Abraum jährlich mit rund 200.000 Tonnen Kalk gemischt. Die Überwachung der Wirksamkeit dieser Maßnahme ist auch zukünftig eine Aufgabe im Monitoring.

Restsee

Die Kulisse des heutigen Tagebaus Garzweiler II soll nach Ende der Nutzung durch einen großen See eingenommen werden. Der „Restsee“ soll vielfältigen Ansprüchen genügen. Es wird daher kontinuierlich überprüft, ob die Rahmenbedingungen so eingehalten werden, dass das Planungsziel weiterhin erreicht werden kann. Mit Beginn der Seefüllung durch Wasser aus dem Rhein sowie durch Sümpfungswasser und wieder ansteigendes Grundwasser werden neue Aufgaben hinzukommen. Für die geplante Zuleitung aus dem Rhein müssen beispielsweise der Untersuchungsumfang und die anzuwendenden Methoden neu definiert und entwickelt werden.



Abbildung 8: Visualisierung Tagebausee Garzweiler
(Quelle: RWE)



25 JAHRE MONITORING – UND WIE WEITER?

Nach dem jetzt absehbaren Ende des Tagebaus Garzweiler wird das Monitoring der wasserwirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen auch weiterhin eine hohe Bedeutung haben. Bereits heute rücken aufgrund der Verkürzung der geplanten und genehmigten Laufzeit des Tagebaus Themen in den Fokus, die bisher noch zurückgestellt wurden: die Überleitung von Rheinwasser zur Füllung des Tagebausees, zur Infiltration und Direkteinleitung als Ersatz für das zurückgehende Sumpfungswasser, die veränderte Qualität des Infiltrations- und Einleitungswassers, die Entstehung des zukünftigen Tagebausees mit seinen vielfältigen Anforderungen und der Grundwasserhaushalt nach Einstellung der Sumpfung.

Das Monitoring zur Zielüberwachung im überarbeiteten Braunkohlenplan muss über längere Zeiträume unvermindert fortgeführt werden, denn die wasserwirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen werden noch lange nach Ende des aktiven Bergbaus zu spüren sein.

Die professionelle Erhebung und Auswertung von Daten ist die beste Grundlage für jegliche Entscheidung über entsprechende Gegenmaßnahmen, um den Einfluss des Tagebaus auf den Wasserhaushalt, die Trinkwasserge-

winnung und die Natur mit ihren wertvollen aquatischen Lebensräumen in den umliegenden Feuchtgebieten zu minimieren und irreparable Schäden zu verhindern.

Die erfolgreiche und nachhaltige wasserwirtschaftliche Rekultivierung wird zur weiteren Entwicklung der Region einen wichtigen Beitrag leisten. Für die dauerhafte Sicherung dieser vielfältigen, komplexen und anspruchsvollen Aufgabe braucht es allerdings die personelle und finanzielle Unterstützung sämtlicher beteiligten Institutionen.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER:

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und
Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen
40190 Düsseldorf
Referat Öffentlichkeitsarbeit

FACHREDAKTION:

Referat IV-5 Oberflächengewässer- und
Grundwasserbeschaffenheit, Wasserversorgung

GESTALTUNG: RHEINDENKEN GmbH

BILDNACHWEIS: iStock: S.1, 6, 7, 13, 15, 22;
MUNV NRW / Mark Hermenau: S.4;
Erftverband: S.8, 9, 16–20; LANUK: S.10–12;
ahu GmbH: S.14; RWE: S.21;

DRUCK: Druckerei Flock



Druckprodukt mit finanziellem
Klimabeitrag
ClimatePartner.com/10876-2506-1002



STAND: Juni 2025

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



umwelt.nrw.de

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und
Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen
40190 Düsseldorf
Telefon 0211 4566-0
Telefax 0211 4566-388
poststelle@munv.nrw.de
www.umwelt.nrw.de