

Jahresbericht 2021 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen

VORWORT

In unserem Ziel, Nordrhein-Westfalen zur ersten klimaneutralen Industrieregion Europas zu entwickeln, verbinden sich Notwendigkeit und große Chancen. Wir wissen aber auch um die enormen Herausforderungen, die mit der Transformation einhergehen. Konkret gilt dies für den vorgezogenen Ausstieg aus der Braunkohle, der als Meilenstein des Klimaschutzes für die Transformation von erheblicher Bedeutung ist, aber selbstverständlich auch mit beträchtlichen Aufgaben einhergeht. Um nachhaltiges Wachstum zu ermöglichen, müssen wir die Grundlagen für den Wandel stellen. Dies gelingt nur mit zukunftsfähiger Infrastruktur und der Entwicklung hin zu einer klimaneutralen, unabhängigen, bezahlbaren und sicheren Energieversorgung.

Die Fähigkeit, Prozesse des tiefgreifenden strukturellen Wandels der Industrie und Energiewirtschaft erfolgreich zu gestalten und darin liegende Chancen für eine zukunftsgerichtete Perspektive der betroffenen Regionen zu nutzen, hat unser Land in der Vergangenheit bereits mehrfach unter Beweis gestellt.

Die wichtigste Maßnahme, unsere Energiesouveränität zu stärken, eine bezahlbare Energieversorgung sicherzustellen und die Klimaschutzziele zu erreichen, bleibt der beschleunigte Ausbau Erneuerbarer Energien. Dieser stellt ein überragendes öffentliches Interesse dar. Auch ehemals und aktuell bergbaulich genutzte Flächen können zu dieser Aufgabe beitragen. Windenergieanlagen auf Halden des ehemaligen Steinkohlenbergbaus, schwimmende Photovoltaikanlagen auf Tagebauseen oder der Ausbau der Geothermie – alle Potenziale müssen ausgeschöpft werden. Die Nutzung von Geothermie beschränkt sich nicht nur auf die Wärmeversorgung von Gebäuden aus oberflächennaher Geothermie. Auch die Tiefengeothermieprojekte sollen die sichere, ganzjährig verfügbare Energieversorgung für Industrieunternehmen aus regenerativen Quellen sicherstellen.



Mona Neubaur
Ministerin für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz
und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

Um die Potenziale zu nutzen und die Wärmewende massiv zu beschleunigen, werden wir einen „Masterplan Geothermie“ entwickeln und landesweit Potenziale untersuchen. Auch die Bundesregierung hat konkrete Maßnahmen zum Ausbau der Geothermie veröffentlicht und das Ziel ausgegeben, in der Mitteltiefen und Tiefen Geothermie bis zum Jahr 2030 ein geothermisches Potenzial von 10 TWh so weit wie möglich zu erschließen und damit die derzeitige Einspeisung in Wärmenetze aus dieser Quelle zu verzehnfachen. Hier werden auf die Bergbehörde weitere Aufgaben zukommen, für die bereits Vorkehrungen zur personellen Verstärkung getroffen sind.

Damit die ambitionierten Ausbauziele erreicht werden können, müssen Planungs- und Genehmigungsprozesse deutlich beschleunigt werden. Deshalb freue ich mich, dass sich die Bergbehörde auch hier bereits auf den Weg gemacht hat. Beispielhaft sei die inzwischen bestehende Möglichkeit genannt, die gesetzlich vorgeschriebenen Anzeigen für Bohrvorhaben über das vom Geologischen Dienst NRW entwickelte digitale Bohranzeigenportal abzuwickeln. Damit wird das Einreichen der Anzeigen für die Vorhabenträger und die behördliche Bearbeitung der wachsenden Anzahl von jährlich mehreren Tausend Anzeigen deutlich erleichtert und beschleunigt.

Das inzwischen auch vom Bundestag beschlossene Vorziehen des Kohleausstiegs im Rheinischen

Revier um acht Jahre auf das Jahr 2030 ist ein wesentlicher Baustein zur Erreichung unserer Klimaziele. Die Anpassung bergrechtlicher Zulassungen für die verbleibenden drei Braunkohlentagebaue und die deutlich früher zu führenden berg- und wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren für die drei geplanten Tagebaurestseen stellen die Bergbehörde vor besondere Herausforderungen. Die Genehmigungssicherheit für den Weiterbetrieb und die dann erfolgende Stilllegung der Tagebaue zum Ende dieses Jahrzehnts muss stets sichergestellt werden.

Mit dem Ausstieg aus fossilen Rohstoffen enden die Aufgaben der Bergbehörde nicht, wie das Beispiel der Steinkohle zeigt. Im Jahr 2021 konnte die Umsetzung des Grubenwasserkonzeptes der RAG AG weiter genehmigungsrechtlich und aufsichtlich begleitet werden; zukünftig sind weitere aufwändige Genehmigungsverfahren hierfür durchzuführen. Auch das Integrale Monitoring des Grubenwasseranstieges konnte weiterentwickelt werden. Das digitale Berichtswesen mit einem webbasierten Projektinformationssystem ist auch für die interessierte Öffentlichkeit zugänglich. Zudem liegen Aufgabenschwerpunkte im übertägigen Bereich des stillgelegten Steinkohlenbergbaus. So müssen zum Beispiel Bergehalden teilweise auch heute noch überwacht werden, insbesondere um schwelende Haldenbrände auszuschließen oder zu bekämpfen.

Auch andere bergbauliche Hinterlassenschaften beschäftigen die Bergbehörde intensiv. Vorbeugend wurde das Risikomanagement Altbergbau auf mehr als 3.500 Schächte ausgeweitet. Die digitale Bearbeitung des Risikomanagements wurde weiter vorangetrieben.

Auch die zeitnahe Bereitstellung von ehemals bergbaulich genutzten Flächen ist wichtig für die Entwicklung des Industrielandes Nordrhein-Westfalen. Die verkehrsgünstig gelegenen Flächen können einer nachhaltigen Folgenutzung zugeführt werden, ohne dass andernorts Fläche hierfür ver-

siegelt wird. Ebenso wichtig ist die Renaturierung geeigneter Flächen, um Naturentwicklung zu ermöglichen und Räume für Freizeit und Erholung zu schaffen. Auch hierzu leistet die Bergbehörde mit der Bearbeitung entsprechender Abschlussbetriebsplanverfahren einen wichtigen Beitrag.

Diese Themen bilden nur einen Ausschnitt aus dem vielfältigen und umfangreichen bergbehördlichen Aufgabenspektrum in Nordrhein-Westfalen, über das der vorliegende Bericht Auskunft gibt.

Düsseldorf, im Dezember 2022



Mona Neubaur
Ministerin für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz
und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

INHALT

| | |
|---|------------|
| 1 BERG- UND ENERGIEAUFSICHT | 5 |
| Aktuelle Themen der Bergbehörde NRW | |
| 2 ROHSTOFFMARKT | 10 |
| Energie- und bergwirtschaftliche Entwicklung im Berichtsjahr 2021 | |
| 3 BRAUNKOHLBERGBAU | 17 |
| Bergrechtliche und wasserwirtschaftliche Herausforderungen infolge des Kohleausstiegs | |
| 4 STEINKOHLBERGBAU | 25 |
| Das Integrale Monitoring für den Grubenwasseranstieg im Steinkohlenbergbau in Nordrhein-Westfalen – ein System im Aufbau | |
| 5 STEINKOHLBERGBAU | 34 |
| Grubenwasserhaltung des Steinkohlenbergbaus für die Ewigkeit – 2. Fortschreibung des Sachstandes zu den Betriebsplänen und wasserrechtlichen Erlaubnissen | |
| 6 STEINKOHLBERGBAU | 40 |
| Maschinelle Auffahrung eines Grubenwasserkanals für das langfristige Grubenwasserkonzept des ehemaligen Bergwerks Ibbenbüren | |
| 7 STEINE- UND ERDENBERGBAU | 49 |
| Erste Floating-PV-Anlage unter Bergrecht | |
| 8 ERNEUERBARE ENERGIE ERDWÄRME | 52 |
| Weitere Fortschritte beim Ausbau der Geothermie in NRW | |
| 9 NACHBERGBAU | 60 |
| Brand in der Bergehalde 1 Graf Moltke 3/4 in Gladbeck – Maßnahme zur Haldenbrandsanierung und Emissionsbewertung im Zuge des Schutzes Dritter | |
| 10 GEFAHRENABWEHR | 70 |
| Auswirkungen des Starkregenereignisses 2021 auf den tagesnahen Bergbau am Beispiel Mechernich | |
| 11 ALTBERGBAU | 75 |
| Markscheiderische Grundlagenermittlung – Fallbeispiel Südwestfalen | |
| 12 NACHBERGBAU – RISIKOMANAGEMENT | 82 |
| Entwicklung und Inbetriebnahme der BIS-Anwendung TÖB | |
| 13 DIGITALISIERUNG | 88 |
| Einstieg der Bergbehörde in das Online-Bohranzeigen-Portal des Landes NRW – Umsetzung der Digitalisierung der Bohranzeige nach BBergG | |
| 14 STEINE- UND ERDENBERGBAU | 93 |
| Tagebau Blessem in Erftstadt – Gefahrenabwehrmaßnahmen nach der Überflutung im Juli 2021 | |
| AUTORENVERZEICHNIS | 99 |
| KARTEN DER UNTER BERGAUFSICHT STEHENDEN BETRIEBE | 100 |
| ANLAGENTEILE A UND B | 106 |



BERG- UND ENERGIE-AUFSICHT

Aktuelle Themen
der Bergbehörde NRW

Assessor des Markscheidefachs
Andreas Welz

Leiter der Abteilung Bergbau und Energie in NRW
bei der Bezirksregierung Arnsberg



BRAUNKOHLE – ANPASSUNG DER BRAUNKOHLENPLANUNG UND AUSSTIEG

Mit den Festlegungen im Kohleausstiegsgesetz vom 14.08.2020 hat die seinerzeitige Bundesregierung den Rahmen für den Kohleausstieg klar abgesteckt. Danach wird die Beendigung der Kohleverstromung und mithin des Braunkohlenbergbaus spätestens im Jahr 2038 erfolgen.

Mit der Leitentscheidung vom 23.03.2021 hat die nordrhein-westfälische Landesregierung diese gesetzlichen Regelungen zum Kohleausstieg in die räumliche Planung des Landes übersetzt sowie den Rahmen für die anstehenden Veränderungen in den Tagebauen geschaffen. Im Koalitionsvertrag der die Bundesregierung tragenden Parteien ist nunmehr

festgehalten, dass zur Einhaltung der Klimaschutzziele ein beschleunigter Ausstieg aus der Kohleverstromung nötig sei und dieser idealerweise schon bis 2030 gelingen solle. Auch die schwarz-grüne Landesregierung Nordrhein-Westfalen hat in ihrer Koalitionsvereinbarung vom 28.06.2022 entschieden, das Kapitel Braunkohle für Nordrhein-Westfalen noch in diesem Jahrzehnt endgültig zu beenden und am Kohleausstieg 2030 festgehalten.

Die Dynamik der politischen, gesetzgeberischen und planerischen Entscheidungen, die daraufhin erforderliche Anpassung der bergrechtlichen Zulassungen und der zugehörigen wasserrechtlichen Erlaubnisse in einem deutlich engeren Zeitrahmen sowie die gegenüber bisherigen Planungen deutlich früher zu führenden Genehmigungsverfahren

für die drei im Rheinischen Revier geplanten Tagebaurestseen stellen die Bergbehörde und das Bergbauunternehmen RWE Power AG vor besondere Herausforderungen.

Hiervon betroffen sind insbesondere die Planungen des Tagebaus Garzweiler.

Im Dezember wurde der Hauptbetriebsplan 2022–2025 für den Braunkohlentagebau Inden zugelassen. Der Hauptbetriebsplan regelt den weiteren Betrieb und den Fortschritt von Abbau und Verkipfung des Tagebaus. Die Zulassung steht im Einklang mit der Leitentscheidung der Landesregierung aus dem Jahr 2021. Ebenfalls im Dezember wurde das Verfahren zur Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Fortsetzung der Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Inden im Zeitraum 2022 bis 2031 mit der Erteilung der Erlaubnis zum Abschluss gebracht.

Die Genehmigungsverfahren für die drei im Rheinischen Revier geplanten Tagebaurestseen Inden, Hambach und Garzweiler werden mit einem Scopingtermin beginnen. Der erste Termin ist für Ende 2022 vorgesehen.

STEINKOHLE – GRUBENWASSER-ANSTIEG UND INTEGRALES MONITORING

Im Jahr 2021 konnte die Umsetzung des Grubenwasserkonzepts der RAG AG weiter vorangetrieben werden. So erteilte die Bergbehörde NRW die Zulassungen für die Errichtung und den Betrieb der Anlagen zur Grubenwasseraufbereitung auf den Standorten Gravenhorst und Püßelbüren im Ibbenbürener Steinkohlenrevier. Damit ist die spätere gewässerträgliche Einleitung von Grubenwasser in die Hörsteler Aa und Ibbenbürener Aa gewährleistet.

Im Jahr 2022 gilt es den weiteren Rückzug aus den Grubengebäuden der Zentralen Wasserhaltungen Zollverein, Amalie, Carolinenglück und Concordia

und den Umbau auf energiesparende Brunnenwasserhaltungen genehmigungsrechtlich zu begleiten.

Nachdem sich das Integrale Monitoring für den Grubenwasseranstieg in NRW mit der ersten Sitzung der landesweiten Entscheidungsgruppe im August 2020 konstituiert hat und die Konzeptgruppen „Wasser“, „Ausgasung“ und „Bodenbewegung“ im November 2020 ihre Arbeit aufgenommen haben, wurden im Laufe des Jahres 2021 rund 20 Sitzungen auf den unterschiedlichen Arbeitsebenen durchgeführt und dabei die Grundlagen für die Arbeit insbesondere in den regionalen Arbeitsgruppen geschaffen. Mit der sukzessiven Einrichtung der noch ausstehenden Regionalgruppen Mitte, Ost und Ruhr im Jahre 2022 findet der organisatorische Aufbau des Integralen Monitorings seinen Abschluss.

Die Entwicklung eines digitalen Berichtswesens, welches sämtliche, das Monitoring betreffenden, Dokumente umfasst, konnte nach Klärung der datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen mit dem webbasierten Projektinformationssystem (PIS) zu einem vorläufigen Abschluss gebracht werden. Dieses Portal, welches ständig fortgeschrieben und erweitert wird, ist unter der Internetadresse www.grubenwasser-steinkohle-nrw.de sowohl für die Mitglieder der Gremien des Integralen Monitorings als auch für die Öffentlichkeit erreichbar.

HOCHWASSEREREIGNIS AM 14./15. JULI 2021

Das Hochwasserereignis am 14./15. Juli 2021 hat auch Teile von Nordrhein-Westfalen mit teils katastrophalen Auswirkungen verwüstet. Auch unter Bergaufsicht stehende übertägige Gewinnungsbetriebe und deren näheres Umfeld waren hiervon betroffen. Besonders hervorzuheben sind hier der Braunkohlentagebau Inden sowie der Quarzsand- und Quarzkiestagebau Blessem.

Am Morgen des 15.07.2021 hat ein Indehochwasser im Bereich der Ortslage Lamersdorf einen

vorhandenen Hochwasserschutzdamm überspült. Das Wasser hat Teilbereiche der Ortschaft überflutet, verteilte sich dann nordwärts in Richtung des Tagebaus Inden und drang dort letztlich in den Tagebau ein. Rückschreitende Erosionseffekte führten zur Ausbildung einer Erosionsrinne im ehemaligen, seit Jahren trockengelegten Flussbett der Inde. Das einströmende Wasser und die dabei mitgeführten Erdmassen haben zu erheblichen Verschüttungen und Beschädigungen an der Infrastruktur des Tagebaus geführt. Bei dem Ereignis wurde ein Raupenfahrer, der sich nicht mehr rechtzeitig in Sicherheit bringen konnte, von den Wassermassen erfasst und mitgerissen. Die Person wurde am 21.07.2021 tot geborgen. Beschäftigte der Bergbehörde NRW haben den dezentralen Krisenstab der RWE Power AG im Tagebau Inden bis zum Zeitpunkt der Beseitigung akuter Gefahrenquellen und der Wiederaufnahme des Betriebes eng begleitet. Die Kohleförderung zur Versorgung des Kraftwerks Weisweiler konnte am 22.07.2021 wieder aufgenommen werden. In der Folgezeit hat die RWE Power AG ein Konzept für den Hochwasserschutz entwickelt, welches darauf abzielt, bei künftigen Hochwasserereignissen eine rückschreitende Erosion im Bereich der Ortslage Lamersdorf zu verhindern und eine Beeinträchtigung der Infrastruktur im Falle eines Eindringens von Wasser in den Tagebau zu vermeiden. Die Umsetzung dieser Maßnahmen wird bis in das Jahr 2022 andauern.

Ebenfalls am frühen Vormittag des 15.07.2021 ist das Hochwasser der Erft in den nördlich der Ortschaft Erftstadt-Blessem gelegenen Quarzsand- und Quarzkiestagebau Blessem eingedrungen und hat diesen weitgehend geflutet. Dabei hat sich ein weitflächiger Erosionsbereich mit steilen Abbruchböschungen bis an den Rand der Ortschaft und bis zur Erft ausgebildet. Dort ist es zum Einsturz einiger Gebäude und zum Bruch des Erftbettes gekommen. Letzteres Ereignis hat maßgeblich zur Flutung des Tagebaus beigetragen. Maßnahmen zur Abwehr konkreter Gefahren wurden unmittelbar erfolgreich durch die Stadt, den Erftverband und die Bergbehörde NRW veranlasst. Hierzu gehörte

insbesondere die Wiederherstellung des Erftbettes, die Böschungssicherung an der Ortsrandlage sowie die Sicherung des Tagebaus. Zur langfristigen Gefahrenabwehr wurde der Bergbehörde NRW die Aufgabe zugewiesen, die Gefahrenabwehrmaßnahmen im Erosionsbereich zwischen der Stadt, der Erft und dem Tagebau zu koordinieren. In kürzester Zeit wurde in Abstimmung mit der Betreiberin des Tagebaus, die Rheinische Baustoffwerke GmbH (RBS), der RWE Power AG als Muttergesellschaft der RBS, dem Geologischen Dienst NRW, dem Erftverband, der Bezirksregierung Köln, dem Rhein-Erft-Kreis und der Stadt Erftstadt ein tragfähiges Konzept für die Sanierung und Sicherung des Umfeldes des Tagebaus Blessem einschließlich des tiefen Geländeeinschnittes und der Ortsrandlage entwickelt. Die Umsetzung dieses Konzeptes wird für einige Jahre bergbehördliche Daueraufgabe sein.

GEOTHERMIE

Die Bohrtätigkeit in der oberflächennahen Geothermie in Nordrhein-Westfalen ist im Jahre 2021 weiter expandiert. Die Anzahl der gemäß § 127 BBergG anzeigepflichtigen Bohrungen (tiefer als 100 m) hat von über 1200 Bohrprojekten mit knapp 2700 Bohrungen im Jahre 2020 auf über 1400 Bohrprojekte mit über 3000 Bohrungen im Jahre 2021 zugenommen. Im Rahmen der Förderrichtlinie [progres.nrw](https://www.progres.nrw.de/) – Klimaschutztechnik hat die Bezirksregierung Arnsberg 2021 insgesamt fast 1900 Projekte der oberflächennahen Geothermie in Verbindung mit einer Wärmepumpe mit ca. 3,3 Mio. € gefördert.

Die aktuellen weltpolitischen Ereignisse haben überaus deutlich gemacht, wie wichtig es ist, über leistungsstarke und grundlastfähige heimische Energiequellen zu verfügen. Hier kann die Tiefengeothermie gegenüber den anderen regenerativen Energiequellen ihre besonderen Vorteile zum Tragen bringen.

Umso erfreulicher ist es, dass zu den ersten drei Tiefengeothermie-Projekten in Nordrhein-Westfa-

len – geothermale Papiertrocknung in Hagen, Real-labor Tiefengeothermie Rheinland und Grubenwas- sernutzung der ehemaligen Zeche Dannenbaum in Bochum – mittlerweile weitere interessante Projekte dazu gekommen sind. Hierzu hat insbe- sondere auch der Förderwettbewerb „Wärme aus Tiefengeothermie für NRW“ beigetragen. Die drei Gewinner des Wettbewerbs, das kommunale Clus- ter Düren-Kreuzau, das kommunale Cluster Düssel- dorf-Duisburg sowie die Stadt Straelen erhalten insgesamt bis zu 1,5 Mio. €, um Machbarkeitsstu- dien zur Nutzung der Geothermie durchzuführen. Aber auch die weiteren Teilnehmer des Wettbe- werbs zeigen weitere Ambitionen, ihre Projektideen umzusetzen. Wichtige geologische Erkenntnisse steuert hierzu der Geologische Dienst NRW im Wege der geologischen Landesaufnahme und des europäischen Interreg-Projekts „Deep Geothermal Energie – DGE ROLLOUT“ bei. Ingenieurwissen- schaftlich werden die Projektträger insbesondere auch durch die neue Fraunhofer Einrichtung „Ener- gieinfrastrukturen und Geothermie“ beraten, die einen wichtigen Forschungsstandort in Bochum hat. Die Bezirksregierung Arnsberg hat im Rahmen der derzeit stattfindenden Projektarbeiten eine Vielzahl von Anträgen auf Bergbauberechtigungen sowie berg- und wasserrechtlichen Genehmigungs- anträgen geprüft und entschieden.

FLÄCHENRECYCLING

Ein Schwerpunkt im Bereich des Flächenrecy- clings bilden die ständigen bergbehördlichen und gutachterlichen Überwachungen von Bergehalden des Steinkohlenbergbaus mit sogenannten Warm- bereichen im Zuge der präventiven Gefahren- abwehr. In solchen Bergehalden, finden aufgrund der lockeren Schüttung in Verbindung mit Sauer- stoffzutritten Oxidationsvorgänge statt, die mit einer Wärmeentwicklung einhergehen. Aus den Ergebnissen der Überwachung wird die Entwick- lung bewertet und werden ggf. daraus folgende Maßnahmen aufgestellt, die dann im bergrechtli- chen Zulassungsverfahren geprüft und zugelassen werden.

Zu den bekanntesten Beispielen für solche Halden zählt zweifellos die Bergehalde 1 der ehemaligen Schachanlage Graf Moltke 3/4 in Bottrop, die seit einigen Jahren immer wieder Gegenstand der Be- richterstattung in den regionalen Medien ist. Hier wurden bereits umfangreiche Sanierungsarbeiten durchgeführt. Aktuell werden Maßnahmen zur Minimierung bzw. Eindämmung des dynamischen Schwelbrandes im Bereich der Westflanke dieser Bergehalde geplant und durchgeführt. Näheres geht aus dem dazugehörigen Beitrag des Jahres- berichtes hervor.

RISIKOMANAGEMENT ALTBERGBAU

Das Risikomanagement Altbergbau wurde auf mehr als 3 500 Schächte ausgeweitet, das Redesign der ehemals eigenständigen Datenbankanwendung „System zur Auskunftserteilung über Tagesöffnun- gen des Bergbaus“ (SATÖB) abgeschlossen und die Nachfolgeanwendung „Tagesöffnungen des Bergbaus“ in das Bergbauinformationssystem BIS integriert (BISTÖB). Im Rahmen des Redesigns er- folgte eine fachliche Weiterentwicklung des SATÖB und die Umsetzung von Anforderungen aus dem Rechtsgutachten der Kanzlei Wolter & Hoppenberg zu haftungsrechtlichen Fragen beim Aufbau eines Risikomanagementsystems durch die Bergbehör- de. Im Jahr 2022 soll das Risikomanagementmo- dul entwickelt und in Betrieb genommen werden, welches auf BISTÖB aufsetzt und fortan für einen datenbankbasierten Betrieb des Risikomanage- ments Altbergbau sorgen wird. Damit werden weitere Anforderungen aus dem genannten Rechts- gutachten umgesetzt. Die Ausweitung des Risiko- managements Altbergbau wird auch weiterhin eine der Hauptaufgaben der Bergbehörde NRW bleiben.

ENERGIE UND ENERGIEWIRTSCHAFT – PROGRES.NRW

In der energiewirtschaftlichen Ausrichtung des Landes Nordrhein-Westfalen stehen die Förderung der erneuerbaren Energien und die Steigerung der Energieeffizienz auch weiterhin im Mittelpunkt der förderpolitischen Aktivitäten. In dem „Programm

für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen“ (progres.nrw) werden diese Aktivitäten gebündelt und durch die Bezirksregierung Arnsberg landesweit umgesetzt. Die Fördermaßnahmen haben sich zu einer Erfolgsgeschichte entwickelt und verzeichneten auch im Jahre 2021 eine außergewöhnlich hohe Nachfrage (siehe untenstehende Tabelle).

So wurden in den Förderprogrammen progres.nrw – Markteinführung (seit August 2021 Klimaschutztechnik) und progres.nrw – Emissionsarme Mobilität im Jahr 2021 ca. 51 500 Bescheide mit einem Zuwendungsvolumen in Höhe von ca. 161 Mio. € bewilligt. Mit den geförderten Maßnahmen wird ein wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz und zur Reduktion der Kohlendioxidemissionen geleistet.

ENERGIEINFRASTRUKTUR

Um zur Erreichung der Klimaschutzziele aus dem Übereinkommen von Paris beizutragen, ist erklärtes Ziel der Bundesregierung, dass Deutschland spätestens im Jahr 2045 klimaneutral ist. Neben dem Ausbau der Erneuerbaren Energien ist dafür auch der Ausbau bzw. Umbau der Strom- und Gasnetze und der sukzessive Umstieg von Erdgas auf Wasserstoff von zentraler Bedeutung. Gerade der aktuelle Ukraine Konflikt verdeutlicht die Wichtigkeit der anstehenden Transformation der natio-

nen Energielandschaft. Vor diesem Hintergrund erwartet die Bergbehörde NRW zahlreiche Anträge zur Realisierung der zwingend erforderlichen Infrastrukturvorhaben in den Bereichen Strom, Gas und Wasserstoff.

UMSETZUNG DES ONLINE-ZUGANGSGESETZES (OZG)

Die Maßnahmen zur Digitalisierung von Verwaltungsabläufen bei der Bergbehörde NRW sind im Jahre 2021 weiter fortgeschritten. Die Bergbehörde NRW hat sich u. a. zur Umsetzung der Maßgaben des Onlinezugangsgesetzes an einem Einer-für-Alle-Projekt (EfA-Projekt „Bergbau“) beteiligt, das mit Mitteln des Bundes und der von Bund und Ländern gemeinsam getragenen Föderalen IT-Kooperation (FITKO) gefördert wird. In diesem Projekt werden prioritär onlinezugangsfähige bergbehördliche Leistungen abgebildet. Im Laufe des Jahres 2022 wird bei der Bergbehörde NRW die elektronische Akte und Laufmappe eingeführt, sodass in Verbindung mit der Nutzung des vorgenannten EfA-Projektes „Bergbau“, in dem neben den Onlinezugängen auch entsprechende Fachverfahren umgesetzt werden, eine medienbruchfreie elektronische Vorgangsbearbeitung realisiert wird. Dadurch ist eine erhebliche Steigerung der Verwaltungseffizienz zu erwarten.

| progres-Markteinführung/Klimaschutztechnik und Emissionsarme Mobilität – Bewilligungen in Euro – | | | |
|--|------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| | Markteinführung/Klimaschutztechnik | Emissionsarme Mobilität | Gesamt |
| 2010 | 13.248.100 € | | 13.248.100 € |
| 2011 | 13.798.361 € | | 13.798.361 € |
| 2012 | 11.117.977 € | | 11.117.977 € |
| 2013 | 19.156.898 € | | 19.156.898 € |
| 2014 | 9.539.226 € | | 9.539.226 € |
| 2015 | 13.636.352 € | | 13.636.352 € |
| 2016 | 11.727.954 € | | 11.727.954 € |
| 2017 | 20.416.640 € | 846.160 € | 21.262.800 € |
| 2018 | 17.547.930 € | 10.287.430 € | 27.835.360 € |
| 2019 | 23.466.485 € | 52.375.624 € | 75.842.109 € |
| 2020 | 49.334.910 € | 81.756.870 € | 131.091.780 € |
| 2021 | 57.118.340 € | 104.337.900 € | 161.456.240 € |
| gesamt: | 260.109.173 € | 249.603.984 € | 509.713.157 € |



ROHSTOFFMARKT

Energie- und bergwirtschaftliche Entwicklung im Berichtsjahr 2021

Frank Schönfeldt



PRIMÄRENERGIEVERBRAUCH

Der Primärenergieverbrauch in Deutschland belief sich nach Angaben der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen im Berichtsjahr auf rd. 12 265 PJ (Petajoule) (Stand: 03/2022) und lag damit etwa 3,1% höher als im Jahr 2020 (**Tabelle 2.1**). Der Energieverbrauch liegt jedoch noch deutlich niedriger als vor der Corona-Pandemie. Erheblichen Einfluss auf den Anstieg des Primärenergieverbrauchs hatten u. a. die deutlich kühleren Temperaturen Anfang und Ende 2021 gegenüber 2020.

Der Primärenergieverbrauch der einzelnen Energieträger hat sich im Berichtsjahr gegenüber dem Vorjahr erstmals seit langem zu Ungunsten der erneuerbaren Energien verändert. Die erneuerbaren Energien hatten Ende 2021 einen Anteil von 15,9%

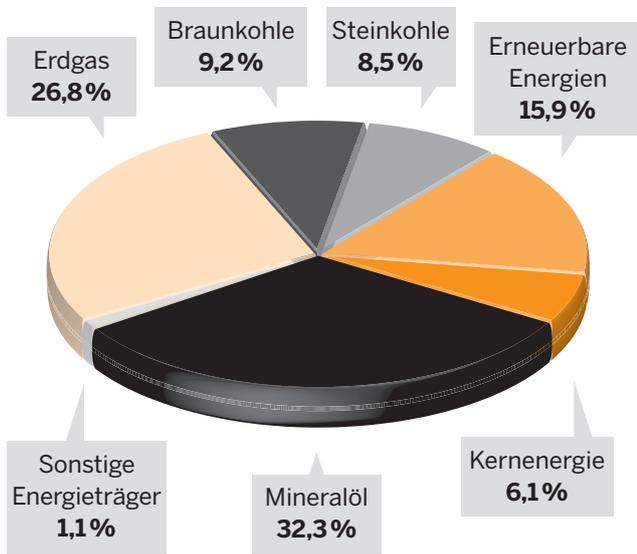
(2020: 16,6%) am Primärenergieverbrauch erreicht. Die Aufteilung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern geht aus **Diagramm 2.1** hervor.

Weiterhin bleibt Deutschland der weltweit sechstgrößte Energiemarkt. Deutschland musste etwas mehr als 70% seines Energiebedarfs durch Einfuhren abdecken.

PRIMÄRENERGIEGEWINNUNG

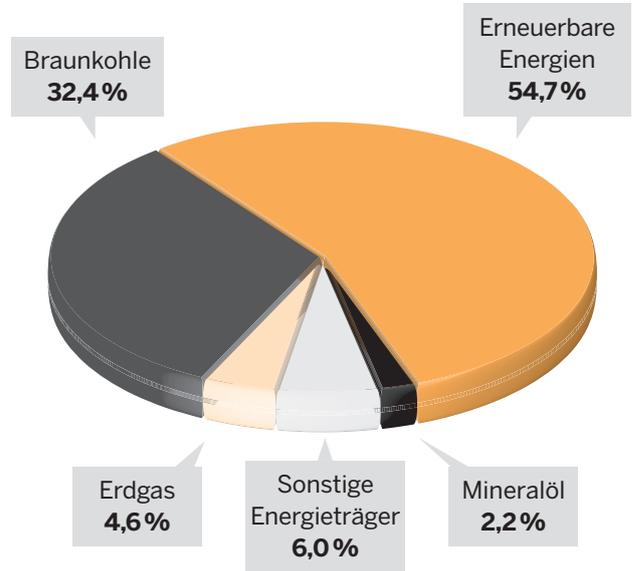
Im Jahr 2021 lag die inländische Primärenergiegewinnung mit 3 552 PJ rd. 4,9% über dem Vorjahresniveau (**Tabelle 2.2**). Über 29% des Primärenergieverbrauchs in Deutschland wurden aus heimischen Energiequellen gedeckt. Die wichtigsten im Inland geförderten bzw. genutzten Energie-

träger sind nach wie vor die erneuerbaren Energien sowie Braunkohle mit insgesamt rd. 87,1%. Die Aufteilung der Primärenergiegewinnung geht aus **Diagramm 2.2** hervor.



(Abweichungen in den Summen rundungsbedingt)
Quelle: AG Energiebilanzen

Diagramm 2.1 – Anteile der Energieträger am Primärenergieverbrauch im Jahr 2021 in der Bundesrepublik Deutschland (12 265 PJ = 100 %)



(Abweichungen in den Summen rundungsbedingt)
Quelle: AG Energiebilanzen

Diagramm 2.2 – Anteile der Energieträger an der Primärenergiegewinnung im Jahr 2021 in der Bundesrepublik Deutschland (3 552 PJ = 100 %)

| Energieträger | 2020 PJ | 2021 PJ |
|---------------------------|---------------|---------------|
| Erdgas/Erdölgas | 3 136 | 3 288 |
| Braunkohle | 958 | 1 128 |
| Steinkohle | 896 | 1 044 |
| Erneuerbare Energien | 1 972 | 1 947 |
| Kernenergie | 702 | 754 |
| Mineralöl | 4 087 | 3 961 |
| Sonstige Energieträger *) | 145 | 144 |
| Insgesamt | 11 895 | 12 265 |

*) einschließlich Außenhandelsaldo Strom
Quelle: AG Energiebilanzen (vorläufige Zahlen für 2021)

Tabelle 2.1 – Primärenergieverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland

| Energieträger | 2020 PJ | 2021 PJ |
|------------------------|--------------|--------------|
| Erdgas/Erdölgas | 163 | 164 |
| Braunkohle | 979 | 1 153 |
| Erneuerbare Energien | 1 949 | 1 945 |
| Mineralöl | 81 | 77 |
| Sonstige Energieträger | 213 | 213 |
| Insgesamt | 3 385 | 3 552 |

(Abweichungen in den Summen rundungsbedingt)
Quelle: AG Energiebilanzen (vorläufige Zahlen für 2021)

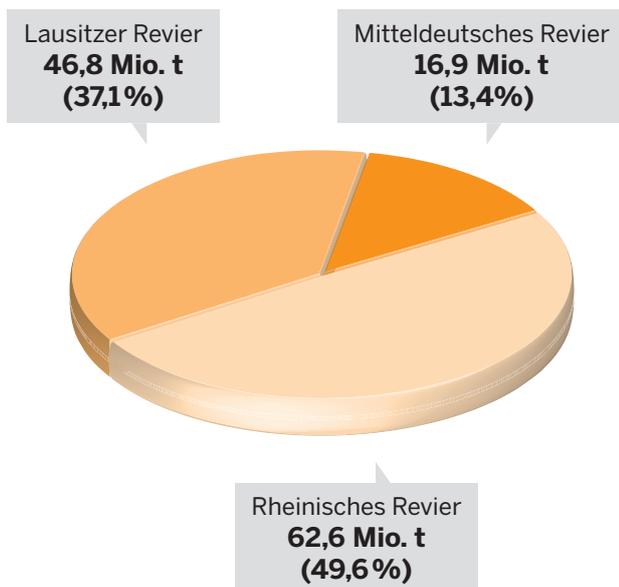
Tabelle 2.2 – Primärenergiegewinnung in der Bundesrepublik Deutschland

BRAUNKOHLE

GEWINNUNG UND ABSATZ

Produktion und Absatz der Braunkohlenindustrie in Deutschland lagen im Jahr 2021 wieder über dem Vorjahresniveau. Die Förderung betrug im Berichtsjahr ca. 126,3 Mio. t (+17,6%). Dabei war die Entwicklung in den einzelnen Revieren (**Diagramm 2.3**) gegenüber dem Vorjahr sehr unterschiedlich:

- Im Rheinischen Revier nahm die Förderung um 21,8% auf 62,6 Mio. t wieder stark zu.
- Im Lausitzer Revier stieg die Förderung um 8,3% auf 46,8 Mio. t an.
- Im Mitteldeutschen Revier stieg die Förderung ebenfalls um 32,0% auf 16,9 Mio. t an.
- Im Revier Helmstedt fand keine Förderung statt.



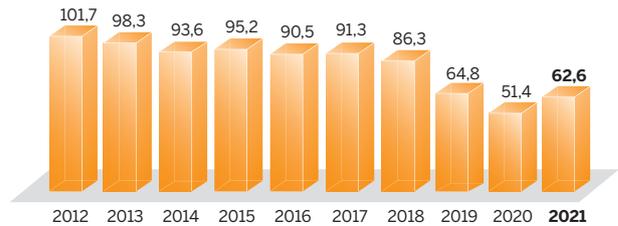
(Abweichungen in den Summen rundungsbedingt)

Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft e. V.

Diagramm 2.3 – Braunkohlengewinnung in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2021 (126,3 Mio. t = 100%)

Nach Tagebauen setzte sich die Förderung in Nordrhein-Westfalen wie folgt zusammen:

- Garzweiler 23,4 Mio. t
- Hambach 23,6 Mio. t
- Inden 15,6 Mio. t



Quelle: Montanstatistik der Bezirksregierung Arnsberg

Diagramm 2.4 – Braunkohlengewinnung in Nordrhein-Westfalen (Angaben in Mio. t)

Das **Diagramm 2.4** gibt einen Überblick über die Braunkohlengewinnung in Nordrhein-Westfalen seit 2012.

Der Primärenergieverbrauch bei Braunkohle in Deutschland lag mit 1128 PJ rd. 17,7% über dem des Vorjahres. Der Braunkohlenanteil an der Primärenergiegewinnung stieg auf 32,4% (2020: 28,6%) an und beträgt nun 1153 PJ. Die Braunkohle bleibt damit nach wie vor ein wichtiger heimischer Energieträger.

STROMERZEUGUNG

Schwerpunkt der Braunkohlennutzung ist die Stromerzeugung. Im Berichtsjahr wurden in Deutschland 111,5 Mio. t aus inländischer Förderung an Kraftwerke der allgemeinen Stromversorgung abgesetzt (2020: 93,1 Mio. t). Das entspricht rd. 88,3% der gesamten Gewinnung. In Kraftwerken des Rheinlands wurden im Berichtsjahr 53,2 Mio. t Braunkohle zur Stromerzeugung eingesetzt, das waren 27,3% mehr als im Vorjahr (2020: 41,8 Mio. t). Die Bruttostromerzeugung in Deutschland betrug im Berichtsjahr 588,1 TWh und war damit wieder etwas höher als im Vorjahr (2020: 574,2 TWh). Davon wurden rd. 18,8% (entsprechend 110,3 TWh) aus heimischer Braunkohle erzeugt (2020: 20,2%, entsprechend 91,7 TWh). Die Braunkohle liefert damit einen maßgeblichen Beitrag zur Stromerzeugung.

BRAUNKOHLENPRODUKTE

Die Herstellung von Veredlungsprodukten lag in Deutschland im Berichtsjahr insgesamt über der im Jahr 2020 produzierten Menge (**Tabelle 2.3**).

| Veredelungsprodukte | 2020 | 2021 |
|-------------------------------|---------|-------|
| | 1 000 t | |
| Rheinisches Revier | | |
| Brikett | 772 | 685 |
| Staub | 2 550 | 2 618 |
| Wirbelschichtkohle | 187 | 191 |
| Koks | 143 | 158 |
| Lausitzer Revier | | |
| Brikett | 514 | 651 |
| Staub | 888 | 1 039 |
| Wirbelschichtkohle | 1 | 0 |
| Mitteldeutsches Revier | | |
| Staub | 147 | 134 |
| Deutschland *) | | |
| Brikett | 1 286 | 1 336 |
| Staub | 3 585 | 3 792 |
| Wirbelschichtkohle | 189 | 191 |
| Koks | 143 | 158 |

*) einschließlich rundungsbedingte Abweichungen
Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft e. V. und DEBRIV

Tabelle 2.3 – Herstellung fester Veredelungsprodukte aus Braunkohle nach Revieren

Bei der Herstellung von Veredelungsprodukten gab es überwiegend Zuwächse. Die Herstellung von Koks erhöhte sich um 9,9%, die Produktion von Wirbelschichtkohle um +1,2%, die Erzeugung von Staub um +5,8% sowie die Brikettproduktion um +3,9%. Die in Deutschland hergestellten Braunkohlenprodukte werden überwiegend im Inland verbraucht. In Nordrhein-Westfalen gab es im Berichtsjahr, bis auf die Herstellung von Briketts, bei allen anderen Veredelungsprodukten ein leichtes Plus der jeweils hergestellten Menge.

BESCHÄFTIGTE

Im Jahr 2021 betrug die Zahl der Beschäftigten im deutschen Braunkohlenbergbau 13 683 (Vorjahr: 14 870). Hinzu kommen 4 265 (Vorjahr: 4 613) Mitarbeiter in den Kraftwerken der allgemeinen Versorgung. Im nordrhein-westfälischen Braunkohlenbergbau ist die Zahl der Beschäftigten mit 6 480 gegenüber 2020 (7 184) um rd. 10% deutlich zurückgegangen.

STEINKOHLE

AUFKOMMEN UND VERWENDUNG

Das Aufkommen an Steinkohle ist im Berichtsjahr 2021 um 254 PJ auf 1 122 PJ gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen (siehe **Tabelle 2.4**).

| Aufkommen und Verwendung von Steinkohle in der BRD | 2020 Mio. t SKE | 2020 PJ | 2021 Mio. t SKE | 2021 PJ |
|--|-----------------------|------------|-----------------------|------------|
| Inländische Förderung | 0 | 0 | 0 | 0 |
| + Einfuhr | 29,6 | 868 | 38,3 | 1 122 |
| = Aufkommen | 29,6 | 868 | 38,3 | 1 122 |
| - Bestandsveränderungen und Ausfuhr *) | +2,1 -1,2 | +63 -35 | -1,4 -1,3 | -41 -38 |
| = Primärenergieverbrauch | 30,5 | 896 | 35,6 | 1 044 |
| davon: | | | | |
| • Kraftwerke | 13,9 | 408 | 17,4 | 510 |
| • inländische Stahlindustrie | 14,9 | 437 | 16,5 | 481 |
| • Wärmemarkt | 1,7 | 50 | 1,8 | 53 |

*) einschließlich statistischer Differenzen
Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft e. V. und Verein deutscher Kohlenimporteure e. V. (vorläufige Zahlen für 2021, teilweise geschätzt)

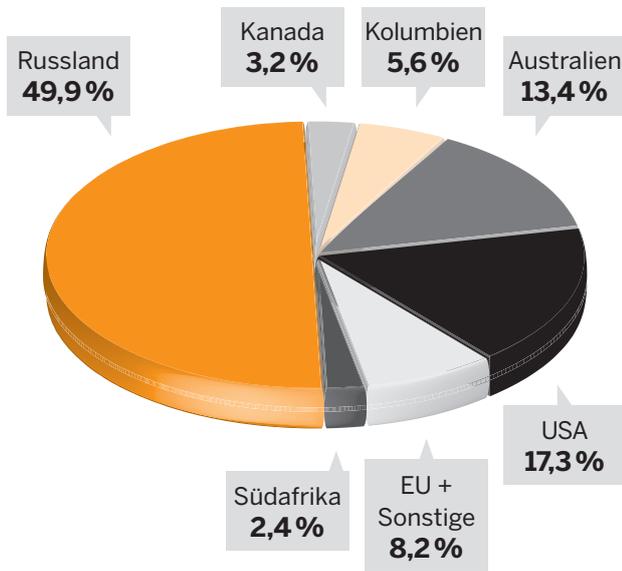
Tabelle 2.4 – Aufkommen und Verwendung von Steinkohle in der Bundesrepublik Deutschland einschließlich Koks (in Kohle umgerechnet)

Nach Beendigung des Steinkohlenbergbaus in Deutschland im Jahr 2018 wurde das Aufkommen ausschließlich durch Importe erbracht. Die Einfuhren nahmen um 254 PJ auf rd. 1 122 PJ – entsprechend um 22,6% – zu.

Der Primärenergieverbrauch an Steinkohle lag im Jahr 2021 bei 1 044 PJ und damit um 148 PJ – entsprechend um 16,5% – über dem des Vorjahres. Nach Verbrauchssektoren stellt sich die Entwicklung folgendermaßen dar:

- Der Absatz an die Kraftwerke nahm um knapp 24,0% zu.
- Der Absatz an die Stahlindustrie nahm um 12,0% zu.
- Im Wärmemarkt stieg der Steinkohlenverbrauch um rd. 3,3% leicht an.

Die Aufteilung der Steinkohlenimporte geht aus **Diagramm 2.5** hervor.



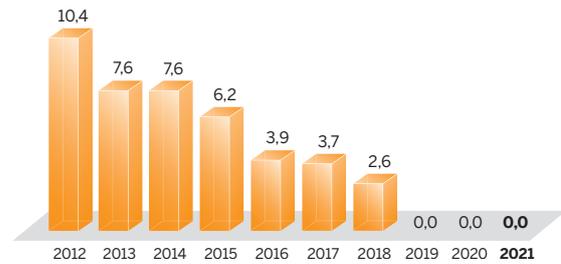
Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis), 2021

Diagramm 2.5 – Aufteilung der deutschen Steinkohlenimporte im Jahr 2021 nach Exportländern

BESCHÄFTIGTE

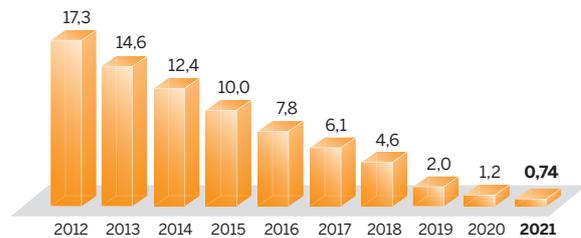
Die Belegschaft im deutschen Steinkohlenbergbau hat sich von 1 239 Mitarbeitern (Stand: 31.12.2020) um 40,2% auf 741 Mitarbeiter (Stand: 31.12.2021) vermindert.

Weitere Kennzahlen zum Steinkohlenbergbau in Nordrhein-Westfalen können den **Diagrammen 2.6a** und **2.6b** entnommen werden.



Quelle: Montanstatistik der Bezirksregierung Arnsberg

Diagramm 2.6a – Steinkohlenförderung in Nordrhein-Westfalen (Angaben in Mio. t v. F.)



Quelle: Montanstatistik der Bezirksregierung Arnsberg

Diagramm 2.6b – Beschäftigte im Steinkohlenbergbau in Nordrhein-Westfalen (Angaben in Tausend)

SONSTIGE BODENSCHÄTZE IN NORDRHEIN-WESTFALEN

STEINSALZ UND INDUSTRIESOLE

Insgesamt wurden im Jahr 2021 in den beiden fördernden Betrieben K + S Minerals and Agriculture GmbH (Borth) und Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH & Co. KG (Epe) rd. 3,62 Mio. t Steinsalz und Industriesole (Vorjahr: 3,14 Mio. t) gewonnen. Davon waren rd. 2,10 Mio. t (entsprechend 6,56 Mio. m³ Soleförderung) Industriesole NaCl (Vorjahr: 2,12 Mio. t). Die restlichen 1,52 Mio. t (Vorjahr: 1,02 Mio. t) entfielen auf die übrigen Salzsorten wie Speise-, Gewerbe-, Industrie- und Auf-tausalz. Hinzu kommen 0,252 Mio. t Siedesalz. Die Zahl der Beschäftigten lag bei 420 (Vorjahr: 430).

QUARZSAND

In den unter Bergaufsicht fördernden 38 Tagebaubetrieben wurden im Jahr 2021 insgesamt 11,17 Mio. t (Vorjahr: 12,72 Mio. t) Quarzsand gewonnen. Die Zahl der Beschäftigten hat mit 518 geringfügig abgenommen.

KIESE UND KIESSANDE SOWIE KLEB-, FORM- UND FÜLLSAND

In den 22 Tagebauen wurden u. a. 3,09 Mio. t Kiese und Kiessande (Vorjahr: 3,11 Mio. t) gefördert. Des Weiteren wurden rd. 15 000 t Klebsand, 2 056 t Formsand und rd. 60 000 t Füllsand im Berichtsjahr gewonnen.

GRÜNSANDSTEIN

Die Firma Rütthener Grünsandsteinwerke hat im Berichtsjahr 38 t Grünsandstein gewonnen.

MARMOR

Im Jahr 2021 wurden im Tagebau „Hillenbergs-West“ 10 266 t Marmor gewonnen. Zum Jahresende waren dort 3 Mitarbeiter beschäftigt.

EISENERZ

Im Berichtszeitraum wurden in den beiden Betrieben „Nammen“ und „Wülper Egge“ der Barbara Erzbergbau GmbH insgesamt 488 443 t Eisenerz (Vorjahr: 525 429 t) gefördert. Die Fördermenge nahm im Vergleich zum Vorjahr damit geringfügig ab. Am Jahresende waren dort 57 Mitarbeiter beschäftigt.

SPEZIAL- UND SCHIEFERTON

In den 8 Tontagebauen nahm die Förderung von 159 954 t im Jahr 2020 auf 187 520 t im Jahr 2021 zu. Das entspricht einem Zuwachs von rd. 17 %. Hinzu kommen 28 850 t Schiefertone (2020: 45 480 t). Ende 2021 war die Beschäftigtenzahl gegenüber dem Vorjahr mit insgesamt 26 Mitarbeitern nahezu gleich.

KAOLIN

Im Berichtszeitraum wurden mit 12 Beschäftigten 24 250 t Kaolin gefördert. Die Förderung ist im Vergleich zum Vorjahr nahezu gleich geblieben.

GRUBENGAS

Das in Nordrhein-Westfalen gewonnene Grubengas wird in erster Linie zur Stromerzeugung genutzt. Die Nutzung des Grubengases ist hinsichtlich der verwerteten Grubengasmenge in den letzten Jahren rückläufig. Die Anzahl der betriebenen Blockheizkraftwerke, auf die die Regelungen des Erneuerbare Energien Gesetzes Anwendung finden, ist in 2021 mit 102 BHKW gegenüber dem Vorjahr leicht zurückgegangen. Die installierte elektrische Gesamtleistung der Grubengasverwertungsanlagen belief sich einschließlich der Grubengas-Dampfturbinen des Bergwerks Ibbenbüren (27 MW) auf 161 MW (Vorjahr: 168 MW).

In Nordrhein-Westfalen war, aufgrund des zunehmenden Grubenwasseranstiegs, gegenüber dem vorangegangenen Berichtsjahr eine deutliche Abnahme der verwerteten Methanmenge auf rd. 117 Mio. m³ CH₄ (Vorjahr: 159 Mio. m³ CH₄) zu verzeichnen. Die so erreichte Stromproduktion betrug rd. 419 GWh (2020: rd. 544 GWh). Darüber hinaus wurden etwa 89 GWh Wärme zur Nutzung an Dritte abgegeben (2020: 108 GWh).

Durch die Grubengasverwertung konnte die Emission von 2,07 Mio. t klimaschädlichen Treibhausgasen (CO₂-Äquivalent) vermieden werden. In 2020 waren es noch 2,85 Mio. t.

Mittelfristig ist davon auszugehen, dass sich die Rahmenbedingungen für die Grubengasgewinnung und -verwertung nach dem Ende des Steinkohlenbergbaus aufgrund des Grubenwasseranstiegs und bislang fehlender Anschlussförderung nach Auslaufen der EEG-Förderung sukzessive verschlechtern werden. Vor dem Hintergrund des Grubenwasseranstiegs werden die jährlich technisch verwertbaren Gasvolumina von rund 197 Mio. m³ in 2019 den Prognosen zufolge zunächst auf rund 84 Mio. m³ in 2030 abfallen, danach aber nur noch langsam zurückgehen.¹

¹ Gutachten zur Grubengasgewinnung in Nordrhein-Westfalen; DMT GmbH & Co. KG 2020 im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (<https://www.wirtschaft.nrw/grubengas>)



Bild 2.1 – Grubengasverwertungsanlage
(Quelle: Friedhelm Krischer)

ERDWÄRME

Erdwärme – auch Geothermie genannt – ist eine regenerative Energiequelle, die sich teilweise aus Restwärme aus der Zeit der Erdentstehung, aber überwiegend aus kontinuierlichen radioaktiven Zerfallsprozessen im Erdinneren speist. Die Nutzung geothermischer Potenziale leistet einen Beitrag zur nachhaltigen und klimaschonenden Energieversorgung. Die Abteilung Bergbau und Energie in NRW der Bezirksregierung Arnsberg (Bergbehörde NRW) berät und steuert dabei zentral in allen Fragen des Genehmigungs- und Förderrechts.

Nach Schätzungen des Wärmepumpen-Marktplatzes wurden 2021 in Nordrhein-Westfalen wieder über 10 000 Bohrungen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie gebohrt, davon hatten 2 641 Bohrungen (Vorjahr: 2 632) eine Länge von über 100 m und waren somit der Bergbehörde NRW nach § 127 BBergG anzuzeigen. Insbesondere bei Vorhandensein von Altbergbau gibt die Bergbehörde dem Vorhabensträger entsprechende Hinweise und fordert aufgrund der besonderen Gefahrenlage die Vorlage eines Betriebsplans.



Bild 2.2 – Geothermiebohrung
(Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)



BRAUNKOHLENBERGBAU

Bergrechtliche und wasserwirtschaftliche Herausforderungen infolge des Kohleausstiegs

André Küster



Jan Wilking



Annika Mittmann



EINLEITUNG

Im Rheinischen Revier betreibt die RWE Power AG die drei Braunkohlentagebaue Inden, Hambach und Garzweiler. Die Tagebaue Hambach und Garzweiler hatten nach den ursprünglichen Planungen vor 2016 Laufzeiten bis 2045, der Tagebau Inden bis 2030.

Im Kontext der Energiewende wurden die Tagebauplanungen und Laufzeiten im Ergebnis von Diskussionsprozessen, raumordnerischen Entscheidungen und gesetzlichen Regelungen mehrfach angepasst. Öffnungsklauseln und Regelungsabsichten in Bezug auf ein weiteres Vorziehen des Kohleausstiegs werden zu einer weiteren Anpassung der Tagebauplanungen und -laufzeiten führen. Die Anpassungen müssen sowohl berg-, als auch wasserrechtlich umgesetzt werden. Der

Bericht soll einen Überblick über die damit verbundenen Herausforderungen aus Sicht der Bezirksregierung Arnsberg als Bergbehörde des Landes Nordrhein-Westfalen geben.

Die derzeit geltenden Braunkohlenpläne und Rahmenbetriebspläne gründen vollständig auf Planungen, die vor 2016 angestellt wurden (vergl. Bild 3.1). Im Jahr 2016 wurde in der dritten Leitentscheidung der Landesregierung NRW festgelegt, dass der 4. Umsiedlungsabschnitt des Tagebau Garzweiler (Holzweiler) nicht mehr in Anspruch genommen werden soll und der Tagebau entsprechend verkleinert wird [2]. Abbaugrenzen der Tagebaue Hambach und Inden blieben dabei unverändert.

Die 2018 von der Bundesregierung zur Planung eines schnelleren Kohleausstiegs eingesetzte Kommission für Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung (WSB-Kommission) schlug in ihrem Abschlussbericht im Januar 2019 (KWSB-Bericht) eine weitreichende Reduzierung der Kohleverstromung bis 2038, ggf. bereits bis 2035, vor. Zudem wurde der Wunsch formuliert, den Hambacher Forst zu erhalten [5]. Diese Empfehlungen und Wünsche wurden Anfang 2020 von der RWE Power AG in einem Revierkonzept umgesetzt [5], [6]. Im Kohleverstromungsbeendigungsgesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1818), das zuletzt durch Artikel 13 des Gesetzes vom 16. Juli 2021 (BGBl. I S. 3026) geändert worden ist, wurde der energiepolitische und energiewirtschaftliche Bedarf für den Tagebau Garzweiler II in den Grenzen der Leitentscheidung der Landesregierung von Nordrhein-Westfalen zur Zukunft des Rheinischen Braunkohlereviers/Garzweiler II vom 5. Juli 2016 festgestellt [7]. Im März

2021 legte das Land Nordrhein-Westfalen die vierte Leitentscheidung „Neue Perspektiven für das Rheinische Braunkohlerevier“ vor, welche die Ziele der WSB-Kommission und des KVBG konkretisiert und weiter ausgestaltet [8].

Die aktuelle zwischen CDU und GRÜNEN für Nordrhein-Westfalen geschlossene Koalitionsvereinbarung 2022 bis 2027 sieht die weitere Beschleunigung des Kohleausstieges bis zum Jahr 2030 vor. Die Umsiedlungen des 3. Umsiedlungsabschnittes (Keyenberg, Kuckum, Berverath, Ober- und Unterwestrich) sollen nicht mehr durchgeführt werden. [9]

Inwiefern die Entwicklungen des Ukrainekrieges und die damit verbundenen Unsicherheiten bei Energieimporten Auswirkungen auf die Braunkohlenplanung im Rheinischen Revier haben werden, ist derzeit noch nicht absehbar.

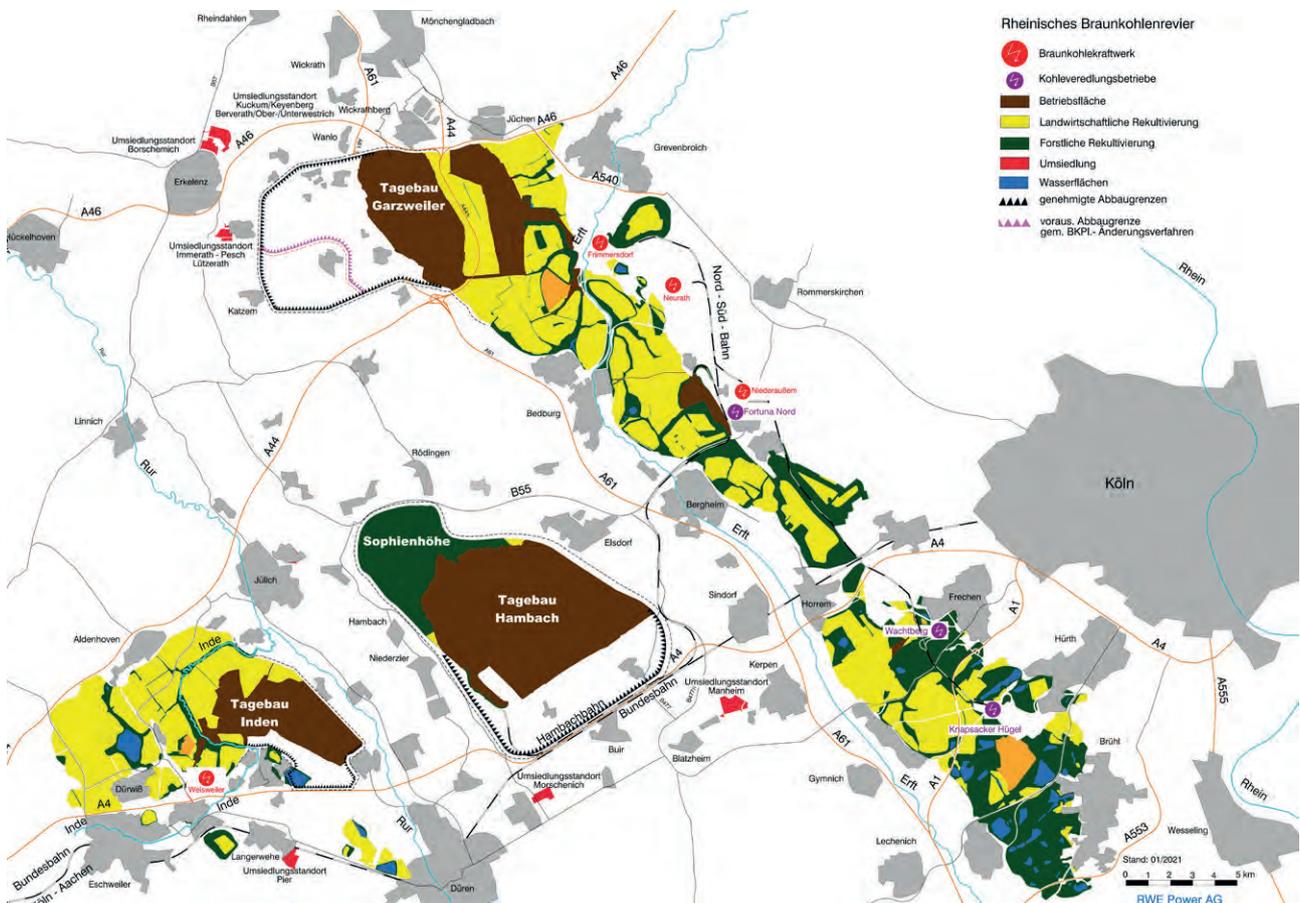


Bild 3.1 – Überblick Rheinisches Braunkohlerevier mit den Abbaugrenzen der ursprünglichen Tagebauplanungen (grau) und der Leitentscheidung 2016 (pink) Quelle: [1]

Aufgrund der zahlreichen Planungsanpassungen in kurzer Folge ergeben sich für die Tagebaue und die Rheinwassertransportleitung neben den bekannten auch neue Herausforderungen.

TAGEBAU INDEN

Der im Westen des Rheinischen Braunkohlenreviers gelegene Tagebau Inden versorgt mit einer aktuellen Jahresförderung von ca. 15 Mio. t Braunkohle im Inselbetrieb das nahegelegene Kraftwerk Weisweiler. Entsprechend dem in Anlage 2 des KVBG festgelegten Stilllegungspfades erfolgte die endgültige Stilllegung des Kraftwerksblocks E des Kraftwerks Weisweiler zum 31.12.2021. Drei weitere Kraftwerksblöcke werden zum 01.01.2025, zum 01.04.2028 bzw. zum 01.04.2029 ebenfalls stillgelegt. Die ursprüngliche Laufzeit des Tagebaus wird innerhalb der mit dem Braunkohlenplan genehmigten Grenzen dadurch verkürzt und rund 100 Mio. t Braunkohle nicht gefördert.

Landesplanerisch wurde der Tagebau Inden unter Berücksichtigung der räumlichen Teilabschnitte I und II durch Erlasse der jeweils zuständigen Landesplanungsbehörde am 19.09.1984 und am 19.06.1999 genehmigt. Ausgehend von den aktuellen Überlegungen hat der Braunkohlenausschuss in seiner 160. Sitzung am 28.05.2021 festgestellt, dass sich die energiepolitischen und energiewirtschaftlichen Grundannahmen der Braunkohlenpläne Inden I und Inden II nicht wesentlich geändert haben und keiner Planänderung bedürfen. Durch die festgelegte verkürzte Dauer des Tagebaubetriebs in Verbindung mit einem geringeren Kohlebedarf geht eine Reduzierung des Abbaubereichs einher. Durch den Verzicht auf Kohlegewinnung westlich der Ortslage Merken erfolgt eine Veränderung der Flächenanteile der Wiedernutzbarmachung, wodurch sich eine Vergrößerung der Seefläche ergibt.

Der Rahmenbetriebsplan Inden umfasst beide Teilabschnitte des Tagebaus. Dieser wurde zuletzt geändert mit dem Antrag zur 2. Änderung vom 17.12.2010 mit Zulassung vom 20.12.2012 – Rest-

see statt Verfüllung. Eine Änderung des Rahmenbetriebsplanes ist derzeit nicht vorgesehen. Um die Veränderungen vor allem in Bezug auf die Wiedernutzbarmachung auf der Betriebsplanenebene umzusetzen, ist die Vorlage eines angepassten Abschlussbetriebsplans noch in diesem Jahr vorgesehen. Die Vorlage ist mit der Zulassung des aktuellen Hauptbetriebsplans mit einer Laufzeit bis zum 31.12.2025 gefordert. Auf Ebene des Hauptbetriebsplans wurde im Antrag bereits aufgezeigt, dass einige Teilbereiche innerhalb der genehmigten Abbaugelände nicht mehr in Anspruch genommen werden sollen. Gleichzeitig stellen die massendispositiven Voraussetzungen des Tagebaus Inden unter Berücksichtigung der nun noch im Gewinnungsbereich anstehenden hereingewinnbaren Massen sowie der grundsätzlich zur Verkippung zur Verfügung stehende Abraum veränderte Rahmenbedingungen für die Modellierung der Seekontur unter Berücksichtigung der Herstellung standsicherer Endböschungen dar. Eine Änderung der in 2017 und 2019 zugelassenen Abschlussbetriebspläne zu den sachlichen Teilen I (Oberflächengestaltung und Wiedernutzbarmachung) und II (Oberflächenentwässerung und landschaftspflegerische Maßnahmen) für das Abbaufeld Inden II war bereits in 2020 durch Vorlage der Planungsanpassungen von der RWE Power AG mit der Anzeige einer Vergrößerung der Seefläche um 90 ha geboten. Unter Berücksichtigung der sich derzeit noch weiterentwickelnden Planung ist auch ein Eingriff in Teilbereiche des Abbaufeldes Inden I nicht auszuschließen. Ob diese geänderte Planung ein Zielabweichungsverfahren für den Braunkohlenplan Inden I auslöst, wird derzeit geprüft. Im dynamischen Prozess des Braunkohleausstiegs bleibt es eine ständige Herausforderung bergbauliche und wasserwirtschaftliche Fachplanungen mit den landesplanerischen Festlegungen in Einklang zu bringen. Auch Aspekte möglicher Nachnutzungen sind in den einzelnen Genehmigungen vorzudenken. Hier ist in Anlehnung an den Entscheidungssatz 1 der Leitentscheidung 2021 zu bemerken, dass den Regionalräten, Städten und Gemeinden eine planungsrechtliche Zuständigkeit

innerhalb der Grenzen des Braunkohlenplans und der bergrechtlichen Betriebspläne zugesprochen wird. Sichtbar wird diese Form der Integration interkommunaler Interessen im derzeit laufenden Rahmenplanungsprozess der Entwicklungsgesellschaft indeland GmbH. Der Rahmenplan Indesee 2.0 wird von einer interdisziplinär besetzten Arbeitsgruppe parallel zum Abschlussbetriebsplan erarbeitet. Neben der Vereinbarkeit der einzelnen Planungsebenen auch unter zeitlichen Gesichtspunkten, steht hier zunehmend die Frage der tatsächlichen Nutzungsmöglichkeiten und -zeitpunkte unter Berücksichtigung der rechtlichen und bergsicherheitlichen Rahmenbedingungen im Fokus.

Infolge der Umplanung des Tagebaus verzögert sich der Beginn des Planfeststellungsverfahrens für den Tagebausee Inden, da Seegeometrie und Lage der Randgewässer erst nach erfolgter Tagebauplanung festgelegt werden können. Das Ziel soll dennoch ein Beginn der Befüllung in 2030 bleiben. Während der Befüllung bleibt die Verfügbarkeit von zusätzlichem Wasser aus der Rur und möglicherweise aus der Inde eine wichtige Randbedingung für die erfolgreiche Flutung innerhalb eines angemessenen Zeitraums.

TAGEBAU HAMBACH

Der Tagebau Hambach ist durch den Braunkohlenplan von 1976 landesplanerisch festgelegt und sollte Mitte der 2040er Jahre ausgekohlt sein. Der am 12.12.2014 zugelassene 3. Rahmenbetriebsplan sieht noch die Inanspruchnahme der Ortschaften Manheim und Morschenich, der inzwischen bereits verlegten Autobahn A 4 sowie des Hambacher Forstes vor. Im KWSB-Bericht wurde für den Tagebau Hambach jedoch der Wunsch formuliert, den Hambacher Forst zu erhalten [5]. Zuvor wurden Rodungen bereits durch einen Eilbeschluss des Oberverwaltungsgerichts Münster ausgesetzt. Die weiterführenden Planungen für den Tagebau Hambach basieren somit auf dem Erhalt des Hambacher Forstes als schützenswertes Objekt im Tagebauvorfeld.

Im Revierkonzept der RWE Power AG von Februar 2020 ist die Planung für den Tagebau Hambach dementsprechend ohne die Inanspruchnahme des zentral im Abbauvorfeld gelegenen Hambacher Forstes beschrieben. Um die Seeböschungen dauerhaft standsicher zu gestalten, wird die Gewinnungsböschung vor dem Hambacher Forst auf eine Neigung von 1:5 aufgeföhren. Die östliche Randböschung vor der Stadt Eisdorf wird von einer Neigung von 1:3 auf eine Neigung von 1:5 abgeflacht, sodass auch in diesem Bereich dauerhaft standsichere Tagebauseeböschungen entstehen. Zur Bereitstellung der dafür notwendigen Massen sieht das Konzept im Bereich östlich des Hambacher Forstes unter Inanspruchnahme der nahezu vollständig umgesiedelten Ortschaft Manheim die Aufföhruhg der so genannten „Manheimer Bucht“ vor [6].

UMSETZUNG DER IM TAGEBAU HAMBACH GEPLANTEN MASSNAHMEN IN BERGRECHTLICHEN BETRIEBSPLÄNEN

Mit den bergrechtlichen Betriebsplänen werden die in den Braunkohlenplänen landesplanerisch gesicherten Vorhaben fachrechtlich umgesetzt. Der Rahmenbetriebsplan bestimmt die Grenzen für den bergbaulichen Betrieb im Zeitraum seiner Geltungsdauer und ist Grundlage für den Hauptbetriebsplan, der die konkrete Abbauföhruhg in einem kurzen Zeitraum betrachtet und die gestattende Wirkung entfaltet. Der Rahmenbetriebsplan wurde im Jahr 2014 für den Zeitraum von 2020 bis 2030 auf Grundlage der ursprünglichen Abbauplanung noch mit der Inanspruchnahme des Hambacher Forstes und der Ortschaften Manheim und Morschenich zugelassen.

Der aktuelle Hauptbetriebsplan für den Zeitraum von 2021 bis 2024 wurde als erster Hauptbetriebsplan nach der Entscheidung der WSB-Kommission und der Verabschiedung des Kohleausstiegsgesetzes zugelassen. Aufgrund gegenseitiger Abhängigkeiten von Braunkohlenplan und Rahmenbetriebsplan einerseits und den Vorschriften der neu

hinzugekommen öffentlich-rechtlichen Normen andererseits, muss der Hauptbetriebsplan bis zur Genehmigung des neuen Braunkohlenplans sowohl den alten als auch den neuen Vorschriften entsprechen, ohne bereits Vorfestlegungen, z. B. hinsichtlich der Erstellung der Manheimer Bucht, zu treffen. Faktisch setzt der Hauptbetriebsplan insbesondere mit der Abflachung der Böschungen vor der Ortschaft Eldorf bereits den KWSB-Bericht und die Leitentscheidung 2021 um, er bewegt sich dennoch in den Grenzen des zugelassenen Rahmenbetriebsplans (Bild 3.2).

Die Zulassung des aktuellen Hauptbetriebsplans zieht eine Änderung des auf den 3. Rahmenbetriebsplan basierenden Abschlussbetriebsplans nach sich, damit ein Widerspruch zwischen den Betriebsplänen vermieden wird. Da in der Änderung des Abschlussbetriebsplans die noch nicht hinreichend verfestigte und landesplanerisch umgesetzte Planung des Gesamtvorhabens nicht betrachtet werden konnte, lässt der Abschlussbetriebsplan

lediglich die Änderungen der Wiedernutzbarmachung innerhalb der Hauptbetriebsplanlaufzeit zu. Wegen der noch nicht abgeschlossenen Gesamtplanung kann es auch hier während des Zulassungsverfahrens zu Änderungen kommen. Das Gesamtkonzept der Wiedernutzbarmachung muss nachlaufend zum Braunkohlenplanänderungsverfahren in einer weiteren Abschlussbetriebsplanänderung umgesetzt werden.

WASSERWIRTSCHAFTLICHE HERAUSFORDERUNGEN

TAGEBAU HAMBACH

Die wasserwirtschaftlichen Fragestellungen werden in den zwei Braunkohlenplanänderungsverfahren vorbehandelt. Zunächst wird die Seegeometrie festgelegt, in einem weiteren Verfahren erfolgt die Trassenfestlegung für eine Rheinwassertransportleitung. Ursprünglich ab 2045 angedacht, soll der Tagebau nun bereits ab dem Jahr 2030 mit Fremdwasser aus dem Rhein

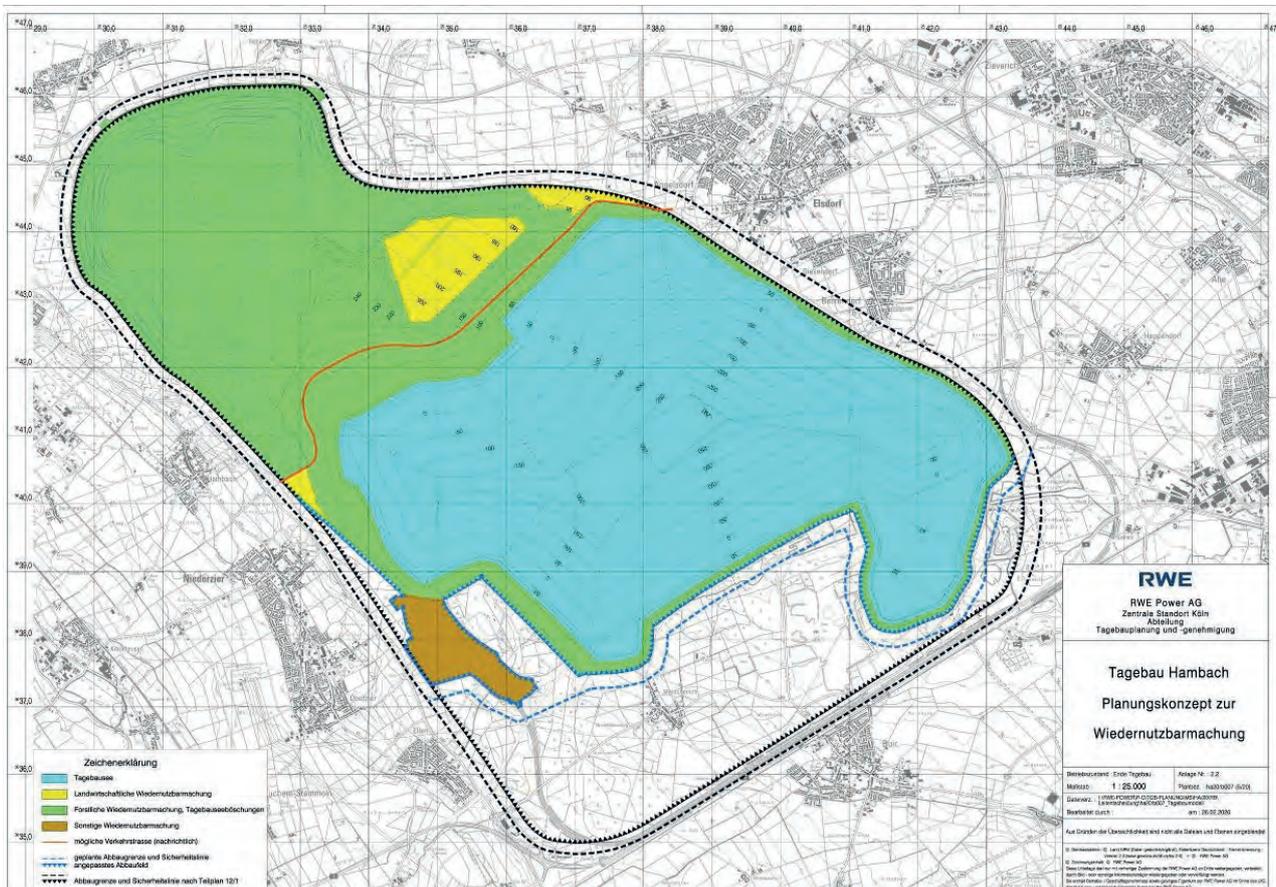


Bild 3.2 – Planung für den Tagebau Hambach gemäß Revierkonzept vom 26.02.2020 Quelle: [6]

geflutet werden. Dabei wird gerade in Fachkreisen diskutiert, ob die erforderliche Menge in der benötigten Qualität zur Verfügung stehen kann. Neben der raumordnerischen Festlegung für einen Trassenkorridor ist die Errichtung der erforderlichen Anlagen im Betriebsplanverfahren zuzulassen. Für alle Verfahrensschritte gemeinsam und den anschließenden Bau der Anlagen ist die hierfür zur Verfügung stehende Zeit sehr knapp bemessen. Neben den eigentlichen bergbaulichen Belangen sind auch die Belange Dritter bei allen Planungen mit in den Blick zu nehmen. So stehen immer auch die Trinkwasserversorgung und die Umweltbelange bei der Prüfung von Vorhaben im Vordergrund. Am Tagebau Hambach ist dies in besonderem Maße auch das sogenannte Erftkonzept. In diesem Vorhaben wird das Gewässerbett der Erft an die kommenden Veränderungen bei der Sumpfungswassereinleitung angepasst. Auch dabei kam es in Folge des Kohleausstieges zu der Anforderung einer erforderlichen Beschleunigung des Umbaus um 15 Jahre.

TAGEBAU GARZWEILER

Der im Norden des rheinischen Reviers gelegene Tagebau Garzweiler ist vor allem durch die Zweiteilung in einen westlichen und östlichen Teilbereich geprägt. Der westliche Bereich wird durch den Gewinnungsbetrieb Richtung Westen bestimmt, während der östliche Bereich, das so sogenannte östliche Restloch, durch die Verkipfung und Wiedernutzbarmachung charakterisiert wird. Hierin verbirgt sich bereits eine der wesentlichen Herausforderungen, da eine vollständige Verkipfung des östlichen Restlochs maßgeblich durch die Verfügbarkeit von Massen im Gewinnungsbereich des westlichen Teilbereichs abhängt. Grundsätzlich wird gegenwärtig auch unter besonderer Berücksichtigung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse von einer vollständigen Verfüllung des östlichen Restlochs ausgegangen. Eine Verfüllung des östlichen Restloches ist aus wasserwirtschaftlichen Gründen vor allem deshalb geboten, da erst im Anschlussstagebau Garzweiler II die verkippten Abraummassen planmäßig mit zusätzlichem Kalk

gepuffert wurden. Durch die Pyritoxidation in der östlich angrenzenden Kippe könnte es in einem weiteren See ansonsten zur Versauerung kommen, die eine Nutzung stark einschränken und weitere hohe Aufwendungen für den Grundwasserschutz nach sich ziehen würde. Der Verzicht auf die Inanspruchnahme des 4. Umsiedlungsabschnittes (Holzweiler) führt dazu, dass der Bandsammelpunkt vor Jackerath bis zum Ende der Gewinnung nicht mehr westwärts verlegt wird. Diese ursprüngliche Planung hätte die gekalkte Kippe vor dem Autobahndamm der A 44n nochmals deutlich verbreitert. So kommt es nun zu einem Abstand von minimal rund 150 m zum ungekalkten Kippenbereich. Daher ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht das östliche Restloch vollständig zu verfüllen. Weiter ist zu prüfen, ob im Übergangsbereich zwischen gekalkter und ungekalkter Kippe im Bereich des Bandsammelpunktes Jackerath ausreichende Kalkmengen für die zukünftig sich einstellenden Verhältnisse vorhanden sind.

Mit dem Braunkohlenplan Frimmersdorf und den Braunkohlenplan Garzweiler II liegen die landesplanerischen Genehmigungen der Braunkohlenplanung vor. Dabei sieht der Braunkohlenplan Garzweiler II, welcher sowohl räumlich als auch inhaltlich mit dem am 19.09.1984 genehmigten Braunkohleplan Frimmersdorf verschränkt ist, eine Laufzeit des Tagebaus bis 2045 vor. Bereits mit der Leitentscheidung 2016 und der damit verbundenen Verkleinerung des Abbaufeldes Garzweiler II wurde 2017 ein Änderungsverfahren zum 1995 genehmigten Braunkohlenplan Garzweiler II durch den Braunkohlenaussschuss eingeleitet. Die mit der Leitentscheidung 2021 getroffenen Annahmen werden derzeit in das bereits laufende Braunkohlenplanänderungsverfahren überführt. Neben vergrößerten Abständen zu den Tagebauranddörfern sieht die Leitentscheidung auch Revisionszeitpunkte (2026, 2029 und 2032) vor, die einen möglichen Abschluss der Braunkohlenverstromung Ende 2035 ermöglichen sollen. Mit Blick auf das Bestreben der Bundesregierung und der Landesregierung NRW einen Braunkohlenaus-

stieg bis „idealerweise“ 2030 voranzutreiben, besteht hier die sehr anspruchsvolle Aufgabe darin, landesplanerisch aber vor allem im Hinblick auf die tatsächliche Umsetzung betreffende Betriebsplan- und Erlaubnisverfahren so in ihren inhaltlichen Zielsetzungen aufzustellen, dass sie dennoch der bis zu einer verbindlichen Festlegung zeitlich inkonkreten Komponente ausreichend Rechnung tragen können und zugleich zu rechtssicheren Entscheidungen führen. Dabei muss zwingend die wasserrechtliche, bergrechtliche und bergsicherheitliche Machbarkeit eines solchen umfangreichen Projekts unter Berücksichtigung der verschiedenen Abhängigkeiten betrachtet werden und gegeben sein.

Für den bestandskräftigen Rahmenbetriebsplan mit Zulassung vom 22.12.1997 ist im Hinblick auf die Genehmigung der Braunkohlenplanänderung zu prüfen, ob und inwieweit eine Anpassung der Rahmenbetriebsplanzulassung erforderlich wird. Bereits mit Zulassung des Hauptbetriebsplans 2020 bis 2022 wurde mit der darin festgelegten Abbauführung den neuen Rahmenbedingungen Rechnung getragen. Der Gewinnungsbereich vor der Ortslage Keyenberg wurde entsprechend eingekürzt, um der nach der Leitentscheidung 2021 gemäß den Ausführungen zum 13. Entscheidungssatz in 2026 festzulegenden Umgang mit dem 3. Umsiedlungsabschnitt nicht vorzugreifen. Auch mit dem im Jahr 2022 zur Zulassung vorliegenden Hauptbetriebsplan ab 2023 wird an die sich stetig weiterentwickelnden Planungen unter Berücksichtigung des aktuellen Koalitionsvertrages im Hinblick auf die zu vermeidende Inanspruchnahme des 3. Umsiedlungsabschnitts angeknüpft.

Hinsichtlich der bestehenden Abschlussbetriebsplanzulassungen ist eine Überprüfung erforderlich, ob das angepasste Abbaukonzept die Wiedernutzbarmachung der Oberfläche berührt und daraus ein Bedarf zur Anpassung der Zulassungen resultiert. Zudem sind mit Blick auf die Braunkohlenplanänderung sowie die bergrechtlichen Betriebsplanzulassungen Abschlussbetriebspläne

vorzulegen, die die Wiedernutzbarmachung für den noch zu verkippenden westlichen Teilbereich des Abbaufelds Garzweiler II beschreiben. Auch sind die Bereiche des Kohlebunkers und der Bandtrassen im östlichen Restloch unter Berücksichtigung der Nachnutzungsinteressen und der wasserwirtschaftlichen Machbarkeit hinsichtlich ihrer Wiedernutzbarmachung genehmigungsrechtlich festzuschreiben.

RHEINWASSERTRANSPORTLEITUNG

Für die Befüllung der geplanten Tagebauseen in Hambach und Garzweiler reicht das vorhandene Wasserdargebot durch Niederschläge und nachlaufende Sümpfung nicht aus. Um in einer vertretbaren Zeitspanne aus den Tagebauen Seen zu entwickeln, ist zusätzliches Wasser aus dem Rhein vorgesehen. Im Zuge der vorzeitigen Beendigung der Braunkohleverstromung wird das Rheinwasser für die Seebefüllung etwa 15 Jahre früher benötigt als ursprünglich vorgesehen. Schon ab dem Jahr 2030 soll der Tagebau Hambach befüllt werden. Auch im Tagebau Garzweiler wird Rheinwasser zur Stützung der Feuchtgebiete im Nordraum voraussichtlich bereits vor Beendigung der Abbautätigkeit erforderlich sein.

Der Braunkohlenausschuss hatte zunächst die Rheinwassertransportleitung (RWTL) für den Tagebau Garzweiler in einem Planverfahren festgestellt, bevor das vorzeitige Ende der Braunkohleverstromung durch das Kohleverstromungs-Beendigungsgesetz (KVBG) geregelt wurde. Ein Braunkohleplan-Änderungsverfahren, in dem eine Leitungserweiterung und ein zusätzlicher Zweig der Rohrleitungen zur Befüllung des Tagebaus Hambach in den Blick genommen werden, soll bis 2025 abgeschlossen sein. Daran anschließend können das Entnahmebauwerk, die drei unterschiedlich dimensionierten Rohrleitungsabschnitte, das Verteilbauwerk und die Einleitungen in die Tagebaue im Sonderbetriebsplanverfahren zugelassen und errichtet werden.

Die vorgesehene Entnahme von Wasser aus dem Rhein in einer Menge von bis zu 18,3 m³/s maximal stößt derzeit auf erhebliche Bedenken bei anderen Rheinnutzern. Insbesondere in der Entnahmemenge bei niedrigeren Wasserständen werden Zielkonflikte gesehen, die noch einer Lösung bedürfen.

Quellenangaben

[1] <https://braunkohle.de/wp-content/uploads/2017/08/Revierkarte-RWE-Power-2021.pdf>

[2] https://www.bund-nrw.de/fileadmin/nrw/dokumente/braunkohle/2016_07_05_Leitentscheidung.pdf

[3] https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/leistungen/abteilung03/32/braunkohlenplanung/aktuelle_braunkohlenplanverfahren/tagebau_garzweiler_2/index.html

[4] <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/847984/5b8bc23590d4cb2892b31c987ad672b7/2018-03-14-koalitionsvertrag-data.pdf?download=1>

[5] https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/A/abschlussbericht-kommission-wachstum-strukturwandel-und-beschaeftigung.pdf?__blob=publicationFile

[6] <https://www.rwe.com/unsere-energie/konventionelle-energien-entdecken/braunkohle/neues-revierkonzept>

[7] <https://www.gesetze-im-internet.de/kvbg/>

[8] https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/documents/leitentscheidung_2021.pdf

[9] <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/1990812/04221173eef9a6720059cc353d759a2b/2021-12-10-koav2021-data.pdf?download=1>



STEINKOHLENBERGBAU

Das Integrale Monitoring für den Grubenwasseranstieg im Steinkohlenbergbau in Nordrhein-Westfalen – ein System im Aufbau

Wolfgang Dronia



Philipp Hensel



Jürgen Kugel



Martin Wissen



EINFÜHRUNG

Zur Veranlassung, dem rechtlichen Rahmen, den Themenfeldern sowie der Projektorganisation des Integralen Monitorings für den Grubenwasseranstieg im Steinkohlenbergbau ist bereits im Jahresbericht 2020 umfassend ausgeführt worden (siehe dort, ab Seite 35), sodass hierzu auf die dortigen Ausführungen verwiesen wird.

Der organisatorische Aufbau der Gremien des Integralen Monitorings ist in Bild 4.1 dargestellt. Eine nähere Beschreibung der Aufgaben der einzelnen Gremien ist ebenfalls dem vorgenannten Beitrag im Jahresbericht 2020 zu entnehmen.

Während der Arbeit der Konzeptgruppen (KG) hatte sich gezeigt, dass es zur Klärung spezieller

Fragen der Gründung von zwei Unterarbeitsgruppen (UAG) bedurfte, welche als UAG „Tiefe Pegel“ zur KG Wasser bzw. UAG „Daten“ zu allen drei Konzeptgruppen eingerichtet wurden. Diese sind wegen ihres temporären Charakters nicht gesondert in Bild 4.1 ausgewiesen worden.

Im Verlaufe des Berichtsjahres wurden insgesamt 18 Sitzungen durchgeführt. Angesichts der Kontaktbeschränkungen infolge der Corona-Pandemie wurde hier das Instrument der Videokonferenz genutzt, welches sich für die Durchführung der Sitzungen insgesamt bewährt hat. Die Sitzungsverteilung auf die Gremien ist in Tabelle 4.1 dargestellt.

Die operative Arbeit der Regionalgruppen (RG), welche nach möglichst einheitlichen Grundsätzen erfolgen soll, setzt die Schaffung entsprechender Grundlagen durch die Konzeptgruppen voraus. Diese Arbeiten konnten im Verlaufe des Berichtsjahres weitestgehend finalisiert werden, wie in den nachfolgenden Abschnitten näher dargelegt wird. In Anbetracht der bereits hohen Arbeitsbelastung durch die enge Folge der in Tabelle 4.1 angegebenen Sitzungen erschien es sinnvoll, die Arbeit der Regionalgruppen gestuft aufzunehmen.

ÜBERGREIFENDE BEWERTUNGS-STRATEGIE DES MONITORINGS

Durch das Monitoring werden die drei Themenfelder Ausgasung, Wasser und Bodenbewegung abgedeckt. Diese Themenbereiche werden in Tabelle 4.2 näher aufgeschlüsselt.

Die Definition der einzelnen Themenfelder und ihrer inhaltlichen Bearbeitung erfolgt nach einem für alle Konzeptgruppen standardisierten System, in von der Bezirksregierung Arnsberg als Bergbehörde entwickelten Steckbriefen. Die Themenfelder stehen vielfach in einem engen inhaltlichen und räumlichen Bezug zueinander, so dass einzelne Beobachtungsgrößen für mehrere Themenbereiche von Bedeutung sind. Daher finden sich diverse Beobachtungsgrößen teilweise in mehreren der insgesamt 13 Steckbriefe zur einheitlichen Durchführung des operativen Monitorings wieder. Hierdurch ist auch ein intensiver Austausch von Ergebnissen und Erkenntnissen zwischen den einzelnen Themenfeldern begründet.

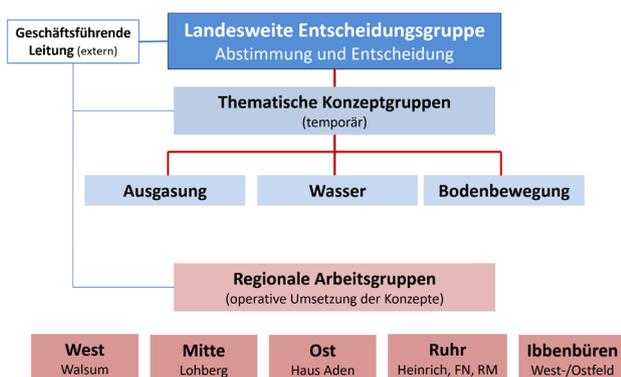


Bild 4.1 – Organisatorischer Aufbau des Integralen Monitorings (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

Um sicherzustellen, dass unplanmäßige Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs im Zuge der Umsetzung des Grubenwasserkonzepts frühzeitig erkannt werden, ist die eindeutige fachliche Auswertung und Bewertung der Monitoringergebnisse notwendig.

Im Rahmen des Monitorings des Grubenwasseranstiegs fallen eine Fülle unterschiedlicher Arten von Daten an. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Monitoringergebnisse unterschiedlich schnelle Entwicklungen der in den Themenfeldern betrachteten Sachverhalte abbilden und in einem Gesamtzusammenhang stehen. Der Erkennung der durch den Grubenwasseranstieg bedingten Veränderungen kommt dabei besondere Bedeutung zu.

Dem Monitoring liegt die Überlegung zugrunde, die komplexe Realität bzw. die Fülle von Daten aus den einzelnen Themenfeldern zu relativ wenigen, überschaubaren Kenngrößen, so genannten Indikatoren, zu verdichten. Dabei kann zwischen Indikatoren, welche rasch auf Veränderungen reagieren und zur Früherkennung dienen, und solchen, welche eher längerfristig und großräumig reagieren, differenziert werden.

| Gremium | Anzahl Sitzungen 2021 |
|----------------------------------|-----------------------|
| Entscheidungsgruppe | 2 |
| Konzeptgruppe Ausgasung | 3 |
| Konzeptgruppe Wasser | 3 |
| Konzeptgruppe Bodenbewegung | 3 |
| Unterarbeitsgruppe „Daten“ | 3 |
| Unterarbeitsgruppe „Tiefe Pegel“ | 2 |
| Regionalgruppe West | 1 |
| Regionalgruppe Mitte | 0* |
| Regionalgruppe Ost | 0* |
| Regionalgruppe Ruhr | 0* |
| Regionalgruppe Ibbenbüren | 1 |

* = Gründung in 2022 geplant

Tabelle 4.1 – Anzahl der Sitzungen der Gremien des Integralen Monitorings im Jahr 2021 (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

Alle Indikatoren dienen der Erkennung von Zielabweichungen, der übergreifenden Bewertung und der Plausibilitätsprüfung. Die Indikatoren, für die Zielabweichungen definiert werden können, lassen sich in ein integriertes System zur Bewertung einordnen. Gegebenenfalls muss hier zur Berücksichtigung örtlicher Besonderheiten regional unterschieden werden.

Das System zur Bewertung gliedert sich in drei Zustandskategorien, welche in den oben erwähnten Steckbriefen themenspezifisch konkretisiert werden (Tabelle 4.3).

In den Regionalgruppen werden die Auswertungen und Trendanalysen auf regionaler Ebene fachlich bewertet und in das oben erläuterte Bewertungssystem eingeordnet. Hierbei werden ggf. Überschreitungen der jeweils festgelegten Warn- und Alarmwerte festgestellt, die Beurteilungen verifiziert und im Zusammenhang mit allen Ergebnissen übergreifend bewertet.

Der Bewertung von auffälligen Werten und Verschlechterungen gegenüber den Prognosen und

einer frühzeitigen Klärung der Ursachen dieser Entwicklung, insbesondere hinsichtlich des ursächlichen Zusammenhangs mit dem Grubenwasseranstieg, kommt dabei eine besondere Bedeutung zu.

Die Überschreitung von Alarmwerten wird von der jeweiligen Regionalgruppe zunächst als eine Zielabweichung eingestuft. Eine Zielverletzung liegt dann vor, wenn die Zielabweichung im ursächlichen Zusammenhang mit dem Grubenwasseranstieg steht. Hierbei sind die Regelungsinhalte der für die jeweiligen Standorte der ehemaligen Bergwerke bzw. der Zentralen Wasserhaltungsstandorte der RAG AG geltenden Abschlussbetriebsplanzulassungen und für das Heben und Einleiten des Grubenwassers erteilten wasserrechtlichen Erlaubnisse zu berücksichtigen. Zielverletzungen münden so in aufsichtliche Maßnahmen.

Sofern sich bei der Betrachtung durch die Regionalgruppe Ergebnisse zeigen, die über den jeweiligen Regionalbereich hinaus von Bedeutung sein können, so wird hierüber von der jeweiligen Regionalgruppe an die Entscheidungsgruppe bzw. die Konzeptgruppen berichtet. Die Entscheidungsgruppe hat hierbei

| Thematische Abgrenzung im Monitoring | | |
|--|--|--|
| Ausgasung | Wasser | Bodenbewegung |
| Migration/Freisetzung von Grubengas (Methan) | Entwicklung des Grubenwasserpegels | Hebungen der Tagesoberfläche |
| Migration/Freisetzung sonstiger Gase | Grubenwasserqualität und -mengen im Vergleich zur Prognose im Abschlussbetriebsplan (ABP-Prognose) | Erderschütterungen |
| | Grubenwasserqualität und -mengen betreffend Einleitungen in die Vorflut (Auswirkungen auf die Vorflut, Einhaltung der Bewirtschaftungsziele) | Unstetigkeiten an der Tagesoberfläche |
| | Umweltverträglichkeit bezüglich Schutzgebieten am Oberflächengewässer unterhalb der Einleitstelle | Tagesbrüche durch Füllsäulenabgänge bei nicht dauerstand-sicher verfüllten Schächten |
| | Auswirkungen auf den Grundwasserkörper im Bereich des aufnehmenden Oberflächengewässers | |
| | Abstand Grubenwasserpegel zu nutzbaren Grundwasserhorizonten | |
| | Einfluss auf Brunnenanlagen | |
| | Mengenmäßige und chemische Auswirkungen auf das Grundwasser einschließlich der tiefen Grundwasserleiter | |
| | Auswirkungen auf Flurabstände | |

Tabelle 4.2 – Thematische Abgrenzung im Monitoring (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

vorrangig eine koordinierende Funktion gegenüber den Regionalgruppen, während die Konzeptgruppen entsprechend ihrer jeweiligen thematischen Aufgabenstellung tätig werden, wenn fachliche bzw. methodische Fragen regionenübergreifend mit dem Ziel einer systematisch einheitlichen Bewertung zu beantworten sind.

ERGEBNISSE DER GREMIEN, DOKUMENTATION

Die Ergebnisse werden in einem noch im Aufbau befindlichen Projektinformationssystem (PIS) abgelegt, welches als internetbasiertes Portal sowohl den Mitgliedern der Gremien des Integralen Monitorings, als auch der Öffentlichkeit die Informationen zugänglich machen soll (<https://www.grubenwasser-steinkohle-nrw.de>).

Neben dem Projekthandbuch, das einer ständigen Fortschreibung unterliegt, werden für das laufende Monitoring folgende Dokumente in das PIS abgelegt:

- Protokolle der Sitzungen der Entscheidungsgruppe
- Protokolle der Sitzungen der Konzeptgruppen

(KG) und der regionalen Arbeitsgruppen (AG)

- Jahresberichte.

Ferner wurden im Berichtsjahr die Strukturen für die Dokumentation der operativen Arbeit der Regionalgruppen vorbereitet und formularbasierte Arbeitshilfen entwickelt.

Entscheidungsgruppe

Im Berichtszeitraum hat die Entscheidungsgruppe am 24.03.2021 und am 04.11.2021 getagt. Die Konzeptgruppen, die Unterarbeitsgruppen und die regionalen Arbeitsgruppen haben über ihre Arbeit berichtet. Organisatorische Fragen wurden besprochen und das weitere Vorgehen und die Terminplanung kamen zur Abstimmung.

KG „Ausgasung“

Im Rahmen der drei Sitzungen am 22.01.2021, am 12.05.2021 und am 03.09.2021 wurden Fachvorträge zu folgenden Themen gehalten:

- Diffuse Ausgasungen, Vorstellung des Grubengasgutachtens für NRW (DMT GmbH & Co. KG)
- Auskunftssystem Gefährdungspotenziale des Untergrundes (Bergbehörde)

| | |
|----------------|---|
| Normal | Der Zustand „Normal“ ist durch die Einhaltung der Werte gekennzeichnet, die im Rahmen der Prognosen für die Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs liegen bzw. vorgegebene Grenz- oder Orientierungswerte einhalten und daher als unauffällig einzuschätzen sind. Diese Werte liegen unterhalb der Warnwerte. Eine Fortführung der Beobachtungen im Rahmen des regulären Monitorings ist angezeigt. |
| Warnung | Der Zustand „Warnung“ ist durch auffällige Werte gekennzeichnet, die oberhalb des Zustands „Normal“ und unterhalb des Zustands „Alarm“ liegen und bei lokaler Häufung bzw. Verstärkung in der Tendenz Anhaltspunkte für eine Verschlechterung gegenüber den Prognosen für die Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs geben bzw. Konflikte mit vorgegebenen Grenz- oder Orientierungswerte auslösen können. Hier muss gezielt und intensiv beobachtet werden. Insbesondere muss vertiefend untersucht werden, ob die Abweichungen durch den Grubenwasseranstieg induziert sind. Sofern ein ursächlicher Zusammenhang besteht, müssen Maßnahmen ergriffen werden, welche für eine weitere Beobachtung geeignet sind und mögliche Schritte des Bergbauunternehmers für das Gegensteuern bei Anhalten des negativen Trends darlegen. Die Maßnahmen werden erörtert und bewertet. |
| Alarm | Der Zustand „Alarm“ ist durch auffällige Werte gekennzeichnet, welche eine Verschlechterung gegenüber den Prognosen für die Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs bzw. Konflikte mit vorgegebenen Grenz- oder Orientierungswerte im Sinne einer Zielabweichung bzw. Zielverletzung darstellen. Sofern ein ursächlicher Zusammenhang mit dem Grubenwasseranstieg besteht, müssen die vom Bergbauunternehmer geplanten Maßnahmen zum Gegensteuern umgesetzt und auf Basis seines Berichts über die Umsetzung der Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit gezielt intensiv überprüft werden. Eine Intensivierung der Beobachtungen ist dabei unerlässlich. Der Erfolg der Maßnahmen ist in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Ggf. werden Maßnahmen im Rahmen der behördlichen Aufsicht angeordnet. |

Tabelle 4.3 – Bewertungssystem (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

- Radon Vorsorgegebiete (Geologischer Dienst NRW)
- Messungen und Messdaten (RAG AG)

Ferner wurden im Berichtszeitraum folgende Arbeitsergebnisse erzielt bzw. Beschlüsse gefasst:

- Einrichtung der Unterarbeitsgruppe (UAG) „Daten“
- Erstellung eines Steckbriefs zu den Themenfeldern „Ausgasung“, vgl. Tabelle 4.2, als Grundlage für die einheitliche Abwicklung des operativen Monitorings in den Regionalgruppen
- Prüfung und Verabschiedung der Arbeitsergebnisse der UAG „Daten“

Die Konzeptgruppe Ausgasung wurde nach der 4. Sitzung, da sie ihren Arbeitsauftrag bis auf Weiteres erfüllt hat, ruhend gestellt (siehe „Ausblick“).

KG „Wasser“

Im Rahmen der drei Sitzungen am 25.01.2021, am 27.05.2021 und am 30.09.2021 wurden Fachvorträge zu folgenden Themen gehalten:

- Vorstellung des Konzepts „Tiefe Pegel“ (RAG AG)
- Box-Modell zur Prognose der Grubenwasserstände, -mengen und -qualitäten (DMT GmbH & Co. KG)
- Grundwassermodell der Emschergenossenschaft/des Lippeverbands (Emschergenossenschaft/Lippeverband)
- Grundwassermonitoring im Deckgebirge (LANUV NRW).

Ferner wurden im Berichtszeitraum folgende Arbeitsergebnisse erzielt bzw. Beschlüsse gefasst:

- Einrichtung der UAG „Daten“
- Einrichtung der UAG „Tiefe Pegel“
- Klärung von Fragen zur Relevanz diverser stofflicher Parameter für die Wasseranalytik
- Erstellung von insgesamt neun Steckbriefen zu den Themenfeldern „Wasser“, vgl. Tabelle 4.2, als Grundlage für die einheitliche Abwicklung des operativen Monitorings in den Regionalgruppen
- Prüfung und Verabschiedung der Arbeitsergebnisse der Unterarbeitsgruppen

Die Konzeptgruppe „Wasser“ wird im Jahr 2022 fortgesetzt.

KG „Bodenbewegung“

Im Rahmen der drei Sitzungen am 27.01.2021, am 19.05.2021 und am 22.09.2021 wurden Fachvorträge zu folgenden Themen gehalten:

- Induzierte seismische Ereignisse im Steinkohlenbergbau – Statusbericht Landeserdbebendienst NRW (Geologischer Dienst NRW)
- Grubenwasseranstiegsbedingte Erderschütterungen (Ruhr-Universität Bochum)
- Neuberechnung der Höhenänderung seit ca. 1900 im Ruhrgebiet (GEObasis.nrw)

Ferner wurden im Berichtszeitraum folgende Arbeitsergebnisse erzielt bzw. Beschlüsse gefasst:

- Einrichtung der UAG „Daten“
- Erstellung von insgesamt drei Steckbriefen zu den Themenfeldern „Bodenbewegung“, vgl. Tabelle 4.2, als Grundlage für die einheitliche Abwicklung des operativen Monitorings in den Regionalgruppen
- Prüfung und Verabschiedung der Arbeitsergebnisse der UAG-Daten

Die KG „Bodenbewegung“ wurde nach der 4. Sitzung, da sie ihren Arbeitsauftrag bis auf Weiteres erfüllt hat, ruhend gestellt (siehe „Ausblick“).

UAG „Daten“

Das Thema „Daten/Datenschutz“ wurde als KG-übergreifendes Thema identifiziert. Aus diesem Grund wurde die Unterarbeitsgruppe „Daten“ mit dem Auftrag eingerichtet, die Datenverfügbarkeit zu sichten, die Datenerfordernisse zu klären und mit dem Ziel größtmöglicher Datentransparenz die datenschutzrechtlichen Anforderungen zu prüfen und deren Einhaltung zu gewährleisten. Seitdem wurden 3 Sitzungen am 24.02.2021, am 07.05.2021 und am 19.08.2021 durchgeführt.

Datenverfügbarkeit und Datenerfordernisse:

Tabellarisch wurden die erforderlichen Monitoringdaten aus der Auswertung der Steckbriefe

(vgl. Übersichtstabelle zu Kap. 2 der Steckbriefe) zusammengestellt. Dabei wurden insgesamt 25 Datenfelder zu den 13 Steckbriefen identifiziert und analysiert. Es wird festgestellt, dass der Zugriff auf bereits öffentlich zugängliche und abrufbare Daten (insbesondere wasserwirtschaftliche Daten über ELWAS-WEB) zu bevorzugen ist, gegenüber dem Aufbau einer eigenen Datenhaltung im Rahmen des Integralen Monitorings.

Datenschutz

Hinsichtlich des Datenschutzes wurden von der UAG „Daten“ die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Veröffentlichung von Daten (insbesondere personen- und grundstücksbezogene Daten), Protokollen und insbesondere von Wortmeldungen geprüft. Im Ergebnis war für einige Daten die Entscheidung zu treffen, dass sie nur in generalisierter oder anonymisierter Form für den öffentlichen Zugriff zugänglich gemacht werden können. Dabei wurde stets das Ziel verfolgt, gleichwohl den Informationswert für die Zwecke des Integralen Monitorings zu erhalten. Eine Datenschutzregelung/-erklärung für die Teilnahme am Projektinformationssystem wurde erarbeitet. Ohne die Unterzeichnung der Datenschutzerklärung durch die Teilnehmenden sind personenbezogene Daten zu anonymisieren.

Datenorganisation/Ablage

Zur Klärung von Details der Dokument- und Dateiablage im PIS wurde eine Kleingruppe eingesetzt. Teilnehmer sind das LANUV, die RAG AG, das IHS und die Bergbehörde. Die erste Sitzung fand am 28.09.2021 statt. Von der Kleingruppe werden eine Ordnerstruktur, Vorgaben für Ordner- und Dateinamen und Datenformate der Aus-/Bewertungen erarbeitet. Seitens IHS wurden zwei Vorschlagsvarianten der erarbeiteten Vorschläge zur Umsetzung des operativen Monitorings konkretisiert und stehen in Verbindung mit der zugehörigen Kalkulation zur Entscheidung an.

Die Abstimmung zwischen der RAG und dem LANUV über die Einbindung von Messstellen der

RAG AG in das Landesportal der Zentralen Grundwasserdatenbank Hygris C konnte bis zum Ende der Berichtsperiode noch nicht abgeschlossen werden.

UAG „Tiefe Pegel“

Diese UAG hat mit der ersten Sitzung am 06.05.2021 ihre Arbeit aufgenommen. Zuvor hatte sie von der KG „Wasser“ in der Sitzung am 25.01.2021 folgende Aufträge erhalten:

- Überprüfung des Monitoringkonzepts „Tiefe Pegel“ der RAG AG
- Abstimmung des Monitoringkonzepts „Tiefe Pegel“ der RAG AG mit Schwerpunkt Trinkwasserschutz
- Überwachung tiefer Grundwasserkörper:
 - a) Schutzziele für tiefe Grundwasserkörper
 - b) PCB-Migration in tiefen Grundwasserkörpern.

Im Jahr 2021 wurde nach der Auftaktsitzung am 06.05.2021 eine weitere Sitzung am 20.08.2021 durchgeführt. Neben dem Austausch zu speziellen Fragen betreffend die Festlegung der Parameter für die zu untersuchenden Wässer, wurden in dieser UAG folgende Ergebnisse erreicht: **Monitoringkonzept „Tiefe Pegel“:**

Das Monitoringkonzept war veranlasst durch die Erkenntnis, dass zwar in den obersten Grundwasserleitern nahe der Tagesoberfläche eine Vielzahl von Messstellen existiert, der Bestand an Messstellen in tieferen Grundwasserleitern aber sehr lückenhaft bzw. wegen der Lage der Messstellen unzureichend ist, um Fragen der Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs auf diese tiefen Grundwasserleiter revierweit zuverlässig beantworten zu können. Im Zusammenhang mit bereits existierenden Betriebsplänen bestanden im Ruhrrevier einzelne Grundwassermessstellen als Teile einzelner Messtiefelinien der RAG AG. Diese sollen nun entsprechend der erweiterten Fragestellungen des revierweiten Monitorings gezielt ausgeweitet werden. Das Konzept hierfür war in der Sitzung der Konzeptgruppe „Wasser“ am 25.01.2021 vorgestellt und zur weiteren fachlichen Vertiefung an die neu gegründete Unterarbeitsgruppe verwiesen worden.

Die Leistungsbeschreibung für dieses Monitoringkonzept der RAG AG wurde daher mit den Mitgliedern der Unterarbeitsgruppe abgestimmt und war Grundlage für die Auswahl und Beauftragung des Gutachters durch die RAG AG. Der Auftrag wurde vom Unternehmen zwischenzeitlich im 3. Quartal 2021 an ein Ingenieurbüro vergeben, welches die Anregungen aus dieser Unterarbeitsgruppe in die weitere Ausarbeitung und Umsetzung einbeziehen soll. Die RAG AG erstellt danach einen Zeitplan für den weiteren Ablauf des Projekts.

Ferner wurde vereinbart, dass die KG „Wasser“ bzw. die UAG „Tiefe Pegel“ bei Erreichen wesentlicher Meilensteine des Projekts über den Stand der Bearbeitung unterrichtet und in die Planung der weiteren Schritte eingebunden werden.

Überwachung tiefer Grundwasserkörper:

Die Bewirtschaftung der Grundwasserkörper (vgl. § 47 Wasserhaushaltsgesetz – WHG i. V. m. der Grundwasserverordnung – GrwV) fokussiert sich bislang auf die obersten Grundwasserleiter nah der Tagesoberfläche. Daher ist die Parametrierung und die Festlegung von Grenz-/Orientierungswerten für die Beurteilung des chemischen Zustands des Grundwassers in der GrwV auf die Stoffe ausgerichtet, welche typischerweise aufgrund der natürlichen Verhältnisse bzw. anthropogener Einträge durch das Geschehen an der Tagesoberfläche (Niederschlags- und z. B. Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft) auftreten können. Dabei steht der Schutz dieser Grundwasserleiter als Ressource für die Trink- und Brauchwasserversorgung sowie ihre Bedeutung für grundwasserabhängige Schutzgebiete in besonderem Fokus.

Zwischenzeitlich hat sich der Blick der Bewirtschaftung nun auch auf die tiefen Grundwasserkörper ausgedehnt, für die es zunächst einer räumlichen Abgrenzung, aber auch der Festlegung eines Parameterkatalogs bedarf, um den chemischen Zustand zu beschreiben und zu bewerten. Mangels eines ausgedehnten Beobachtungsnetzes (s. o.) fehlt es bislang an hierfür ausreichenden Erkennt-

nissen. Vereinzelt sind jedoch Daten vorhanden, z. B. durch Grubenwasser, welches aus diesen Formationen den Grubengebäuden der Bergwerke zuläuft und zu Tage gehoben wird. Ferner ist zu beachten, dass diese tiefen Grundwasserkörper geogen bedingt stark mit Salzen und Schwermetallen belastet sein können und weitestgehend nicht mit den Prozessen des Naturkreislaufs an der Tagesoberfläche in Verbindung stehen.

Zurzeit sind das LANUV NRW und der Geologische Dienst NRW damit befasst, die Beschreibung dieser tiefen Grundwasserkörper in NRW vorzunehmen. Dieser Auftrag ist außerhalb des hier gegenständlichen Monitoringprozesses angesiedelt, hat aber Auswirkungen auf diesen Prozess. Daher hat sich UAG „Tiefe Pegel“ damit befasst, basierend auf den bisherigen Erkenntnissen aus der Überwachung des an den Wasserhaltungsstandorten des Steinkohlenbergbaus geförderten Grubenwassers und auf den Ergebnissen der im Zusammenhang mit dem Grubenwasserkonzept der RAG AG stehenden und im Auftrag der Landesregierung erarbeiteten Gutachten zur Bruchhohlraumverfüllung und PCB sowie zur Mineralisation des Grubenwassers aus dem Jahre 2017 ein Anforderungsprofil für die Parametrierung zu entwickeln.

Im Verlaufe des Erarbeitungsprozesses zeigte sich, dass es zweckmäßig ist, zwei Parameterkataloge aufzustellen, durch die einerseits die chemische Charakterisierung und Bewertung der tiefen Grundwasserkörper und andererseits die möglichen Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs auf die tiefen Grundwasserkörper sowie die Auswirkungen des geförderten Grubenwassers auf die Oberflächengewässer ermöglicht werden sollen. Die Kataloge befanden sich am Ende der Berichtsperiode in der Schlussabstimmung.

Eine weitere Sitzung dieser UAG ist zurzeit nicht terminiert. Es ist jedoch vorgesehen, je nach Stand der Arbeiten zum Monitoringkonzept „Tiefe Pegel“, anlassbezogen eine Folgesitzung anzuberaumen.

Regionalgruppe „West“

Diese Regionalgruppe hat mit der ersten Sitzung am 09.11.2021 ihre Arbeit aufgenommen. In dieser Sitzung wurden die Organisationsstruktur und Handlungsfelder des Monitoringprozesses allgemein vorgestellt. Ferner wurde der Stand der Arbeiten der Konzeptgruppen und Unterarbeitsgruppen dargelegt. Zur Vorbereitung der operativen Arbeitsaufnahme wurden die derzeit laufenden betrieblichen und behördlichen Maßnahmen des Monitorings, welche sich auf die bisherige Genehmigungslage der Zentralen Wasserhaltungen Walsum und Concordia stützen, vorgestellt. Die Aufnahme des operativen Monitorings ist für 2022 geplant.

Regionalgruppe „Ibbenbüren“

Diese Regionalgruppe hat am 16.11.2021 ihre zweite Sitzung durchgeführt. Es wurden folgende Themen behandelt und Ergebnisse erzielt:

- Berichte aus der Entscheidungsgruppe, den Konzept- und Unterarbeitsgruppen
- Laufende Monitoringmaßnahmen, Stand des Betriebs
- Organisation des operativen Monitorings
- Vorstellung der Hilfsmittel zur Umsetzung der Steckbriefe
- Konkretisierung der Steckbriefe auf der regionalen Ebene
- Identifizierung benötigter Messstellen und Berichte.

Zur weiteren Vorbereitung der Aufnahme von Messungen und der Erstellung von Messberichten sowie zu deren Auswertung und Bewertung sind noch Feinabstimmungen bei der Auswahl von Messstellen und die abschließende Regelung der Ablage der Ergebnisse etc. (vgl. Ergebnisse der Konzept- und Unterarbeitsgruppen) erforderlich. Die Aufnahme dieser Tätigkeiten inklusive Überführung der derzeit laufenden betrieblichen und behördlichen Maßnahmen des Monitorings, welche sich auf die bisherige Genehmigungslage stützen, in das Konzept des Integralen Monitorings wird daher sukzessive im Jahr 2022 beginnen.

Regionalgruppen „Mitte“, „Ost“ und „Ruhr“

Der Aufbau und der Start dieser Regionalgruppen ist für das Jahr 2022 geplant. Daher liegen hier noch keine Ergebnisse vor.

AUSBLICK

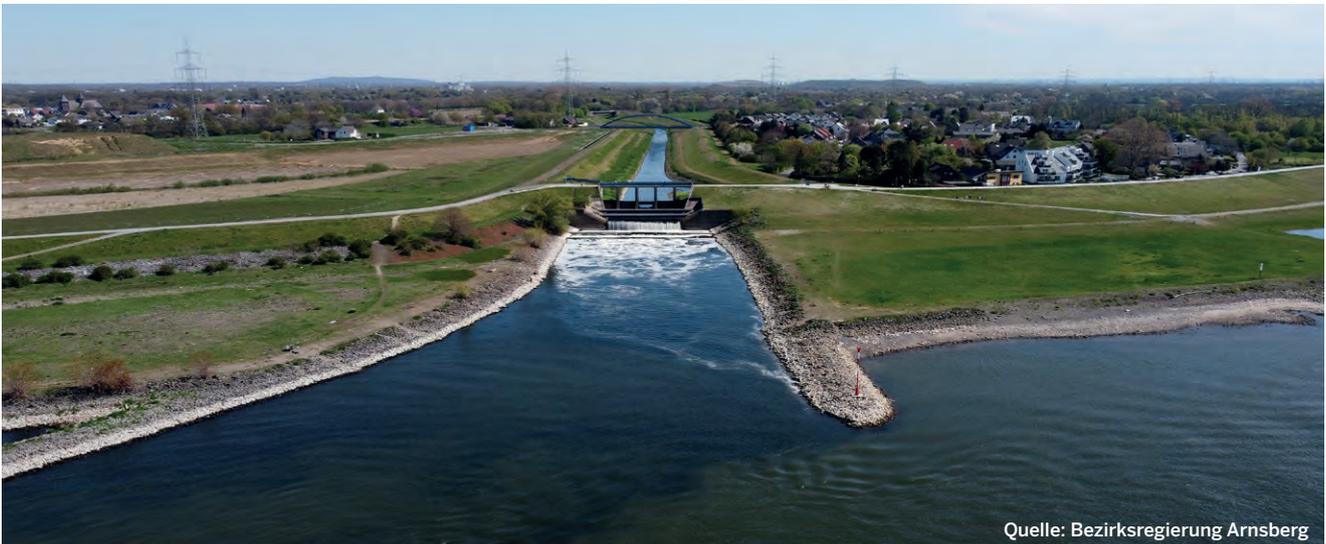
Für die Entscheidungsgruppe ist geplant, im Jahr 2022 zwei Sitzungen durchzuführen. Hierin sollen die Berichterstattungen der Konzeptgruppen und Regionalgruppen bewertet und deren Arbeit ggf. koordinierend begleitet werden, sofern sich regionalraumübergreifende Fragestellungen ergeben sollten.

Wegen Erledigung ihrer Arbeitsaufträge sind die KG „Ausgasung“ und KG „Bodenbewegung“ ruhend gestellt worden. Weitere Sitzungen im Jahr 2022 sind daher nicht geplant. Für die KG „Wasser“ ist vorgesehen, die noch verbleibenden Restarbeiten, insbesondere hinsichtlich des Monitoringkonzepts „Tiefe Pegel“ sowie der Beschreibung tiefer Grundwasserkörper, ggf. unterstützt durch die UAG „Tiefe Pegel“, mit ein bis zwei Folgesitzungen in 2022 abzuschließen.

Der Fokus der Arbeiten wird daher auf den fünf Regionalgruppen liegen, in denen das operative Monitoring sukzessive aufgenommen und erweitert werden soll. In den bereits gestarteten Regionalgruppen „Ibbenbüren“ und „West“ werden die Arbeiten mit weiteren Sitzungen im etwa halbjährlichen Rhythmus, beginnend im 1. Quartal 2022 fortgesetzt. Auf der Basis der Erfahrungen aus den bereits gestarteten Regionalgruppen sind, beginnend mit dem 2. Quartal 2022, sukzessive auch die Regionalgruppen „Mitte“, „Ost“ und „Ruhr“ gestartet.

Das Projektinformationssystem wird fortlaufend entsprechend den Arbeitsergebnissen ergänzt werden. Wesentlicher Schwerpunkt wird hierbei sein, nach der in den Jahren 2020 und 2021 geleisteten Grundlagenarbeit auch das operative Monitoring in die Dokumentation einzubinden.

Das Projekthandbuch befindet sich ebenfalls im Aufbau und wird im laufenden Monitoringprozess ständig unter Mitwirkung aller Beteiligten weiter fortgeschrieben. Auch daran ist der Prozesscharakter des Monitorings erkennbar.



Quelle: Bezirksregierung Arnsberg

STEINKOHLENBERGBAU

Grubenwasserhaltung des Steinkohlenbergbaus für die Ewigkeit – 2. Fortschreibung des Sachstandes zu den Betriebsplänen und wasserrechtlichen Erlaubnissen

Philipp Hensel



Jürgen Kugel



Jörg Tuschmann



Martin Wissen



EINLEITUNG

In den Jahresberichten für 2018, S. 66 ff. und 2020, S. 29 ff. wurde bereits auf den Stand der Umsetzung des Grubenwasserkonzepts der RAG durch die bergrechtlichen Betriebspläne und die wasserrechtlichen Erlaubnisse detailliert eingegangen und darauf aufbauend ein Überblick über den Umsetzungsprozess gegeben. Mit dem nachfolgenden Beitrag wird der weitere Verlauf der Arbeiten im Jahre 2021 beschrieben.

STAND DER RÜCKZUGSARBEITEN AUF DEN STILLGELEGTEN BERGWERKEN IBBENBÜREN UND PROSPER-HANIEL UND DEREN BETRIEBSPLANZULASSUNGEN

Bergwerk Ibbenbüren

Zur Sicherstellung einer langfristigen, nachhaltigen Grubenwasserhaltung soll das Grubenwasser des Ostfeldes bis in das Niveau von +63 m NHN ansteigen und über Hüllrohre im Schacht Von Oeynhaus 1 in einen neu zu errichtenden Grubenwasserkanal eingeleitet werden. Dieser rd. 7,4 km lange Grubenwasserkanal soll das Grubenwasser des

Ostfeldes von der Schachtanlage von Oeynhausen durch das stillgelegte Westfeld bis zum heutigen Auslauf des Grubenwassers aus dem Westfeld am Mundloch des Dickenberger Stollens abführen und gleichzeitig die heutige Entwässerung des Westfeldes ersetzen. Die dem Grubenwasserkanal zugeführten Grubenwässer aus dem Ostfeld und aus dem Westfeld werden im Kanal in voneinander getrennten Gerinnen abgeführt.

Der aktuelle Stand zur Auffahrung des Grubenwasserkanals mit den dazugehörigen Bauwerken ist Gegenstand eines gesonderten Beitrags in diesem Jahresbericht (siehe S. 40 ff.).

Vom heutigen Mundloch des Dickenberger Stollens sollen die Ost- und Westfeldwässer einer ebenfalls neu zu errichtenden Grubenwasseraufbereitung in Gravenhorst getrennt zugeführt werden. Durch die getrennte Aufbereitung der Grubenwässer, sowohl aus dem Ost- als auch aus dem Westfeld an einem Standort, ergeben sich verfahrenstechnische Möglichkeiten, die Aufbereitungsanlage im Hinblick auf die Ablaufqualität der Grubenwässer zu optimieren. Die energielose Ableitung durch einen Kanal hat gegenüber einer Wasserhaltung mittels technischer Hilfsmittel den Vorteil einer höheren Betriebssicherheit bei geringerem Energiebedarf. Die Zulassung wurde Ende 2021 erteilt. Mit dem Bau ist im 2. Quartal 2022 begonnen worden.



Bild 5.2 – Grubenwasserbehandlungsanlage Püßelbüren im Bau (Quelle: RAG AG)

Die aktuellen gutachterlichen Prognosen für den Grubenwasseranstieg gehen von einem Erreichen des Zielniveaus von +63 m NHN frühestens Mitte 2024 aus. Für den Fall, dass das Grubenwasser das Annahmehöhe vor Fertigstellung und Betriebsbereitschaft des Grubenwasserkanals erreicht, wird am Standort Püßelbüren eine Grubenwasserbehandlungsanlage errichtet, um für solch eine Zwischenphase eine gewässerträgliche Einleitung des am Standort Oeynhausen bei Erreichen eines Grubenwasserniveaus von +55 m NHN zu hebenden Grubenwassers zu gewährleisten.

Das Grubenwasser wird in diesem Fall am Schacht von Oeynhausen 2 über Pumpen gehoben und in das bestehende Ableitungssystem durch den Ibbenbürener Förderstollen eingeleitet. Die zu errichtende Behandlungsanlage wird vorsorglich und zur Abdeckung eines begrenzten Betriebszeit-



Bild 5.1 – Die neu zu errichtende Grubenwasserbehandlungsanlage Gravenhorst (Quelle: RAG AG)

raums konzipiert. Die Zulassung für den Bau und Betrieb der Anlage wurde im September erteilt. Die Bauarbeiten haben unmittelbar im Anschluss begonnen. Die Fertigstellung der Anlage ist für Mitte 2022 geplant.

Bergwerk Prosper-Haniel

Nach Durchführung der umfangreichen Rückzugsarbeiten aus dem verbliebenen Restgrubengebäude wurde die Grubenwasserhaltung im September 2021 endgültig eingestellt und somit der Grubenwasseranstieg in der Teilprovinz Prosper-Haniel eingeleitet.

STAND DER RÜCKZUGSARBEITEN UND DES UMBAUS AUF BRUNNENBETRIEB AUF DEN ZENTRALEN WASSERHALTUNGEN UND DEREN BETRIEBSPLANZULASSUNGEN

Im Jahr 2021 sind die Umbauarbeiten und Genehmigungsverfahren zur Umsetzung des Konzepts zur langfristigen Optimierung der Grubenwasserhaltung für das Ruhrgebiet und Ibbenbüren weiter vorangeschritten (siehe auch Jahresbericht 2019 S. 45 ff. und 2020 S. 29 ff.). Das Konzept sieht u. a. vor, die Zentralwasserhaltungen (ZWH) im Ruhrgebiet von elf Standorten auf sechs zu konzentrieren und zu Brunnenbetrieben umzubauen. Im Jahr 2021 lag der Hauptfokus bei der Umsetzung des Grubenwasserkonzeptes auf der Zielsetzung, die Beendigung der Grubenwassereinleitungen in die Emscher den Planungen entsprechend zu erreichen. Hierzu hat die RAG AG den vollständigen



Bild 5.3 – Standort Prosper-Haniel
(Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

Rückzug aus den Restgrubengebäuden der zentralen Grubenwasserhaltungen Amalie, Zollverein und Carolinenglück mit Einstellung der Wasserhaltungen im Rahmen von Abschlussbetriebsplanverfahren beantragt. Das Grubenwasser soll an den Standorten Amalie und Zollverein auf -600 m NHN und am Standort Carolinenglück auf -550 m NHN ansteigen. Die Genehmigungsverfahren sind noch nicht abgeschlossen. Untertägig sollen die Grubenwässer zu den Bergwerksstandorten Lohberg und Hünxe übertreten, dort ab dem Jahr 2030–2035 gehoben und weiter in den Rhein geleitet werden.

Der Abschlussbetriebsplan für die Wasserhaltung Concordia wurde ebenfalls eingereicht. Der Betriebsplan sieht neben den untertägigen Abschlussarbeiten vor, die Grubenwasserhaltung einzustellen und das Grubenwasser bis auf ein Niveau von ca. -675 m NHN ansteigen zu lassen. Nach Erreichen dieses Niveaus soll das Grubenwasser in die Wasserprovinz Walsum überfließen und am Standort Walsum gehoben werden. Zusammen mit dem Grubenwasser der Wasserprovinz Walsum wird das gehobene Grubenwasser in den Rhein eingeleitet. Das Betriebsplanverfahren ist ebenfalls noch nicht abgeschlossen. Die umfangreichen Genehmigungsverfahren, Planungs- und Umbauarbeiten der Zentralen Wasserhaltungen an der Emscher sollen voraussichtlich im Jahr 2022 abgeschlossen sein. Die Emscher wird dann frei von Grubenwassereinleitungen sein.



Bild 5.4 – Einleitstelle Prosper-Haniel in die Emscher
(Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

Als einziger Wasserhaltungsstandort im östlichen Revier wird Haus Aden langfristig Grubenwasser in die Lippe einleiten. Bis September 2019 wurden hier noch jährlich 11 Mio. m³ Grubenwasser pro Jahr aus einer Teufe von -940 m NHN gehoben und über eine Grubenwasserleitung in die Lippe eingeleitet. Nach Genehmigung des Abschlussbetriebsplans durch die Bergbehörde wurden die Pumpen abgestellt und das Grubenwasser soll auf -600 m NHN ansteigen. Die gemessenen Wasserstände haben aufgezeigt, dass der Wasseranstieg im Bereich Haus Aden langsamer als prognostiziert verläuft. Nach den aktuellen Berechnungen soll im Jahr 2026 das Zielniveau erreicht und der Pumpbetrieb wieder aufgenommen werden. Aktuell erfolgt der Umbau des Standortes zu einer Brunnenwasserhaltung. Der Schacht Haus Aden 2 ist verfüllt und zur Aufnahme von Tauchpumpen mit Hüllrohren versehen. Ferner laufen aktuell die Bauarbeiten zur Neuordnung der Grubenwasser-einleitung am Standort Haus Aden in die Lippe. Die Neuordnung sieht vor, das Grubenwasser über zwei neue redundante Rohrleitungen in Richtung Lippe zu leiten. Eine technische Besonderheit ist dabei die Unterquerung des Datteln-Hamm-Kanals durch einen begehbaren Düker.

STAND DER WASSERRECHTLICHEN VERFAHREN

Walsum/Concordia

Im Rahmen der Überprüfung der untertägigen Hauptwasserwegigkeiten hatte sich gezeigt, dass die Grubenwässer aus der Grubenwasserprovinz Concordia nicht, wie ursprünglich prognostiziert und in der Entwurfsfassung der Machbarkeitsstudie Lohberg der RAG AG dargelegt, der zukünftigen Wasserhaltung Lohberg, sondern der Wasserhaltung Walsum zufließen werden. Hierdurch werden am Standort Walsum zusätzlich zu den mit der Erlaubnis vom 04.06.2020 gestatteten 7,0 Mio. m³/a weitere 2,0 Mio. m³/a Grubenwasser zu heben sein. Im Gegenzug vermindert sich die für den Standort Lohberg prognostizierte Fördermenge entsprechend. Die Stilllegung der Wasserhaltung Concordia ist für Anfang 2022 beabsichtigt. Ca. ein

Jahr nach Einstellung des dortigen Betriebs wird der Übertritt der anfallenden Grubenwässer nach Walsum erwartet. Daher wurde für den Standort Walsum ein Erlaubnisverfahren mit UVP-Vorprüfung zur Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis für die Wasserhaltung Walsum erforderlich.

Die RAG AG reichte hierzu am 19.08.2021 den Antrag ein. Die eingegangenen Stellungnahmen der beteiligten Stellen befanden sich zum Ende der Berichtsperiode in der Auswertung. Die weiteren Verfahrensschritte werden im Jahr 2022 folgen.

Ibbenbüren

Das mit dem Antrag vom 22.09.2020 begonnene wasserrechtliche Erlaubnisverfahren wurde im Berichtsjahr fortgesetzt. Bereits aus der Vorbereitung des Antrages war bekannt, dass auch bei Anwendung der besten für die Behandlung des Grubenwassers verfügbaren Verfahren eine Einhaltung der Bewirtschaftungsziele für die Ibbenbürener Aa nicht für alle relevanten Parameter bei Anwendung der Grenz- und Orientierungswerte nach der Oberflächengewässerverordnung möglich ist. Daher wurden bei der Erarbeitung des Entwurfes des Bewirtschaftungsplans 2022–2027 im zugehörigen Hintergrundpapier Steinkohle abweichende Bewirtschaftungsziele für den Wasserkörper Hörsteler Aa betreffend die allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter Chlorid, Sulfat und Ammonium wegen der Grubenwasser-einleitung begründet und festgelegt.

Mit der Erteilung der Erlaubnis als Voraussetzung für die weitere Umsetzung des Abschlussbetriebsplans, insbesondere der Arbeiten zur Auffahrung des neuen Grubenwasserkanals, konnte aber nicht so lange gewartet werden, bis der neue Bewirtschaftungsplan in Kraft getreten ist. Somit musste für die Fortsetzung der Annahme des unaufhaltbar aus dem vor Jahrzehnten stillgelegten Westfeld zu Tage tretenden Grubenwassers und für die Wasserhaltung in den Baugruben des neuen Grubenwasserkanals eine zusätzliche Übergangsregelung in Form einer Ausnahme von den Bewirtschaftungs-

zielen nach § 31 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) geschaffen werden, welche die Zeit bis zum Inkrafttreten des neuen Bewirtschaftungsplans abdeckt. Aufgrund dieser komplexen rechtlichen Situation nahm die Erarbeitung und Abstimmung der Begründung der Entscheidung viel Zeit in Anspruch. Das Verfahren konnte mit der Erteilung der Erlaubnis am 17.12.2021 abgeschlossen werden.

Amalie/Carolinenglück/Zollverein

Wegen unerwarteter Verzögerungen bei den Rückzugsarbeiten reichten die mit Blick auf den Fortschritt des Emscherumbauprojekts im Vorjahr erteilten wasserrechtlichen Erlaubnisse zur Aufrechterhaltung des Betriebes mit Befristung bis zum 31.12.2021 zeitlich nicht aus.

Der sich in der zweiten Jahreshälfte 2021 abzeichnende Bedarf, diese Wasserhaltungen im Einzugsgebiet der Emscher über die Jahreswende hinaus weiter in Betrieb zu halten, löste erheblichen Klärungsbedarf aus, ob dies angesichts der erreichten Fortschritte bei der Entflechtung der Emscher möglich ist. Ausgelöst durch einen Bericht der Bezirksregierung Arnsberg vom 18.08.2021 wurde im Rahmen von gemeinsamen Gesprächen von MULNV, MWIDE, Bezirksregierungen Arnsberg, Düsseldorf und Münster sowie der Emschergenossenschaft im Zeitraum September – Oktober 2021 geprüft, welche Handlungsoptionen zur Verfügung stehen. Die Bewertung des aktuellen Standes der Arbeiten der Emschergenossenschaft sowie der Auswirkungen einer kurzzeitigen Fortsetzung der Einleitungen auf die Gewässerqualität der Emscher ergab, dass ein Weiterbetrieb bis längstens 31.12.2022 gestattet werden kann.

Auf der Basis dieser Erkenntnisse wurden für diese drei Standorte nochmals Erlaubnisverfahren für die Betriebsfortsetzung bis max. Jahresende 2022 gestartet. Aufgrund der oben beschriebenen Abstimmung und intensiven Kommunikation mit den Einvernehmensbehörden gelang es, diese Verfahren mit Zulassung am 29.11.2021 (Amalie), 06.12.2021 (Zollverein) bzw. am 10.12.2021 (Ca-

rolinenglück) noch rechtzeitig vor Fristablauf der bisherigen Erlaubnisse abzuschließen.

Haus Aden

Das Scoping für das UVP-pflichtige wasserrechtliche Erlaubnisverfahren für das künftige Heben und Einleiten von Grubenwasser in die Lippe war im Vorjahr wegen der anhaltenden Einschränkungen infolge der Corona-Pandemie rein schriftlich abgewickelt worden. Infolge der hohen Belastung der Planungsabteilung der RAG AG bzw. der für die Antragerstellung hinzugezogenen Gutachter mit vordringlichen anderen Verfahren konnte der Antrag nicht bis zum zunächst für Ende des 2. Quartals 2021 vorgesehenen Start des Erlaubnisverfahrens eingereicht werden. Da zwischenzeitlich die Aktualisierung der Anstiegsprognosen für den Grubenwasserpegel ergeben hat, dass der Zielpegel erst ca. 2 Jahre später – im Jahre 2025 – erreicht wird, wurde die Abfolge der Starts der Erlaubnisverfahren für Haus Aden und der Verfahren für die Standorte im Einzugsgebiet der Ruhr getauscht. Der Antrag für Haus Aden wird daher nunmehr im Laufe des Jahres 2022 erwartet.

Friedlicher Nachbar/Heinrich/Robert Müser

Analog zur Vorgehensweise beim Standort Haus Aden wurde auch für die Standorte im Einzugsgebiet der Ruhr das Scoping für das UVP-pflichtige wasserrechtliche Erlaubnisverfahren rein schriftlich abgewickelt und mit der Beantwortung ergänzender Anmerkungen der Beteiligten Anfang Dezember 2021 abgeschlossen. Aus den im obigen Abschnitt zu Haus Aden genannten Gründen wird die Reihe der drei großen Erlaubnisverfahren mit UVP im Ruhrrevier mit dem gemeinsamen Start der Anträge zu den Standorten im Gewässereinzugsgebiet der Ruhr begonnen. Die Antragstellung ist nun für das Ende des 1. Quartals 2022 vorgesehen.

Lohberg

Wie bei den beiden zuvor genannten Fällen ist auch hier das Scoping für das UVP-pflichtige wasserrechtliche Erlaubnisverfahren im schriftlichen Verfahren gestartet worden. Zurzeit läuft die Aus-

wertung der eingegangenen Stellungnahmen. Da zum Jahresende 2021 noch kein Ende der Kontakt-einschränkungen infolge der Pandemie absehbar ist, wird zumindest das Scoping voraussichtlich im rein schriftlichen Verfahren zu Ende geführt werden. Die aktuellen Planungen sehen vor, den wasserrechtlichen Erlaubnis Antrag zum Ende des 4. Quartals 2023 einzureichen.

MONITORINGPROGRAMM

Der aktuelle Stand zum Prozess eines integralen Monitoringprogramms für die Beobachtung der Auswirkungen des Grubenwasseranstieges ist Gegenstand eines gesonderten Beitrags in diesem Jahresbericht (siehe S. 25 ff.).

AUSBLICK

Für das Jahr 2022 steht die ursprünglich für das jetzige Berichtsjahr vorgesehene Stilllegung der Wasserhaltungsstandorte im Gewässereinzugsgebiet der Emscher in Aussicht. Am Standort Ibbenbüren werden die Arbeiten zur Auffahrung des neuen Grubenwasserkanals sowie der Errichtung der beiden Grubenwasserbehandlungsanlagen Fahrt aufnehmen. Begleitend hierzu werden mehrere bergrechtliche Verfahren zur Abschlussbetriebsplanergänzung sowie wasserrechtliche Verfahren für Konkretisierung der Bauphase und des späteren Regelbetriebs erforderlich sein.

Das laufende Verfahren zur Änderung der Erlaubnis für den Standort Walsum wird voraussichtlich zu Beginn der 2. Jahreshälfte 2022 abgeschlossen werden können.

Entsprechend den geänderten Planungen zu den wasserrechtlichen Verfahren mit UVP wird als erstes das Erlaubnisverfahren für die Gruppe der Standorte im Gewässereinzugsgebiet Ruhr gestartet werden. Aufgrund der anhaltenden Pandemie wird dieses gemäß den Regelungen des Planungssicherstellungsgesetzes (PlanSiG) durchgeführt. Die Information und Beteiligung der Öffentlichkeit wird daher vorrangig digitalisiert erfolgen. Ob die weiteren Verfahrensschritte, insbesondere die Er-

örterung, ebenfalls digitalisiert durchgeführt werden können, hängt davon ab, ob für die Zeit nach dem derzeitigen Ende der Befristung der Gültigkeit des PlanSiG bis Ende 2022 eine gesetzliche Nachfolgeregelung gefunden wird.



STEINKOHLENBERGBAU

Maschinelle Auffahrung eines Grubenwasserkanals für das langfristige Grubenwasserkonzept des ehemaligen Bergwerks Ibbenbüren

Marek Betcher



Klaus-Peter Renner



Jörg Tuschmann



EINLEITUNG

Mit Ablauf des Jahres 2018 ist die Kohlenförderung des Bergwerks Ibbenbüren eingestellt worden. Die abschließenden Rückzugsmaßnahmen aus dem Untertagebetrieb konnten im Januar 2021 abgeschlossen werden. Damit war die tiefe Grubenwasserhaltung des Ostfeldes nicht mehr erforderlich und wurde eingestellt. Eine Grubenwasserhaltung ist jedoch auch nach Stilllegung und Verschluss des Bergwerks zur Begrenzung des Grubenwasseranstiegs weiterhin langfristig erforderlich. Dazu wurde geplant, das Grubenwasser bis auf +63 m NHN (zwischen rd. 40 m und 100 m unter Geländeoberkante (uGOK)) ansteigen zu lassen und auf diesem Niveau zu halten und zu Tage zu

heben oder zu leiten. Dieses Grubenwasserniveau entspricht dem Grubenwasserstand im Westfeld – dort wurde der Abbau bereits im Jahre 1979 eingestellt. Es stellt bezüglich der Mineralisation des Grubenwassers und des Stoffaustrags aus dem Grubengebäude sowie im Hinblick auf die Vermeidung schädlicher Auswirkungen auf die Tagesoberfläche das optimale Niveau dar. Im Rahmen dieses Wasseranstieges reduziert sich darüber hinaus auch die abzuleitende Grubenwassermenge aus dem Ostfeld von ehemals 22 m³/min im Mittel auf 4,5 m³/min, was zu einer deutlichen Entlastung der Gewässer führt, in die das Grubenwasser eingeleitet wird (Ibbenbürener/Hörsteler Aa).

Für den Aufbau dieser langfristigen Wasserhaltung ist eine Vielzahl von Untersuchungen durchgeführt worden, die zum einen die Prognose der Menge und Qualität des langfristig anzunehmenden Grubenwassers und zum anderen die Auswirkungen eines Grubenwasseranstiegs auf die Tagesoberfläche zum Inhalt hatten. Dabei war zu beachten, dass die Wässer aus dem 2021 abgedämmten Ostfeld aufgrund des Chemismus zunächst getrennt von den Wässern aus dem seit langem stillgelegten Westfeld gehalten und aufbereitet werden müssen. Aus diesem Grund wird am Standort Gravenhorst eine neue Grubenwasseraufbereitungsanlage errichtet.

Für die Wasserannahme standen grundsätzlich die Varianten über Pumpen oder mittels energielosem Abfluss zur Diskussion. Die Abwägungen berücksichtigten unter anderem, dass die Wasserannahme mittels Pumpen langfristig Energie benötigt und der energielose Abfluss des Grubenwassers nur über die Herstellung von Abflusswegen auf einem festgelegten Höhenniveau erfolgen kann. Die Untersuchungen haben als nachhaltigste Variante einer langfristigen Wasserhaltung die Herstellung eines mit einer Tunnelbohrmaschine (TBM) aufgefahrenen 7,4 km langen Grubenwasserkanals zum energielosen Abfluss des Grubenwassers aus dem Ostfeld bis zur Grubenwasseraufbereitungsanlage Gravenhorst hin ergeben. In dieser Anlage werden bereits seit langem die aus dem Westfeld abgeleiteten Grubenwässer (im

Mittel 8 m³/min) vor der Einleitung in die Hörsfelder Aa enteint.

Der vorliegende Bericht beschreibt das Konzept der zukünftigen Grubenwasserhaltung mit Ableitung des Wassers über den neu zu errichtenden Grubenwasserkanal (GWK) von der Schachtanlage von Oeynhausens durch das stillgelegte Westfeld bis zum heutigen Auslauf der aus dem Westfeld abgeleiteten Grubenwässer am Mundloch des Dickenberger Stollens sowie den aktuellen Stand der Umsetzung (Stand 2. Quartal 2022).

PROJEKTbeschreibung

Mit Hilfe des sogenannten Boxmodells wurde von der DMT GmbH & Co. KG (Geo Engineering & Exploration Hydrogeologie & Wassermanagement) eine Prognose für den Wasseranstieg im Ostfeld von ehemals -1 300 m NHN auf + 63 m NHN unter Berücksichtigung aller bekannten Faktoren (Wasserzuläufe, Resthohlraumvolumen, hydraulische Verbindungen, etc.) erstellt. Danach wird der Wasserstand im Laufe des Jahres 2024 das Zielniveau (+ 63 m NHN) erreichen.

Aufgrund dieser Anstiegsprognosen und der Länge des geplanten GWK war die Planung eines Zwischenschachtes erforderlich, welcher ungefähr auf halber Strecke des Kanals mit einem Gesamtdurchmesser von 33 m und einer Teufe von 75 m mittels Bohr- und Sprengarbeit hergestellt wird.

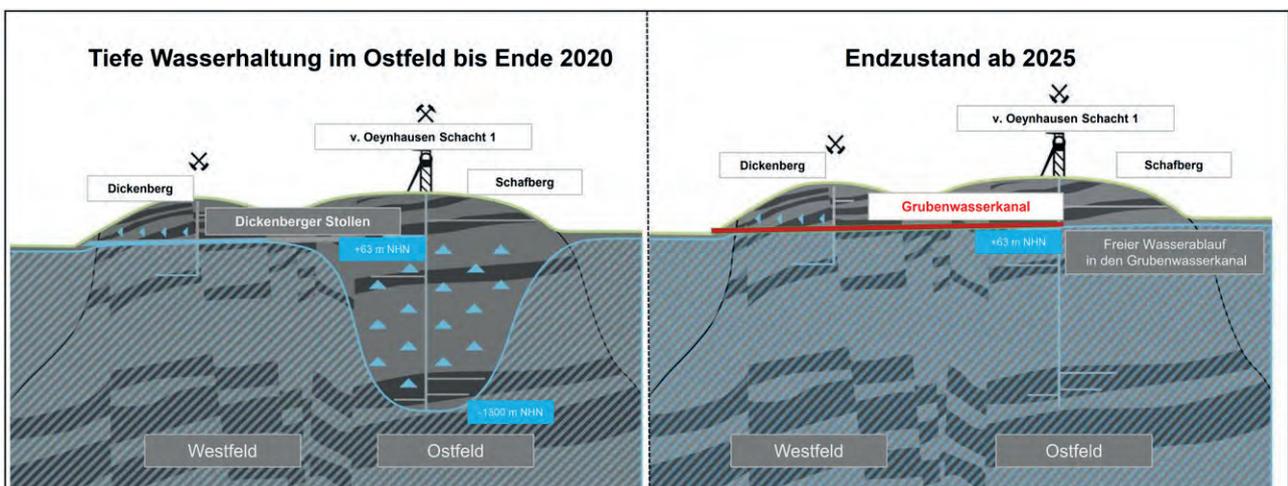


Bild 6.1 – Entwicklung Grubenwasserstand Ostfeld (Quelle: RAG AG)

Hiermit wurde die Möglichkeit geschaffen, die Auffahrung des GWK in zwei Abschnitte aufzuteilen und diese Abschnitte gleichzeitig mit je einer TBM aufzufahren (siehe Bild 6.3). Beide Vortriebe fahren von Westen nach Osten ansteigend (rd. 0,5 % Steigung), wobei die westliche Auffahrung am Auslaufbauwerk beginnt und am Mittelschacht endet, wo die TBM demontiert und abtransportiert wird. Die östliche Auffahrung startet am Mittelschacht und fährt in eine am Schacht Von Oeynhaus 1 im Durchschlagsbereich vorbereitete Demontagekammer.

Die Geländeüberdeckung des Kanals liegt zwischen minimal 0 m am Auslaufbauwerk (westlicher Startpunkt) und maximal 97 m im Bereich des Schachtes von Oeynhaus 1 (östlicher Endpunkt).

Der Grubenwasserkanal wird kreisrund mit einem lichten Durchmesser von 3,60 m (Ausbruchsdurchmesser rd. 4,80 m) hergestellt und mit Stahlbetontübbingem ausgebaut. Der östliche Teil des Kanals wird mit einem Fließgerinne für das Ostfeld-Wasser und der westliche Teil mit zwei Gerinnen (West- und Ostfeld-Wasser getrennt) zur späteren separaten Aufbereitung der Wässer versehen. Dabei über-

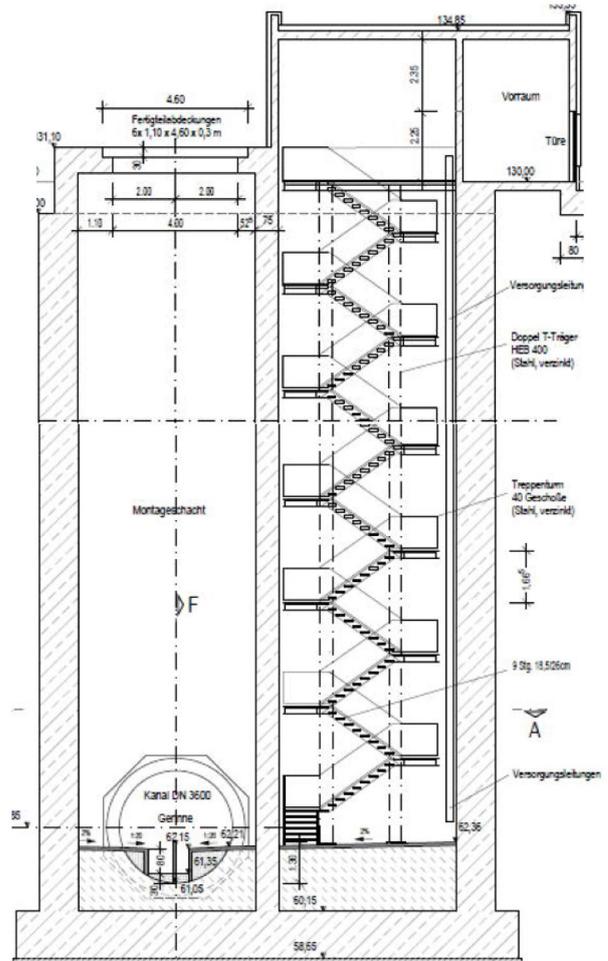


Bild 6.2 – Endgestaltung des Mittelschachtes (Quelle: RAG AG)

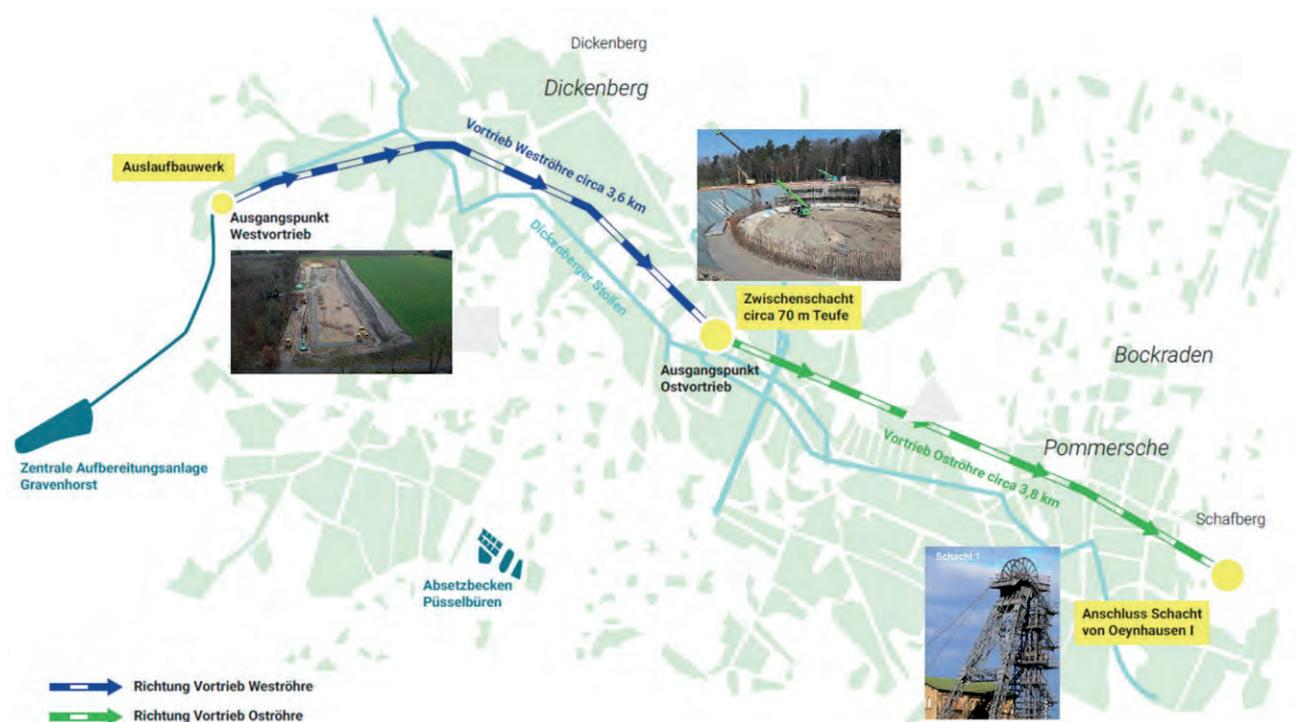


Bild 6.3 – Trassenverlauf (Quelle: RAG AG)

nimmt der westliche Teil die bisherige Ableitung der Westfeldwässer über den inzwischen sanierungsbedürftigen Dickenberger Stollen.

Zum Einsatz kommen zwei baugleiche Tunnelvortriebsmaschinen der Firma Herrenknecht, die an die speziellen Anforderungen für die Auffahrung im Karbongebirge angepasst werden mussten. Der Abtransport des anfallenden Haufwerks erfolgt hydraulisch.

Zur späteren Revision des Kanals wird dieser mit einem Kanalfahrzeug befahrbar sein, wobei die Zugänge über das Auslaufbauwerk, den Mittelschacht und den Schacht von Oeynhaus 1 möglich sein werden. Der Anschluss des Tunnelbauwerkes an den vorhandenen Stollenbach, der die Wässer bis zur Aufbereitungsanlage Gravenhorst weiterleitet, erfolgt über zwei DN 800er Rohrleitungen im Bereich des Auslaufbauwerkes. Zur getrennten Weiterleitung der West- und Ostfeldwässer wird ein offenes Gerinne aus Betonfertigteilen in den bestehenden Schalengraben des Stollenbachs eingebracht und bis zur Aufbereitungsanlage Gravenhorst geführt.

GENEHMIGUNGSVERFAHREN

Für die Stilllegung des Bergwerks Ibbenbüren mit Rückzug aus dem Grubengebäude, der Einstellung der tiefen Grubenwasserhaltung und dem Anstieg

des Grubenwassers bis in das optimale Niveau von +63 m NHN war von der RAG Aktiengesellschaft Unternehmensbereich Ibbenbüren ein Abschlussbetriebsplan (ABP) gemäß § 53 Abs.1 Bundesberggesetz (BBergG) vorzulegen. In der Zulassung des ABP wurde in den Nebenbestimmungen die Vorlage von Ergänzungsbetriebsplänen (EBP) u. a. für die Auffahrung des Grubenwasserkanals sowie für die in diesem Rahmen zu erstellenden Bauwerke festgelegt. Die Auffahrung fällt unter § 1 Nr. 3 i.V.m. § 2 Abs. 1 Nr. 1 BBergG als Maßnahme zur Vermeidung von Gefährdungen an der Oberfläche nach dem Gewinnen und Aufbereiten. Damit sind für die Errichtung der oben genannten Bauwerke die §§ 53 i.V.m. 55 Abs. 2 BBergG anzuwenden. Aufgrund der Komplexität des Gesamtvorhabens wurde festgelegt, die jeweiligen Projektschritte mit einzelnen Genehmigungsverfahren zu begleiten.

In dem diesbezüglich ersten vorgelegten EBP beschreibt die RAG den Rahmen des Projektes (Trassenführung, Lage des Auslaufbauwerkes und des Mittelschachtes) sowie die Schnittstellen zu weiteren erforderlichen Betriebsplänen. Darüber hinaus werden die technische Ausführung des Bauwerkes beschrieben sowie eine Betrachtung von Auswirkungen auf die Tagesoberfläche vorgenommen. Die Prüfung der konkreten Auswirkungen der Anschlussbauwerke des Grubenwasserkanals auf die Belange des Natur- und Landschaftsschutzes

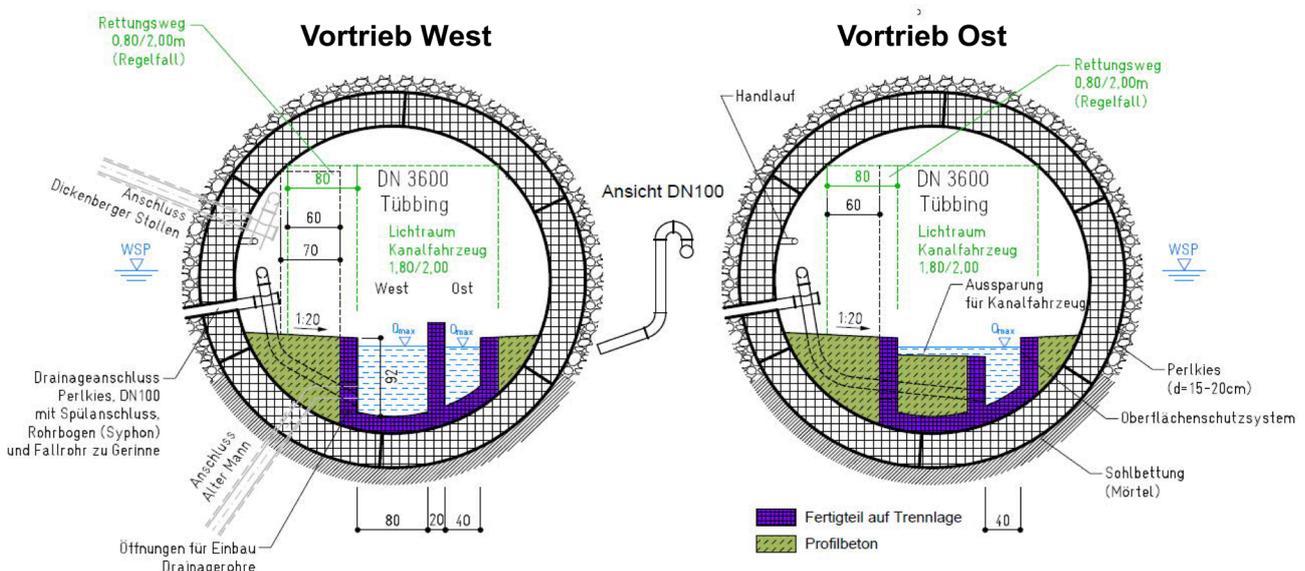


Bild 6.4 – Endgestaltung der Tunnelröhre (Quelle: RAG AG)

war nicht Gegenstand dieses EBP. Wasserrechtliche Tatbestände, insbesondere der langfristigen Wasserhaltung, werden in einem eigenständigen Wasserrechtsverfahren geregelt und waren somit ebenfalls nicht Bestandteil dieses EBP. Beteiligt wurden an diesem EBP die von dem Vorhaben in ihren Aufgaben berührten Träger öffentlicher Belange gemäß § 54 Abs. 2 BBergG. Darüber hinaus erfolgte im Rahmen einer öffentlichen Bekanntmachung mit Auslegung der Antragsunterlagen die Information betroffener Oberflächeneigentümer. Diesen war somit die Möglichkeit eröffnet, etwaige unverhältnismäßige Beeinträchtigungen ihres jeweiligen Oberflächeneigentums als Verletzung ihrer subjektiven Rechte geltend zu machen, welche im Rahmen des Zulassungsverfahrens durch die Bergbehörde gem. § 48 Abs. 2 BBergG zu berücksichtigen sind.

Hinsichtlich der Auswirkungen des Gesamtprojektes waren auch die Belange des Natur- und Landschaftsschutzes in den Blick zu nehmen. Dies erfolgte in detaillierter Form in zwei weiteren vorgelegten EBP, in denen die durch die Bauwerke ausgelösten Eingriffe in Natur und Landschaft in ihrer Gesamtheit in Bezug auf ihre Auswirkungen auf die Schutzgüter gutachterlich bewertet und

den Trägern öffentlicher Belange im Rahmen eines weiteren Beteiligungsverfahrens vorgelegt wurden. Den Anträgen waren Landschaftspflegerische Begleitpläne beigelegt, die die notwendigen Angaben zur Abarbeitung der Eingriffsregelung gemäß §§ 14–17 BNatSchG enthielten. Gemäß den entsprechenden Verwaltungsvorschriften war darüber hinaus zu prüfen, ob das beantragte Bauvorhaben im Einklang mit den Verbotstatbeständen des speziellen Artenschutzes des §§ 44, 45 BNatSchG durchgeführt werden kann. Den Unterlagen waren Gutachten „Artenschutzrechtliche Prüfung Stufe II“ beigelegt, welche die notwendigen Angaben zur Abarbeitung des speziellen Artenschutzes enthielten. Die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der Beeinträchtigungen und zu artenschutzrechtlichen Vermeidungs-, Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen werden baubegleitend entsprechend umgesetzt. Sie unterliegen einer ökologischen Baubegleitung.

Mit diesen drei EBP waren somit die grundsätzliche Trassenführung, die Errichtung der erforderlichen Tagesanlagen mit Blick auf Eigentümerinteressen die Eingriffe in Natur und Landschaft unter Festlegung von Maßnahmen in Nebenbestimmungen bewertet und zugelassen. Die konkrete Umsetzung

Tunnelbohrmaschine (TBM)

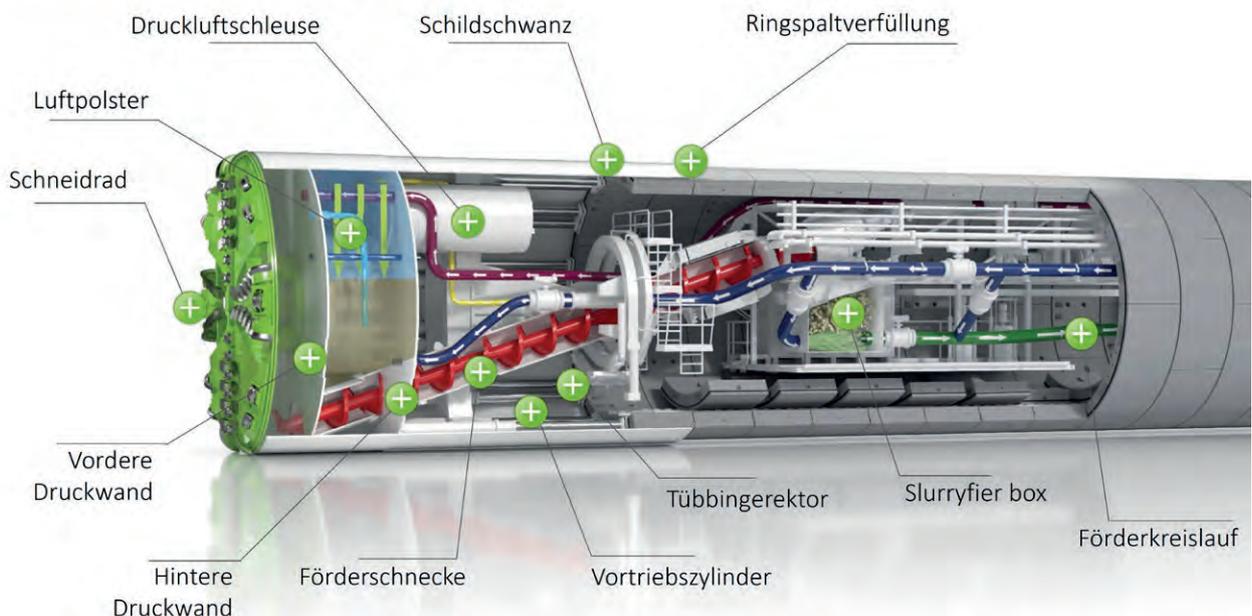


Bild 6.5 – Tunnelbohrmaschine (Quelle: Fa. Herrenknecht)

der jeweiligen Schritte erfolgt projektbegleitend in weiteren vornehmlich technisch ausgerichteten EBP.

AUSLAUFBAUWERK UND MITTELSCHACHT

Tagesanlagen

Der gewählte Standort des Baufeldes des Auslaufbereiches wurde durch die Lage des jetzigen Mundlochs des Dickenberger Stollens, des Verlaufs des Stollenbachs sowie der Trassenführung des Grubenwasserkanals vorgegeben. Das Bau- feld liegt überwiegend auf einer landwirtschaft- lich genutzten Fläche und hat eine Größe von ca. 21 000 m² (siehe Bild 6.6).

Diese Fläche befindet sich teils im Eigentum der RAG AG und teils im Eigentum von Privatpersonen. Für die im Privateigentum befindlichen Flächen wurden entsprechende vertragliche Vereinbar- ungen mit den Eigentümern für die Nutzung der Flächen geschlossen. Die nach Fertigstellung des Grubenwasserkanals für die Betriebsphase erfor- derliche Fläche reduziert sich auf eine Größe von ca. 380 m² und befindet sich ausschließlich im Eigentum der RAG AG.

Die Lage des Baufeldes „Mittelschacht“ wurde von Seiten der RAG AG intensiv mit der Stadt Ibben- büren als Untere Denkmalbehörde sowie dem Lan- desverband Westfalen Lippe abgestimmt, da sich im Nahbereich des Mittelschachtes schutzwürdige



Bild 6.6 – Vorbereitungsphase am Auslaufbauwerk

Bodendenkmäler befinden. Diese Bereiche wurden dabei als möglicher Standort ausgeschlossen.

Das gesamte Bau- feld des Mittelschachtes, das sich im Eigentum der RAG AG befindet, hat eine Größe von rund 13 500 m² (Bild 6.7). Die für den späteren Betriebszustand des Grubenwasserka- nals erforderliche Fläche reduziert sich auf eine Größe von ca. 2 000 m². Das Bau- feld befindet sich im Bereich eines ehemaligen Tagebaus, der nach Stilllegung verfüllt wurde.

Mittelschacht

Der Aushub und die notwendige Entsorgung von Bodenmassen an beiden Standorten erfolgte ge- mäß den Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsabfall- gesetzes (KrWG) unter gutachterlicher Begleitung in Abstimmung mit dem Umwelt- und Planungs- amt des Kreises Steinfurt. Vor Errichtung der ers- ten Tagesanlagen wurden die Bau- felder am Mittel- schacht und am Auslaufbauwerk erschlossen.

Im Baubereich „Mittelschacht“ waren zunächst Rodungen erforderlich. Forstrechtliche Kompen- sationserfordernisse wurden im Rahmen von zwei Waldumwandlungsverfahren abgebildet. Diese mündeten in einer befristeten und einer dauerhaften Waldumwandlungsgenehmigung. In diesen wurden, um die nachteiligen Wirkungen der Waldumwandlungen abzuwenden, geeignete Aus- gleichsmaßnahmen in Form von Ersatzaufforstun- gen festgesetzt. Anschließend wurde der Oberbo-



Bild 6.7 – Vorbereitungsphase am Mittelschacht

den (Mutterboden) abgetragen und ordnungsgemäß zwischengelagert. Da das Baufeld nicht eben war, musste das vorhandene Bodenmaterial so umgelagert werden, dass eine ebene Fläche entstehen konnte.

Bei der Erschließung des Baufeldes „Auslaufbauwerk“ waren Rodungsarbeiten lediglich im Bereich der heutigen Baustellenzufahrt erforderlich. Zur Abwendung nachteiliger Wirkungen der befristeten Waldumwandelungsgenehmigung wurden auch hierfür entsprechende Ausgleichsmaßnahmen festgelegt. Ein Großteil des abgeschobenen Oberbodens wurde vor Ort auf der gesamten Baufeldlänge im südlichen Bereich der Baustelle als Lärmschutzwall aufgeschüttet und begrünt. Zur Verfestigung der Arbeitsflächen (Fahrwege, Lager- und Montageflächen) wurde an beiden Standorten eine Naturschottertragschicht in einer Gesamtstärke von rd. 50 cm auf einem im Vorfeld verlegten Geotextil/Vlies eingebaut und mit Planierraupen verdichtet. Für einen sicheren Baustellenverkehr wurden die angelegten Baustellenzufahrten sowie



Bild 6.8 – Drehbohrgerät (Quelle: BR Arnsberg)

die Baustraßen zusätzlich asphaltiert. Anschließend wurden beide Baufelder eingezäunt und an die öffentliche Strom- und Wasserver- und -entsorgung angeschlossen.

Vor Beginn der Bauarbeiten wurden zunächst auf beiden Betriebsflächen Büro-, Sozial-, Material- und Sanitärcontainer aufgestellt. Zudem wurde eine Werkstatt und eine Tankstelle an den jeweiligen Standorten in Betrieb genommen, sodass direkt vor Ort Wartungs- und Reparaturarbeiten an den eingesetzten Geräten und Maschinen durchgeführt sowie alle Fahrzeuge betankt werden können. Eine ordnungsgemäße Abwasserentsorgung ist sichergestellt. Eine Druckluftanlage, eine Separieranlage zur Regenerierung der Bentonit-suspension samt Fördergut, eine Kompressorstation und eine Mörtelmischanlage zählen zu den weiteren Tagesanlagen als Nebenanlagen der beiden Tunnelvortriebe.

Zum Schutz vor Verschmutzungen öffentlicher Wege aus dem Baustellenbereich wurden an beiden Standorten Reifenwaschanlagen errichtet und in Betrieb genommen.

Baugruben im Auslaufbereich

Für die Auffahrung des Grubenwasserkanals im Auslaufbereich ist die Herstellung von fünf bis zu 11 m tiefen Baugrubenabschnitten in verschiedenen Dimensionen erforderlich, die zunächst mit Bohrpfahlwänden gesichert und danach mit Baggern ausgehoben werden.

Die Bohrpfahlwände bestehen aus insgesamt ca. 600 Bohrpfählen mit einem Durchmesser von 1,2 m und Längen zwischen 10 m und 19 m.

Die bei der Auffahrung zum Einsatz kommende TBM der Fa. Herrenknecht wird in der Startbaugrube West montiert und wird von dort aus mit dem Tunnelvortrieb beginnen.



Bild 6.9 – Bauphase am Auslaufbauwerk (Quelle RAG AG)

Um das für den Tunnelvortrieb benötigte Material und alle erforderlichen Anlagen in die Startbaugrube zu befördern, wurde am Standort ein 42 m hoher Turmdrehkran mit einem 45 m langen Ausleger aufgestellt.

Startbaugrube Mittelschacht

Die 11 m tiefe Startbaugrube für das anschließende Schachtabteufen wurde mit einem Raupenbagger ausgehoben, wobei die oberen 5 m unter Einhaltung einer natürlichen Böschung mit einer Neigung von 45° erstellt wurden. Der Abtransport des Aushubs der ersten 5 m erfolgte mittels Radladern über eine Transportrampe und im Weiteren mit einem Teleskopstielgreifer. Die endgültige Baugrube wurde anschließend mit einer 50 cm starken und 12 m hohen umlaufenden Wand (1 m Absturzsicherung) aus bewehrtem Beton in der Qualität C30/37 versehen. Für die Hinterfüllung der Betonwand wurden ausschließlich Böden der Qualität LAGA-Einbauklasse Z 0 verwendet.

Für die Schachtteufarbeiten sowie die späteren Tunnelvortriebsarbeiten am Mittelschacht war der Bau einer 16 m hohen und 50 m breiten (Kranspurweite) Portalkrananlage mit 60 t Tragfähigkeit notwendig. Dafür mussten vorbereitend zwei 70 m lange Kranbahnfundamente hergestellt werden.

ZWISCHENFAZIT UND AUSBLICK

Die Auffahrung des Grubenwasserkanals ist ein elementarer Bestandteil zur Sicherstellung einer nachhaltigen Grubenwasserhaltung im Ibbenbürener Revier. Die ersten Umsetzungsschritte im Bereich des Auslaufbauwerkes und des Mittelschachtes sind erfolgreich durchgeführt worden. Die für die jeweiligen Prozessschritte erforderlichen Betriebsplanzulassungen prozessbegleitend erteilen zu können, stellte sich als besondere Herausforderung dar. Nur durch die Intensivierung der prozessbegleitenden Abstimmungen zwischen Bergbehörde, RAG AG und der ARGE Tunnelauffahrung Ibbenbüren (ATI) konnte diese erfolgreich bewältigt werden.



Bild 6.10 – Bauphase am Mittelschacht (Quelle: RAG AG)

Die Fertigstellung des Mittelschachts und der Startbaugrube West am Auslaufbauwerk ist für Ende des Jahres 2022 avisiert. Die Installation und Inbetriebnahme der beiden Vortriebsmaschinen wird voraussichtlich im Laufe des 1. Quartals 2023 erfolgen. Mit der endgültigen Inbetriebnahme des Grubenwasserkanales ist nach derzeitiger Einschätzung zum Ende des Jahres 2024 zu rechnen. Für den Fall, dass der Grubenwasseranstieg im Ostfeld das Niveau von + 63 m NHN vor Fertigstellung des Grubenwasserkanals erreicht, ist sichergestellt, dass das Grubenwasser im Niveau + 55 m NHN angenommen und über den Ibbenbürener Förderstollen einer temporären Grubenwasseraufbereitungsanlage an den Püsselbürener Teichen zugeleitet werden könnte. Die entsprechenden verwaltungsrechtlichen und technischen Voraussetzungen für diesen Fall wurden parallel umgesetzt.



Quelle: BayWa r.e.

STEINE- UND ERDEN- BERGBAU

Erste Floating-PV-Anlage unter Bergrecht

Björn Endorf



Denise Strauch



EINFÜHRUNG

In Haltern am See wird künftig unter Bergrecht eine schwimmende Photovoltaik-Anlage mit einer Nennleistung von rund 3 MWp betrieben.

Das Bergbauunternehmen (Quarzwerke GmbH) möchte dadurch auf „grüne“ Energiequellen für die Versorgung der am Standort betriebenen Einrichtungen zur Gewinnung und Aufbereitung von ca. 2 Mio. t Quarzsand pro Jahr zurückgreifen und damit einen Beitrag zur Reduzierung der Kohlendioxid-Emissionen leisten.

Etwa 2/3 des mit der Floating-PV-Anlage erzeugten Stroms von rund 3 Mio. kWh können künftig innerbetrieblich für die Versorgung der Betriebsanlagen

genutzt werden. Der erzeugte Stromüberschuss soll ins öffentliche Netz eingespeist werden.

ZULASSUNGSVERFAHREN

Aufgrund der überwiegenden innerbetrieblichen Nutzung des durch die Floating-PV-Anlage erzeugten Stroms für das Werk Haltern sind die Kriterien einer dem Bergbau dienenden Anlage gem. § 2 Abs. 1 Nr. 3 Bundesberggesetz (BBergG) erfüllt. Somit ist die Abteilung Bergbau und Energie in NRW der Bezirksregierung Arnsberg (Bergbehörde NRW) zuständig für die Zulassung sowohl der Errichtung als auch des Betriebs der Anlage sowie für die Aufsicht über den Betrieb. Die Zulassung der Errichtung und des Betriebs der Anlage ist im

November 2021 im Einvernehmen mit der unteren Wasserbehörde beim Kreis Recklinghausen erteilt worden. Die Entscheidung in Form einer Sonderbetriebsplanzulassung erfolgte nach Beteiligung der jeweils in ihren Belangen betroffenen Behörden und der betroffenen Gemeinde als Planungsträger.

In dem Zulassungsverfahren wurde neben den Zulassungsvoraussetzungen gem. § 55 Abs. 1 BBergG entsprechend § 48 Abs. 2 BBergG abgeprüft, ob überwiegende öffentliche Interessen dem Vorhaben entgegenstehen. Unter anderem waren auch Sachverhalte, wie der Ausgleich des mit der Errichtung der Anlage verbundenen Eingriffs in Natur und Landschaft (Eingriffsregelung), artenschutzrechtliche Verträglichkeit des Vorhabens (Artenschutzprüfung), Verträglichkeit des Vorhabens hinsichtlich der festgesetzten Erhaltungsziele für die angrenzenden NATURA 2000-Gebiete (FFH-Verträglichkeit), Schutz des Oberflächengewässers und Vereinbarkeit mit den Zielen der Raumordnung abzuhandeln und hierzu Regelungen zu treffen. Hierfür hat die antragstellende Unternehmerin mit dem Sonderbetriebsplan die erforderlichen Unterlagen, wie Datenblätter, Prüfnachweise, einen artenschutzrechtlichen Fachbeitrag, einen Beitrag zur Prüfung der FFH-Verträglichkeit und einen Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) vorgelegt. Die erforderliche Befreiung von Ge- und Verboten für das Landschaftsschutzgebiet „Silberseen und Schmaloer Heide“, in dem die Anlage errichtet und betrieben werden soll, hat die Unternehmerin bei der unteren Naturschutzbehörde eingeholt.

Im Zuge der Artenschutzprüfung wurde festgehalten, dass die Errichtung und der Betrieb der Anlage unter Beachtung bestimmter Vermeidungsmaßnahmen artenschutzrechtlich verträglich durchgeführt werden kann. Diese Maßnahmen wurden mit der Zulassung verbindlich festgesetzt. Die Unternehmerin ist dennoch aufgefordert, zur Erweiterung der Erfahrungswerte ein Monitoring hinsichtlich möglicher Auswirkungen der Floating-

PV-Anlage auf die Rastvogelbestände des Sees durchzuführen. Ebenso sind regelmäßig limnologische Untersuchungen des Gewässers durchzuführen. Sofern nachteilige Auswirkungen durch die Floating-PV-Anlage festgestellt werden sollten, können erforderliche Maßnahmen unmittelbar ergriffen werden.

DIE FLOATING-PV-ANLAGE

Die Anlage wird auf einem ehemaligen Tagebausee (Silbersee III, Haltern-Ost) errichtet, der zuvor im Zuge der Gewinnung von Quarzsand am Standort entstanden ist. Die Anlage überdeckt ca. 1,8 ha der Seefläche. Dies entspricht rund 2 % der Gesamtfläche des Gewässers.

Verbaut werden mehrere Tausend Glas-Glas-Module. Diese werden auf einer Stahlkonstruktion montiert, die von zusammengeschlossenen Kunststoff-Pontons (High Density Polyethylen – HDPE) getragen wird. Der Strom wird von den über Kabel (Strings) verbundenen Modulen zu einem in der Mitte der Anlage befindlichen Wechselrichter geführt, der den produzierten Gleichstrom in Wechselstrom umwandelt. Anschließend wird der Strom zu zwei ebenfalls in der Mitte der Anlage platzierten Transformatoren geleitet. Über ein schwimmend verlegtes 10 kV-Kabel wird der Strom dann in eine an Land befindliche Mittelspannungsstation geleitet und dort in das Werknetz eingespeist. Die Anlage wird auf dem See mit Stahlseilen und in den Seeboden eingebrachten Ankern fixiert. Zum Schutz vor Wellenschlag werden auf einer Länge von 250 m miteinander verbundene HDPE-Rohre, die ebenfalls mit zum Seegrund führenden Stahlseilen befestigt werden, als Wellenbrecher südwestlich der Anlage installiert. Außerdem ist beabsichtigt, die Anlage mit Sicherheitseinrichtungen, wie einem Blitzschutzsystem und einem Not-Aus-Schalter, auszustatten. Vor Inbetriebnahme der Anlage wird diese durch einen Sachverständigen abgenommen.

FAZIT

Die Floating-PV-Anlage in Haltern am See ist die erste unter Bergrecht zugelassene Anlage dieser Art in Nordrhein-Westfalen. Anfragen anderer Bergbaubetreiber hinsichtlich derartiger Anlagen sind bereits bei der Bezirksregierung Arnsberg eingegangen. Es ist zu erwarten, dass somit künftig weitere Floating-PV-Anlagen von Bergbauunternehmen unter Bergrecht geplant und beantragt werden.



Bild 7.1 – Floating-PV-Anlage in Haltern am See
(Quelle: © TU Dortmund)



ERNEUERBARE ENERGIE ERDWÄRME

Weitere Fortschritte beim Ausbau der Geothermie in NRW

Ernst-Günter Weiß



EINLEITUNG

Im Jahr 2021 konnten beim Ausbau der Geothermie in Nordrhein-Westfalen weitere Fortschritte erreicht werden. Der Klimaschutz und die hohe Abhängigkeit von importierten Brennstoffen erfordern die rasche Erschließung erneuerbarer Energien. Die Tiefengeothermie kann hierbei ihre besonderen Vorzüge der von Wetter und Tageszeiten unabhängigen Verfügbarkeit zum Tragen bringen. Erdwärme ist klimaneutral und hat das Potenzial, insbesondere in der Wärmeversorgung große Anteile von den

fossilen Energieträgern zu übernehmen.

ROADMAP TIEFE GEOTHERMIE FÜR DEUTSCHLAND

In seiner Keynote zum Geothermiekongress 2021 hat der Leiter der Fraunhofer Einrichtung Energieinfrastrukturen und Geothermie – IEG, Prof. Rolf Bracke, erstmals das von sechs Einrichtungen der Fraunhofer Gesellschaft und der Helmholtz-Gemeinschaft¹ getragene Strategiepapier

¹ a.) Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie (IEG)
b.) Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT)
c.) Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP)
d.) Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ)
e.) Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
f.) Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)

„ROAD-MAP TIEFE GEOTHERMIE FÜR DEUTSCHLAND“² vorgestellt. Danach kommt vor allem den hydrothermalen Potenzialen in Metropolregionen und in urbanen Räumen eine große Bedeutung zu, da dort ein hoher Nutzwärmebedarf besteht und industrielle Prozesswärme nachgefragt wird. Konservative Annahmen vorausgesetzt, beträgt das anzunehmende technische Gesamtpotenzial in Deutschland 300 TWh/a allein für die hydrothermalen Lagerstätten. Zusammen mit den Wärmepotenzialen insbesondere auch aus den Grubenwässern des Bergbaus könnten in Summe wenigstens ein Viertel des deutschen Wärmebedarfs tiefengeothermisch abgedeckt werden.

In dem Strategiepapier werden Handlungsempfehlungen für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft für eine erfolgreiche Wärmewende gegeben:

Um den flächenhaften Ausbau geothermischer Anlagen voranzutreiben, werden belastbare Prognosen der (hydro-)geologischen Gegebenheiten für eine große Anzahl von überregionalen Standorten und speziell für urbane Räume benötigt. Hierfür bedarf es dringend seismischer Erkundungen und eines wissenschaftlichen Bohrprogramms sowie der Einbindung bereits vorhandener Geo-Informationen mittels numerischer Modellierungswerkzeuge. Bis 2025 sollten Machbarkeitsstudien und geophysikalische Erkundungsprogramme für Reservoirs in 20 % der Großstädte und Städte angelaufen sein. Das Ausbauziel für das Jahr 2030 sieht die Roadmap bei 100 TWh (24 GW). Hierzu müssten in den kommenden Jahren deutschlandweit mehr als 2 000 Dubletten-Tiefbohrungen für Anlagen-Einzelleistung von jeweils 10 MWth niedergebracht werden.

In Nordrhein-Westfalen und dem nördlichen Rheinland-Pfalz liegen 35 der 81 deutschen Großstädte, der Schwerpunkt der energieintensiven Industrien und damit die größten Wärmeverbraucher und Wärmeverbundsysteme Deutschlands. Handlungs-

bedarf erkennen die Fraunhofer- und Helmholtz-Forschungseinrichtungen insbesondere bei der Konzentration der geologischen Landesaufnahme (2D/3D-Seismikprogramme) auf diese Regionen und in der Umsetzung von großskaligen Demonstrationsvorhaben, ggf. auch im Verbund über Stadtgrenzen hinweg. Für die vielen produzierenden Unternehmen der Bergbau- und Energiebranche sollten wirtschaftsfördernde Maßnahmen zur Anpassung ihres Produktangebots zu mehr Geothermie und zum Kapazitätsaufbau initiiert werden.

2D-SEISMIK IM MÜNSTERLAND IM RAHMEN DER FLÄCHEN- DECKENDEN GEOTHERMALEN CHARAKTERISIERUNG

Um die Wärme im tiefen und mitteltiefen Untergrund nutzen zu können, müssen geeignete Gesteinsformationen vorhanden sein. Da die tieferen geologischen Strukturen in Nordrhein-Westfalen derzeit noch unzureichend bekannt sind, hat das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie (MWIDE) des Landes Nordrhein-Westfalen den GD NRW im Zusammenhang mit dem Beschluss des Landtags vom 20.03.2019 (LT-Drs. 17/5533) beauftragt, eine geothermische Charakterisierung des tiefen und mitteltiefen Untergrundes durchzuführen. Als Pilotregion hat der GD NRW in Abstimmung mit dem MWIDE das zentrale Münsterland mit den Gemeinden Billerbeck, Dülmen, Havixbeck, Nottuln, Rosendahl, Senden und Sendenhorst sowie die Großstadt Münster ausgewählt.

Ausschlaggebend für die Auswahl des zentralen Münsterlandes waren die Einschätzungen des GD und des LANUV zu den geologischen Potenzialen, zum Wärmesenkenpotenzial und zur Verfügbarkeit von Fernwärmeanschlüssen. Im Untergrund dieser Bereiche sind gleich drei geothermisch interessante Kalksteinformationen in unterschiedlichen Tiefenlagen vorhanden:

² „ROADMAP TIEFE GEOTHERMIE FÜR DEUTSCHLAND“, 2022, <https://www.ieg.fraunhofer.de/content/dam/ieg/documents/Roadmap%20Tiefe%20Geothermie%20in%20Deutschland%20FhG%20HGF%2002022022.pdf>, zuletzt aufgerufen am 01.07.2022

- Cenoman-Turon-Kalksteine aus der Kreidezeit im Münsterländer Becken,
- Kalksteine des Unterkarbons (Kohlenkalk und Kulm-Plattenkalk) im tieferen Untergrund der Niederrheinischen Bucht, des Ruhrgebiets und des Münsterlands (Aufschlüsse am Niederrhein zeigen bis 1 000 m starke Verkarstungen),
- Riffkalksteine des Devons (insbesondere Massenkalk) im tieferen Untergrund der Niederrheinischen Bucht sowie im Ruhrgebiet, im Bergischen Land und dem Sauerland.

Kalksteine können viele kleine Hohlräume enthalten, in denen heißes Tiefenwasser gespeichert ist. Zudem können sie durchlässig sein, weil die Hohlräume miteinander verbunden sind. In Verbindung mit Bruchzonen und verkarsteten Bereichen bestehen dann gute Chancen, dass das heiße Tiefenwasser mit einer ausreichenden Fließrate gefördert werden kann.

Besonders interessant ist der sogenannte devonische Massenkalk in 5 000 bis 6 000 Meter Tiefe. In dieser Tiefe sind sehr hohe Temperaturen von bis zu 180 °C zu erwarten. Außerdem ist zu vermuten, dass diese Gesteinsschicht ausreichend mächtig ist, um ein ergiebiges Reservoir für die Nutzung der hydrothermalen Wässer zu bieten. Die Kalksteinformationen im tiefen Untergrund des Münsterlandes könnten ausreichend große Mengen heißer Tiefenwässer enthalten, um die Region mit Wärme zu versorgen.

Über den tieferen Untergrund im Münsterland gibt es bislang aber nur Modellvorstellungen. Daher hat der GD NRW im Rahmen der integrierten geologischen Landesaufnahme nun 2D-seismische Messungen durchgeführt. Die Messungen fanden vom 11.11. bis 06.12.2021 statt.

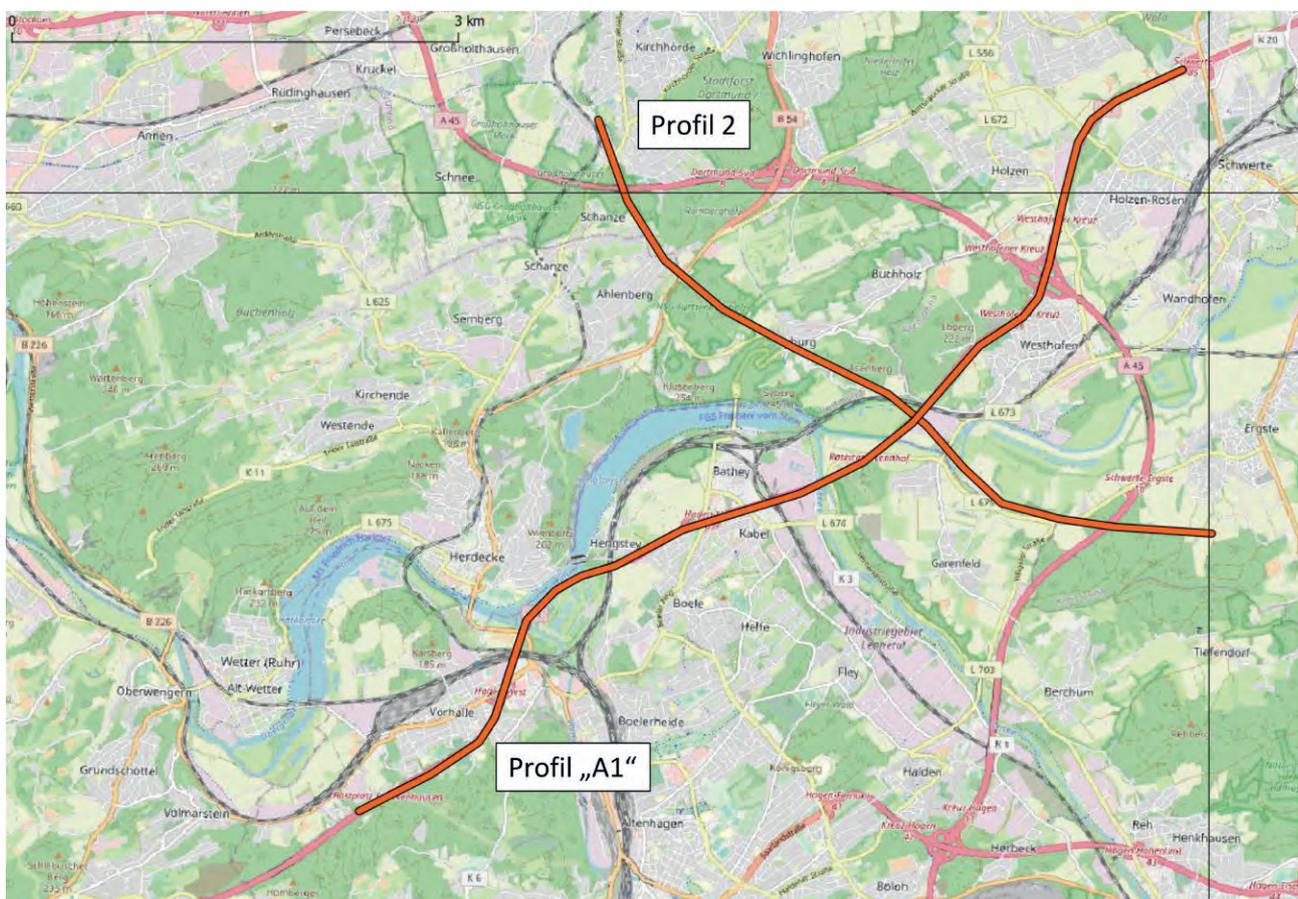


Bild 8.1 – Lage der Profile der seismischen Vermessung „Geothermale Papiertrocknung – Kabel Zero“. Das Profil „A1“ verläuft entlang der Autobahn 1 von Hagen nach Schwerte (Quelle: IEG)

Entlang zweier sich in der Stadt Münster kreuzender Messlinien mit insgesamt 73,5 Kilometer Länge hat die vom GD NRW beauftragte Firma DMT GmbH & Co. KG aus Essen an 1 832 Messpunkten mit ihren Vibrofahrzeugen seismische Signale erzeugt, die von 3 651 Geophonen empfangen wurden. Die erhobenen Daten werden in 2022 ausgewertet.

AKTUELLE TIEFENGEOTHERMIE-PROJEKTE

Das Fraunhofer IEG hat für das Projekt „**Geothermale Papiertrocknung – Kabel Zero**“ zusammen mit seinem Kooperationspartner Kabel Premium Pulp & Paper (KPPP) im Februar 2021 eine 2D-Seismik im Raum Hagen durchgeführt (siehe Titelbild). Ziel des Projektes ist es, einen Großteil des fossilen Gasverbrauchs zur Erzeugung von Heißdampf in der Papierproduktion am Standort Hagen zukünftig mit tiefer, geothermaler Energie regenerativ zu ersetzen. Hierzu wurden Mittel aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) 2014–2020 „Investitionen in Wachstum und Beschäftigung“ (EFRE-0801924) verwendet, um ein umfangreiches Explorationsprojekt zur Charakterisierung des tieferen Untergrundes – hier der Devonische Massenkalk – in Hagen durchzuführen.

Die Bergbehörde hat den Hauptbetriebsplan zur Aufsuchung von Erdwärme durch eine 2D-Vibro-seismik am 15.02.2021 nach einem umfänglichen Beteiligungsverfahren zugelassen. Die Bedenken der Wasserversorger DEW (Wasserwerk Westfalen) und Mark-E (Wasserwerk Hengstey), dass es durch vibroseismische Anregungen in den Schutz-zonen II der zu querenden Wasserschutzgebiete zu Eintrübungen im Grundwasser und damit zu einer Gefährdung der öffentlichen Trinkwasserversorgung kommen könnte, wurden in der Zulassung als entgegenstehende öffentliche Interessen im Sinne des § 48 Absatz 2 BBergG gewertet. Durch eine Nebenbestimmung in der Betriebsplanzulassung wurden die Aufsuchungsarbeiten im erforderlichen Maße untersagt bzw. eingeschränkt.

Zur Durchführung und zum Ergebnis der Seismik haben das Unternehmen KPPP und das IEG wie folgt berichtet: „Die zwei seismischen Profile sind insgesamt 24 km lang, eines davon verläuft entlang der Autobahn 1 von Hagen in Richtung Schwerte. Aufgrund der besonderen Messbedingungen entlang des viel befahrenen Abschnitts der Autobahn 1 wurde das Profil mit entsprechender Verkehrssicherung in der Nacht von Samstag auf Sonntag zu ruhigen Bedingungen durchgeführt. Das zweite Profil kreuzt die Region in nordwestlicher Richtung im Bereich Hohensyburg.

Der Auftrag zur Durchführung der seismischen Messungen wurde an die Essener DMT GmbH & Co. KG vergeben. Anregungs- und Geophonpunkte wurden alle 50 m durchgeführt, so dass insgesamt 480 Punkte mit drei VibroSeis-Fahrzeugen vermessen werden konnten. Die Datenqualität ist insgesamt, aufgrund der schwierigen geologisch-geophysikalischen Verhältnisse nur mäßig, aber für die geologische Bewertung ausreichend. Nach Bearbeitung der seismischen Daten konnte das Zielreservoir, der Devonische Massenkalk, in ca. 2 600 bis 3 600 m Teufe anhand eines „reflektiven Bandes“ auf den Profilen kartiert werden. Zudem ist der Großholthäuser Sprung, eine NW-streichende Verwerfungszone in diesem Teufenbereich erkennbar.

Das Ziel des Teilprojektes „Seismik“ konnte somit erreicht werden. Für zukünftige Vermessungen bietet die Kampagne die Grundlage, die seismische Datenqualität zu verbessern.

In Kooperation mit der RWTH Aachen und als Teil des DGE-ROLLOUT³ richtet Fraunhofer IEG das **Forschungslabor für Tiefe Geothermie Rheinland** am Standort Weisweiler ein. Hierzu hat Fraunhofer IEG am 08.11.2021 der Bergbehörde NRW einen Hauptbetriebsplan für eine Erkundungsbohrung mit Bohrplatzbau vorgelegt.

³ Projekt „Roll-out of Deep Geothermal Energy in North-West Europe“, kurz DGE-ROLLOUT <https://www.nweurope.eu/projects/project-search/dge-rollout-roll-out-of-deep-geothermal-energy-in-nwe/>

In den entsprechenden berg- und wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren wird die Bergbehörde die möglichen Auswirkungen der Vorhaben auf den Menschen und die Umwelt prüfen und sicherstellen, dass die erforderlichen Maßnahmen zu deren Schutz ergriffen werden.

FÖRDERWETTBEWERB „WÄRME AUS TIEFENGEOTHERMIE FÜR NRW“

Das Wirtschaftsministerium des Landes Nordrhein-Westfalen möchte erreichen, dass die Potenziale der Tiefengeothermie besser erschlossen und hierzu Bürger und Kommunen stärker eingebunden werden. Am 27.10.2020 hat das Wirtschaftsministerium daher einen Förderwettbewerb „Wärme aus Tiefengeothermie für NRW“ gestartet, zu dem interessierte Kommunen im Konsortium mit lokalen Energieversorgern, Industrieunternehmen oder nordrhein-westfälischen Forschungseinrichtungen zur Abgabe von Projektskizzen zur Integration der Tiefengeothermie in die kommunale Energieversorgung aufgerufen wurden. Das Ergebnis des Förderwettbewerbs hat Herr Minister Prof. Pinkwart am 16.04.2021 in einer Web-Konferenz bekannt gegeben. Gewinner des Wettbewerbs sind:

- Die Städte Düsseldorf/Duisburg mit der Projektskizze (Cluster-Antrag):
„Wärme aus Tiefengeothermie für die Fernwärme in Düsseldorf und Duisburg“
- Die Stadt Düren mit der Gemeinde Kreuzau mit ihrer Projektskizze:
„Erschließung von Tiefengeothermie mit einer Mehrleiterfernwärmetrasse für die Wärmeversorgung der Papierindustrie, Produktionsbetriebe und Quartiere in Düren-Kreuzau“
- Die Stadt Straelen mit der Projektskizze:
„Tiefengeothermie zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung von Gewächshausbetrieben in Straelen“.

Diese Kommunen können nun auf Grundlage ihrer Projektskizze die Nutzungsmöglichkeiten der Tiefengeothermie mittels einer ausführlichen Mach-

barkeitsstudie untersuchen, die das Land NRW mit jeweils bis zu 500.000 € fördern wird.

NUTZUNG WARMER GRUBENWÄSSER

Am Standort MARK 51°7 in Bochum erkunden die Stadtwerke Bochum mit der Fernwärmetochter FUW GmbH und die Fraunhofer-Einrichtung IEG gemeinsam die Nutzung von Grubenwasser. Hierfür haben sie ein innovatives Wärme- und Kältekonzept entwickelt. Dank der Nutzung der nachhaltigen und erneuerbaren Energiequelle des Grubenwassers können in der Betriebsphase klimaschädliche Treibhausgasemissionen (CO₂), verglichen mit einer konventionellen Wärme- und Kälteversorgung mit Erdgasbetrieb und elektrischen Kompressionskältemaschinen, in Summe um rund 3 200 t pro Jahr reduziert werden.

Das natürliche Energiepotenzial des Grubenwassers wird Prognosen zufolge durch diese optimale energetische Ausnutzung zu mehr als 75 Prozent den Wärme- und Kältebedarf der angeschlossenen Abnehmer decken. Der verbleibende Wärmebedarf wird aus dem Fernwärmenetz der FUW GmbH gedeckt. Kältemengen, die an sehr heißen Tagen zusätzlich erforderlich sind, werden über konventionelle Kälteanlagen an das Kältenetz von MARK 51°7 übergeben.

Mittels zweier Bohrungen – circa 820 m bzw. 340 m tief – sollen die 8. und die 4. Sohle des ehemaligen Steinkohlenbergwerks Dannenbaum und das dort vorhandene Grubenwasser erschlossen werden. Für die Wärmeversorgung soll das rund 30 °C warme Grubenwasser der ehemaligen Zeche zu Tage gefördert, über Wärmepumpen auf ca. 45 °C erwärmt und anschließend in das Netz abgegeben werden. Auch für die Kälteversorgung der entstehenden Immobilien soll das Grubenwasser genutzt werden. Dafür wird aus einer Tiefe von etwa 340 m ca. 18 °C »kaltes« Wasser gefördert.

Für die Aufsuchungsarbeiten einschließlich der Pumptests hat die Bergbehörde im Februar 2021 ei-

nen umfassenden Hauptbetriebsplan, im Mai 2021 den Sonderbetriebsplan für den Bohrplatzbau und Ende September 2021 den Sonderbetriebsplan für das Niederbringen der Bohrungen zugelassen. Die Inhalte und die Abfolge der Betriebspläne waren dabei so aufeinander abgestimmt, dass der überwiegende Teil der Anforderungen aus den beteiligungsrelevanten Tatbeständen schon im Hauptbetriebsplanverfahren geklärt werden konnte. Die Details der technischen Ausführung blieben den jeweiligen Sonderbetriebsplänen vorbehalten, die die FUW GmbH der Bergbehörde erst in Kenntnis der Ergebnisse aus den jeweiligen Ausschreibungsverfahren vorlegen konnte.

Mit der Ausführung der 340 m tiefen Bohrung wurde im Oktober 2021 begonnen. Die Arbeiten waren Ende 2021 noch nicht abgeschlossen. Technisch bzw. organisatorisch herausfordernd waren das zielsichere Antreffen der Grubenbaue im durchbauten Steinkohlengebirge und die erforderliche Umgestaltung des Bohrplatzes nach Bohrbeginn, die mehrmalige Betriebsplanergänzungen nach sich zogen. Gründe für die Bohrplatzumgestaltung ergaben sich u. a. aus dem Platzbedarf der Großbaustelle und der Umrüstung auf ein größeres Bohrgerät.

Erst wenn die Verfügbarkeit des Grubenwassers durch Pumpversuche – voraussichtlich im September 2022 – überprüft ist, wird die Planung der Anlagentechnik innerhalb der neuen Energiezentrale Ost finalisiert. Die Energiezentrale Ost wird dazu dienen, die im Grubenwasser enthaltene Wärme- bzw. Kälteenergie mittels Wärmepumpentechnik auf die für die Versorgung der Kunden erforderlichen Temperaturniveaus zu bringen.

EUROPÄISCHE VORGABEN FÜR VERWALTUNGSVERFAHREN

Im Zusammenhang mit der Zulassung von Vorhaben zur Gewinnung von Erdwärme

Die Richtlinie EU 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11.12.2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen vom 11.12.2018 (RED II-Richtlinie, ABl. L

328 vom 21.12.2018, S. 82) setzt für die gesamte EU einen gemeinsamen Rahmen für die Förderung von Energie aus erneuerbaren Quellen. Im Anwendungsbereich des Bundesberggesetzes (BBergG) hat der deutsche Gesetzgeber die Vorgaben der sogenannten RED II - Richtlinie durch das Gesetz zur Änderung des Bundesberggesetzes und zur Änderung der Verwaltungsgerichtsordnung vom 14.06.2021 (BGBl. 2021 Teil I Nr. 32) umgesetzt. In das Bundesberggesetz wurde der § 57e (Verfahren im Zusammenhang mit Vorhaben zur Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen) eingefügt.

Vorhaben im Zusammenhang mit der Gewinnung von Erdwärme werden nun auf Antrag des Unternehmers über eine einheitliche Stelle abgewickelt (§ 57e Abs. 2 BBergG). In Nordrhein-Westfalen ist dies das Wirtschafts.Service-Portal.NRW mit der Geschäftsstelle bei der Bezirksregierung Detmold. Zuständige Behörde für die Durchführung der bergrechtlichen Verfahren ist in Nordrhein-Westfalen die Bezirksregierung Arnsberg, Abt. Bergbau und Energie in NRW (Bergbehörde NRW).

Die neuen Vorgaben fordern von den Bergbehörden der jeweiligen Länder, dass sie nach Eingang der vollständigen Antragsunterlagen einen Zeitplan für das weitere Verfahren erstellt. Diesen Zeitplan hat die jeweilige Bergbehörde dem Unternehmer und – wenn dies vom Unternehmer so beantragt wurde – auch der einheitlichen Stelle mitzuteilen.

In Abhängigkeit von der Stromerzeugungskapazität des beantragten Vorhabens werden den Bergbehörden bestimmte Fristen auferlegt: Wenn das Vorhaben der Erzeugung von Strom mit einer Kapazität von weniger als 150 kW dient, hat die Bergbehörde über die Zulassung innerhalb von einem Jahr zu entscheiden. Bei größeren Vorhaben beträgt die Frist 2 Jahre. Die Frist beginnt mit Eingang der vollständigen Antragsunterlagen. Die Bergbehörde kann die jeweilige Frist um bis zu ein Jahr verlängern, aber nur dann, wenn außergewöhnliche Umstände vorliegen.

Im Hinblick auf die Pflicht für die einheitliche Stelle, ein Verfahrenshandbuch für Unternehmer bereitzustellen und die im Verfahrenshandbuch enthaltenen Informationen im Internet zugänglich zu machen, hat die Bergbehörde NRW in Abstimmung mit dem Wirtschaftsministerium einen Entwurf für ein „Verfahrenshandbuch für die Gewinnung von Erdwärme in Nordrhein-Westfalen“ erarbeitet und diesen dem Wirtschafts.Service-Portal.NRW zur Veröffentlichung zur Verfügung gestellt.

OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

Die oberflächennahe Geothermie mit Wärmepumpen ist eine in Nordrhein-Westfalen seit vielen Jahren etablierte Technik. Etwa 70 % der Landesfläche ist zur Nutzung dieser Energieform geeignet. Sie wird allerdings aktuell überwiegend zur Versorgung einzelner Bauvorhaben im Neubaubereich genutzt und bietet noch ein erhebliches Ausbaupotenzial bei Bestandsimmobilien.

In Nordrhein-Westfalen gab es Ende 2021 ca. 72 400 (2020: 68 000) wasserrechtlich genehmigte Wärmepumpenanlagen (Erdwärmesonden (EWS)-Kollektoren- und Brunnenanlagen) mit einer Leistung

von 852 MW (2020: knapp 803 MW) und einem jährlichen Ertrag von 1 790 GWh (2020: ca. 1 690 GWh) im Bestand. Etwas mehr als 90 % der Anlagen sind EWS, entsprechend ca. 65 900 Anlagen (2020: ca. 61 800 Anlagen). In 2021 wurden in Nordrhein-Westfalen nach Angaben des LANUV 4 400 (2020: 5 000) wasserrechtlich genehmigte Wärmepumpenanlagen mit 49 MW (2020: 53 MW) Leistung zugebaut, dies entspricht ca. 4 100 EWS (2020: ca. 4 800 EWS). Für 1 458 Projekte (2020: 1 273) wurden 3030 (2020: 2 675) tiefe Bohrungen (> 100 m) niedergebracht, die der Bergbehörde nach § 127 BBergG angezeigt worden sind.

Seit 2019 ist die Anzahl der pro Jahr der Bergbehörde angezeigten Bohrungen von etwa 1 600 auf über 3 000 im Jahr 2021 stark angestiegen. Die Planung von Erdwärmesonden setzt neben den notwendigen technischen Kenntnissen insbesondere Kenntnisse über die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse eines Standortes sowie über mögliche Einschränkungen (z. B. Wasserschutzgebiete, Altlasten, bergbaulich/geologisch bedingte Risiken) voraus. Der Planer und das Bohrunternehmen müssen sich vor Durchführung der Arbeiten entspre-

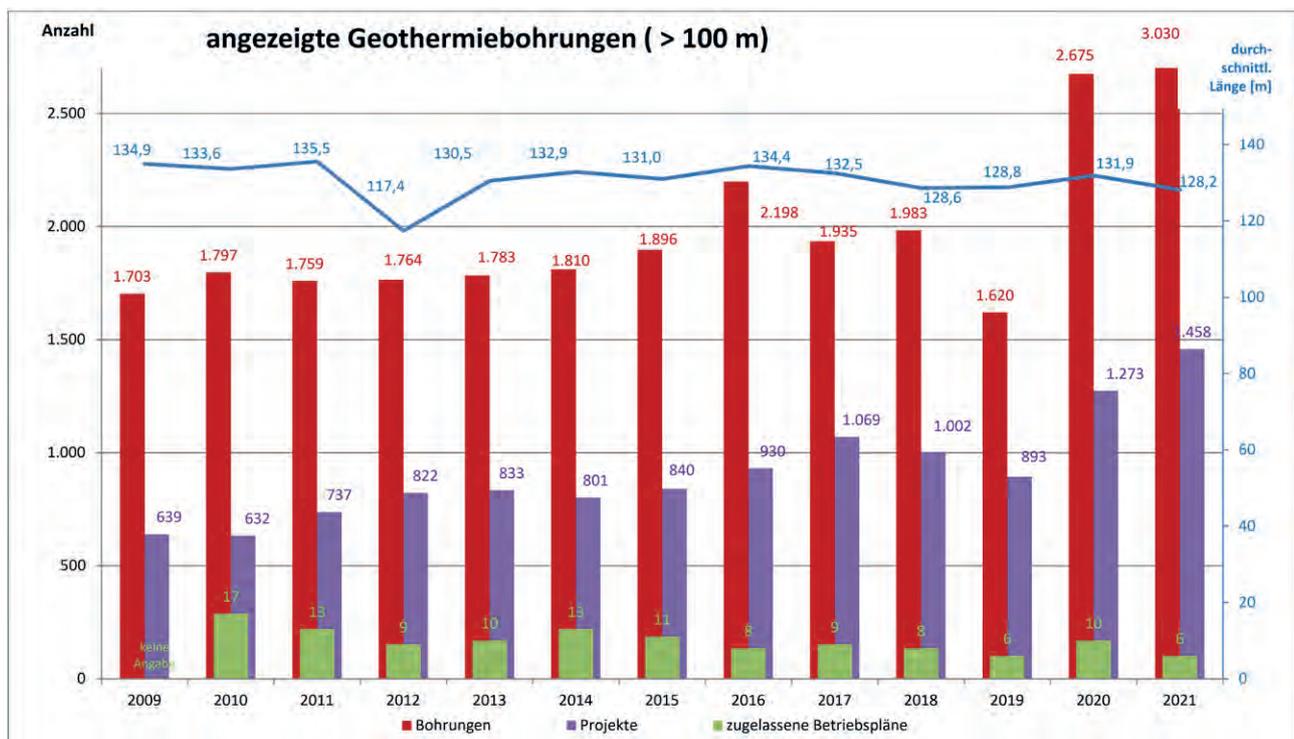


Bild 8.2 – Der nordrhein-westfälischen Bergbehörde nach § 127 BBergG angezeigte Bohrungen > 100 m (Quelle: Bergbehörde NRW)

chend informieren. Gefährdungen bei Bohrungen, die über 100 Meter in den Untergrund eindringen, berücksichtigt die Bergbehörde in ihrem Genehmigungsmanagement zum Anzeige- und Betriebsplanverfahren im Rahmen des § 127 BBergG .

Informationen zur Standortbeurteilung stellt die Bergbehörde u. a. im Rahmen des Online-Fachinformationssystems „Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen“ (GDU) gemeinsam mit dem Geologischen Dienst in einer Bürger- und einer Behördenversion bereit. Diese Informationen sind in erster Linie zwar baugrundbezogen, beinhalten jedoch inzwischen auch das Gefährdungspotenzial „Gasaustritt in Bohrungen“, das durch vergleichsweise tiefere Bohrungen im Untergrund angetroffen werden kann (z. B. durch druckhaftes Methangas im Untergrund). Außerdem kann in der Bürgerversion, die aus Datenschutzgründen keine grundstücksscharfen Daten darstellt, unter Beifügung entsprechender Nachweise direkt online eine grundstücksbezogene Auskunft beantragt werden, die auch auf mögliche Gefährdungen/Bohr Risiken für Sondenbohrungen mit einer anzugebenden Tiefe eingeht.

FAZIT UND AUSBLICK

Das Jahr 2021 war geprägt durch ein stark gestiegenes Bohraufkommen in der oberflächennahen Geothermie und vielfältigen Aktivitäten in der Tiefengeothermie. So konnte der GD NRW im Rahmen der landesweiten geothermalen Charakterisierung neue Erkenntnisse durch die 2D-Seismik im Münsterland gewinnen. Mit der landesweiten geothermischen Charakterisierung wird eine entscheidende Voraussetzung für die breite Anwendung der hydrothermalen Geothermie geschaffen. Weitere seismische Erkundungen im Rahmen der landesweiten geothermalen Charakterisierung sind im Rheinland in den Bereichen Krefeld/Viersen und Düsseldorf/Duisburg in Vorbereitung.

Die laufenden Projekte in Bochum, Hagen und Weisweiler wurden weitergeführt, die Machbarkeit von drei neuen Projektideen der Städte Düssel-

dorf/Duisburg, Düren und Straelen sollen in vom Land NRW geförderten Studien intensiv untersucht werden.

Die Bergbehörde wird die möglichen Auswirkungen dieser Vorhaben auf den Menschen und die Umwelt in den entsprechenden berg- und wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren prüfen und sicherstellen, dass die erforderlichen Maßnahmen zu deren Schutz ergriffen werden.

Quelle

Titelbild – Vibrofahrzeuge während der 2D-Seismik am 22.02.2021 in Hagen



NACHBERGBAU

Brand in der Bergehalde 1 Graf Moltke 3/4 in Gladbeck – Maßnahme zur Haldenbrandsanierung und Emissionsbewertung im Zuge des Schutzes Dritter

Michael Fenger

EINFÜHRUNG

Bergehalden des Steinkohlenbergbaus sind dauerhafte Hinterlassenschaften der Ende 2018 eingestellten Gewinnung und Förderung von heimischer Steinkohle. Im Zuge der Gewinnung und Aufbereitung von Steinkohle fiel bergbaulicher Abfall – das Bergematerial – an, welches in Ermangelung einer anderweitigen Nutzung bzw. Verwertung auf sogenannten Bergehalden aufgeschüttet (aufgehaldet) bzw. entsorgt wurde. Mit fortschreitender Entwicklung der Kohlegewinnung, -förderung und -aufbereitung veränderten sich, u. a. bedingt durch wachsende Anforderungen des Umweltschutzes und die vielerorts angestrebten oder bereits realisierten Folgenutzungen der Halden als Freizeitreviere, die Techniken zur Schüttung und Gestaltung von Bergehalden des Steinkohlenbergbaus in Nordrhein-Westfalen. Althalden, die in den Anfängen der industriellen Kohlegewinnung entstanden sind, unterscheiden sich sowohl in ihrer Material-Zusammensetzung als auch in der

Methodik der Erstellung (Aufhaldung) gegenüber zuletzt geschütteten und gestalteten Bergehalden.

Auf Grund der seinerzeitigen Verfahren zur Trennung von zu Tage geförderter Kohle und nicht verwertbarem Gestein – den Bergen –, gepaart mit einem im Wesentlichen unverdichteten Ablagern der Berge durch lose Schüttung, war der „Nährboden“ für das Entstehen potentieller „Brände“ in den Aufhaldungen gegeben. Im Ruhrrevier und in Ibbenbüren sind ca. 10 Halden von dieser Problematik betroffen, wobei die Bergehalde 1 der ehemaligen Schachanlage Graf Moltke 3/4 diesbezüglich hervorsteicht.

WAS IST EIN HALDENBRAND?

Entgegen der landläufigen Annahme handelt es sich bei einem Haldenbrand im bergtechnischen Sinne nicht um einen Brand an der Haldenoberfläche, wenngleich Derartiges in größerem Maße

letztmalig Mitte 2019 auf der Südflanke der Bergehalde 1 Graf Moltke 3/4 auch zu verzeichnen war. Dieser Brand war seinerzeit bedingt durch Trockenheit, hohe Außentemperaturen und eine externe Zündquelle und zog die Oberflächenvegetation in Mitleidenschaft.

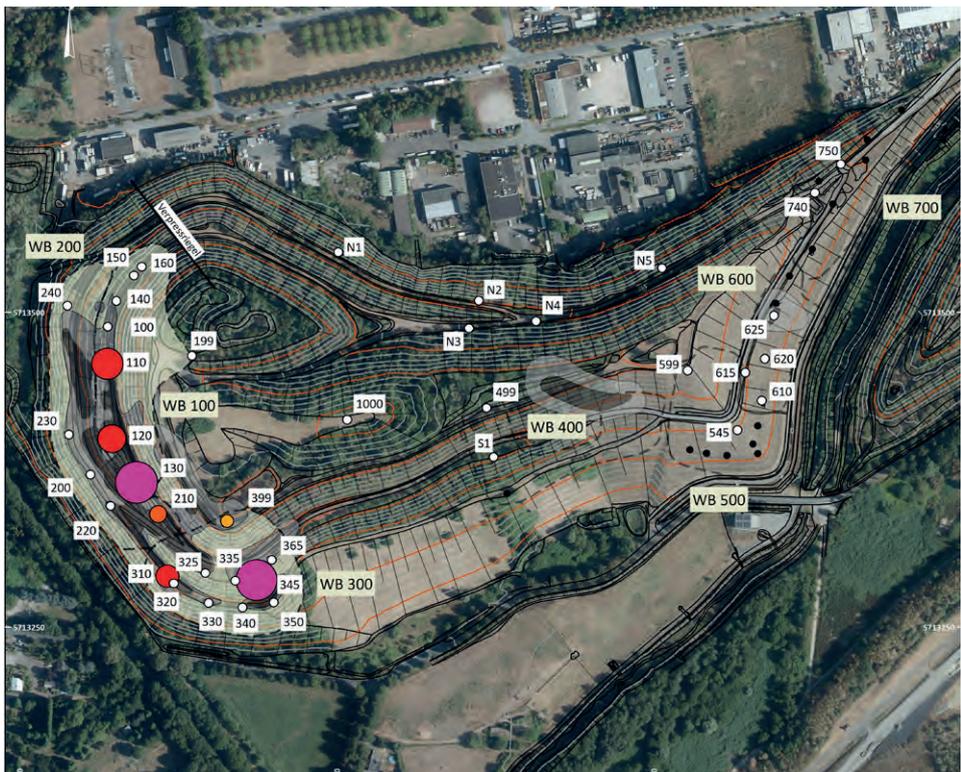
Haldenbrände im bergtechnischen Sinne sind Schwelbrände in Halden, die, wie oben ausgeführt, auf Grund der seinerzeit eingesetzten Techniken zur Trennung von Kohle und Bergen sowie lockerer Haldenschüttung einen relativ hohen Anteil von Restkohle und Pyrit aufweisen und einen Luft- und Wassereintrag von außen, z. B. durch ihre exponierte Lage bezüglich der vorherrschenden Hauptwindrichtung begünstigen. Kohle hat eine relativ große Oberfläche und kann gut Sauerstoff absorbieren. Dies kann zu Oxidationsvorgängen im Haldeninneren führen, welche in der Folge zur Freisetzung von Wärme und letztlich zu Schwelbränden im Inneren des Haldenkörpers führen können.

Im Zuge der präventiven Gefahrenabwehr im Bereich bergbaulicher Anlagen und Betriebe, beziehungsweise zur gegebenenfalls schnellstmög-

lich vorzunehmenden Schwelbrandbekämpfung, unterliegen daher diese sogenannten brennenden Halden einer ständigen, intensiven, gutachterlich begleiteten Beobachtung. Wesentliche Elemente sind die Überwachung des Temperaturgeschehens im Haldenkörper und der Gasentwicklung, die Beobachtung von Veränderungen des Haldenkörpers (Rissmonitoring und Setzungsbeobachtung) sowie die Beobachtung der Brandausbreitung u. a. mittels Luftwärmebilderstellung. Um die benötigten Daten gewinnen zu können, werden auf den Halden Bohrpegel installiert, deren Zahl und Position sich am Brandgeschehen orientieren. Aus den Ergebnissen dieser Messungen und Überwachungsmaßnahmen wird fachgutachterlich die Brandsituation fortlaufend bewertet und ggf. daraus folgende Brandbekämpfungsmaßnahmen entwickelt, die dann im bergrechtlichen Zulassungsverfahren geprüft und zugelassen werden.

Beispiel Bergehalde 1 der ehemaligen Schachtanlage Graf Moltke 3/4 in Gladbeck

Die folgenden Ausführungen stellen die, auf Grundlage der aktuell fachgutachterlich dargestellten Entwicklung der Brandsituation im Bereich der West-



Legende:

- hiat. Abgrenzung Warmbereich (Festlegung DMT)
- Randzone Warmbereich
- Kernzone Warmbereich
- Oberflächennahe Temperaturhochbereiche

Tiefenpegel
Messzeitpunkt: Feb. 2021 (Maximaltemperatur)

- nicht gemessen
- alt/verstopft
- Temperatur 300°C < T
- Temperatur 150°C < T < 300°C
- Temperatur 100°C < T < 150°C
- Temperatur 60°C < T < 100°C
- Temperatur 40°C < T < 60°C
- Temperatur 25°C < T < 40°C
- Temperatur T < 25°C

Hinweis:
Die Symbolgröße ist abhängig von der gemessenen Temperatur.

BRANDTECHNISCHE ÜBERWACHUNG
HALDE GRAF MOLTKE

Temperaturniveau der Messung Februar 2021
Maximalwert innerhalb eines Pegels
Darstellung mit Luftbild

RAG 800 Abbergewerkschaft
Im Walther 13
40241 Essen

RAG 800 Monitor Immobilien
Im Walther 13
40241 Essen
0201 424 4000
0201 424 4001
0201 424 4002

AD WERKSTATT Indus Straße 77
D-40287-Querenburg
0201 424 4000
0201 424 4001
0201 424 4002

1:2.500 Datum: 01-Feb-2021

Projekt Nr.: 800-11-04 Folie Nr.: 81-4/1

8. Kernbach / H. Schwarz / S. Pieper

Bild 9.1 – Brandbereiche WB 100–WB 300

flanke der Bergehalde 1 Graf Moltke 3/4, geplanten Maßnahmen zur Minimierung bzw. Eindämmung des dynamischen Schwelbrandes im Bereich der Warmbereiche WB 100–WB 300 dar (Bild 9.1).

RÜCKBLICK UND AKTUELLE SITUATION

Die Schüttung der Bergehalde 1 Graf Moltke 3/4 erfolgte bis 1971 und erfüllt hinsichtlich der Bergequalität und der Schütttechnik die eingangs erläuterten, begünstigenden Kriterien für das Entstehen eines Haldenbrandes. Neben den seit 1993 umfangreich durchgeführten Monitoringmaßnahmen, bei denen über Sonden sowohl das Brandgeschehen im Haldenkörper hinsichtlich Temperatur, Brandausbreitung, Entstehen von brandbedingten Schadstoffen als auch das Setzungsverhalten und die Standsicherheit des Haldenkörpers beobachtet und bewertet wurde, erfolgten in der Vergangenheit auch Sanierungsmaßnahmen wie z. B. Auskoffern von Brandbereichen, Unterbinden des Brandes durch Injektion von Kalklösung, Kapselung von Brandherden und Übererdungsmaßnahmen. Zwar wurden dabei Teilerfolge verzeichnet, jedoch konnte der für das Entstehen und Weiterentwickeln von Bränden erforderliche Sauerstoffeintrag in den Haldenkörper – hier im Wesentlichen im Bereich der Westböschung der Halde, die hinsichtlich der örtlich vorherrschenden Windrichtung aus West/Südwest eine exponierte Lage hat – bisher nicht vollständig unterbunden werden. Die Westflanke ist derzeit begrünt und mit Sträuchern und kleineren Bäumen bewachsen.

Aus bergbehördlicher Sicht war und ist aktuell eine akute Gefährdung Dritter und der Umwelt durch den Schwelbrand in der für die Öffentlichkeit unzugänglichen und eingefriedeten Halde angesichts der Ergebnisse des fachgutachterlich begleiteten Monitorings nicht gegeben. Gleichwohl ergeben die jüngsten Erkenntnisse aus den Beobachtungsmaßnahmen, wie Infrarot-Luftaufnahmen (Bild 9.2), tiefendifferenzierte Temperaturmessungen und Gasmessungen in den hangimplementierten Pegeln (Bild 9.3) sowie oberflächennahe Tempera-

tursondierungen (Bild 9.4), begründete Hinweise, dass das Brandgeschehen im Bereich der Westflanke der Bergehalde 1 Graf Moltke 3/4 derzeit eine Dynamisierung erfährt, die unter Umständen zu einem Branddurchschlag an der Haldenoberfläche führen könnte.

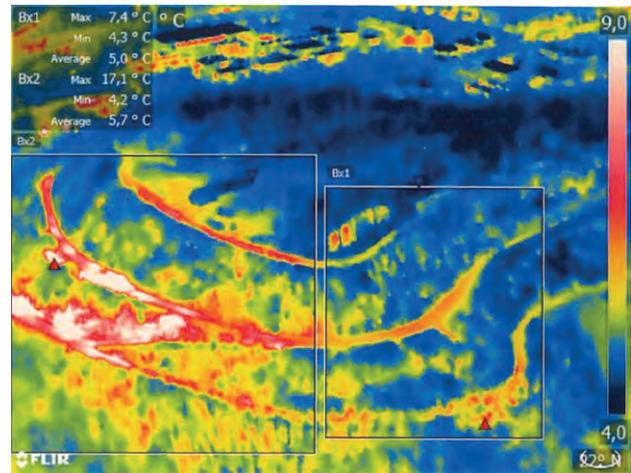


Bild 9.2 – Infrarotaufnahme Westflanke



Bild 9.3 – Messpegel

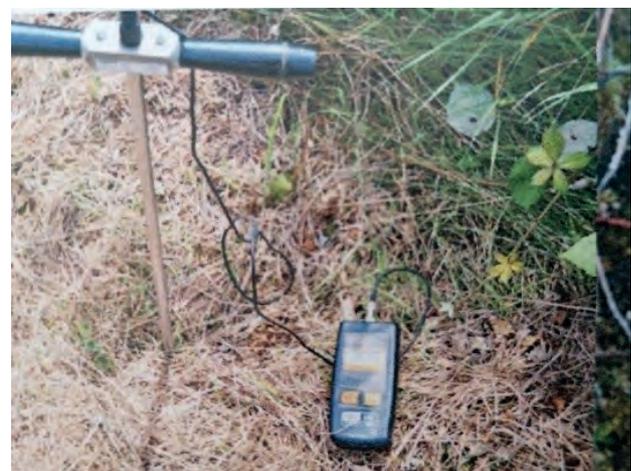


Bild 9.4 – Oberflächen-Temperaturmessung mit Stachsonde

In den Warmbereichen 100–300 wurden im Pegeltiefsten z. T. Temperaturen von > 300 Grad Celsius gemessen. Die Temperaturen im Bereich der Haldenoberfläche (0,9–1,5 m unter GOK) erreichen z. T. Werte um 80 Grad Celsius (Bild 9.5).

MASSNAHMEN

Ausweislich der v. g. jüngsten gutachterlichen Bewertungen des Brandgeschehens und des zunehmenden setzungsrisso bedingten Freiwerdens von Brandgasen (Bilder 9.6 und 9.7) im Bereich der Westflanke der Halde hat der pflichtige Unternehmer nunmehr einen Sanierungsplan zur Durchführung von präventiven Maßnahmen zur Unterbindung des dortigen, dynamischen Brandgeschehens vorgelegt.

Auf Basis der Erfahrungen aus den vorausgegangenen Brandbekämpfungsmaßnahmen am Standort und an anderen Haldenstandorten sowie unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismäßigkeit beantragte der Unternehmer nunmehr konkret die Übererdung der kompletten Westflanke (Bild 9.8) zur dauerhaften Unterbindung eines weiteren Sauerstoffeintrags in den Haldenkörper und somit zur Bekämpfung der bis zu ca. 360 Grad Celsius heißen Brandbereiche sowie eines potentiellen Branddurchschlags an die Haldenoberfläche.

LAGE DER HALDE

Die ca. 60 m hohe Bergehalde liegt im Stadtgebiet von Gladbeck und wird im Norden durch das unmittelbar an den Haldenfuß angrenzende, dortige Gewerbegebiet begrenzt. Der westliche Haldenfuß befindet sich ebenfalls auf der Grundstücksgrenze in unmittelbarer Nähe zum dort tangential verlaufenden Mühlenbach und der hieran angrenzenden Bundesstraße 224. Ferner verläuft fast hangparallel an der Westflanke entlang die 110 KV Hochspannungsfreileitung Moltke/Welheim. Der südliche Haldenbereich wird durch die nahegelegene Straße Kösheide begrenzt.

Neben der Erfüllung gesetzlicher Vorgaben gemäß § 54 Bundesberggesetz (BBergG) durch die übliche Beteiligung der Träger öffentlicher Belange z. B. in Fragen des Artenschutzes und des Landschaftsschutzes sowie forstrechtlicher und wasserrechtlicher Belange erforderte allein schon die Lagesituation der Halde auch eine besondere Abstimmung der geplanten Übererdungsmaßnahme mit der Kommune, dem Kreis, den Straßenbauaustärkern, dem Energieversorger und der Emschergenossenschaft, da der westlich an die Halde angrenzende Mühlenbach von der bergrechtlichen Sanierungsmaßnahme signifikant betroffen ist und seine Lage in diesem Bereich schlussendlich verändert werden

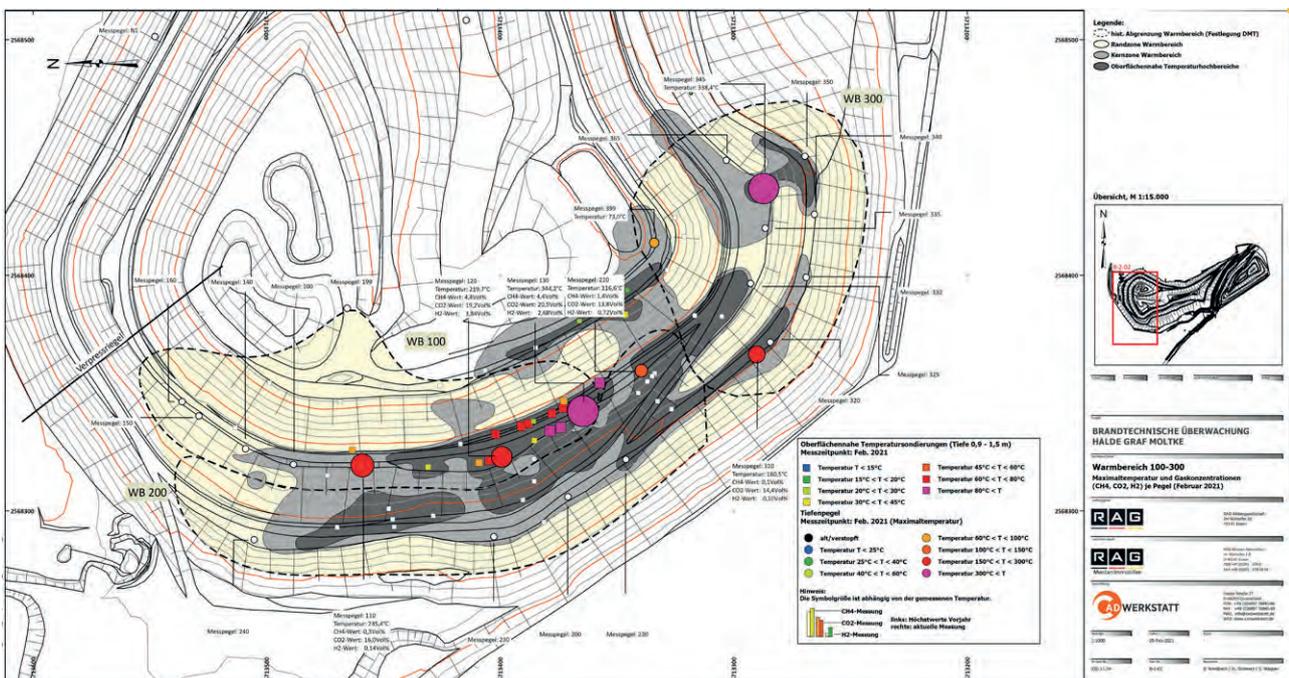


Bild 9.5 – Temperatursituation Haldenwestflanke



Bild 9.6 – Risse/Löcher in der Haldenoberfläche



Bild 9.7 – Austretende Brandschwaden

muss. Letztgenannte Maßnahmen obliegen genehmigungsrechtlich hierbei nicht der Bezirksregierung Arnsberg als Bergverwaltung NRW, sondern der örtlich zuständigen Wasserbehörde.

Auf Grund der o. g. räumlichen Situation muss die Basis für den geplanten Massenauftrag im Bereich des aktuellen Verlaufs des Mühlenbaches erstellt werden (siehe auch Bild 9.8 – alter Mühlenbach und neuer Mühlenbach – blau gekennzeichnet, sowie Darstellung der Übererdung, Bild 9.9). D. h., dass das Gewässer im ersten Zuge teilverrohrt und schlussendlich umgelegt werden muss.

MASSNAHMENABLAUF

Nach erfolgtem Freischnitt der Westböschung, die aktuell eine Neigung von ca. 1:2 aufweist, und Schaffung einer Basis für den Massenauftrag im

Bereich Haldenübergang /Mühlenbach (Bild 9.10) durch Teilverrohrung des Baches wird zur Unterbindung des Sauerstoffeintrags in den Haldenkörper eine böschungsabflachende Vorschüttung an der Haldenwestseite aufgebracht.

Diese hat einen dreischichtigen Aufbau aus einer ca. 0,5 m mächtigen tonhaltigen Abdichtschicht mit Material, dessen Dichtfähigkeit mindestens den kf-Wert von $< 10^{-7}$ m/s aufweist, einer Stüttschicht und einer ca. 0,3 m mächtigen Vegetationsschicht, die die Anforderungen der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) erfüllt. Der Aufbau der Vorschüttung ist u. a. auch in Bild 9.8 schematisch dargestellt.

Die Stüttschicht wird aus güteüberwachter LDS Hochofenschlacke (Bild 9.11) erstellt, da diese

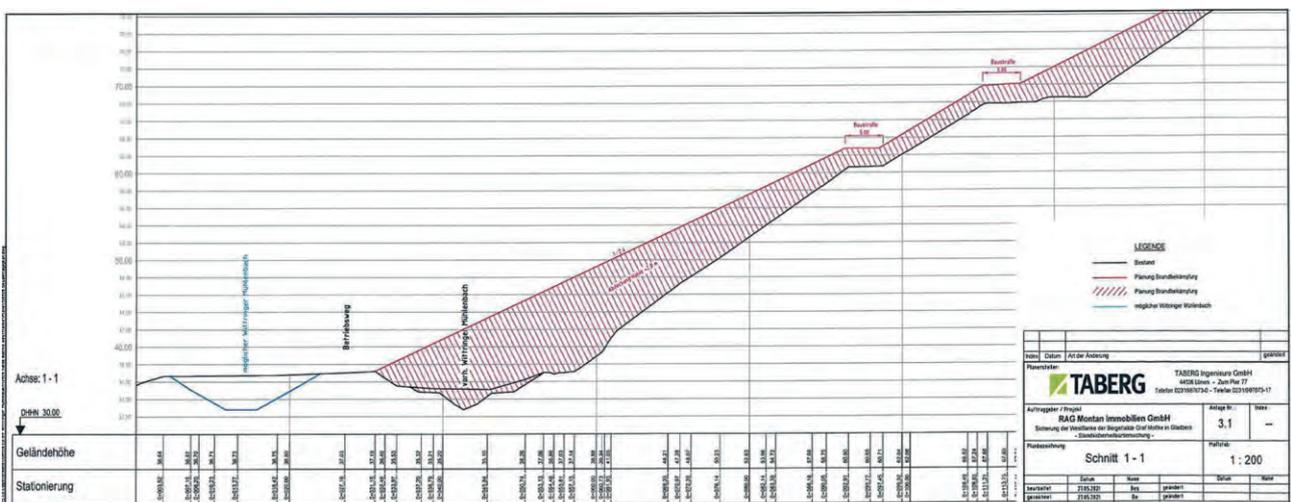


Bild 9.8 – Geplante Übererdung mit Lage Mühlenbach

sehr gute Verdichtungs- und Stützeigenschaften aufweist und zusätzlich zur Abdichtung der Haldeflanke diese auch noch statisch stabilisiert. Die für den Einbau der LDS Schlacke erforderliche wasserrechtliche Erlaubnis wurde von der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW, Mitte Januar 2022 erteilt. Unter der fachgutachterlichen Aufsicht werden ca. 66 000 m³ LDS Schlacke verbaut. Im Zuge des Schlacken-Einbaus erfolgt alle 2 000 m³ eine Kontrollanalytik der angelieferten Schlacke auf Einhaltung der in Nordrhein-Westfalen gültigen Anforderungen aus dem gemeinsamen Runderlass „Güteüberwachung von mineralischen Stoffen im Straßen und Erdbau“. Abschließend erfolgt ein Auftrag von Bodenmassen, die die Anforderungen der BBodSchV einhalten.

Für den Masseneinbau ist zusätzlich die Nähe zur 110 KV Hochspannungsleitung zu berücksichtigen. Die einzuhaltenen Sicherheitsabstände wirken sich auf die Einbaumethode und die Endhöhe der fertigen Abdeckung der Haldenwestflanke aus.



Bild 9.9 – Übererdungsbereich (hellblau) mit Darstellung Sicherheitsbereich Hochspannungsleitung

ZULASSUNGSVERFAHREN

Da die Bergaufsicht über die Halde Graf Moltke 3/4 aus v. g. Gefahrengründen noch nicht geendet hat, unterliegt das geplante Vorhaben dem Betriebsplanerfordernis nach § 53 BBergG und einer bergrechtlichen Betriebsplanzulassung gemäß den §§ 55 und 56 BBergG. Das Vorhaben ist mit den Trägern öffentlicher Belange gemäß § 54 BBergG abzustimmen. So sind beispielsweise für die v. g. Maßnahmen u. a. folgende Rechtsgebiete zu berücksichtigen:

| | |
|---|---|
| Freischnitt | Arten- und Naturschutzrecht, Forstrecht |
| Schaffung Platz für Widerlager, Umlegung/Verrohrung Gewässer | Arten- und Naturschutzrecht, Wasserrecht |
| Aufbringen Abdichtungsmaterial (hier Schlacke aus der Stahlindustrie) | Abfallrecht, Wasserrecht, ggf. Immissionschutzrecht |
| Auftrag Endabdeckung | Abfallrecht, Bodenschutzrecht |

Das bergrechtliche Betriebsplanverfahren entfaltet keine Konzentrationswirkung. D. h. zur Umsetzung des Vorhabens waren weitere Erlaubnisse und Genehmigungen nach Naturschutz-, Forst- und Wasserrecht, wie z. B. die v. g. wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich, was unter dem Blickwinkel des sich stark dynamisierenden Brandgeschehens im in Rede stehenden Haldenbereich und der für die v. g. Genehmigungsverfahren üblicherweise benötigten Zeit eine besondere Herausforderung für alle beteiligten Stellen bedeutete. Dies zu optimieren, wurde durch zeitnahe Information der Verfahrensbeteiligten in Verbindung mit Vor-Ort-Begehungen sowie durch das konstruktive, pragmatische Handeln aller Beteiligten ermöglicht. Die Rahmenezulassung für die grundsätzliche Sanierung der Westflanke der Bergehalde 1 Graf Moltke 3/4 durch Unterbindung des Sauerstoffeintrags durch Übererdung wurde bereits zwei Monate nach Antragstellung erteilt.

Bestehen für Dritte Gefahren durch die Brandemissionen?

Mit der eingangs dargestellten Dynamisierung des Brandgeschehens im Bereich der Haldenwestflanke wurden auch aus der an die Halde angrenzenden „Nachbarschaft“ zunehmend Besorgnisse hinsichtlich einer potentiellen Gesundheitsgefährdung der Anwohnerschaft durch brandbedingte Emissionen aus dem Haldenkörper bei der Bergbehörde NRW vorgebracht. Als Indikator wurden kokereitypische Geruchsmissionen, die von der Bergehalde Graf Moltke 3/4 ausgehen sollten, von der Anwohnerschaft angezeigt.

Die Haldenoberfläche zeigt auf Grund der thermischen Umsetzungen im Haldeninneren z. T. kleinräumig Setzungen und Risse (siehe auch Bild 9.6). Über diese Risse und setzungsbedingte Undichtigkeiten zwischen Haldenoberfläche und Pegelrohr können Brandgase an die Oberfläche gelangen (siehe Bild 9.7). Je nach Wetterlage können diese Emissionen u. a. auch in bewohnte Bereiche getragen werden, wo diese dann als Immissionen mit typischem „Kokereigeruch“ wahrgenommen werden könnten. Zur Klärung der anwohnerseitig vorgebrachten Befürchtung, dass im Umfeld der Bergehalde 1 Graf Moltke 3/4 brandbedingte Luftschadstoffe vorhanden sind, die zu Gesundheitsgefährdungen für die Anwohnerschaft führen könnten, hat sich die Bergverwaltung NRW als für die Bergehalde zuständige Aufsichtsbehörde



Bild 9.10 – Zu verrohrender Mühlenbach und freigeschnittene Böschung

entschlossen, durch Emissionsmessungen mit anschließenden Ausbreitungsbetrachtungen den Sachverhalt fachgutachterlich bewerten zu lassen. Die hier zu beurteilenden Immissionen zur Klärung der Fragestellung einer ggf. vorliegenden Gesundheitsgefährdung setzten sich wie folgt zusammen: $\text{Vorbelastung} + \text{Zusatzbelastung} = \text{Gesamtbelastung}$

Vorbelastung:

Hierbei stellt die Vorbelastung die Immissionsituation dar, die bereits ohne die von der Bergehalde 1 Graf Moltke 3/4 ausgehenden Emissionen vorliegt. Diese kann z. B. durch Belastungen der Umgebungsluft durch Verkehr und gewerbliche Nutzungen im Umfeld gekennzeichnet sein.

Zusatzbelastung:

Im hier vorliegenden Fall sind die Emissionen gemeint, die von der Halde ausgehen und sich ggf. als zusätzliche Immissionen am relevanten Immissionsort – hier z. B. bei den Anwohnern – bemerkbar machen können.

Gesamtbelastung:

Die Gesamtbelastung am relevanten Immissionsort setzt sich zusammen aus den Immissionsbelastungen, die ohne den Emissionsbeitrag der Halde bereits vorhanden sind – also z. B. Verkehr und Gewerbe – zuzüglich der Immissionsbelastungen, deren Ursache die brennende Halde ist.



Bild 9.11 – LDS Hochofenschlacke

In Abstimmung mit dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) wurde von der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW, eine für derartige Messungen anerkannte Fachstelle mit der Ermittlung und Bewertung der potentiellen Gesundheitsgefährdung beauftragt.

Im Umfeld der Halde liegt eine vielfältige, heterogene Nutzungssituation vor, die von Wohnnutzung, Gewerbebetrieben im Nahbereich der Halde und gewerbliche Großanlagen im Umkreis von ca. 5 km sowie der im Nahbereich der Halde vorhandenen Verkehrssituation mit der stark frequentierten Autobahn A2 und der Bundesstraße B224 geprägt ist.

Auf Grund dieser Situation gestaltet sich die Ermittlung der verursacherbezogenen immissionschutzrechtlichen Vorbelastung des Bereiches als schwierig und nicht leistbar, weil die Emissionen auf Grund der Vielzahl der Emittenten im Haldenumfeld keinem Verursacher eindeutig zugeordnet werden können. Gleiches gilt auch für Immissionsmessungen bei den Anwohnern.

Daher hat sich die Bergverwaltung NRW unter Hinzuziehung der v. g. Fachstellen, u. a. auch des LANUV NRW, dazu entschlossen, die Überprüfung einer potentiellen Gefährdung Dritter durch von der Bergehalde ausgehenden Brandgase unter Beachtung der Vorgaben der TA Luft durch Emissionsmessungen in Verbindung mit einer Ausbreitungsrechnung fachgutachterlich vornehmen und bewerten zu lassen.

Die Datenermittlung und Prüfung erfolgte zweigeteilt. Im ersten Schritt wurden am Emissionsort – also auf der Halde – mit dem Sensor WT1 „elektronische Nase“ (Bild 9.12a) auf Basis von Leitparametern (Bild 9.12b) ein Geruchsprofil („Finger-Print“) des Brandgeruchs ermittelt, analysiert und charakterisiert. Im weiteren Verlauf wurde ebenfalls über mehrere Tage mit der „elektronischen Nase“ auf dem Grundstück des Anwohners, der über haldenbedingte Geruchsbelästigungen und sich eventuell daraus ergebende Gesundheitsgefährdungen informiert hat, überprüft, ob der v. g. charakteristische Geruch sich auch dort – ggf. in geringerer Intensität –, wiederfindet.

Im zweiten Schritt erfolgte eine quantitative und qualitative Ermittlung der von dem Warmbereich WB 100–300 ausgehenden Emissionen. Da es sich hierbei nicht um gerichtete Emissionen (z. B. Kamin) handelte, sondern um diffuse Emissionen aus oberflächennahen Rissen und Spalten, gestaltete sich die Messung entsprechend aufwändig und wurde – auch um Witterungs- bzw. Luftdruckeinflüsse möglichst zu berücksichtigen – mehrfach wiederholt. Hierzu wurde ein möglichst definierter Auffangraum durch Anbringen von Abdeckplanen um die mittels optischer Detektoren erkannten Gasaustrittsstellen auf dem Haldenkörper (Bild 9.13) erstellt. Dieser Auffangraum wiederum enthielt eine Möglichkeit zum definierten Ablassen der Emissionen zur Ermittlung des Volumens – bzw. später des Massenstroms von Luftschadstoffen wie z. B. Benzol, Schwefeldioxid oder Kohlenstoff.

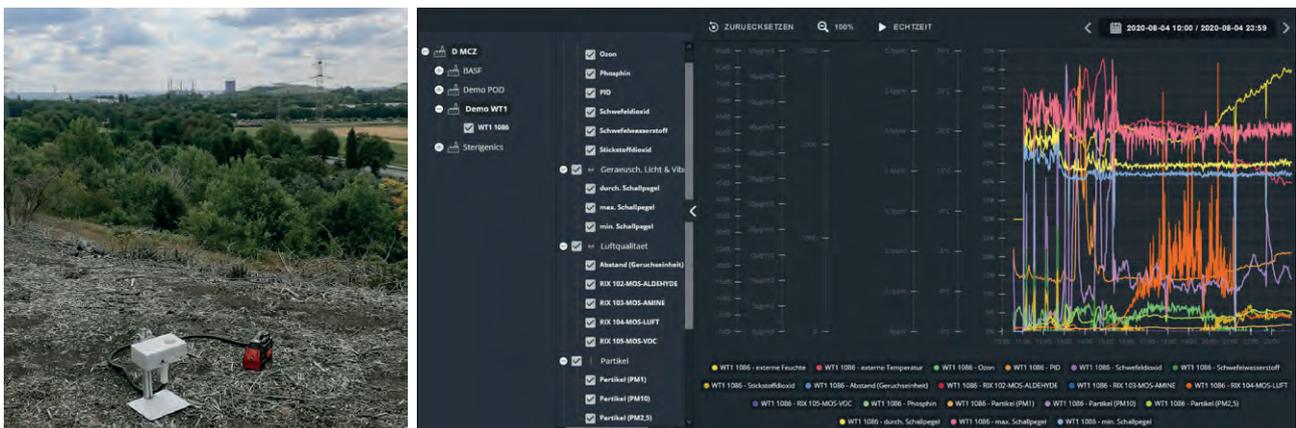


Bild 9.12a und 9.12b – „Elektronische Nase“ und Beispiel einer Datenaufzeichnung

Im Zuge dieser Emissionsmessungen erfolgten auch Gasinhaltsbestimmungen, mit denen schlussendlich die Massenströme der für die Beurteilung einer Drittgefährdung durch diese Emissionen relevanten Parameter – z. B. Benzol, Benzo(a)pyren, aromatische und nicht aromatische Kohlenwasserstoffe, PAK, Schwefelverbindungen – bestimmt werden konnten.

Mit diesen Daten und den Wetter- bzw. Winddaten erfolgte dann unter Berücksichtigung der Geländegegebenheiten eine Ausbreitungsrechnung mit dem Modell „Austral 2000“ gemäß den Vorgaben der TA Luft/VDI Richtlinie 3783 Blatt 13 zur Bestimmung der v. g. Immissionsparameter im Bereich des Grundstücks des Anwohners. Obwohl im Vorfeld der Messungen mit optischen Gasdetektoren keine größeren „Emissions-Flächen“ ermittelt wurden, erfolgte die Berechnung der Emissionen auf Basis einer 3 000 m² großen Emissionsfläche. Das stellt faktisch einen sehr konservativen Berechnungsansatz dar.



Bild 9.13 – Anordnung der Emissions-Messstelle mit Speichertechnik

Die Bewertung der Gesamtimmissionsbelastung am relevanten Immissionsort erfolgte auf Basis der Vorgaben, Grenz- und Zielwerte der TA Luft in der 2021 gültigen Fassung und der 39. BImSchV. Die Ausbreitungsrechnung erfolgte gemäß Ziffer 4.6.4.1 TA Luft über ein Jahr als Zeitreihenberechnung.

Der Untersuchungsraum mit den relevanten Immissionsorten deckte das Umfeld um die Bergehalde 1 Graf Moltke 3/4 vollständig ab. Die Lage der Beurteilungsorte ist aus Bild 9.14 ersichtlich.

ERGEBNIS

Die gutachterliche Ermittlung und Bewertung der angesprochenen potentiellen Gesundheitsgefährdung ergab, dass der am stärksten mit Brand-Emissionen aus dem Haldenkörper beaufschlagte Beurteilungspunkt (BUP) der BUP 8 im Norden der Halde ist. Hier wurde der zulässige Immissionsjahreswert für Benzol von 5 µg/m³ TA Luft um den Faktor 5 unterschritten. Der Immissionsjahreswert für Schwefeloxide von 40 µg/m³ wurde um mehr als den Faktor 500 unterschritten. Im Bereich der Beurteilungspunkte, die südlich in der Nähe der



Bild 9.14 – Lage Beurteilungspunkte (BUP)

Halde im Bereich der dortigen Wohnbebauung liegen, waren die Messwerte nicht einmal halb so hoch wie an BUP 8.

Gemäß den gutachtlichen Aussagen ist nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen eine gesundheitliche Gefährdung der Bevölkerung durch von der Bergehalde 1 Graf Moltke 3/4 ausgehende Abgasemissionen nicht zu besorgen.

Ergänzend zu den Emissionsmessungen erfolgte zusätzlich, obwohl die Halde nicht öffentlich zugänglich ist, seitens der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW, eine Untersuchung der Haldenoberfläche im Bereich der WB 100–WB 300, um eine Gefährdung Dritter durch den Direktkontakt Boden-Mensch zu bewerten. Im Zuge dieser Probenahmen wurden aus den v. g. Bereichen amtliche Bodenproben entnommen und analysiert. Die Bewertung der Analysen erfolgte unter Berücksichtigung der jeweiligen Prüfwerte gemäß BBodSchV für die Wirkpfade Boden-Mensch (Werte Kinderspielfläche) und Boden-Nutzpflanze. Bis auf einen erhöhten Wert für Kohlenwasserstoffe und einen erhöhten Wert für Chrom waren sämtliche Analysenwerte unauffällig, so dass eine Gefährdung Dritter durch einen direkten Kontakt mit der Haldenoberfläche nicht nachzuweisen ist.

| Bild | Quelle |
|-----------|--|
| Titelbild | Auftrags-Gutachten der BR Arnsberg |
| 9.1 | RAG Montan Immobilien GmbH/RAG AG |
| 9.2 | RAG Montan Immobilien GmbH/RAG AG |
| 9.3 | Dez. 63 |
| 9.4 | Dez. 63 |
| 9.5 | RAG Montan Immobilien GmbH/RAG AG |
| 9.6 | Dez. 63 |
| 9.7 | Dez. 63 |
| 9.8 | RAG Montan Immobilien GmbH/RAG AG |
| 9.9 | RAG Montan Immobilien GmbH/RAG AG |
| 9.10 | Dez. 63 |
| 9.11 | RAG Montan Immobilien GmbH/RAG AG |
| 9.12a | Bez. Reg. Arnsberg aus Auftragsgutachten |
| 9.12b | Bez. Reg. Arnsberg aus Auftragsgutachten |
| 9.13 | Dez. 63 |
| 9.14 | Bez. Reg. Arnsberg aus Auftragsgutachten |



Quelle: Bezirksregierung Arnsberg

GEFAHRENABWEHR

Auswirkungen des Starkregenereignisses 2021 auf den tagesnahen Bergbau am Beispiel Mechernich

Ingo Milas



Nicole Reinersmann



EINFÜHRUNG

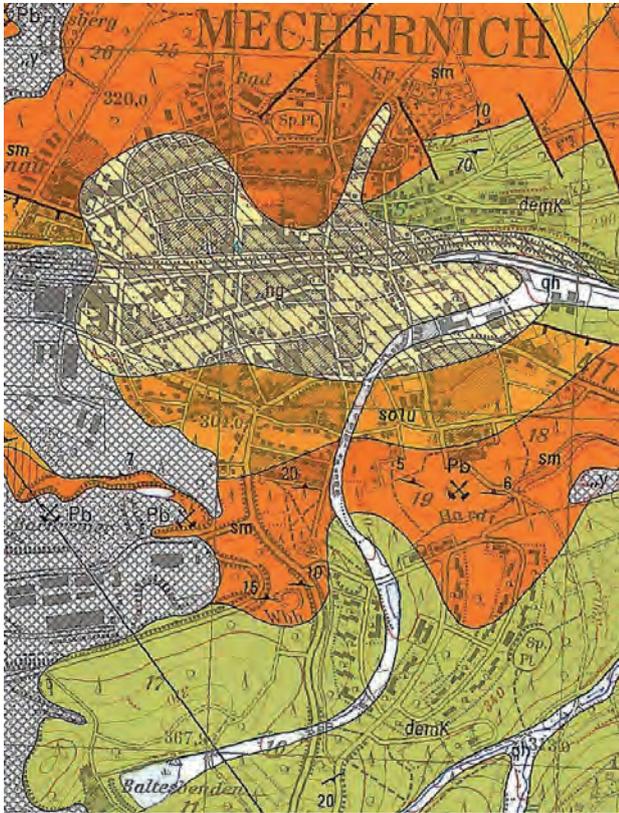
Im Juli 2021 kam es in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz zu einem Starkregenereignis mit bis dahin nicht gekanntem Ausmaß. Neben den direkten Folgen der daraus resultierenden Überflutung kam es auch zu einer großen Zahl an Tagesbrüchen. Ein Teil dieser Tagesbrüche ist offensichtlich auf das Zusammenspiel der bergbaulich bedingten Hohlräume und der durch die Regenfälle ausgelösten Erosionsprozesse zurückzuführen.

In diesem Artikel wird der Bereich Mechernich betrachtet, da hier eine besonders große Anzahl an plötzlich aufgetretenen Tagesbrüchen im direkten Zusammenhang mit dem Starkregenereignis zu verzeichnen war.

BERGBAULICH-GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE IM RAUM MECHERNICH

Das Bergbaurevier Mechernich ist eine der größten Bleierz-Lagerstätten Deutschlands. Erste bergbauliche Tätigkeiten sind bereits in der Römerzeit dokumentiert. Beendet wurde der Bergbau im Jahr 1957. Die Erze sind im Buntsandstein oft in mehreren, häufig jedoch nicht niveaubeständigen „Flözen“ innerhalb einer rund 20 m mächtigen Zone angereichert. Die Gewinnung erfolgte sowohl im Tage-, als auch im Tiefbau. Die bergbauliche und geotechnische Situation lässt sich, nicht zuletzt wegen der langen Abbauzeit und der mehrfachen bergmännischen Nutzung der einzelnen Lagerstätten in vielen Bereichen, nicht klar darstellen. Auch das bergmännische Risswerk, das etwa die

letzten 100 Jahre der Abbautätigkeit abbildet, liefert insbesondere für die tagesnahen Bereiche oft nur unzureichende und unvollständige Informationen (vergleiche Bilder 10.1 und 10.2).



Bilder 10.1 und 10.2 – Geologische Karte und Auszug aus der Preußischen Uraufnahme

TAGESBRUCHEREIGNISSE

Im Nachgang des Starkregenereignisses sind der Bezirksregierung Arnberg als Bergbehörde in der Zeit vom 14.07.2021 bis zum 16.08.2021 insgesamt 43 Tagesbrüche gemeldet worden. Davon lagen allein 17 im Bereich Mechernich.

Bei nahezu allen Tagesbrüchen, die aufgrund ihrer bergbaulichen Verursachung und des dadurch entstandenen Gefahrenmoments weiter erkundet bzw. sofort zu sichern waren, handelte es sich um Tagesbrüche, mit nicht unerheblichen Abmessungen. Die Durchmesser lagen zwischen 1 m und 20 m und die Tiefen reichten von knapp 2 m bis zu mindestens 15 m.

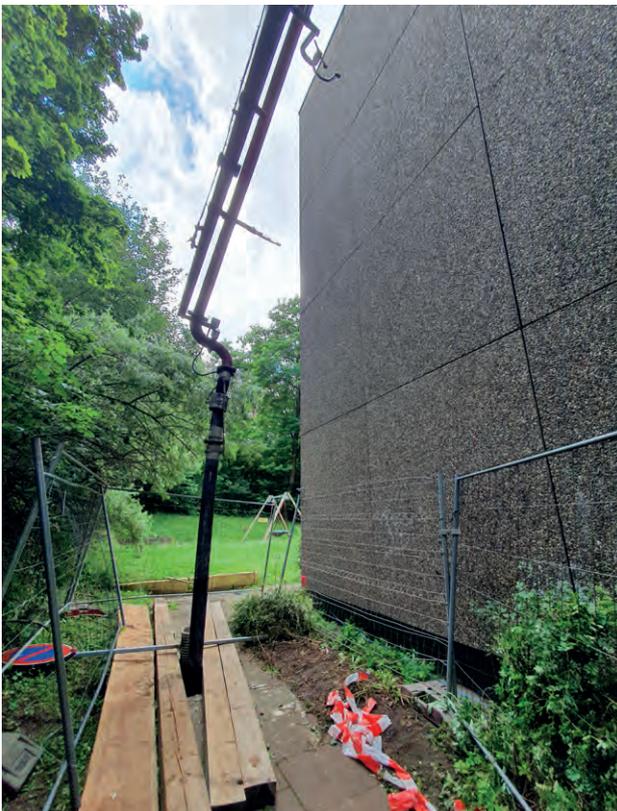
Ein Teil der Schadensereignisse befand sich in unmittelbarer Nähe zu Wohngebäuden (siehe Bilder 10.3 und 10.4) und war somit prioritär zu bearbei-



Bilder 10.3 und 10.4 – Tagesbruch neben einem Wohngebäude

ten. In einem Fall war es notwendig, ein Miethaus zu evakuieren, da die Standsicherheit des Gebäudes nicht mehr gegeben war. Hier war ein 12 m tiefer Tagesbruch direkt neben dem Gebäude gefallen und es musste davon ausgegangen werden, dass sich auch unterhalb des Gebäudekomplexes weitere Hohlräume befanden.

Der Tagesbruch selbst wurde abschnittsweise mit 16 m³ Beton verfüllt (siehe Bilder 10.5 und 10.6). Im Nachgang wurden Kern- und Drehspülbohrungen niedergebracht, die das Vorhandensein weite-



Bilder 10.5 und 10.6 – Tagesbruchsicherung unmittelbar neben einem Wohngebäude

rer Hohlräume bestätigten. Diese wurden mit rund 770 m³ Dämmmer (Spezialbaustoff zur Verfüllung von Hohlräumen) gesichert.

Das unterbohrte Gebäude wurde während der gesamten Maßnahme mittels eines hochgenauen Schlauchwagenmesssystems höhentechisch überwacht, da es sich um einen Gebäudekomplex von mehreren, direkt aneinander anschließenden Häusern handelt. Nach 10 Wochen konnten die Bewohner wieder ihre Wohnungen beziehen. Das Nachbargebäude wird nach wie vor überwacht, da nach den bislang durchgeführten Untersuchungs- und Sicherungsarbeiten auch hier größere, sicherungsbedürftige Hohlräume und/oder Lockerzonen nach wie vor nicht auszuschließen sind.

In einem anderen Fall gestaltete sich die Sicherung deutlich unkomplizierter, da der Tagesbruch selbst nicht direkt neben einem Wohngebäude aufgetreten ist und somit eine Evakuierung nicht notwendig war.



Bilder 10.7 und 10.8 – Schadensbereich auf einem Privatgrundstück vor und nach der Verfüllung

Hier konnte der Schadensbereich mit Blick auf die Oberflächennutzung lagenweise mit Lockermassen aufgefüllt, verdichtet und mit Mutterboden abgedeckt werden (siehe Bilder 10.7 und 10.8).

Ein weiterer Tagesbruch sorgte für zusätzliche Aufmerksamkeit und Vorsicht, da ein Fremdkörper zu sehen war, der zunächst als möglicher Kampfmittelfund eingeordnet wurde und somit trotz seiner Entfernung zur Wohnbebauung ein zusätzliches Gefahrenmoment darstellte.

Im Zuge der Untersuchung dieses Sachverhaltes kam es zu einem weiteren Tagesbruch. Zunächst war an der Tagesoberfläche nur eine Unebenheit zu erkennen. Zum Zeitpunkt der ersten Inaugenscheinnahme durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst brach die noch vorhandene Grasnarbe ein. Die vor Ort tätigen Beschäftigten konnten sich rechtzeitig in Sicherheit bringen.

Der entstandene Tagesbruch war offenbar über einer kleinen Abbaukammer mit einer Teufe von etwa 8 m und einem untertägigen Durchmesser von rund 6 m gefallen. Da diese Gefahrenstelle unmittelbar neben einem in einer Betonschale laufenden Bach entstanden und diese Betonschale komplett „freigefallen“ war, musste auch an dieser Stelle sofort gehandelt werden (Bilder 10.9–10.11).

Die Beschaffung von Material und die Beauftragung von Fachpersonal stellte sich aufgrund der

großen Schäden im Nachgang des Starkregenereignisses generell als große Herausforderung dar. Hinzu kam, dass zum Zeitpunkt der Erstsicherung vielfach keine ausreichenden Informationen über die untertägige Ausdehnung dieser Schadensbereiche und somit keine gesicherten Erkenntnisse über die Standsicherheit an der Tagesoberfläche vorlagen. In nahezu allen Fällen waren kaum Unterlagen vorhanden und somit wurden in einigen Fällen zunächst weitergehende Untersuchungsmaßnahmen notwendig.

Diese Untersuchungsmaßnahmen reichen von Ramm- bzw. Rammkernsondierungen über Drehspülbohrungen bis zu Kernbohrungen. In bestimmten Bereichen sind zudem geophysikalische Verfahren geplant.

Die Bezirksregierung Arnsberg als zuständige Ordnungsbehörde hat aufgrund der unklaren Erkenntnislage und der damit vorliegenden latenten Gefahr entschieden, an noch zu priorisierenden Örtlichkeiten die bergbauliche Situation im Rahmen präventiver Untersuchungsmaßnahmen aufzuklären und nötigenfalls zu sichern.

PLANUNG FÜR ZUKÜNFTIGE PRÄVENTIVMASSNAHMEN

Die Vorgehensweise bei der Planung einer Maßnahme zur Prävention hängt zum einen von der Eintrittswahrscheinlichkeit und zum anderen vom Schadensausmaß ab. Hier gibt es eine Vielzahl von



Bilder 10.9, 10.10 und 10.11 – Sicherungsarbeiten im Nahbereich eines Bachlaufes

Parametern, die unterschiedlichen Einfluss auf den Schadensverlauf und sein Ausmaß haben. Da es für viele Bereiche keine hinreichend genauen Unterlagen über die bergbauliche Situation gibt, ist die Nutzung der Tagesoberfläche ein wichtiger Faktor. Das Schadensausmaß wäre – bei gleicher Abbausituation – im Bereich der Bebauung deutlich größer als im Bereich einer Forstfläche. Aus diesem Grund würde bei gleicher Ausgangslage eine Fläche im Bereich der Wohnbebauung vorrangig gegenüber einer forst- oder landwirtschaftlich genutzten Fläche bearbeitet werden. Die Wahl der Untersuchungs- und Sicherungsmethoden orientiert sich hier an den oben genannten Faktoren.

Für den Bereich Mechernich sind unterschiedliche Maßnahmen geplant. Für die zusätzlich betroffene Wohnbebauung sind weitere Untersuchungsbohrungen beauftragt, da hier während der zuletzt ausgeführten Bohrarbeiten eine Vielzahl von untertägigen Hohlräumen aufgeschlossen wurden. Die geologischen und bergbaulichen Verhältnisse im Bereich der daran angrenzenden Bebauung sind augenscheinlich mit der bereits bearbeiteten Fläche vergleichbar. Die hierfür geplanten Erkundungsarbeiten wurden ausgeschrieben und im ersten Halbjahr 2022 ausgeführt. Im Bereich von Forstflächen ist es möglich, bestimmte Bereiche zunächst für die Öffentlichkeit zu sperren und zu einem späteren Zeitpunkt Erkundungsarbeiten durchzuführen. Es ist geplant, sich bei der Gefahrenforschung auf das Wegenetz, insbesondere auf die von der Feuerwehr genutzten Wege, zu konzentrieren. Hier findet eine Priorisierung dieser Wege statt. Vor dem Hintergrund, dass hier eine Vielzahl von zu berücksichtigenden Interessen vorliegen (u. a. der öffentlichen Träger, wie Bundeswehr, Forstverwaltung, Ordnungsbehörden), gestaltet sich diese Priorisierung aufwendig. Erst wenn das tatsächliche Volumen der notwendigen Untersuchungsarbeiten festgelegt ist, kann eine entsprechende Ausschreibung auf den Weg gebracht werden.

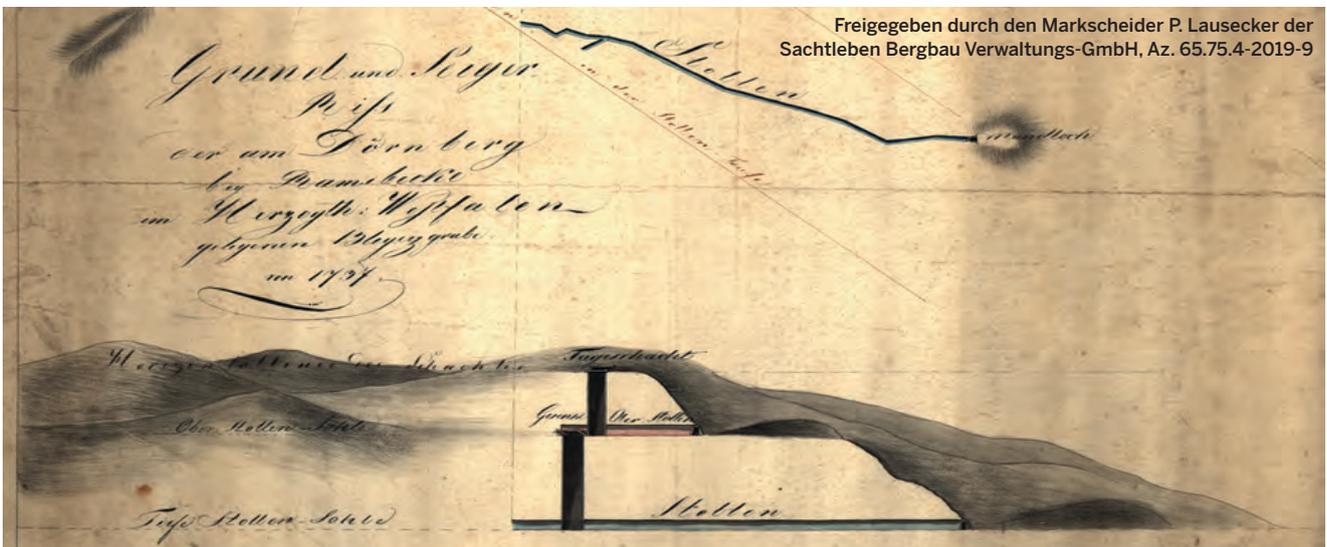
Mit Blick auf die altbergbaulichen Verhältnisse in Verbindung mit den durch den Klimawandel häufiger auftretenden Starkregenereignissen wird sich die Bergbehörde mit der Frage auseinandersetzen müssen, wie in diesem Zusammenhang mit den Hinterlassenschaften des Bergbaus umzugehen ist. Die mögliche Betroffenheit altbergbaulich geprägter Gebiete von starkregen- oder hochwasserbedingten Wasserzuflüssen und das daraus resultierende erhöhte Gefahrenpotenzial hinsichtlich möglicher Personen- und Sachschäden wird die Bergbehörde in Nordrhein-Westfalen in Zukunft vor große Herausforderungen stellen.

Quellennachweis:

Titelbild: Tagesbrüche im Nachgang des Starkregenereignisses im Raum Mechernich
(Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

Bilder 10.1 und 10.2
(Quelle: Karten Bezirksregierung Arnsberg)

Bilder 10.3–10.11
(Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)



ALTBERGBAU

Markscheiderische Grundlagenermittlung – Fallbeispiel Südwestfalen

Heinz-Dieter Busch Michael Donner

Martin Isaac

Andreas Mennekes Helmut Möller

Ralf Nober



EINLEITUNG

Das Land Nordrhein-Westfalen ist geprägt durch intensive bergbauliche Aktivitäten, die bis in die Römerzeit und darüber hinaus zurückreichen. Ausgerichtet waren diese Aktivitäten auf die Gewinnung unterschiedlichster Bodenschätze, vor allem jedoch auf die Gewinnung von Erzen, Steinkohle, Braunkohle und Salz. Darüber hinaus wurden auch Dachschiefer, Sande, Tone und weitere als Baustoffe oder Industrieminerale verwertbare Bodenschätze gewonnen.

Innerhalb der heutigen Landesfläche Nordrhein-Westfalens und damit auch in Südwestfalen wurden seither mehrere tausend Bergwerke unterschiedlicher Größe für die untertägige Gewinnung von Bodenschätzen betrieben. Der größte Teil dieser Bergwerke ist inzwischen in Folge der Erschöpfung der Lagerstätten, auf Grund besonderer Ereignisse

(z. B. hohe Wasserzuflüsse oder Grubenbrände) oder wegen veränderter wirtschaftlicher Rahmenbedingungen (z. B. Absatzkrisen, veränderte Rohstoffpreise) aufgegeben worden. Unter [1] befindet sich eine Abbildung, die einen Überblick zu den von Altbergbau betroffenen Gebieten in Nordrhein-Westfalen gibt. Die intensiven Aktivitäten insbesondere des bereits vor längerer Zeit stillgelegten Bergbaus haben aber auch auf drastische Weise in das ursprüngliche Ökosystem eingegriffen und außerdem Verhältnisse hinterlassen, die zum Teil auch heute noch Gefährdungen für die öffentliche Sicherheit und Ordnung darstellen. Diese können zeitlich unbegrenzt nachwirken und erfordern deshalb ein umfassendes Handeln von Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung 6 – Bergbau und Energie in NRW (Bergbehörde NRW) und den für den Altbergbau verantwortlichen Unternehmen. Auch in

Zukunft werden alle Beteiligten unbestritten mit den Folgen längst zurückliegenden Bergbaus umzugehen haben.

MARKSCHEIDERISCHE GRUNDLAGENERMITTLUNG

Im Folgenden wird ein Überblick zu den verschiedenen Teilbereichen der markscheiderischen Grundlagenermittlung gegeben. Aufgrund der landesweiten Zuständigkeit der Bergbehörde NRW erstrecken sich die erläuterten Tätigkeiten über Südwestfalen hinaus, jedoch werden entsprechende Daten zwecks Vergleichsmöglichkeit stets in Relation zu Südwestfalen gesetzt.

Systematische Auswertung

Zur Erfassung des Altbergbaus in NRW werden im Rahmen der sogenannten markscheiderischen Grundlagenermittlung alle bei der Bergbehörde NRW verfügbaren Unterlagen (z. B. betriebliches und bergbehördliches Risswerk¹, Berechtsamsakten², Betriebsakten³) systematisch ausgewertet. Diese Systematik sieht dabei eine kommunenweise Bearbeitung vor, deren Fortschritt in der Abbildung unter [2] nachverfolgt werden kann. Im Rahmen der markscheiderischen Grundlagenermittlung hat die Bergbehörde NRW bis heute rund 31 300 Tagesöffnungen des Bergbaus (TÖB) in der gleichnamigen Datenbankanwendung im Bergbauinformationssystem (BIS) erfasst (siehe Beitrag 12 auf Seite 84 ff.). Unter TÖB werden verschiedene Schachttypen und Stollen verstanden. Hiervon befinden sich rund 18 % in Südwestfalen (siehe Bild 11.1). Die Anzahl der TÖB in den Kommunen des Landes NRW wird jährlich aktualisiert und als Open Data veröffentlicht (siehe [3]).

Die Summe aller Flächen in NRW, welche von Einwirkungen durch bergbauliche (Rest-)Hohlräume

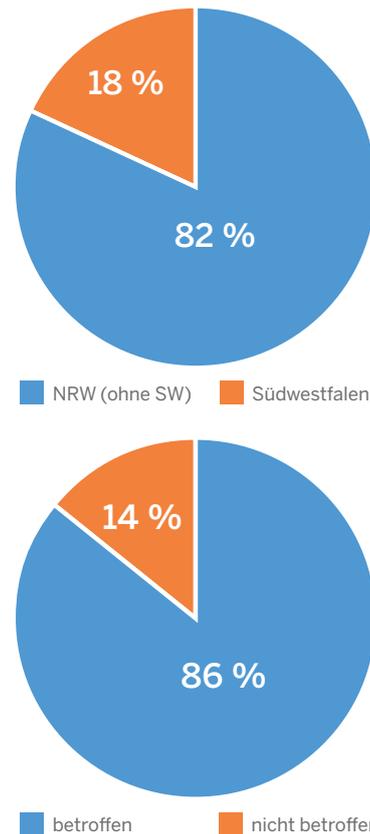


Bild 11.1 – Verteilung der Tagesöffnungen des Bergbaus in Südwestfalen (SW) und NRW und Betroffenheit der Kommunen in Südwestfalen (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

betroffen sein können, beträgt gegenwärtig ca. 600 km². Etwa die Hälfte aller Kommunen in NRW ist von Altbergbau betroffen. Von den Kommunen in Südwestfalen sind rund 86 % in unterschiedlichem Maß betroffen (siehe Abbildung 1). Im Zuge der weiteren systematischen Auswertung der bei der Bergbehörde NRW verfügbaren Unterlagen werden sich die erfasste Gesamtzahl der TÖB und die Größe der Flächen, welche von Einwirkungen durch bergbauliche (Rest-)Hohlräume betroffen sein können, weiter erhöhen. Die Bergbehörde NRW schätzt, dass es in NRW ca. 60 000 TÖB gibt.

¹ Zum Risswerk zählen das Grubenbild und sonstige Unterlagen wie Risse (z. B. Schnittrisse, Lagerisse etc.), Karten und Pläne. Ein Stück des Risswerkes ist der zuständigen Behörde einzureichen, das andere an einem geeigneten Ort im Betrieb oder in dessen Nähe aufzubewahren (vgl. § 63 BBergG)

² Akten, die bei der Verleihung der Bergbauberechtigungen angelegt werden. Sie beinhalten beispielsweise die Lage und Flächengröße der Bergbauberechtigungen.

³ Akten, in denen das betriebliche Geschehen über die gesamte Laufzeit eines Bergbaubetriebes dokumentiert wird.

Anlassbezogene Auswertung

Insbesondere vom bruchauslösenden, nah an der Tagesoberfläche geführten Bergbau mit seinen zahlreichen Hohlräumen, Schächten und Stollen geht auch heute noch ein nicht zu unterschätzendes Gefährdungspotenzial⁴ für die Tagesoberfläche aus. Die spektakulären Tagesbrüche in Bochum-Höntrop aus dem Jahr 2000 und in Siegen-Rosterberg aus dem Jahr 2004 oder die Hohlräume unterhalb der Gleise im Essener Hauptbahnhof 2013 haben diesen Sachverhalt eindrucksvoll belegt und auch in die breite öffentliche Wahrnehmung gerückt. Die intensive Berichterstattung der Medien über diese Ereignisse und die Große Anfrage 1 „Gefährdungen durch Altbergbau“ der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN (LT-Drucksache 17/554 (siehe [4])) haben inzwischen auch das Bewusstsein der Politik und der Gesellschaft für die im Untergrund verborgenen bergbaubedingten Gefährdungspotenziale geweckt.

Die genannten „Großereignisse“ stellen lediglich einen Bruchteil der Ereignisse dar, die der Bergbehörde NRW in den vergangenen Jahren gemeldet worden sind. Seit 2006 wurden durchschnittlich 113 Tagesbrüche (TGB) und 41 Gebäudeschäden (GBS) pro Jahr gemeldet, wovon insgesamt 191 TGB und 17 GBS in Südwestfalen aufgetreten sind. Sämtliche TGB und GBS werden von der Bergbehörde mit Blick auf ihre Ursache ausgewertet. Diesbezüglich gibt es die Ergebniskategorien

- bergbaulich bedingt,
- nicht bergbaulich bedingt und
- nicht nachvollziehbar,

deren prozentuale Verteilung im Jahresdurchschnitt seit 2006 Tabelle 11.1 zu entnehmen ist.

| Ursache/Ereignistyp | TGB | GBS |
|---------------------------|------|------|
| bergbaulich bedingt | 27 % | 4 % |
| nicht bergbaulich bedingt | 44 % | 49 % |
| nicht nachvollziehbar | 29 % | 47 % |

Tabelle 11.1 – Verteilung der Ursachen für TGB und GBS im Jahresdurchschnitt seit 2006

Mit Blick auf die Verteilung der TGB bezüglich ihrer Lage über bruchauslösenden, tagesnahen Hohlräumen oder über TÖB werden TGB mit dem Status „nicht nachvollziehbar“ im Sinne einer konservativen Betrachtung zu den TGB „bergbaulich bedingt“ hinzugezählt, da bei diesen TGB eine bergbauliche Ursache nicht ausgeschlossen werden kann. Seit 2006 sind im Jahresdurchschnitt rund 77 % der TGB über bruchauslösenden, tagesnahen Hohlräumen und rund 23 % der TGB über TÖB gefallen. Seit 1986 werden die TGB und seit 2006 die GBS bei der Bergbehörde NRW zwecks statistischer Betrachtung erfasst. Mittlerweile umfasst der Datenbestand rund 3 500 TGB und rund 660 GBS. Die Anzahl der TGB auf Hohlräume und TÖB sowie der GBS wird jährlich aktualisiert und als Open Data veröffentlicht (siehe [5], [6] und [7]).

Erstellung von TÖB-Akten

Im Rahmen der Erstellung einer TÖB-Akte werden die wesentlichen Informationen zu einer Tagesöffnung des Bergbaus (TÖB) zusammengefasst. Mit Blick auf eine TÖB im Risikomanagement Altbergbau wird im Rahmen der TÖB-Aktenerstellung das geforderte Vier-Augenprinzip (siehe [WOLTER & HOPPENBERG 2010]) umgesetzt, da eine Überprüfung der Daten erfolgt, welche bei der systematischen Auswertung (siehe oben) erfasst worden sind. Eine TÖB-Akte im Risikomanagement Altbergbau umfasst u. a. Grubenbildauszüge, Auszüge aus Betriebsakten sowie Darstellungen des Gefährdungsbereichs mit hinterlegtem Kartenmaterial sowie Luftbildern. In TÖB-Akten werden außerdem die durchgeführten Ordnungspflichtprüfungen und Begehungen sowie Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen dokumentiert.

NUTZUNG DER ERHOBENEN DATEN

Im Folgenden wird ein Überblick zu den verschiedenen Bereichen gegeben, in denen die im Rahmen der markscheiderischen Grundlagenermittlung erhobenen Daten genutzt werden. Aufgrund der landesweiten Zuständigkeit der Bergbehörde

⁴ Gefährdung ist ein sich durch bergbaubedingte Veränderungen ergebender Zustand, der beim Zusammentreffen mit den in Rede stehenden Schutzgütern zur Gefahr wird und ggf. zu Schäden führen kann.

NRW erstrecken sich die erläuterten Tätigkeiten über Südwestfalen hinaus, jedoch werden entsprechende Daten zwecks Vergleichsmöglichkeit stets in Relation zu Südwestfalen gesetzt und Beispiele aus Südwestfalen gegeben.

Fachinformationssystem „Gefährdungspotenziale des Untergrundes in NRW“ (FIS GDU)

Erstinformationen über ausgewählte bergbaulich und geologisch bedingte Gefährdungspotenziale in NRW, die sich insbesondere auf die Baugrundsicherheit auswirken können, werden interessierten Bürger*innen über das im Internet kostenfrei erreichbare Fachinformationssystem GDU zugänglich gemacht (siehe [8]). Aufgrund datenschutzrechtlicher Anforderungen werden im FIS GDU alle Informationen generalisiert (auf ein Quadrat mit 500 m Kantenlänge bezogen) und nicht grundstücksscharf veröffentlicht. Allerdings besteht die Möglichkeit, direkt online unter Beifügung eines Nachweises über das Grundeigentum bzw. einer Vollmacht eine grundstücksbezogene Auskunft zu beantragen.

Für berechnete öffentliche Stellen (Kommunen und bestimmte Planungs- und Genehmigungsbehörden, wie z. B. Bauaufsichtsbehörden) steht seit 2014 eine gesonderte Behördenversion des FIS GDU zur Verfügung, die über das Landesintranet erreichbar ist (siehe [9]). Hierin werden die Erstinformationen über bergbaulich und geologisch bedingte Gefährdungspotenziale grundstücksscharf zur Verfügung gestellt. Die Behördenversion soll helfen, gezielter und frühzeitiger zu erkennen, wann eine gesetzlich geforderte Beteiligung der Bergbehörde und/oder des Geologischen Dienstes NRW in Planungs- oder Genehmigungsverfahren notwendig ist. Planungen oder Vorhaben, die mit Eingriffen in den Untergrund verbunden bzw. auf einen sicheren Baugrund angewiesen sind, können damit frühzeitig die altbergbauliche Situation und etwaige Gefährdungspotenziale berücksichtigen und ggf. angepasst werden. Der Regionalplanungsbezirk Arnsberg sowie Gemeinden, Kreise und Gutachterausschüsse aus Südwestfalen gehören

zu den registrierten User*innen der Behördenversion von FIS GDU.

Grundstückbezogene Auskunftserteilung über bergbauliche Verhältnisse und Bergschadensgefährdung

Als weiteres Serviceangebot erteilt die Bergbehörde NRW auf Anfrage grundstücksbezogene Auskünfte über die bergbaulichen Verhältnisse und eine mögliche Bergschadensgefährdung als Grundlage für die

- Beurteilung der Baugrundstabilität im Bereich eines geplanten Bauvorhabens,
- Abschätzung des Risikos für den Eintritt zukünftiger Bergschäden,
- Beantragung von Wohnungsbaufördermitteln,
- Ermittlung der Ursache etwaiger (Berg-)Schäden am Grundeigentum sowie
- die Grundstückswertermittlung z. B. in gerichtlichen Verfahren.

Auskunfts berechnigt sind Grundeigentümer*innen und deren Bevollmächtigte sowie behördlich bzw. gerichtlich beauftragte Grundstückswertgutachter. Der Umfang der Auskunft richtet sich danach, ob im Bereich des zu betrachtenden Grundstücks noch ein*e Inhaber*in einer Bergbauberechtigung existiert, die*der entsprechende Auskünfte zu dem von ihr*ihm zu vertretenden Bergbau erteilen kann. Im Jahr 2021 wurden rund 3 700 grundstücksbezogene Auskünfte erteilt. Neben den schriftlichen Auskünften zur bergbaulichen Situation bietet die Bergbehörde NRW Interessierten bzw. von Bergschäden Betroffenen die Möglichkeit, das im Dienstgebäude in Dortmund vorhandene Grubenbild mit offiziellen Plänen, Aufzeichnungen und Urkunden über den umgegangenen Bergbau einzusehen.

Stellungnahmen in Planungs- und Genehmigungsverfahren öffentlicher Stellen

Bei zahlreichen raumbezogenen Planungsverfahren anderer Behörden, wie z. B. der Landes- und Regionalplanung, der kommunalen Bauleitplanung oder der Landschaftsplanung sowie bei vorhabenbezogenen Genehmigungsverfahren, etwa im Be-

reich der Bauaufsicht, der Verkehrs- oder Ver- und Entsorgungsinfrastruktur und immissionsschutzrechtlicher Vorhaben (z. B. Windenergieanlagen) wirkt die Bergbehörde NRW als beteiligte Trägerin öffentlicher Belange an dem jeweiligen Plan- bzw. Genehmigungsverfahren mit. Speziell für den Bereich Südwestfalens sind dabei beispielhaft folgende Beteiligungsverfahren zu nennen:

- Immissionsschutzrechtliche Genehmigung einer Kalksteinbrucherweiterung in Brilon in einem Bereich, der durch untertägigen Altbergbau vorbelastet ist,
- Bauleitplanerische Festlegung von Windvorrangzonen, z. B. in Lennestadt,
- Mitwirkung
 - an zahlreichen immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren für die Errichtung von Windenergieanlagen in potenziellen Altbergbaubereichen diverser Kommunen,
 - in einer Vielzahl von bauaufsichtlichen Verfahren z. B. des Hochsauerlandkreises mittels eines Online-Beteiligungsportals,
 - bei landschaftsplanerischen (Landschaftsplan Hilchenbach des Kreises Siegen-Wittgenstein) bzw. naturschutzrechtlichen Festsetzungsverfahren unter Einbeziehung altbergbaulicher Hinterlassenschaften, wie z. B. Stolleneingängen als Fledermausquartiere und
 - im Rahmen regionalplanerischer Verfahren sowie der kommunalen Bauleitplanung sämtlicher Kommunen, insbesondere hinsichtlich altbergbaulicher Restriktionen bzw. Gefährdungspotenziale für die Baugrundsicherheit bei geplanten baulichen Nutzungen sowie
- die Prüfung von Trassen für Verkehrs- und sonstige Infrastrukturvorhaben, wie z. B. Höchstspannungsleitungen, in altbergbaulich vorbelasteten Bereichen.

Im Zuge dieser Beteiligung ist es Aufgabe der Bergbehörde NRW, zu prüfen und mitzuteilen, inwieweit bergbehördliche Belange betroffen und bergbaubedingte Gefährdungspotenziale zu berücksichtigen sind. Neben den Verfahren nach dem Baugesetzbuch nimmt die Mitwirkung an wasser-

rechtlichen Verfahren bzw. Bohrprojekten für Geothermievorhaben immer weiter zu. Zusammen mit Stellungnahmen z. B. zu Freiflächen-PV-Anlagen und Windenergieanlagen gewinnt die Mitwirkung bei Projekten im Rahmen der Energiewende für die regenerative Energiegewinnung gerade auch in Südwestfalen zunehmend an Bedeutung. Daneben unterstützt die Bergbehörde NRW insbesondere die Kommunen auch außerhalb förmlicher Verfahren im Rahmen der Amtshilfe zu bergbaubezogenen Fragestellungen. Diesbezüglich wurde z. B. in den vergangenen Jahren die Stadt Iserlohn hinsichtlich Fragestellungen zum dort befindlichen Altbergbau unterstützt und es erfolgte ein Abgleich der diesen Altbergbau dokumentierenden Unterlagen. Insgesamt wurden im Jahr 2021 rund 3 200 interne und externe Stellungnahmen für öffentliche Stellen erarbeitet.

Anlassbezogene Abwehr von Gefahren aus verlassenen Grubenbauen

Die Bergbehörde NRW ist auf der Grundlage des allgemeinen Ordnungsrechtes zuständig für die Abwehr von Gefahren aus verlassenen Grubenbauen, die nicht mehr der Bergaufsicht unterliegen (§ 48 Absatz 4 OBG NRW). Hierzu gehören alle Grubenbaue, die für die Aufsuchung oder Gewinnung bergfreier oder grundeigener Bodenschätze benutzt wurden (z. B. Stollen, Strecken, Schächte, Abbauhohlräume).

Voraussetzung für ein ordnungsbehördliches Tätigwerden ist das Vorliegen einer konkreten oder gegenwärtigen Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere für Leib und Leben von Menschen oder Sachgüter von hohem Wert. Von einer konkreten Gefahr ist auszugehen, wenn ein Zustand bei ungehindertem Ablauf des Geschehens in überschaubarer Zukunft mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu einem Schaden für die gesetzlichen Schutzgüter führen würde. Eine gegenwärtige Gefahr liegt dann vor, wenn der Schadensfall bereits eingetreten ist und durch den Ereigniseintritt eine neue (konkrete) Gefahr begründet wird (offenes zugängliches Loch; reduzier-

te Standfestigkeit aufstehender Bebauung etc.) oder der Ereignisseintritt unmittelbar bevorsteht.

Bundesweite Bekanntheit erlangte das „Siegener Loch“. So wurde im Jahr 2004 ein Tagesbruch in Siegen-Rosterberg bezeichnet, welcher bis heute die größte Maßnahme zur Abwehr von Gefahren aus verlassenen Grubenbauen in Südwestfalen darstellt [siehe HOGREBE, VIERHAUS, ROTTER 2005]. Die Anzahl der durchgeführten anlassbezogenen Gefahrenabwehrmaßnahmen wird jährlich aktualisiert und veröffentlicht (siehe [10]).

Risikomanagement Altbergbau

Zur planmäßigen Durchführung präventiver Untersuchungs- und erforderlicher Sicherungsmaßnahmen betreibt die Bergbehörde NRW ein Risikomanagementsystem. Darin enthalten sind Schächte, für die keine Bergwerkseigentümer*innen bzw. ehemalige Bergbautreibende oder deren Rechtsnachfolger*innen existieren, die ordnungsrechtlich für die Durchführung von Sicherungsmaßnahmen herangezogen werden können. Perspektivisch soll das Risikomanagement auf bruchauslösende Hohlräume und potenziell wasserführende Stollen ausgeweitet werden. Durch das Risikomanagement wird

- eine transparente und nachvollziehbare Vorgehensweise festgelegt,
- eine planmäßige Durchführung präventiver Untersuchungs- und erforderlicher Sicherungsmaßnahmen gewährleistet,
- ein gezielter Einsatz von Steuermitteln sichergestellt und es werden
- Menschen und Sachgüter durch Sicherungsmaßnahmen vor Schaden bewahrt.

Zum Ende des Jahres 2021 umfasste das Risikomanagement Altbergbau rund 3 750 Schächte in 90 Kommunen des Landes NRW. Rund 9 % dieser Schächte sind in den Kommunen Südwestfalens gelegen, welche im Risikomanagement bearbeitet werden. Der kontinuierliche Ausweitungsprozess

kann in der Abbildung unter [11] nachvollzogen werden. Für weitere Infos zum Risikomanagement wird auf [WAGENER, ISAAC 2021] verwiesen. Wesentliche Eckdaten zum Risikomanagement werden jährlich aktualisiert und veröffentlicht (siehe [12], [13], [14] und [15])

FAZIT UND AUSBLICK

In Anlehnung an Johann Wolfgang von Goethe kann im übertragenen Sinne Folgendes festgehalten werden: Im Anfang war das Grubenbild!⁵ Durch die markscheiderische Grundlagenermittlung werden die historischen Unterlagen, die den umgegangenen Bergbau dokumentieren, systematisch und anlassbezogen ausgewertet. Die dabei gewonnenen Daten und Erkenntnisse schaffen die Grundlage für eine zielgerichtete, reaktive Gefahrenabwehr und ein wirkungsvolles, präventives Handeln der Bergbehörde NRW mit Blick auf das Risikomanagement Altbergbau, grundstücksbezogene Auskunftserteilungen und Stellungnahmen in Planungs- und Genehmigungsverfahren. Letztgenanntes ist mit Blick auf die Energiewende und damit verbundene Geothermievorhaben, den Netzausbau und die Anlegung von weiteren Wind- und Solarparks von besonderer Bedeutung für NRW und Deutschland. Mit Hilfe von FIS GDU werden die Informationen zum Altbergbau Bürger*innen in reduzierter und berechtigten öffentlichen Stellen in umfassender Form zugänglich gemacht. Dieser Umstand wurde mit Blick auf Südwestfalen erläutert und mit Beispielen sowie Daten belegt.

Das beschriebene Serviceangebot der Bergbehörde NRW, welches sich sowohl an die Bürger*innen und Unternehmen als auch an Kommunen und Behörden richtet, wird ständig weiter verbessert und ausgebaut. Es wäre wünschenswert, wenn dieses fachbehördliche Serviceangebot in Südwestfalen und NRW eine noch größere Bekanntheit und Nutzung erfahren würde.

⁵ „Im Anfang war die Tat!“ - Johann Wolfgang von Goethe, Faust I, Vers 1237, Faust

Quellen

WOLTER & HOPPENBERG 2010

Hoppenberg, M.; Elgeti, T.; Möhlenkamp, S.; Dietrich, L.: Altbergbau – Haftungsrechtliche Fragen der Bezirksregierung Arnsberg, Gutachten, Hamm, 2010, unveröffentlicht

HOGREBE, VIERHAUS, ROTTER 2005

Hogrebe, P.; Vierhaus N.; Rotter, J.: Berichte aus dem Bereich der Bergbehörden – Tagesbrucherignisse „Gläserstraße“ in Siegen-Rosterberg vom Februar 2004, Jahresbericht 2004 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 2005, S. 56 ff.

WAGENER, ISAAC 2021

Wagener, D.; Isaac, M.: RISIKOMANAGEMENT ALTBERGBAU – Ausweitung des Risikomanagements während der Corona-Pandemie, Jahresbericht 2020 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 2021, S. 59 ff.

Links

- [1] https://www.bra.nrw.de/system/files/media/document/file/uebersichtskarte_altbergbau-gebiete_nrw_g.pdf
- [2] https://www.bra.nrw.de/system/files/media/document/file/din_a3_altbergbau_nrw_0.pdf
- [3] https://open.nrw/dataset/anzahl_erfass-ter_tages_ffnungen_des_bergbaus_je_kommune_nrw_1567770042
- [4] <https://www.landtag.nrw.de/Dokumentenservice/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMD17-1407.pdf>
- [5] https://open.nrw/dataset/tagesbr_ che_auf_hohlr_ ume_1622462988
- [6] https://open.nrw/dataset/tagesbr_ che_auf_tages_ffnungen_1622463183
- [7] https://open.nrw/dataset/geb_ udesch_ den_1622463406
- [8] http://www.gdu.nrw.de/GDU_Buerger/

[9] https://lv.kommunen.nrw.testa-de.net/GDU_Behoerde/

[10] https://open.nrw/dataset/durchgef_hrte_anlassbezogene_gefahrenabwehrma_nahmen_durch_die_bezirksregierung_1567770233

[11] https://www.bra.nrw.de/system/files/media/document/file/DIN_A3_Kommunen_RM_2021-08.pdf

[12] https://open.nrw/dataset/sch_ chte_im_risikomanagement_altbergbau_1622465625

[13] https://open.nrw/dataset/untersuchungs_und_sicherungsma_nahmen_im_risikomanagement_altbergbau_1622465797

[14] https://open.nrw/dataset/durchgef_hrte_ordnungspflichtpr_ fungen_durch_die_bezirksregierung_arnsberg_1567769533

[15] https://open.nrw/dataset/begehungen_im_risikomanagement_altbergbau_1622465981



NACHBERGBAU – RISIKOMANAGEMENT

Entwicklung und Inbetriebnahme
der BIS-Anwendung TÖB

Jana Gliet



Martin Isaac



Florian Rengers



Gabriele Seitz



Daniel Wagener



EINLEITUNG

Das Bergbau-Informationssystem (BIS) wurde Mitte der 2000er Jahre als einfach zu bedienendes, internes Auskunftssystem der Bergbehörde NRW in Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW) entwickelt. Es ergänzt ArcGIS als Spezialwerkzeug für Analyse und Information zu bergbaulichen Daten und besteht aus einer webbasierten Karte sowie einer Datenbankanwendung, die Zugriff auf viele Zusatzinformationen bietet.

Über den Wechsel von BIS 2.0 auf BIS 3.0 wurde bereits im Jahresbericht 2016 berichtet [SEITZ, SAHLMANN 2016]. Bis zum Jahr 2021 wurden im BIS

Tagesöffnungen des Bergbaus (TÖB) in der Kartenanwendung visualisiert, welche jedoch nicht direkt mit der Datenbank „System zur Auskunftserteilung über Tagesöffnungen des Bergbaus“ (SATÖB) verbunden gewesen ist. Dies war in der Nutzung umständlich und technisch überholt. Im Rahmen des Projekts „SATÖB-Redesign“ sollte dieser Umstand behoben werden, sodass fortan auch direkt im BIS TÖB erfasst und Daten zu den einzelnen TÖB eingegeben werden können (Anwendung BIS-TÖB). Gleichzeitig wurde im Laufe der Projektbearbeitung den gestiegenen fachlichen Anforderungen aus den am Risikomanagement Altbergbau beteiligten Sachgebieten des Dezernats 63 – Nachbergbau

dadurch Rechnung getragen, dass weitere Datenfelder in BIS-TÖB integriert worden sind. Neben diesen fachlichen Anforderungen mussten auch rechtliche Anforderungen an das Risikomanagement Altbergbau (siehe [W&H 2010]) hinsichtlich der Nachvollziehbarkeit und Dokumentation des bergbehördlichen Informationsstands in BIS-TÖB umgesetzt werden. Darüber hinaus sollte eine webbasierte Anwendung geschaffen werden, welche geringere Betriebskosten als die bisherige Anwendung SATÖB verursacht und mit Blick auf die Zukunft die Möglichkeit bietet, fachliche, IT-sicherheitstechnische sowie rechtliche Anforderungen im Rahmen der Weiterentwicklung und des Ausbaus des Risikomanagements Altbergbau umzusetzen.

AGILES PROJEKTMANAGEMENT MIT SCRUM

Anforderungsanalyse

Die Entwicklung der Datenbank SATÖB wurde in den 1990er Jahren klassisch auf der Basis von Lasten- und Pflichtenheft organisiert. Zunächst wurde das Lastenheft durch das damalige Landesoberbergamt (LOBA) erstellt und anschließend darauf aufbauend durch das Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen das Pflichtenheft angefertigt. Die Erstellung von Lasten- und Pflichtenheften verlief generell eher statisch und wurde Mitte der 2010er Jahre bei IT.NRW im Rahmen der Einführung des agilen Projektmanagements ersetzt.

Die Anforderungsanalyse für BIS-TÖB wurde im Zusammenwirken von Bergbehörde NRW sowie IT.NRW durchgeführt und aus Nutzer*innensicht (User Stories) schriftlich fixiert. Dabei wurde so gut wie möglich der vollständige Ablauf der Arbeitsschritte mit allen Sonderfällen abgebildet. Die Erstellung von User Stories hat sich trotz des erheblichen Arbeitsaufwandes als sinnvoll erwiesen, da dadurch die Fachsprache des Bergbaus in die Fachsprache der IT-Entwicklung übersetzt wird und Prozesse konsequent zu Ende gedacht werden. Deshalb wurde für die Anforderungsanalyse der auf BIS-TÖB basierenden Risikomanagementanwendung

ein externer Anforderungsanalytiker als temporäre Unterstützung für das Projektteam verpflichtet [WAGENER, ISAAC 2021]. Inhalte der einzelnen Dokumente sind eine eindeutige Kennzeichnung, die Priorität der Entwicklung aus Kundensicht, das Ziel oder Ergebnis der Entwicklung, die berechnete Nutzergruppe für die beschriebene Funktion, die Voraussetzungen und Restriktionen für die Ausführung der beschriebenen Funktion, eine detaillierte Beschreibung und eine Liste von umsetzungsrelevanten Informationen sowie Abbildungen.

Anforderungsumsetzung und Zusammenarbeit

Die Übertragung der Anforderungen aus den User Stories in kleinere, programmierbare Einheiten erfolgt durch die Methode „Scrum“ im Rahmen agiler Softwareentwicklung. Zur Anwendung dieser Methode werden verschiedene Rollen (Product Owner, Scrum Master, Entwicklungsteam) und Entwicklungszyklen (Sprints) definiert, die sich ständig wiederholen und einen kontinuierlichen Ausstoß an Software garantieren, sowie ein transparentes, flexibles Verfahren zur Anpassung an neue Anforderungen bieten (Details zur Methode Scrum unter [1] und [2]). Durch die Komplexität des Projekts wurden einige Prozesse angepasst. So wurden die fachlichen Tests nicht immer innerhalb eines Sprints durchgeführt, sondern dann, wenn aus den vorhergegangenen Sprints ein Arbeitsprozess vollständig umgesetzt wurde. Dies ist erforderlich, da die Nutzer*innen – also die Sachbearbeiter*innen der Fachdezernate – die Aufgabe des Testens neben den originären Aufgaben übernehmen. Das Testmanagement wurde in den Sprints neu strukturiert und durch automatisierte Tests sowie den Einsatz eines Testteams bei IT.NRW deutlich ausgeweitet, sodass die abschließenden Fachtests deutlich weniger Belastung für die Fachdezernate darstellten als bei früheren Datenbankentwicklungen.

In der Methode Scrum werden täglich kurze Berichte und Anfragen des Entwicklungsteams im Rahmen von 15-minütigen Besprechungen (Dailies) behandelt, an denen auch die*der Product Owner als Vertreter*in des Kunden teilnimmt. Die

Ergebnisse der Sprints werden allen Projektbeteiligten in abschließenden Rückblicken (Reviews) präsentiert. Dies fördert die Transparenz und das Vertrauen. Um die intensive Zusammenarbeit effizient zu gestalten, nutzen alle Projektbeteiligten im Wesentlichen zwei Werkzeuge, die IT.NRW bereitstellt: NRWconnect als Plattform für gemeinsame Arbeit an Dokumenten und JIRA zur Verwaltung der einzelnen Entwicklungsaufgaben (Tickets).

Qualitätssicherung durch QS-Team

Um die Qualität der Anwendung bestmöglich sicherzustellen, wird jedes Ticket durch Softwaretester*innen auf technische Machbarkeit/Funktionalität und z. T. auch auf Fachlichkeit getestet, bevor es zu weiteren Tests an die Product Owner/ Fachanwender*innen geht. Zur zusätzlichen Absicherung wurde ein Regressionstest installiert, der manuell vor jedem Deployment auf die Produktion durchgeführt wird. Jede Fachanwendung wird separat in ihrer Grundfunktionalität getestet, um zu gewährleisten, dass Neu- bzw. Weiterentwicklungen keine Seiteneffekte verursacht haben.

Projektsteuerung und Erfolge

Die IT-Projektsteuerung findet auf verschiedenen Ebenen mit dem entsprechenden Detaillierungs-

grad statt. Als oberste Ebene priorisiert ein Lenkungskreis aus Fachdezernaten der Bergbehörde NRW die um knappe Haushaltsmittel konkurrierenden Projekte, zu denen u. a. BIS-TÖB und die in der Entwicklung befindliche Risikomanagementanwendung gehören. Entsprechend dieser Vorgaben entwickelt ein*e Product Owner die jeweilige Liste der kommenden Programmieraufgaben (Product Backlog) unter Beachtung der vorgegebenen Ressourcenverteilung. Übergeordnete Entscheidungen und Statusberichte für die im BIS enthaltenen Anwendungen werden in monatlichen Jour fixes geteilt. Die*der Product Owner steuert sehr stark den Fortgang des Projekts, ist wesentlicher Faktor für den Projekterfolg und erfüllt diese Rolle als Hauptaufgabe.

Im Rahmen der Entwicklung und Inbetriebnahme von BIS-TÖB wurde die Zusammenarbeit von Bergbehörde NRW und IT.NRW kontinuierlich agiler gestaltet und mittels Scrum organisiert. Neben der Realisierung des Kernprojekts konnten hierdurch auch folgende Verbesserungspotentiale für das BIS gehoben werden:

- mehr Zuverlässigkeit und Geschwindigkeit,
- Verbesserung der Interaktion von Geodaten und Sachdaten,

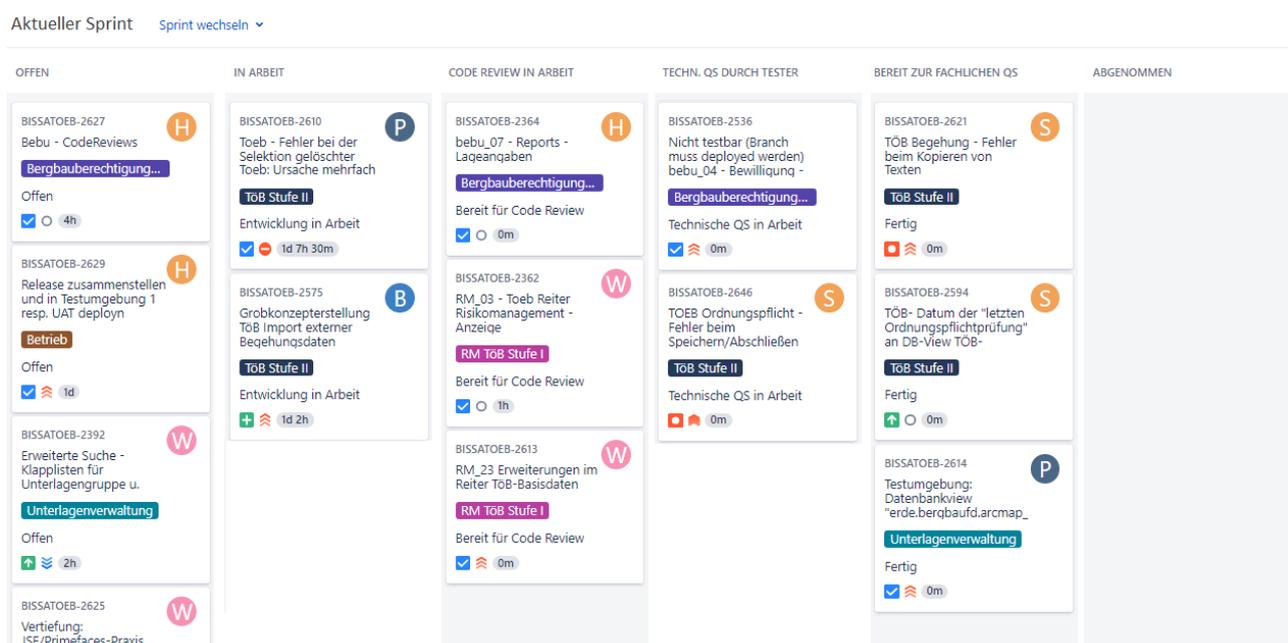


Tabelle 12.1 – JIRA-Board für einen beispielhaften Sprint (Quelle IT.NRW)

- Sicherstellung einer permanenten Wartung und Pflege sowie
- „kundenorientierte“ Entwicklung durch kontinuierlichen Austausch mit den Fachpersonen.

TECHNISCHE UMSETZUNG

Auf der technischen Ebene standen mehrere Ziele im Fokus der Neuentwicklung:

- Konsolidierung von Einzelanwendungen
- Schaffung einer konsistenten Datenhaltung
- Umstellung auf moderne State-of-the-Art Web-Frameworks

Durch die Konsolidierung von Einzelanwendungen ist es gelungen, BIS-TÖB und 13 weitere Fachanwendungen auf einer neuen, gemeinsamen Systemarchitektur und technischen Plattform zu vereinen. Bei der Konzeption wurde auf die Schaffung von Basis-Komponenten Wert gelegt. Diese ermöglichen es, durch Wiederverwendung neuer Fachanwendungen einfacher als bisher zu erstellen und in das Gesamtsystem zu integrieren.

Basis für die Konsolidierung der einzelnen Anwendungen war die Schaffung einer konsistenten

Datenhaltung auf der Backend-Seite, um die Datenhaltung dauerhaft zu vereinfachen. Dazu wurde auf eine gemeinsame, zentrale Datenhaltung von Sach- und zugehörigen Geometriedaten umgestellt. Die zentrale Datenbasis erspart redundante Datenbestände und nächtliche Datenübertragungs- und -aufbereitungsprozesse. Als wichtigster Vorteil ist zu nennen, dass alle Dienste und Client-Programme den gemeinsamen Datenbestand verwenden und somit immer mit den aktuellen Daten arbeiten. Im Zuge der Modernisierung wurde das Gesamtsystem homogenisiert. Viele separate Server und Komponenten konnten zusammengelegt und vereinheitlicht werden. Dies verbessert die Wartbarkeit des Gesamtsystems und vereinfacht Neuentwicklungen.

Das höchste Gut des BIS sind die zugrundeliegenden bergbaulichen Daten. Bei der Migration wurde daher besonders viel Wert auf die notwendige Aufbereitung der Daten gelegt, um Datenverluste und -verfälschungen zu verhindern, die z. B. durch unterschiedliche Datentypen im Nachkommastellenbereich auftreten können. Mit der Einführung der zentralen Datenhaltung konnte die Verwen-

Tabelle 12.2 – Beispieldatensatz in der Fachanwendung Tagesöffnungen des Bergbaus (TÖB) (Quelle: IT.NRW)

dung des proprietären INGRES-Datenbanksystems zugunsten des Open Source Datenbanksystems PostgreSQL abgelöst werden. Neben dem reduzierten Pflegeaufwand machen sich an dieser Stelle zusätzlich die eingesparten INGRES-Lizenzkosten positiv bemerkbar.

Auf der Client-Seite wurde die BIS-TÖB-Entwicklung durch die Umstellung auf moderne State-of-the-Art Web-Frameworks begleitet. Neben der intuitiveren Nutzer*innen-Interaktion ermöglicht diese eine einfachere Weiterentwicklung der Client-Anwendung und damit zukünftige Anpassungen.

FAZIT / AUSBLICK

2021 konnte nach mehrjähriger Entwicklungszeit der Umstieg von der Datenbank „System zur Auskunftserteilung über Tagesöffnungen des Bergbaus“ (SATÖB) auf die im Bergbau-Informationssystem (BIS) integrierte Fachanwendung „Tagesöffnungen des Bergbaus“ (BIS-TÖB) erfolgen. Im Rahmen der Entwicklungszeit erfolgte entgegen dem ursprünglichen Projektnamen „SATÖB-Redesign“ kein klassisches Redesign der Datenbank SATÖB. Vielmehr wurden gestiegene fachliche Anforderungen und ein Teil der rechtlichen Anforderungen an das Risikomanagement Altbergbau umgesetzt und hierbei auch das agile Projektmanagement in die Zusammenarbeit zwischen Bergbehörde NRW und IT.NRW integriert. Im Vergleich zu SATÖB sind die Datenbank-Betriebskosten von BIS-TÖB deutlich geringer und die neue Datenbank bietet die Möglichkeit, zukünftig fachliche, IT-sicherheitstechnische sowie rechtliche Anforderungen im Rahmen der Weiterentwicklung und des Ausbaus des Risikomanagements Altbergbau einfacher und schneller umzusetzen. Im Jahr 2022 wird in diesem Zusammenhang mit der Entwicklung einer Risikomanagementanwendung begonnen, die auf BIS-TÖB aufbaut und ebenfalls in das BIS integriert werden soll. Mit dieser Anwendung soll die aktuell auf MS Excel basierende Prioritätenliste abgelöst werden, sodass zukünftig die vollständige Datenerfassung, -speicherung

und -verarbeitung für das Risikomanagement Altbergbau datenbankbasiert im BIS erfolgen kann. Damit werden auch die noch offenen rechtlichen Anforderungen an das Risikomanagement Altbergbau aus [WOLTER & HOPPENBERG 2010] und die fachlichen Anforderungen aus der gutachterlichen Stellungnahme [CLOSTERMANN, ALBER, PLACZEK, SROKA 2019] umgesetzt.

Mit der Ablösung des INGRES-Datenbanksystems durch das Open-Source-Datenbanksystem PostgreSQL in 2021 konnte aus technischer Sicht ein wesentlicher Meilenstein erreicht werden. Nichtsdestotrotz unterliegt die BIS-TÖB-Anwendung auch weiterhin stetigen Aktualisierungs-Zyklen. Kontinuierlich werden im Rahmen der Pflege und Wartung zu Grunde liegende Infrastruktur-Komponenten und Bibliotheken im laufenden Betrieb aktualisiert, um den hohen Sicherheitsanforderungen weiterhin gerecht zu werden. Aufgrund der Schutzbedarfsfeststellung mit dem Ergebnis „hoch“ ist zudem eine Migration der Server-Infrastruktur in die HSI (Hochsicherheits-Infrastruktur) im Jahr 2023 geplant. Damit verbunden ist eine klare Trennung zwischen Zugangs-, Applikations- und Datenschicht (sogenannte 3-Tier-Architektur). Dazu wird die benötigte Infrastruktur in drei durch Firewalls getrennte Netzwerkzonen unterteilt und komplett neu aufgebaut. Die aktuellen Anwendungen werden dorthin migriert.

Weiterführende Links:

[1] <https://www.scrum.org/>

[2] <https://de.wikipedia.org/wiki/Scrum>

Quellenangaben:

SEITZ, SAHLMANN 2016

Seitz, G.; Sahlmann, A.: DAS BERGBAUINFORMATIONSSYSTEM „BIS“ – Das schnelle Online-Auskunftssystem der Bergbehörde NRW, Jahresbericht 2016 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 2017, S. 81 ff.

WOLTER & HOPPENBERG 2010

Hoppenberg, M.; Elgeti, T.; Möhlenkamp, S.; Dietrich, L.: Altbergbau – Haftungsrechtliche Fragen der Bezirksregierung Arnsberg, Gutachten, Hamm, 2010, unveröffentlicht

WAGENER, ISAAC 2021

Wagener, D.; Isaac, M.: RISIKOMANAGEMENT ALTBERGBAU – Ausweitung des Risikomanagements während der Corona-Pandemie, Jahresbericht 2020 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 2021, S. 59 ff.

CLOSTERMANN, ALBER, PLACZEK, SROKA 2019

Clostermann, M.; Alber, M.; Placzek, D.; Sroka, A.: Gutachterliche Stellungnahme zu den Themen „Einwirkungsrelevanz des Altbergbaus, Bemessung von Einwirkungs- und Gefährdungsbereichen und Einfluss von Grubenwasserstandsänderungen“, Dortmund, 2019

DIGITALISIERUNG

Einstieg der Bergbehörde in das Online-Bohranzeigen-Portal des Landes NRW – Umsetzung der Digitalisierung der Bohranzeige nach BBergG

Annika Ehlert



Frank Mehlberg



Felix Tillman Meyer



EINLEITUNG

In den letzten Jahren ist die Anzahl der Anzeigen von Bohrungen und Bohrprojekten nach § 127 Bundesberggesetz – BBergG (Bohrungen > 100 m Teufe) bei der Bergbehörde NRW deutlich gestiegen. Die Auswertung der bei der Bergbehörde NRW angezeigten Bohrungen und Bohrprojekte der letzten 13 Jahre zeigt einen Anstieg bei den Bohrprojekten bis 2021 auf mehr als das Doppelte im Vergleich zum Jahr 2009. Auch wenn es dazwischen Jahre mit weniger angezeigten Bohrprojekten gegeben hat, zeigt der Trend deutlich nach oben (vgl. Bild 13.1). Alle Bohrungen wurden in dieser Zeit auf analogem Weg angezeigt und bearbeitet. Den Bohrfirmen wurde lediglich ein

Formular online zur Verfügung gestellt, das für die analoge Anzeige genutzt werden sollte.

Um die Bearbeitung der wachsenden Anzahl an Anzeigen zu erleichtern, zu beschleunigen und den Bohrfirmen die Anzeige digital zu ermöglichen, wurden erste Gespräche zwischen der Bergbehörde NRW und dem Geologischen Dienst NRW (GD NRW) im Jahr 2019 mit dem Ziel geführt, das bereits existierende „Bohranzeige-Online Portal“ zu erweitern.

Dieses Bohranzeigen-Portal NRW wird seit 2018 durch den GD NRW betrieben. Es ermöglichte ur-

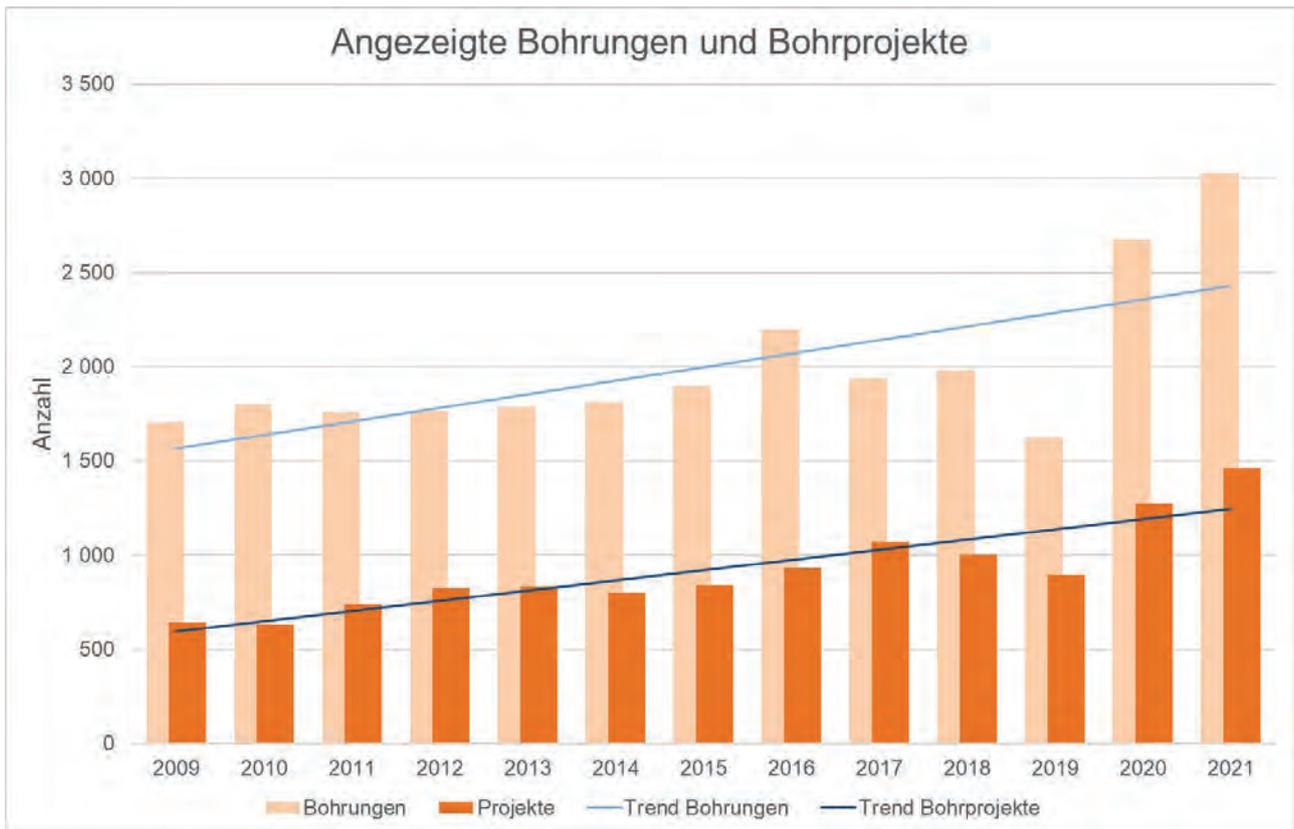


Bild 13.1 – Angezeigte Bohrungen und Bohrprojekte nach § 127 BBergG für die Jahre 2009–2021
(Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

sprünglich den Bohrfirmen lediglich, ihren Pflichten nach damaligem Lagerstättengesetz, heute Geologiedatengesetz (GeoIDG), nachzukommen, alle Bohrungen anzuzeigen und nach Abschluss der Bohrungen die Schichtenprofile hochzuladen. Die Entwicklung und die Bereitstellung des Verfahrens erfolgten durch den Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW).

Das Portal setzt sich aus zwei verschiedenen Systemkomponenten zusammen. Auf der einen Seite steht das Bohranzeigeportal, in dem die Bohrfirmen die Möglichkeit haben Bohrungen anzuzeigen, auf der anderen Seite steht das Bohranzeigenmanagement (BAM), über das die Behörde Zugriff auf die Bohrungsdaten hat.

Eine Erweiterung des Bohranzeigeportals stellte sowohl für die Bergbehörde als auch für den GD NRW einen Gewinn dar, da eine größere Vernetzung der beiden Behörden ermöglicht werden konnte und Bohrungsdaten zu unterschiedlichen

Zweckbestimmungen durch beide Behörden eingesehen werden können. Die Bohrfirmen werden insoweit entlastet, als dass sie nun die Daten, die zum einen dem GD NRW gem. dem GeoIDG und zum anderen der Bergbehörde für die Anzeige nach § 127 BBergG zu übermitteln sind, nur einmal in einer digitalen Anwendung eingeben bzw. hochladen müssen, statt bisher jeder Behörde gesondert in unterschiedlichem Umfang zu übersenden.

DER DIGITALISIERUNGSPROZESS

Das primäre Ziel zur Erweiterung des Online Portals war, das Anzeigeverfahren weiterhin so unkompliziert wie möglich zu gestalten. Die neue Anzeige nach BBergG sollte sich dabei lückenlos in die bestehende Struktur integrieren. Gleichzeitig mussten alle für die Bergbehörde relevanten Daten abfragt werden können, die über das beim GD NRW bereits bestehende digitale Anzeigeverfahren hinausgehen. Dieses Ziel wurde erreicht, indem schon vorhandene Datenfelder um die Felder des bisherigen Anzeigeformulars der Bergbehörde

ergänzt wurden. Alle Datenfelder, die nur für die Bohranzeige nach BBergG relevant sind, werden den Bohrfirmen in der Anwendung erst dann bereitgestellt, wenn die geplante Bohrtiefe mit einem Wert > 100 m angegeben wird. Neben den zusätzlichen Datenfeldern, wurden Uploadfelder definiert, mit denen Anlagen der Anzeige beigelegt werden können. Zur Vereinfachung dieses Vorgangs wurde für jede Bohrfirma ein Datencontainer eingerichtet, in dem neben den eigenen Kontaktdaten auch Unterlagen (z. B. technische Beschreibungen oder Zertifikate) gespeichert und später für weitere Bohranzeigen verwendet werden können.

Für die Bearbeitung der digitalen Bohranzeigen im BAM war von Beginn an sowohl die einfache und intuitive Bedienung seitens der Anwender als auch die vollständige digitale Bearbeitung der Bohranzeige als Ziel festgelegt worden. Hierfür mussten zunächst die Bearbeitungsschritte zur Freigabe der Bohrung abgebildet werden. Ein gesonderter manueller Abgleich der Bohransatzpunkte mit Kartenmaterial zu bergbaubedingten oder geologisch bedingten Risiken entfällt, da das benötigte Kartenmaterial digital hinterlegt wurde und ein automatischer Abgleich erfolgt. Die weiteren, an den notwendigen Prüfungen zu beteiligten Fachbereiche sowohl in der Bergbehörde NRW als auch im GD NRW sind über ein „Rechte/Rollen Konzept“ in das BAM integriert und werden automatisch vom System um Auskunft gebeten. Alle Stellungnahmen können wiederum im System digital hinterlegt werden und stehen in Echtzeit den zuständigen Sachbearbeiterinnen und Sachbearbeitern zur Beurteilung der Bohranzeige zur Verfügung.

Auf Grundlage aller eingegangenen Daten und Unterlagen kann im Anschluss die Bohrung freigegeben werden oder es muss gemäß § 127 Abs. 1 Nr. 2 BBergG die Einhaltung der Betriebsplanpflicht erklärt werden. Der Bohrunternehmer wird über diese Entscheidung aus dem System heraus via E-Mail informiert.

Durch das digitale Modell wird die Bearbeitung der Bohranzeige beschleunigt, da alle Beteiligungen digital erfolgen, die jeweiligen Kolleginnen und Kollegen in Echtzeit um Stellungnahme gebeten werden und deren Antwort ebenfalls in Echtzeit im System hinterlegt wird. Die Vorrecherche, ob andere Fachbereiche bei der Bergbehörde NRW oder dem GD NRW um Mithilfe gebeten werden müssen, entfällt durch die automatische Abfrage der hinterlegten Karten, was ebenfalls zu einer beschleunigten Bearbeitung der Bohranzeige beiträgt.

VERÖFFENTLICHUNG UND STATISTIK

Nach einer umfangreichen Testphase konnte die Erweiterung der Online-Bohranzeige NRW zum 01.07.2021 für den öffentlichen Zugriff in Betrieb gehen. Alle Bohrfirmen wurden seitens der Bergbehörde NRW auf die neue Möglichkeit zur Bohranzeige im Online-Portal hingewiesen.

Der Blick in die Statistik für das Jahr 2021 zeigt für die Monate Januar bis Juni, dass bereits Bohrprojekte über das Onlineportal dem GD NRW angezeigt wurden. Im Vergleich mit den analogen Anzeigen ist hier allerdings zu erkennen, dass dies deutlich weniger Anzeigen waren und damit wichtige Daten den GD NRW nicht erreicht haben. Für die Bergbehörde NRW waren im Zeitraum Januar bis Juni nur die analogen Anzeigen relevant. Mit Veröffentlichung der Erweiterung der Online Bohranzeige NRW zeigt die Statistik, dass sich die Anzahl digital angezeigter Bohrprojekte > 100 m in etwa verdoppelt hat und insgesamt deutlich gestiegen ist (vgl. Bild 13.2). Nach Veröffentlichung der Erweiterung sind bei der Bergbehörde NRW keine Anzeigen für Bohrprojekte mehr auf dem analogen Weg eingegangen, was ebenfalls in der Statistik zu erkennen ist.

Daraus lässt sich der Rückschluss ziehen, dass das neue System von den Unternehmen positiv angenommen und mit Veröffentlichung genutzt wurde. Wird der Zeitraum von der Veröffentlichung

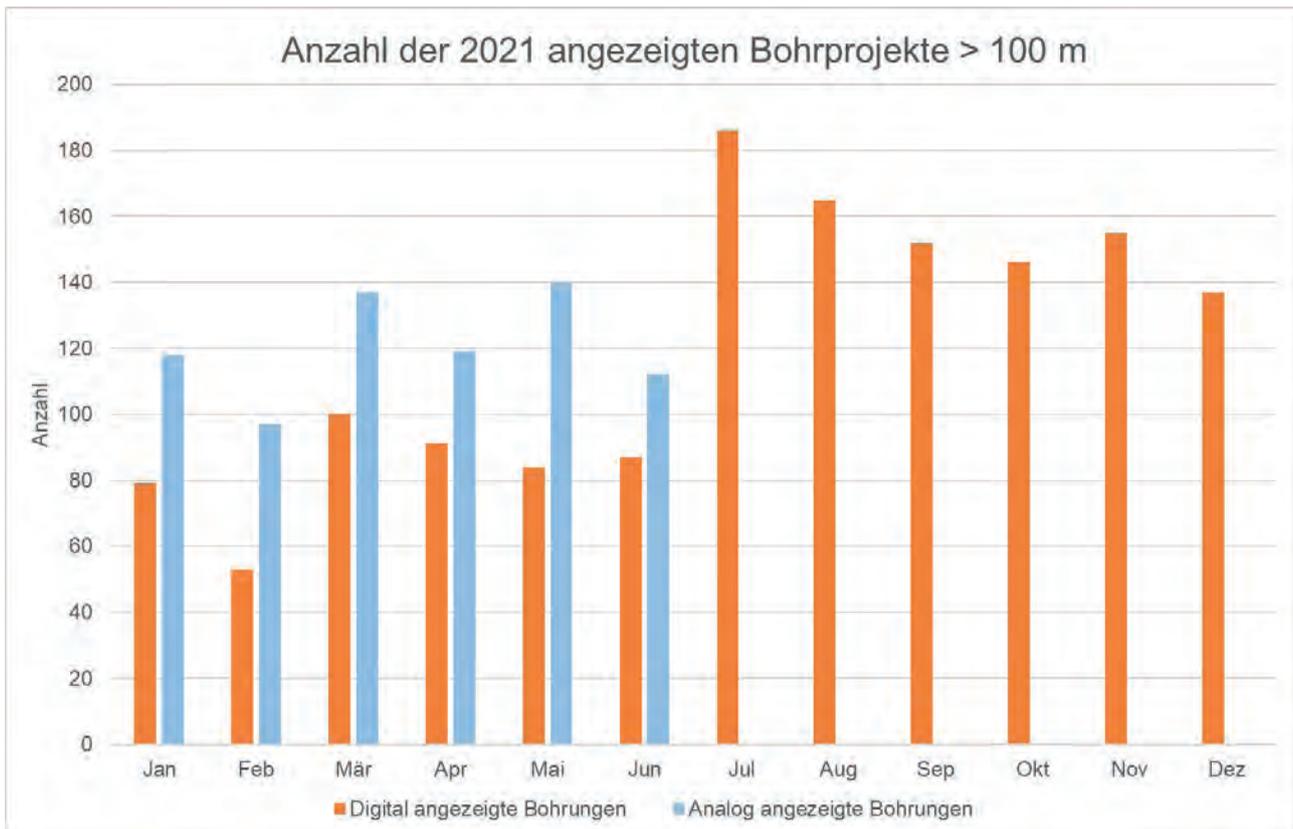


Bild 13.2 – Anzahl der digital über das Online-Portal angezeigten und analog angezeigten Bohrprojekte > 100 m im Jahr 2021 (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

der Erweiterung (Juli 2021) bis zum Jahresende betrachtet, wird mit Bild 13.3 deutlich, dass Bohrprojekte > 100 m in diesen sechs Monaten einen Anteil von etwa 38 % aller angezeigten Bohrprojekte in dieser Zeit ausgemacht haben.

Alle Statistiken zusammen verdeutlichen die Akzeptanz seitens der Bohrfirmen für das System, da ausschließlich das Onlineportal für Anzeigen nach § 127 BBergG genutzt wurden. Das Ziel einer besseren Vernetzung der Behörden und damit die Wirkung des Onlineportals ist somit auch erreicht worden, da die gebündelten Bohranzeigen für alle Behörden zeitgleich erfolgen kann und alle Daten, die zur Aufgabenerfüllung relevant sind, zeitgleich erfasst werden.

AUSBLICK

Mit Veröffentlichung der Erweiterung des Online-Bohranzeigen-Portals des Landes NRW sind nun Bohrungsanzeigen sowohl nach neuem GeoidG als auch BBergG rein digital möglich. Darüber hinaus ist auch deren Bearbeitung in den jeweili-

Anzeigenverteilung nach Bohrteufen in [%]
01.07.–31.12.2021

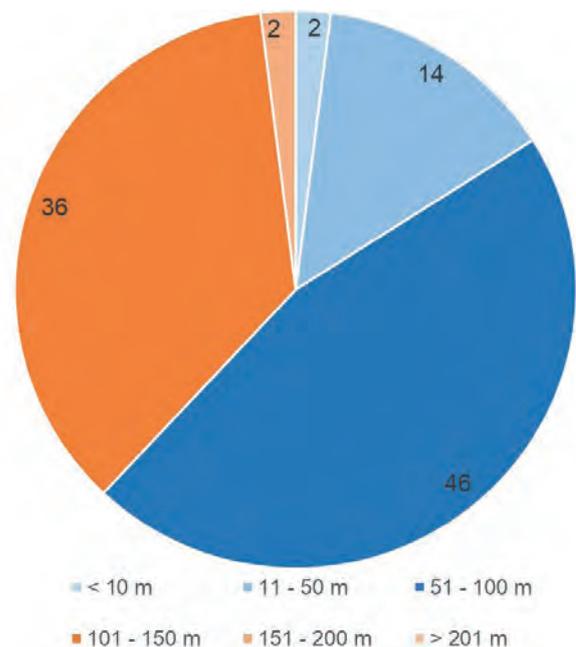


Bild 13.3 – Verteilung der angezeigten Bohrprojekte in [%] nach Bohrteufen in [%] für den Zeitraum nach Veröffentlichung der Erweiterung vom 01.07.–31.12.2021 (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

gen Behörden nun ebenfalls rein digital möglich. Gleichzeitig haben erste Erfahrungen seit der Inbetriebnahme der Erweiterung gezeigt, dass es Verbesserungspotenzial im Ablauf und der Organisation innerhalb der Behörden und für den Betrieb des Anzeigeportals gibt. Der GD NRW und die Bergbehörde NRW werden dementsprechend auch zukünftig weiter eng zusammenarbeiten, um diese Verbesserungen anzugehen und gemeinsam mit dem IT-Dienstleister IT.NRW umzusetzen.



Quelle: Bezirksregierung Arnsberg

STEINE- UND ERDENBERGBAU

Tagebau Blessem in Erftstadt – Gefahrenabwehrmaßnahmen nach der Überflutung im Juli 2021

Peter Dörne



Denise Strauch



Michael Becker



EINFÜHRUNG

Im Juli 2021 verwüstete das Sturmtief „Bernd“ Teile Nordrhein-Westfalens – teils mit katastrophalen Ausmaßen. Zwischen dem 14. und 16.07.2021 kam es hochwasser- und niederschlagsbedingt zu einer Überschwemmung nördlich von Erftstadt-Blessem, durch die auch der nördlich der Ortschaft gelegene Tagebau Blessem betroffen war. Infolge der Überschwemmung und der starken Hochwasserzuflüsse kam es zur Ausbildung eines Erosionsbereiches zwischen dem Tagebau, der Ortschaft Blessem und der Erft.

Bereits unmittelbar nach der Überflutung erfolgten erste Sicherungsmaßnahmen zur Abwehr weiterer

Gefahren. Die Stadt Erftstadt sicherte die Böschungen am Ortsrand von Blessem. Um das Eindringen von weiterem zufließenden Erftwasser in den Erosionsbereich sowie in den Tagebau zu verhindern, stellte der Erftverband den eigentlichen Flusslauf der Erft wieder her. Für den Tagebau berief die Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW (Bergbehörde) unverzüglich eine ad-hoc-Arbeitsgruppe ein, um gemeinsam mit dem Kiesgruben-Betreiber sowie Fachleuten entsprechende Sicherungsmaßnahmen einzuleiten.

Unter anderem zur Sanierung und Neugestaltung des Erosionsbereiches und zur Schaffung eines

Retentionsraumes wurde durch den Erftverband ein Sekundärauen-Konzept entwickelt.

TAGEBAU BLESSEM

Die Sand- und Kiesgewinnung im nördlich der Ortslage Erftstadt Blessem gelegenen Tagebau Blessem erfolgte seit ca. 1970 durch die Blatzheimer Sand- und Kieswerke Jakob H. G. Nowotnik e. K. zunächst auf der Rechtsgrundlage von mehreren abgrabungs- und wasserrechtlichen Genehmigungen der Bezirksregierung Köln und des Erftkreises (heute Rhein-Erft-Kreis). Weil in der Lagerstätte Quarzkiese und -sande anstehen, die den Kriterien des § 3 Abs. 4 Bundesberggesetz (BBergG) entsprechen, wurde 1997 für die Erweiterung der Abgrabung nach Norden ein bergrechtlicher Rahmenbetriebsplan mit Umweltverträglichkeitsprüfung vorgelegt.

Mit Planfeststellungsbeschluss vom 21.01.1998 wurde dieser von der Bezirksregierung Arnsberg als Bergbehörde zugelassen. Gegenstand war die Erweiterung des Abbaubereiches nach Norden um die in größerer Entfernung zur Ortslage Erftstadt Blessem gelegenen Abbaubereiche 1 und 2 sowie der bis dahin von der Bezirksregierung Köln bzw. vom Erftkreis genehmigte und beaufsichtigte Alt-abbauungs-bereich, der den Betriebsstandort und den Absatzteich beinhaltet (Bild 14.1). Die Gesamtgröße des Tagebaus beträgt ca. 44 ha.

Im Jahr 2017 wurden die Zulassungen des Rahmenbetriebsplans und der sonst für den Tagebau Blessem vorliegenden bergrechtlichen Betriebspläne auf die neue Unternehmerin, die Rheinische Baustoffwerke GmbH (RBS), umgeschrieben.

Durch die Sumpfungsmaßnahmen im Rheinischen Braunkohlenrevier ist das Grundwasser in der Erftscholle großflächig abgesenkt. Dies ermöglicht im Tagebau Blessem eine Trockengewinnung bei einer Teufe von ca. 60 m bzw. bis auf ein Niveau von ca. 30 m NHN. Die Gewinnung erfolgt im 3-Sohlen-Betrieb mittels Radlader und Raupe (Kettendozern). Das Material wird durch Raupen zur Tagebausohle geschoben, von dort durch Radlader aufgenom-



Bild 14.1 – Darstellung des Tagebaus Blessem (genehmigte Abbaugrenze (rot), Unterteilung in Altbereich und Abbaubereiche 1 u. 2 (blau)) (Quelle: Bericht des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen vom 1. September 2021 an den Landtag Nordrhein-Westfalen (Vorlage 17/5646))

men, in den Aufgabetrichter des abführenden Förderbandes aufgegeben und so in die Aufbereitungsanlage transportiert.

Mit Stand von April 2020 standen im Tagebau Blessem noch etwa 3,9 Mio. m³ Quarzkies und Quarzsand zur Gewinnung an. Die Lagerstätte wäre bei einer Jahresfördermenge von ca. 310 000 m³ bis Ende 2032 ausgeschöpft. Für die Rekultivierung des Tagebaues ist aufgrund des Grundwasserwiederanstiegs nach Beendigung der Sumpfungs-

maßnahmen im Braunkohlenbergbau ein Restsee vorgesehen.

Aufgrund der besonderen Lage des Tagebaues Blessem innerhalb eines festgesetzten Überschwemmungsgebietes der Erft und des Einzugsgebietes einer bedeutenden Trinkwassergewinnungsanlage (Dirmerzheim) bedurfte es weitgehender Regelungen in den Haupt- und Sonderbetriebsplänen u. a. hinsichtlich des Hochwasser- und Grundwasserschutzes.

AUSMASS UND FOLGEN DER ÜBERFLUTUNG DES TAGEBAUS

Aufgrund des Hochwassers an der Erft sind am 15.07.2021 sowie in der Nacht auf den 16.07.2021 Wassermengen südlich von Blessem/westlich von Liblar übergetreten und von dort in Richtung Ortschaft Blessem geströmt. Von dort aus sind die Wassermengen in den Ort Blessem eingetreten, haben diesen überflutet und zu erheblichen Schäden an Wohngebäuden und der gesamten Infrastruktur geführt.

Im weiteren Verlauf sowie durch zusätzliche Übertritte aus der Erft über die Erftdämme nördlich von Blessem sind diese Wassermengen dann auch in den nördlich von Blessem gelegenen Tagebau Blessem und in dessen Absetzbecken geströmt und haben diesen zunächst teilweise geflutet.

In der weiteren Entwicklung haben sich durch das unkontrolliert in den Kiestagebau und in das Absetzbecken einströmende Wasser rückschreitende Erosionsrinnen in Richtung Blessem sowie in Richtung Erft ausgebildet, sodass die Erft dann vollständig in den Kiestagebau geflossen ist und diesen vollständig geflutet hat (Bild 14.2). Der eigentliche Erftlauf wurde dadurch zeitweilig unterbunden, der Unterstrom fiel trocken.

Die im Zuge der Überschwemmungen zwischen dem Tagebau, der Ortschaft Blessem und der Erft erodierten Flächen umfassen insgesamt rund 8,7 ha.



Bild 14.2 – Das Luftbild zeigt den Blick von Erftstadt-Blessem in Richtung Tagebau am 16.07.2021 (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

Mit den dem Tagebau zufließenden Wassermassen wurden auch Feststoffe in nicht unerheblichem Maße in den Tagebau gespült. Durch die rückschreitende Erosion und die Strömungskräfte des Wassers entstanden sowohl am Nordrand von Blessem als auch in der Umgebung des Tagebaus steilstehende Geländeabbruchkanten.

Das Stauvolumen des Tagebaus betrug zum Höchststand am 17.07.2021 etwa 6,7 Mio. m³ Wasser und abgeschwemmter Böden. Durch permanente Versickerung in den Untergrund und in die Böschungen des Tagebaus sowie weitere Zuflüsse der Erft hat der Tagebau und der Erosionsbereich in den ersten Tagen Wassermassen in einer Größenordnung von ca. 10 Mio. m³ aufgenommen.

ARBEITSGRUPPE TAGEBAU BLESSEM

Angesichts des immensen Schadensbildes und insbesondere der schwierigen geotechnischen Situation sowie der besonderen Tragweite des Ereignisses wurde bereits am 15.07.2021 eine ad-hoc-Krisen AG bestehend aus Mitarbeitenden des Geologischen Dienstes NRW, des Erftverbandes, des Rhein-Erft-Kreises, des Unternehmers RBS und Sachverständigen der RWE durch die Bezirksregierung Arnsberg als Bergbehörde eingerichtet.

Mitarbeitende der Bezirksregierung Köln und der Stadt Erftstadt haben die Arbeitsgruppe zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

Des Weiteren hat die Bezirksregierung Arnsberg als Bergbehörde zwei auf den Fachgebieten Geotechnik, Bergbau und Markscheidewesen anerkannte Sachverständige u. a. mit der Bewertung der Ist-Situation sowie der Planung, Durchführung und Überwachung der Sanierungsarbeiten im Tagebau Blessem beauftragt.

Die von dem Tagebau möglicherweise ausgehenden Gefahren für insbesondere Rettungs- und Bergungskräfte, für andere Personen, für die Erft, die naheliegenden Autobahnen A61 und A1 sowie die Ortschaft Blessem waren schnellstmöglich zu beurteilen und abzuschätzen. Auch für den Tagebau entstanden sowohl im Böschungsbereich sowie über und unter Wasser unklare, ggf. instabile Verhältnisse.

Die Gefahrenabwehrmaßnahmen werden in der Arbeitsgruppe gemeinsam abgestimmt und freigegeben.

MASSNAHMEN ZUR GEFAHREN-ABWEHR

Die Arbeitsgruppe hatte zu Beginn den Fokus darauf gerichtet, festzustellen, ob vom havarierten Tagebau Gefährdungen ausgehen können. Durch die zu Beginn täglich stattfindenden Sitzungen war ein steter Austausch über Veränderungen am Tagebau möglich. So konnte tagesaktuell agiert und konnten Sachverhalte fortlaufend unter Berücksichtigung jeweils neuer Erkenntnisse betrachtet und bewertet werden.

Zur Verhinderung eines weiteren Einströmens von Wasser in den Tagebau war die Rekonstruktion des erodierten Erftufers südwestlich des Tagebaus eine grundlegende Voraussetzung. Die Informationen über die Fortschritte der Maßnahmen an der Erft und im Bereich der Ortslage wurden kontinuierlich in die Arbeitsgruppe eingebracht.

Die dem Tagebau zuströmende Wassermenge der Erft nahm sukzessive ab und die Wassermengen versickerten über die Böschungen sowie über die Tagebausohle in den Untergrund. Dies hatte zur Folge, dass der Wasserspiegel im Tagebau stetig sank. Zur weiteren Beurteilung der Situation wurde ein umfangreiches Monitoringsystem installiert.

In unmittelbarer Umgebung des Tagebaus sind zwei Grundwasserpegel zur Beobachtung der Entwicklung des Grundwasserstandes errichtet worden. Der erste Pegel zwischen Erft und Tagebau wurde zwischen dem 21.07. und dem 26.07.2021 errichtet. Der zweite Pegel im Bereich des Anlagenstandorts wurde zwischen dem 27.07. und 02.08.2021 niedergebracht. Da die ersten zwei Grundwasserstockwerke aufgrund der Sumpfungsmaßnahmen des Braunkohlenbergbaus trockengefallen sind, konnten über die ca. 60 m tiefen Pegel Rückschlüsse auf eventuell erhöhte Grundwasserstände durch die massiven Niederschlagsmengen gezogen werden. Bei erhöhten Grundwasserständen bestand die Möglichkeit, dass das Grundwasser bei sinkendem Wasserspiegel aus den Böschungen in den Tagebau strömen könnte. Lediglich beim ersten Pegel wurde bei einer Teufe von 59,8 m Grundwasser angetroffen, der bereits ab dem 05.08.2021 wieder trockengefallen ist. Beim zweiten Pegel wurde kein Grundwasser angetroffen. Daraus ließ sich ableiten, dass es nicht zu einem erhöhten Grundwasserstand in den Böschungen des Tagebaus gekommen ist und eine zusätzliche Beeinträchtigung der Standsicherheit der Böschungen ausgeschlossen werden konnte.

Zusätzlich werden regelmäßige Wasserstandsmessungen durchgeführt. Die Seefläche konnte zu Beginn noch vom Anlagenstandort aus mit einem Boot befahren werden, da dieser Bereich ebenfalls geflutet worden ist. Mit sinkendem Wasserstand wurden nach und nach Böschungsbereiche sichtbar, die zuerst gesichert werden mussten. Aus Verkehrssicherungsgründen wurden daher einige Bereiche gesperrt.

Die Tagebauböschungen im nördlichen, westlichen und östlichen Bereich bedurften einer kontinuierlichen Überwachung. Die Überwachung erfolgt mit einem Georobotsystem. Dabei werden von Messinstrumenten, die auf festen Beobachtungspunkten außerhalb der Böschungsbereiche installiert sind, in einem festen Intervall automatisiert Messungen der Distanzen zu entlang der Böschungen vermarkten Festpunkten durchgeführt. Durch die Ermittlung der Distanzen zu den Festpunkten können durch das System mögliche Bewegungen in den Tagebauböschungen aufgezeichnet werden.

In Abstimmung mit den Sachverständigen sind Schwellen- und Alarmwerte festgelegt worden, bei denen gegensteuernde Maßnahmen ergriffen werden müssen. Aufgrund der hohen Versickerungsrate des Wassers war nicht zu erwarten, dass deutliche Grundwasserzutritte in den Tagebau erfolgen.

Im Bereich der Südböschung sowie im Anlagenbereich sind weitere GPS-Messpunkte installiert worden, die kontinuierlich beobachtet werden. Auf dem westlichen Hochwasserschutzwall wurden sogenannte Böschungsspione errichtet. Dabei handelt es sich um eine mechanische Konstruktion, deren Ausgangslage festgehalten wird. Kommt es zu Bewegungen der darunterliegenden Böschung, kann diese anhand der Verschiebung an der Konstruktion abgelesen werden.

Zur weiteren Schadensanalyse an der Innen- und Außenseite des Tagebaus werden regelmäßig Überflüge mithilfe einer Drohne zur Aufnahme von Luftbildern (Bildflüge) durchgeführt. Die zunächst perspektivisch verzerrten Bilder werden in orthogonaler Grundrissprojektion im vorgegebenen Maßstab entzerrt. Im Ergebnis entstehen sogenannte Orthofotos (in Vogelperspektive), mit deren Hilfe Veränderungen im Bereich der Böschungen und des Erosionsbereiches erfasst werden können.

Analog zur Aufnahme des Geländes oberhalb der Seefläche wurde eine Unterwasserfächerecholotung durchgeführt, aufgrund derer eine erste Abschätzung der eingeschwemmten Massen erfolgen konnte.

Durch Wasser- und Sedimentuntersuchungen wurde festgestellt, dass keine negativen Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten sind.

Neben den Monitoringmaßnahmen wurde ein umfangreicher Sanierungsplan für den Tagebau aufgestellt. Zu Beginn war nur die Sicherung von möglichen kritischen Bereichen an lokal begrenzten Stellen auf Grundlage mehrerer gemeinsamer Ortsbegehungen möglich.

Der Plan beinhaltet Sicherungsarbeiten an geschädigten innerbetrieblichen Böschungssystemen und Infrastruktureinrichtungen. Dabei wird die Standsicherheit der Böschungen nach neuesten Erkenntnissen systematisch überprüft. Die Sachverständigen der Bergbehörde priorisieren die einzelnen Maßnahmen, die dann durch RBS in Abhängigkeit vom Wasserstand im Tagebau ausgeführt werden.

Weitere Gefahrenabwehrmaßnahmen sind u. a.:

- die Sicherung und Sanierung eines Teilbereiches der Westböschung,
- die Geländerekonstruktion der Süd-West-Böschung und des südlichen Hochwasserschutzwalles,
- die Wiederherstellung des Trenndammes zwischen Alt- und Abbaubereich sowie
- die Ertüchtigung der Hochwasserschutzverwallungen des Tagebaues.

Zur Umsetzung des Sanierungsplanes und zur Wiederherstellung der Verkehrssicherheit ist es nach wie vor notwendig, dass im nördlichen Tagebaubereich weiterhin Kies und Sand entnommen werden können.

PROJEKT UND KOORDINIERUNGS-AUFTRAG

Ziel der gesamten Gefahrenabwehrmaßnahmen an der Ortslage, der Erft und am Tagebau ist die Herstellung einer Sekundäraue (siehe Bild 14.3). Bei einer Sekundäraue handelt es sich um ein zu schaffendes Überschwemmungsgebiet im unmittelbaren Umfeld der Erft, in den sich der Fluss bei künftigen Hochwasserfällen frühzeitig und gefahrlos ausbreiten kann, ohne andere angrenzende Flächen zu überfluten.

Die Herstellung der Sekundäraue erfolgt in drei Teilflächen (siehe Bild 14.3). Fläche A, zwischen Bundesautobahn 1 und Erft, wurde bereits durch Absenkung um circa einen Meter als Retentionsraum hergestellt. Der Erosionsbereich (Fläche B) zwischen dem nördlichen Ortsrand von Blessem, der Erft und dem Tagebau wird wieder verfüllt.

Ebenfalls Bestandteil des Sekundärauenkonzeptes ist der Altbereich des Tagebaus (Fläche C). Dieser dritte Abschnitt wird im Rahmen der Rekultivierung des Tagebaues verfüllt und steht danach als zusätzliche Überflutungsfläche der Sekundäraue zur Verfügung.



Bild 14.3 – Teilflächen der Sekundäraue
(Quelle: Rheinische Baustoffwerke GmbH)

Um die verschiedenen Maßnahmen an der Erft, der Ortslage Blessem und dem Tagebau Blessem sowie zur Umsetzung des Sekundärauenkonzeptes aufeinander abzustimmen und zügig durchführen zu können, sind eine detaillierte Gesamtplanung mit Einzelmaßnahmen zur Gefahrenabwehr sowie eine zentrale Koordinierung der Maßnahmen erforderlich. Nach gemeinsamen Gesprächen zwischen dem Landesumwelt- und dem Landeswirtschaftsministerium, den Bezirksregierungen Arnsberg und Köln, dem Erftverband und dem Geologischen Dienst NRW hat das Landeswirtschaftsministerium mit Erlass vom 16. September 2021 die Bezirksregierung Arnsberg als Bergbehörde gebeten, die Koordinierung der weiteren Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu übernehmen. Unterstützt wird die Bergbehörde aufgrund eines entsprechenden Erlasses des Landesumweltministeriums vom 15. September 2021 durch die Bezirksregierung Köln als Obere Wasserbehörde durch Erteilung des Einvernehmens sowie auch durch die Einbeziehung der Unteren Wasserbehörde.

AUSBLICK

Der Kiesgewinnungsbetrieb im Tagebau Blessem wird nicht wiederaufgenommen.

In Anlehnung an das Sekundärauenkonzept soll ein Abschlussbetriebsplan vorgelegt werden, der die Verfüllung des Tagebau-Altbereiches (Fläche C) mit unbelastetem Bodenaushub vorsieht. Durch diese Maßnahme wird der offene Tagebau im Süden um ungefähr ein Drittel verkleinert. Für die Verfüllung des Altbereiches bis auf das voraussichtliche Niveau der Sekundäraue C werden ca. 2,15 Mio. m³ unbelasteter Bodenaushub benötigt.

Das Projekt wird nach derzeitiger Planung voraussichtlich im Jahr 2035 beendet sein.

Die Böschungen im früheren Gewinnungsbereich des Tagebaues sollen ebenfalls mit Bodenaushub abgeflacht und zu dauerhaft standfesten Seeböschungen geformt werden. In der entstehenden Mulde soll ein Restsee angelegt werden.

AUTORENVERZEICHNIS

Becker, Michael – Dezernat 62
michael.becker@bra.nrw.de

Betcher, Marek – Dezernat 62
marek.betcher@bra.nrw.de

Busch, Heinz-Dieter – Dezernat 63
heinz-dieter.busch@bra.nrw.de

Donner, Michael – Dezernat 63
michael.donner@bra.nrw.de

Dörne, Peter – Dezernat 62
peter.doerne@bra.nrw.de

Dronia, Wolfgang – Dezernat 61
wolfgang.dronia@bra.nrw.de

Ehlert, Annika – Dezernat 65
annika.ehlert@bra.nrw.de

Endorf, Björn – Dezernat 62
bjoern.endorf@bra.nrw.de

Fenger, Michael – Dezernat 63
michael.fenger@bra.nrw.de

Gliet, Jana – IT.NRW
jana.gliet@it.nrw.de

Hensel, Philipp – Dezernat 63
philipp.hensel@bra.nrw.de

Isaac, Martin – Dezernat 63
martin.isaac@bra.nrw.de

Küster, André – Dezernat 61
andre.kuester@bra.nrw.de

Kugel, Jürgen – Dezernat 61
juergen.kugel@bra.nrw.de

Mehlberg, Frank – Dezernat 62
frank.mehlberg@bra.nrw.de

Mennekes, Andreas – Dezernat 65
andreas.mennekes@bra.nrw.de

Meyer, Felix-Tillman – Dezernat 65
felix-tillman.meyer.@bra.nrw.de

Milas, Ingo – Dezernat 63
ingo.milas@bra.nrw.de

Mittmann, Annika – Dezernat 61
annika.mittmann@bra.nrw.de

Möller, Helmut
a. D.

Nober, Ralf – Dezernat 63
ralf.nober@bra.nrw.de

Reinersmann, Nicole – Dezernat 63
nicole.reinersmann@bra.nrw.de

Rengers, Florian – IT.NRW
florian.rengers@it.nrw.de

Renner, Klaus-Peter – Dezernat 62
klaus-peter.renner@bra.nrw.de

Schönfeldt, Frank – Dezernat 66
frank.schoenfeldt@bra.nrw.de

Seitz, Gabriele – Dezernat 65
gabriele.seitz@bra.nrw.de

Strauch, Denise – Dezernat 62
denise.strauch@bra.nrw.de

Tuschmann, Jörg – Dezernat 62
joerg.tuschmann@bra.nrw.de

Wagener, Daniel – Dezernat 63
daniel.wagener@bra.nrw.de

Weiß, Ernst-Günter – Dezernat 62
ernst-guenter.weiss@bra.nrw.de

Welz, Andreas – AL 6
andreas.welz@bra.nrw.de

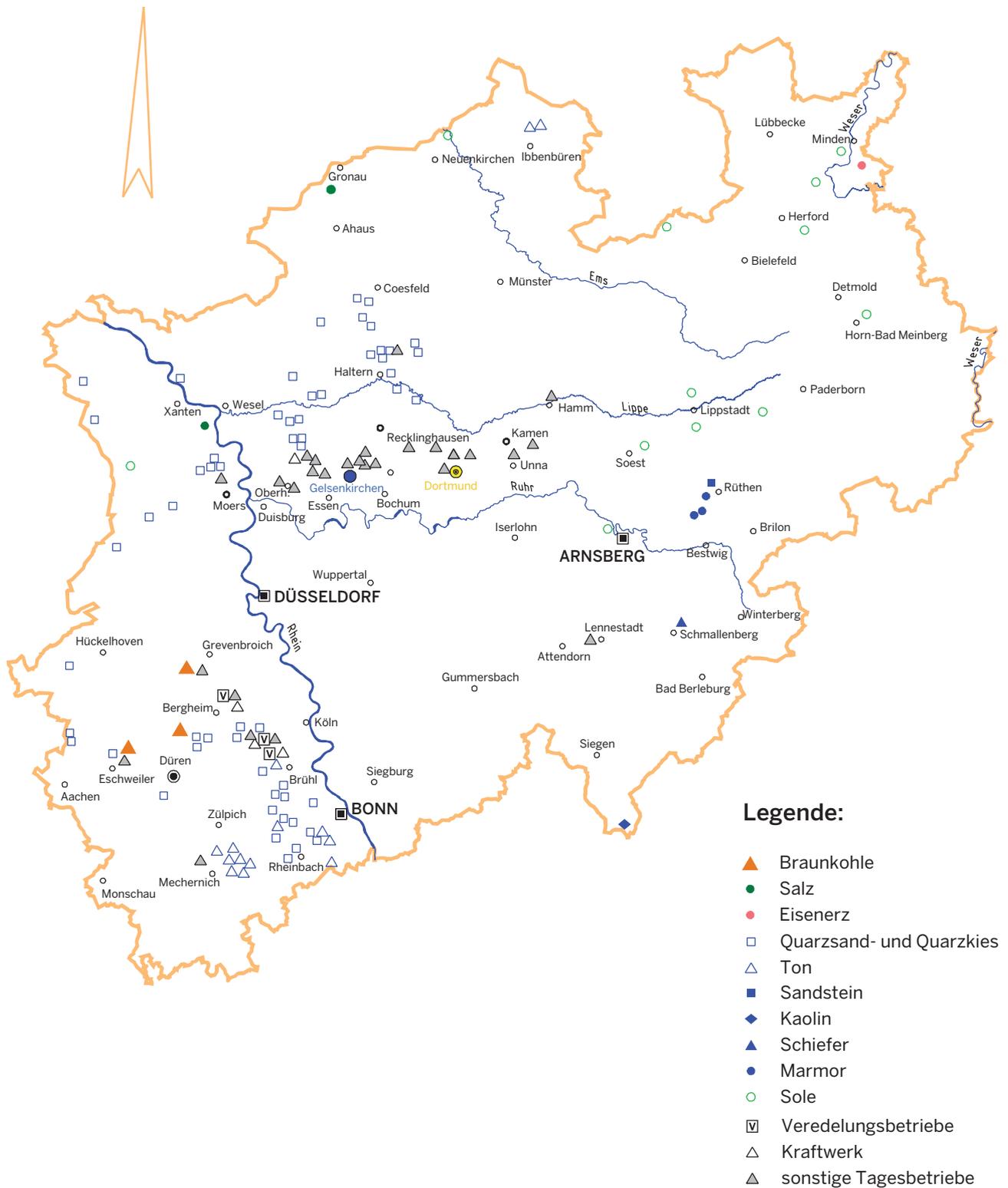
Wilking, Jan – Dezernat 61
jan.wilking@bra.nrw.de

Wissen, Martin – Dezernat 63
martin.wissen@bra.nrw.de

Bezirksregierung Arnsberg
Abteilung Bergbau und Energie in NRW
Goebenstraße 25, 44135 Dortmund
Telefon 02931 82-2081
www.bra.nrw.de

Bergwerksbetriebe in Nordrhein-Westfalen

Gewinnungs- und Tagesbetriebe



Bearbeitet und herausgegeben von der
 Bezirksregierung Arnsberg
 – Abteilung Bergbau und Energie in NRW –
 Stand 31.12.2021

Bergwerksbetriebe in Nordrhein-Westfalen

Gewinnungs- und Tagesbetriebe

- ▲ Garzweiler, Grevenbroich-Frimmersdorf
- ▲ Hambach, Niederzier
- ▲ Inden, Eschweiler
- Borth, Rheinberg
- Epe, Ahaus-Graes
- Wohlverwahrt-Nammen, Bergmannsglück, Wülpker Egge, Porta-Westfalica
- Abbaufeld 10, Werk Dorsten, Dorsten-Haardt
- Ahsen, Dülmen-Merfeld
- Am Alten Postweg, Bottrop
- Am Freudenberg II, Dorsten
- Am Kohlenweg, Augustdorf
- Am Neukircher Weg, Swisstal-Straßfeld
- Am Pellmannssteg, Batzenfeld, Wachtendonk
- Blessem, Erfstadt-Blessem
- Coesfeld, Coesfeld-Flamschen
- Coesfeld-Klye, Coesfeld-Klye
- Coesfeld-Lette, Coesfeld-Lette
- Dorsten-Freudenberg, Dorsten
- Flaesheim, Haltern-Flaesheim
- Flerzheim-Süd, Rheinbach-Flerzheim
- Forster Feld, Kerpen-Manheim
- Frechen, Frechen
- Gahlener Straße, Bottrop
- Gelinde Erweiterung, Rheinberg
- Goch I, II und III, Goch
- Golzheim, Merzenich
- Haltern Sythen Süd, Haltern-Sythen
- Haus Gelinde I und II, Rheinberg
- Im Hochfeld / Merkstein, Herzogenrath-Merkstein
- Ja's Straute, Bottrop-Kirchhellen
- Julia, Aldenhoven
- Kamp-Lintfort, Kamp-Lintfort
- Kirchhellen Flur 5, Kirchhellen
- Kleinenbroich-Erweiterung, Korschenbroich
- Kletterpoth, Bottrop-Kirchhellen
- Maria, Euskirchen-Dom-Esch
- Merfeld, Datteln-Ahsen
- Merfelder Bruch, Dülmen-Merfeld
- Mitteldonk, Rheinberg
- Moosheide, Augustdorf
- Morschenich, Morschenich
- Müggenhausen, Weilerswist-Müggenhausen
- Nivelstein, Herzogenrath
- Noah, Titz
- Noah-Süderweiterung, Titz
- Ramsdorf, Velen Ramsdorf
- Reckerfeld, Rees
- Rheinbach, Rheinbach-Flerzheim
- Rossenray, Kamp-Lintfort
- Rossenrayer Feld Nord, Kamp-Lintfort
- Rossenrayer Feld Süd, Kamp-Lintfort
- Rossmühle, Kamp-Lintfort
- Sandersmaar, Weilerswist
- Schlibeck, Nettetal
- Schulte-Uphusen, Haltern am See
- Stenden / Stenden-Erweiterung, Kerken
- Talsperre Haltern, Haltern am See
- Töttelberg, Bottrop-Kirchhellen
- Uphuser Mark West, Haltern am See
- Vernich, Vernich
- Waldhöfe, Kerpen
- Werk II RW Horrem, Neu-Bottenbroich
- Weseler Weg, Kirchhellen
- Wilhelm/Waldenrather Weg II, Heinsberg
- Witterschlick, Alfiter-Witterschlick
- Kieswerk Garzweiler, Jüchen
- Kieswerk Inden, Inden
- Bruch I,II und III, Rüthen
- ▲ Gomer/Magog/Bierkeller, Schmallenberg
- ◆ Auf dem Kreuz, Burbach-Niederdresselndorf
- ◆ Oedingen, Remagen-Oedingen
- △ Auf den 100 Morgen, Mechernich
- △ Bocksloch, Mechernich-Antweiler
- △ Carolus, Euskirchen-Burg Veynau
- △ Emma, Alfiter-Witterschlick
- △ Erhard, Wachtberg-Adendorf
- △ Karl, Mechernich-Firmenich
- △ Nord, Mechernich-Burg Zievel
- △ Querenberg, Ibbenbüren
- △ Schenkenbusch, Alfiter-Witterschlick
- △ Stein, Mechernich-Antweiler
- △ Straßfeld, Swisttal-Straßfeld
- △ Vanessa, Mechernich-Antweiler
- Elisabeth, Warstein
- Hillenberg West, Warstein
- Hohe Lieth, Warstein
- Kattensiepen, Rüthen-Altenrüthen
- Bad Meinberg
- Bad Minden, Minden
- Bad Oeynhaven
- Bad Salzuflen
- Bad Sassendorf
- Bad Waldliesborn, Lippstadt
- Bad Westernkotten, Erwitte
- Erlenbach I, Arnsberg
- Gottesgabe II, Rheine
- Ostbadhausen, Borgholzhausen
- Salzkotten, Salzkotten
- Solebohrung Kevelaer, Kevelaer
- ☑ Fortuna-Nord, Bergheim-Niederaußem
- ☑ Frechen, Frechen
- ☑ Ville/Berrenrath, Hürth-Knapsack
- △ Energieversorgungsanl. Franz-Haniel, Bottrop
- △ Grubenkraftwerk Berrenrath, Hürth-Knapsack
- △ Grubenkraftwerk Fortuna-Nord, Bergheim
- △ Grubenkraftwerk Wachtberg, Frechen
- △ BAV-Aufbereitungs-GmbH, Herne
- △ Bündellogistik Wachtberg, Frechen
- △ Hauptwerkstatt Grefrath, Frechen-Grefrath
- △ Koksverpackungsanlage Fortuna-Nord, Bergheim
- △ Mahlwerk Haltern-Ost, Haltern-Sythen
- △ Leitwarte Wasserhaltung Ruhr, Herne
- △ Werkstatt Frimmersdorf, Grevenbroich-Frimmersdorf
- △ Werkstatt Weisweiler, Eschweiler
- △ GW-Sanierungsanlage Adolf von Hansemann, Dortmund
- △ GW-Sanierungsanlage Consolidation 3/4/9, Gelsenkirchen
- △ GW-Sanierungsanlage ehem. Kokerei Consolidation 1/6 Gelsenkirchen
- △ GW-Sanierungsanlage ehem. Kokerei Graf Moltke 3/4
- △ GW-Sanierungsanlage ehem. Kokerei Hansa, Dortmund
- △ GW-Sanierungsanlage ehem. Kokerei Westerholt, Herten
- △ GW-Sanierungsanlage Emscher Lippe 1/2, Datteln
- △ GW-Sanierungsanlage Ewald Fortsetzung 1/2/3, Oer-Erkenschwick
- △ GW-Sanierungsanlage Friedrich Heinrich 1/2, Kamp-Lintfort
- △ GW-Sanierungsanlage Gneisenau, Dortmund-Derne
- △ GW-Sanierungsanlage Graf Bismarck, Gelsenkirchen-Bismarck
- △ GW-Sanierungsanlage Hassel, Gelsenkirchen-Hassel
- △ GW-Sanierungsanlage Hugo 2/5/8, Gelsenkirchen-Buer
- △ GW-Sanierungsanlage Jacobi, Oberhausen-Osterfeld
- △ GW-Sanierungsanlage Königsborn 3/4, Bönen
- △ GW-Sanierungsanlage Meggen
- △ GW-Sanierungsanlage Osterfeld, Oberhausen-Osterfeld
- △ GW-Sanierungsanlage Recklinghausen 2, Recklinhausen
- △ GW-Sanierungsanlage Schlagel-Eisen 3/4/7, Herten
- △ GW-Sanierungsanlage Waltrap 1/2, Waltrap

Bergwerksbetriebe in Nordrhein-Westfalen

Sonstige Betriebe



Bearbeitet und herausgegeben von der
 Bezirksregierung Arnsberg
 – Abteilung Bergbau und Energie in NRW –
 Stand 31.12.2021

Bergwerksbetriebe in Nordrhein-Westfalen

Sonstige Betriebe

- ▲ Abela Heilstollen, Schmallenberg-Bad Fredeburg
- ▲ Briloner Eisenberg, Olsberg
- ▲ Graf Wittekind, Dortmund-Syburg
- ▲ Grube Günnersdorf, Mechernich
- ▲ Grube Neu Glück, Plettenberg
- ▲ Grube Wohlfahrt, Hellenthal-Rescheid
- ▲ Kilian-Stollen, Marsberg
- ▲ Kleinenbremen, Porta-Westfalica
- ▲ Krähenberg-Stollen, Sundern-Bönkhausen
- ▲ Mühlenstollen, Wenden
- ▲ Nachtigallstollen, Witten
- ▲ Ramsbeck, Bestwig-Ramsbeck
- ▲ Reinhold-Forster-Erbstollen, Siegen-Eiserfeld
- ▲ Schieferbau Nuttlar, Bestwig-Nuttlar
- ▲ Schieferschaubergwerk Raumland, Bad Berleburg
- ▲ Schieferstollen Brandholz, Schmallenberg-Nordenau
- ▲ Silberhardt, Windeck-Öttershagen
- ▲ Stahlberger Erbstollen, Hilchenbach-Müsen
- ▲ Stock und Scherenberger Erbstollen, Sprockhövel
- ▲ Untertageverlagerung Dachs I, Porta Westfalica
- ▲ Wodanstolln, Neunkirchen-Salchendorf

- ∩ Aggertalhöhle, Engelskirchen-Ründeroth
- ∩ Attahöhle, Attendorn
- ∩ Balver Höhle, Balve
- ∩ Bilsteinhöhle, Warstein
- ∩ Dechenhöhle, Iserlohn-Letmathe
- ∩ Heinrichshöhle, Hemer
- ∩ Reckenhöhle, Balve
- ∩ Kluterthöhle, Ennepetal
- ∩ Wiehler Tropfsteinhöhle, Wiehl
- ∩ Velda-Höhle, Bestwig-Velmede

- Salzgewinnungsges. Westfalen mbH & Co. KG, Ahaus-Graes
5 Öl-Kavernen
- RWE Gas Storage West GmbH, Xanten
8 H-Gas-Kavernen
- RWE Gas Storage West GmbH, H-Gas, Gronau-Epe
12 H-Gas-Kavernen
- Uniper Energy GmbH, L-Gas, Gronau-Epe
8 L-Gas-Kavernen
- Uniper Energy Storage GmbH, Gronau-Epe
31 H-Gas-Kavernen
- RWE Gas Storage West GmbH, Gronau-Epe
8 L-Gas-Kavernen
- NUON Epe Gasspeicher GmbH, Gronau-Epe
7 L-Gas-Kavernen
- Trianel Gasspeicher Epe GmbH & Co. KG, Gronau-Epe
4 H-Gas-Kavernen
- Eneco Gasspeicher B.V., Gronau-Epe
2 L-Gas-Kavernen
- KGE Kommunale Gasspeicherges. Epe mbH & Co.KG, Gronau-Epe
4 H-Gas-Kavernen
- Helium Services S.A., Gronau-Epe
1 Helium-Gas-Kaverne

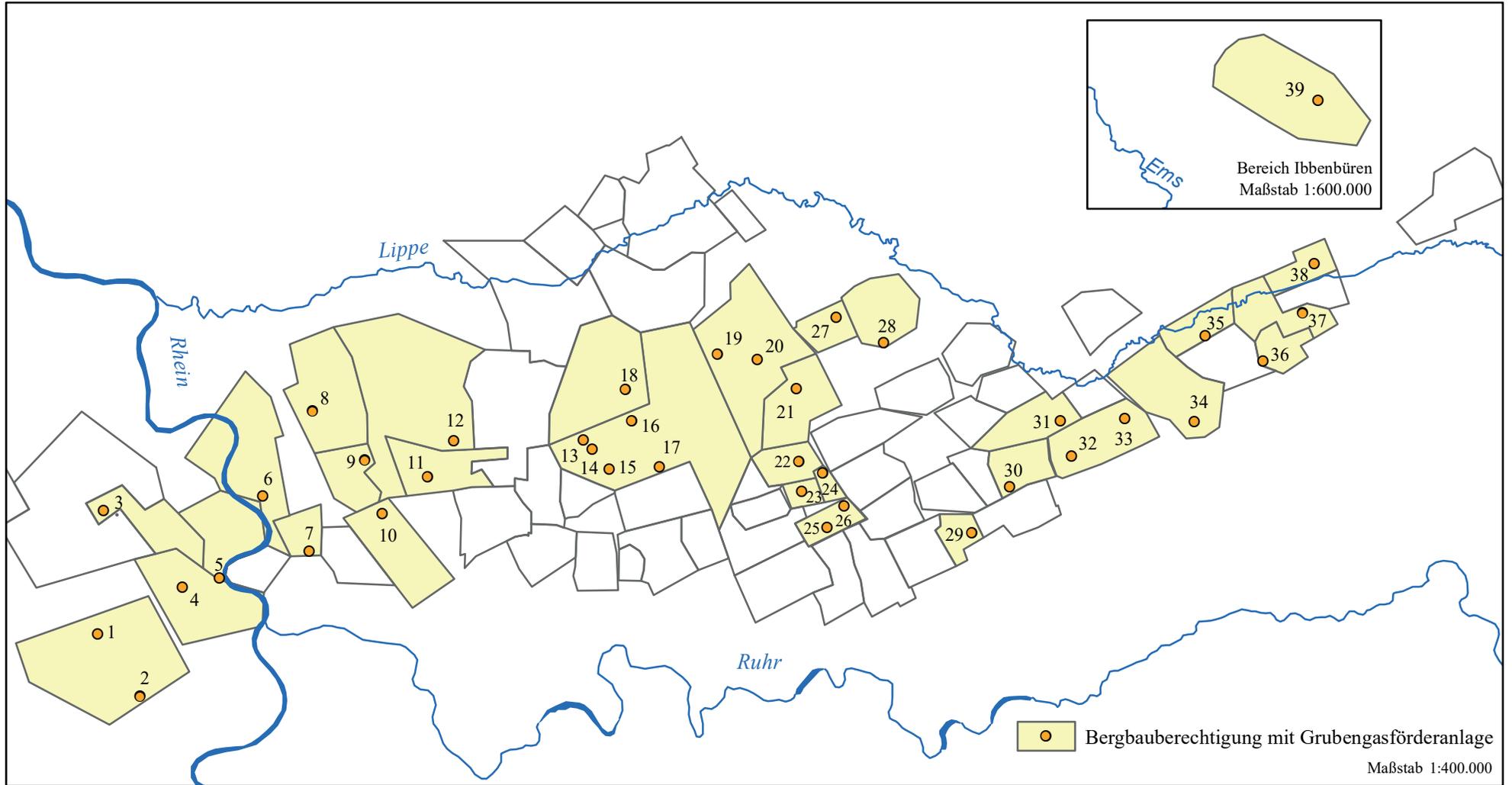
- ▲ Brinkfortsheide, Marl
- ▲ Buchholz / Rudolfschacht, Ibbenbüren
- ▲ Graf Molke, Gladbeck
- ▲ Großes Holz, Bergkamen
- ▲ Haniel, Bottrop
- ▲ Hopstener Straße, Ibbenbüren
- ▲ Im Hürfeld, Dorsten
- ▲ Kohlenhuck, Moers
- ▲ Lohberg Nord-Erweiterung, Hünxe
- ▲ Rossenray, Kamp-Lintfort
- ▲ Sundern, Hamm-Pelkum
- ▲ Wehofen-West, Duisburg

- Abfalldeponie Mechernich, Mechernich-Strempt
- Abfalldeponie Vereinigte Ville, Hürth und Erftstadt
- Deponie Horrem, Kerpen
- Deponie Im Broich, Alfter-Witterschlick
- Deponie Julia, Aldenhoven
- Deponie Knapsack, Hürth
- Deponie Wülper Egge, Porta-Westfalica/Wülpe
- Deponie Vereinigte Ville, Hürth
- KWR-Deponie Fortuna, Bergheim-Niederaußem
- KWR-Deponie Garzweiler, Grevenbroich
- KWR-Deponie Inden I, Eschweiler-Weisweiler
- KWR-Deponie Inden II, Eschweiler-Neu-Lohn
- KWR-Deponie Vereinigte Ville, Hürth

- ☒ Amalie, Essen-Altenessen
- ☒ Carolinenglück, Bochum-Hamme
- ☒ Concordia, Oberhausen
- ☒ Friedlicher Nachbar, Bochum-Linden
- ☒ Haus Aden, Bergkamen
- ☒ Heinrich, Essen Überrauch
- ☒ Lohberg, Dinslaken
- ☒ Robert Müser, Bochum Werne
- ☒ Walsum, Duisburg
- ☒ West, Kamp-Lintfort
- ☒ Zollverein, Essen-Katernberg

- ▲ Trainingsbergwerk Recklinghausen e.V., Recklinghausen

- ▲ Bohrbetrieb und Wasserwirtschaft, Bergheim
- ▲ Eisenbahnbetrieb, Grevenbroich-Frimmersdorf
- ▲ Elektroanlagen-, Maschinenwerkstatt, Grevenbroich-Neurath
- ▲ Kiesaufber. Tagebau Inden, Eschweiler
- ▲ Kiesaufber. Tagebau Hambach, Niederzier
- ▲ Kiesaufber. Tagebau Garzweiler, Bedburg
- ▲ Stillstandsbereich Westfeld, Ibbenbüren
- ▲ Wasserwerk Doveren, Hückelhoven-Doveren
- ▲ Wasserwerk Fürth, Grevenbroich-Fürth
- ▲ Wasserwerk Jüchen, Jüchen
- ▲ Wasserwerk Nysterbach, Erkelenz-Lövenich
- ▲ Wasserwerk Paffendorf, Bergheim
- ▲ Wasserwerk Türnich, Kerpen
- ▲ Wasserwerk Wanlo, Mönchengladbach



| Nr. in Karte | Bergbauberechtigung | Gewinnungsstandort | Stadt |
|---------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 | Neukirchen-Gas | Niederberg 1/2 | Neukirchen-Vluyn |
| 2 | Neukirchen-Gas | Niederberg 3 | Moers-Kapellen |
| 3 | Rheinkamp-Gas | Rossenray 1/2 | Kamp-Lindfort |
| 4 | Rheinpreußen-Gas | Rheinpreußen 9 | Moers-Repelen |
| 5 | Baerl/Binsheim-Gas | Rheinpreußen 8 (Gerdt) | Duisburg-Baerl |
| 6 | Walsum-Gas | Walsum 1/2 | Duisburg |
| 7 | Rialisa | Bohrung Rialisa Methan 1 | Duisburg-Hamborn |
| 8 | Lohberg-Gas | Lohberg | Dinslaken |
| 9 | Loh-Gas | Nordschacht - Am Barmscheidsgrund | Oberhausen-Sterkrade |
| 10 | Methost | Sterkrade 1/2 | Oberhausen-Sterkrade |
| 11 | Haniel-Gas | Prosper Franz-Haniel | Bottrop |
| 12 | Kirchhellen Gas | Prosper IV Schacht 9 | Bottrop-Kirchhellen |
| 13 | Emschermulde-Süd-Gas | Hugo 2/5/8 | Gelsenkirchen-Buer |
| 14 | Emschermulde-Süd-Gas | Hugo 1/4 | Gelsenkirchen-Buer |
| 15 | Emschermulde-Süd-Gas | Hugo 9 | Gelsenkirchen |
| 16 | Emschermulde-Süd-Gas | Hugo-Ost | Gelsenkirchen-Buer |
| 17 | Emschermulde-Süd-Gas | EMU 1 | Gelsenkirchen |
| 18 | Westerholt-Gas | Westerholt 1 | Gelsenkirchen-Hassel |
| 19 | Wildblumen-Gas | Blumenthal 7 | Recklinghausen |
| 20 | Wildblumen-Gas | Blumenthal 3/4 | Recklinghausen |
| 21 | Vincent | König-Ludwig 4/5 | Recklinghausen |
| 22 | Her-Fried | Friedrich der Große | Herne |
| 23 | Her-Mont | Mont Cenis 3/4 | Herne-Sodingen |
| 24 | Her-Teuto | Teutoburgia | Herne |
| 25 | Corvin | Lothringen 6 - Corvin 1 | Bochum |
| 26 | Corvin | Erin 6 - Corvin 2 | Castrop-Rauxel |
| 27 | Ewald Fortsetzung Gas | Ewald Fortsetzung 4/5 | Oer-Erkenschwick |
| 28 | Emscher-Lippe Gas | Datteln Methan 1 | Datteln |
| 29 | Wilberd | Bohrung Wörthstraße Wilberd 1 | Dortmund |
| 30 | Minister Stein Gas | Minister Stein 4 | Dortmund-Eving |
| 31 | Lünen-Süd Gas | Preußen Methan 1 | Lünen |
| 32 | Gneisenau Gas | Gneisenau 4 / Schallschutzhalle | Dortmund |
| 33 | Gneisenau Gas | Kurl 3 | Lünen-Niederaden |
| 34 | Grimberg-Gas | Grillo 1 | Kamen |
| 35 | Werne-Gas | Werne 3 | Bergkamen |
| 36 | Pelkum-Gas | Schacht Lerche | Hamm |
| 37 | Heinrich-Gas | Heinrich Robert 2 | Hamm-Herringen |
| 38 | Radbod-Gas | Radbod 5 | Hamm (Bockum-Hövel) |
| 39 | Mettingen-Gas | Nordschacht Ibbenbüren | Ibbenbüren |

Anlagen

zum Jahresbericht 2021 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen

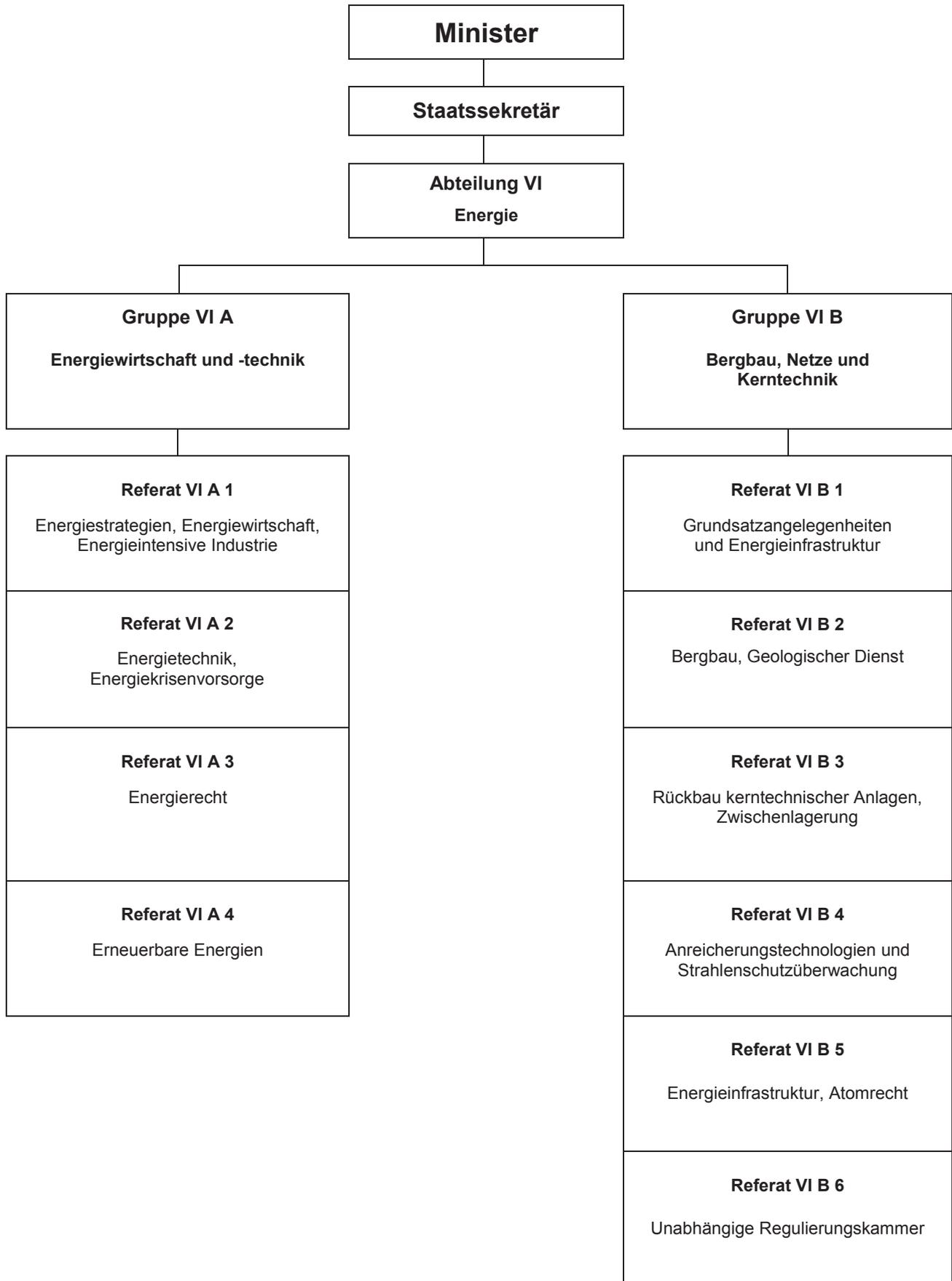
Anlagenteil A

- A 1 Auszug aus dem Organisationsplan des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (Stand: 31.12.2021)

- A 2 Auszug aus dem Organisationsplan der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW (Stand 31.12.2021)

- A 3 Besucherbergwerke und -höhlen

- A 4 Veröffentlichungen und Vorträge





Bezirksregierung Arnsberg

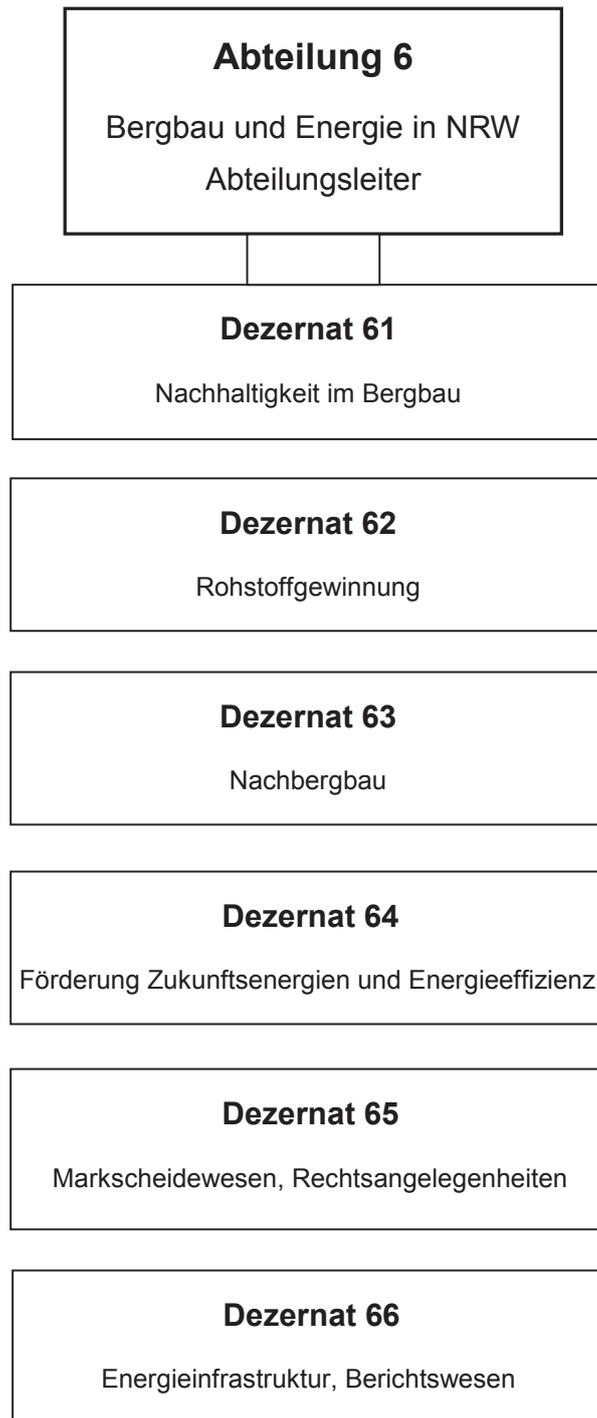
Abteilung Bergbau und Energie in NRW

Goebenstraße 25, 44135 Dortmund

Postfach 102545, 44025 Dortmund

Telefon: 02931 / 82-0

Telefax: 02931 / 82-3624



Besucherbergwerke und -höhlen
Anlage A 3

| Lfd. Nr. | Besucherbergwerke, Ortslage | Mineral |
|-----------------|---|--|
| 1 | Ramsbeck in Bestwig-Ramsbeck | Blei und Zink |
| 2 | Kilian-Stollen in Marsberg | Kupfer |
| 3 | Besucherbergwerk Graf Wittekind in Dortmund-Syburg | Steinkohle |
| 4 | Reinhold-Forster-Erbstollen in Siegen-Eiserfeld | Eisen |
| 5 | Stahlberger Erbstollen in Hilchenbach-Müsen | Blei, Zink und Eisen |
| 6 | Schieferbergwerk Raumland in Bad Berleburg | Dachschiefer |
| 7 | Kleinenbremen GmbH in Porta-Westfalica | Eisen |
| 8 | Stollen Vereinigte Nachtigall in Witten | Transportstollen ohne Mineralgewinnung |
| 9 | Besucherbergwerk Mühlenstollen in Wenden | Platinerz, z. Z. gestundet |
| 10 | Schieferstollen Brandholz in Schmallenberg-Nordenau | Schiefer |
| 11 | Grube Wohlfahrt in Hellenthal-Rescheid | Blei |
| 12 | Grube Günnersdorf in Mechernich | Blei und Zink |
| 13 | Besucherbergwerk Wodan-Stollen in Neunkirchen-Salchendorf | Eisenerz |
| 14 | Besucherbergwerk Briloner Eisenberg in Olsberg | Eisenerz |
| 15 | Besucherbergwerk Silberhardt in Windeck-Öttershagen | Silber, Blei, Eisen, Zink und Kupfer |
| 16 | Abela Heilstollen in Schmallenberg - Bad Fredeburg | Heilstollen |
| 17 | Grube Neu Glück in Plettenberg | Bleierz |
| 18 | Besucherbergwerk Schieferbau Nuttlar | Dachschiefer |
| 19 | Untertageverlagerung Dachs I in Porta Westfalica | Sandstein |
| 20 | Stollen Krähenberg in Sundern-Bönkhausen | Silber-, Blei,- Kupfererz |
| 21 | Stock und Scherenberger Erbstollen in Sprockhövel | Steinkohle |
| | | |
| Lfd. Nr. | Besucherhöhle, Ortslage | Höhlenart |
| 1 | Attahöhle in Attendorn | Tropfstein |
| 2 | Dechenhöhle in Letmathe | Tropfstein |
| 3 | Wiehler Tropfsteinhöhle in Wiehl | Tropfstein |
| 4 | Heinrichshöhle in Hemer | Tropfstein |
| 5 | Reckenhöhle in Balve | Tropfstein |
| 6 | Aggerthalhöhle in Ründeroth | Labyrinth |
| 7 | Balver Höhle in Balve | Kultur |
| 8 | Bilsteinhöhle in Warstein | Tropfstein |
| 9 | Kluterthöhle in Ennepetal | Labyrinth |
| 10 | Veleda-Höhle in Bestwig-Velmede | Erosions-Trockenhöhle |

Dr. Asenbaum, P.:

Beitrag "Das Bergbauabfallrecht - Spezifische Besonderheiten beim Umgang mit bergbaulichen Abfällen, Abgrenzung zum Kreislaufwirtschaftsgesetz und Vorgaben der Europäischen Union/Kommission" in der Zeitschrift für Bergrecht, Band 162 - Heft 3 September 2021 - ZfB · ISSN 0340-3939 Art.-Nr. 56158103.

Beitrag "Weiterbetrieb des Deponiestandortes Vereinigte Ville in einem ehemaligen Braunkohlentagebau" im Jahresbericht 2020 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 18 ff.

Billermann, M.:

Vortrag am 08.09.2021 zum Thema "Bergrecht und Abgrenzung zum Sprengrecht" vor verantwortlichen Personen.

Beitrag "Das Schieferbergwerk Gomer der MAGOG GmbH & Co. KG – vom Dachschiefer zum Dünnschiefer" im Jahresbericht 2020 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 47 ff.

Beitrag "Kalkabbau untertage der Rheinkalk GmbH in Wülfrath – ein neues Bergwerk für die Rohstoffversorgung in NRW – vom Antrag bis zur Gewinnung" in der Fachzeitschrift bergbau, 6/2021, Seite 254 ff.

Billermann, M. und Laser, S.:

Beitrag "Sanierung der Hauptbandachse HB4 und von Streckenkreuzen mittels Klebeankern auf dem Steinsalzbergwerk Borth" im Jahresbericht 2020 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 41 ff.

Dronia, W., Hensel, P., Kugel, J., Wissen, M.:

Beitrag "Steinkohlenbergbau – Integrales Monitoring für den Grubenwasseranstieg in Nordrhein-Westfalen" im Jahresbericht 2020 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, S. 35 ff.

Hensel, P., Kugel, J., Tuschmann, J. und Wissen, M.:

Beitrag "Steinkohlenbergbau – Grubenwasserhaltung des Steinkohlenbergbaus für die Ewigkeit – Fortschreibung der Erkenntnisse zu den Betriebsplänen und den wasserrechtlichen Erlaubnissen" im Jahresbericht 2020 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 29 ff.

Isaac, M.

Vortrag am 16.09.2021 zum Thema "Die Folgen des Bergbaus – Der Altbergbau in Südwestfalen und NRW aus

der Sicht der Bergbehörde" vor dem Planungsausschuss des Regionalrats Südwestfalen in Arnsberg.

Isaac, M., Kaufmann, D., Rakers, C., Linder, B., Mengede, S., Schäfer, K. und Wagener, D.:

Vortrag zum Thema „VerLaPro – a 3D model of the shallow Paleozoic subsurface in the southern Ruhr Area“, während der vom 19.–24.09.2021 stattgefundenen GeoKarlsruhe 2021 in Karlsruhe.

Isaac, M. und Lindner, B.:

Beitrag "Nachbergbau – Nutzung von Fernerkundungsdaten für die Aufgabenerledigung bei der Bergbehörde NRW" in der Fachzeitschrift bergbau 09/2021, ISSN: 0342-5681 sowie im Mining Report Glückauf, Fachzeitschrift für Bergbau, Rohstoffe und Energie, Nr. 3, 157. Jahrgang, 06/2021, ISSN: 2195-6529

Isaac, M. und Wagener, D.:

Beitrag "Risikomanagement Altbergbau – Ausweitung des Risikomanagements während der Corona-Pandemie", im Jahresbericht 2020 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 59 ff.

Isaac, M., Rotter, J. und Wagener, D.:

Beitrag "Risikomanagement Altbergbau: Die Jahre 2019 und 2020 – zwischen Anforderungsanalyse und Fachgutachten zur Einwirkungsrelevanz des Altbergbaus" in der Fachzeitschrift bergbau, Ausgabe 11/2021, ISSN: 0342-5681 sowie im Mining Report Glückauf, Fachzeitschrift für Bergbau, Rohstoffe und Energie, Nr. 6, 157. Jahrgang, 12/2021, ISSN: 2195-6529.

Jeglorz, M. und Senger, J. M.:

Beitrag "Nach der letzten Kohleförderung – Die ehemaligen Steinkohlenbergwerke Ibbenbüren und Prosper-Haniel im übertägigen Abschlussbetriebsplanverfahren" in der Fachzeitschrift bergbau, Ausgabe 9/2021, Seite 415 ff.

Kugel, J.:

Vortrag am 13.09.2021 zum Thema "Wasserwirtschaftliches Monitoring Dömer" im Umwelt- und Verkehrsausschuss der Stadt Vreden.

Milas, I. und Reinersmann, N.:

Beitrag "Nachbergbau – Sicherung eines Luftschaftes in Witten unter Berücksichtigung eines überstauten Grubenwasserspiegels", im Jahresbericht 2020 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 61 ff sowie in der Fachzeitschrift bergbau, Ausgabe 12/2021, Seite 567 ff.

Neuhaus gen. Wever, S., Senger, J. M. und Strauch, D.
Beitrag "Mehr als nur Bergbau... Rohstoffversorgung, Nachbergbau, Energiezukunft" im Jahresbericht 2020 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 88 ff.

Senger, J. M. und Walkötter, R.:

Beitrag "Flächenrecycling – Hassel: von der Zentralkokerei bis zum Stadtteilpark" im Jahresbericht 2020 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 70 ff.

Dr. Neumann, H. R.

Beitrag "Umsetzung der Maßgaben des Onlinezugangsgesetzes (OZG) bei der Bergbehörde NRW" im Jahresbericht 2020 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 75 ff.

Dr. Neumann, H. R. und Wenzig, E.:

Beitrag "Novellierung der Markscheider-Bergverordnung aus Sicht der Bergbehörde" in der Fachzeitschrift bergbau, Ausgabe 10/2021, Seite 448 ff.

Mittmann, A.:

Beitrag "Böschungsstandsicherheit – 10 Jahre Arbeitskreis Gebirgsmechanik im Rheinischen Braunkohlenbergbau" in der Fachzeitschrift bergbau, Ausgabe 6/2021, Seite 250 ff.

Renner, K.-P. und Stegmanns, M.:

Beitrag "Grubenwasseranstieg – Vorbereitung des Förderberges Prosper-Haniel zur übertägigen Wiedereinleitung der Grubenwässer aus der Wasserhaltung Zollverein" in der Fachzeitschrift bergbau, Ausgabe 4/2021, Seite 161 ff.

Scharein, S. und Tuschmann, J.:

Beitrag "Grubenwasserhaltung – Grundsätze für den technischen Umbau von Tagesschächten zu Brunnenwasserhaltungen" in der Fachzeitschrift bergbau, Ausgabe 4/2021, Seite 158 ff.

Schönfeldt, F.:

Beitrag "Rohstoffmarkt – Energie- und bergwirtschaftliche Entwicklung im Berichtsjahr 2020" im Jahresbericht 2020 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 11 ff.

Strauch, D.:

Beitrag "Die Bergbehörde als Aufsichtsbehörde – Durchführung der Bergaufsicht in Steine und Erdenbetrieben" in der Fachzeitschrift bergbau, Ausgabe 7/2021, Seite 328 ff.

Tuschmann, J.:

Vortrag am 17.11.2021 zum Thema "Aufbau und Aufgaben der Bergbehörde in Nordrhein-Westfalen" auf dem Bergwerk Ibbenbüren.

Waerder, T.:

Beitrag "Steine- und Erdenbergbau – Verfüllung von Tagebauen mit standortfremden Bodenmaterialien" in der Fachzeitschrift bergbau, Ausgabe 7/2021, Seite 326 ff sowie im Mining Report Glückauf, Fachzeitschrift für Bergbau, Rohstoffe und Energie, 157. Jahrgang, 2021, Seite 326 ff.

Weiß, E.-G.:

Beitrag "Erneuerbare Energie Erdwärme – Neueste Entwicklungen in der Geothermie in NRW: Neue Erkundungen. Neue Projekte. Neue Forschungsstätten." in der Fachzeitschrift bergbau, Ausgabe 5/2021, Seite 228 ff.

Anlagenteil B

| | | | |
|------|---|------|--|
| B 1 | Förderung und Erzeugnisse aus Braunkohle | B 20 | Neue Berufskrankheiten-Renten in den der Bergaufsicht unterstehenden Betrieben |
| B 2 | Landinanspruchnahme der Braunkohlenbetriebe | B 21 | Untersuchung ortsfester Messeinrichtungen |
| B 3 | Entwicklung des Verhältnisses Abraum : Kohle | B 22 | Anzahl der genehmigten radioaktiven Stoffe |
| B 4 | Förderung von Eisenerz, Steinsalz und sonstigen Mineralien | B 23 | Stärke und Zusammensetzung der Gruben- und Gasschutzwehren |
| B 5 | Tiefbohrungen, die im Berichtsjahr die Endteufe erreichten | B 24 | Einsatz der Gruben- und Gasschutzwehren mit Atemschutzgeräten |
| B 6 | Bergbaubeschäftigte in Nordrhein-Westfalen | B 25 | Förder- und Seilfahranlagen in den Tages- schächten aller Bergbauzweige |
| B 7 | Verantwortliche Personen im Stein- und Braunkohlenbergbau | B 26 | Wasserförderung und Wasserabgabe im Rheinischen Braunkohlengebiet |
| B 8 | Betriebsbefahrungen / sonstige Befahrungen | B 27 | Grubenwassermengen in NRW |
| B 9 | Unfalluntersuchungen | B 28 | Bergbauliche Gewässerbenutzungen |
| B 10 | Ergebnis der Strafverfolgung | B 29 | Gemeldete Tagesbrüche und Gebäudeschäden |
| B 11 | Grundabtretungsverfahren | B 30 | Aus der Bergaufsicht entlassene (Teil-)Flächen |
| B 12 | Mitwirkung bei der Planung anderer Behörden | | |
| B 13 | Behördliche Ausbildung | | |
| B 14 | Technische Hochschule Georg Agricola für Rohstoff, Energie und Umwelt zu Bochum der DMT | | |
| B 15 | Unfälle in den einzelnen Bergbauzweigen | | |
| B 16 | Aufteilung der Gesamtunfälle im Nichtkohlenbergbau unter Tage auf Hauptunfallursachen | | |
| B 17 | Aufteilung der Gesamtunfälle in den Tagebauen des Braunkohlenbergbaus auf Hauptunfallursachen | | |
| B 18 | Erhebung über Lärmbelastungen im Nichtkohlenbergbau unter Tage | | |
| B 19 | Staub- und Silikosebekämpfung im Nichtkohlenbergbau | | |

Förderung und Erzeugnisse aus Braunkohle
Anlage B 1

| Jahr | Förderung | Briketts | Staubkohle | Wirbelschichtkohle | Braunkohlenkoks |
|------|------------|----------|------------|--------------------|-----------------|
| | in 1 000 t | | | | |
| 1962 | 85 369 | 14 148,0 | 393,0 | 423,0 | 0 |
| 2014 | 93 621 | 1 021,1 | 3 248,3 | 246,6 | 175,4 |
| 2015 | 95 214 | 988,2 | 3 174,0 | 322,5 | 170,1 |
| 2016 | 90 451 | 859,8 | 3 054,4 | 317,7 | 159,1 |
| 2017 | 91 250 | 944,2 | 3 149,4 | 354,1 | 154,5 |
| 2018 | 86 332 | 969,5 | 3 152,5 | 363,2 | 157,5 |
| 2019 | 64 810 | 953,6 | 2 825,8 | 237,3 | 157,3 |
| 2020 | 51 365 | 771,7 | 2 550,2 | 187,4 | 148,9 |
| 2021 | 62 584 | 685,0 | 2 618,4 | 191,1 | 157,6 |

Landinanspruchnahme der Braunkohlenbetriebe
Anlage B 2

| Flächenbedarf | Braunkohlenbergbau | | | |
|--|--------------------|-------|--------|-------|
| | Vorjahr | | 2021 | |
| | ha | % | ha | % |
| Entzogene Flächen | 33 657 | 100,0 | 33 836 | 100,0 |
| 1. Betriebsfläche | 9 907 | 29,4 | 9 960 | 29,4 |
| davon für Abraum, Kohle/Mineral, Kippe | 9 588 | 28,5 | 9 668 | 28,6 |
| für Ton- oder Sandgewinnung bzw. Reserve | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| für andere Zwecke)* | 319 | 0,9 | 292 | 0,9 |
| 2. Wieder nutzbare Flächen | 23 750 | 70,6 | 23 876 | 70,6 |
| davon Landwirtschaft und Gartenbau | 12 955 | 38,5 | 13 047 | 38,6 |
| für Forstwirtschaft | 8 762 | 26,0 | 8 797 | 26,0 |
| für Wohnsiedlung und Gewerbebetriebe | 882 | 2,6 | 882 | 2,6 |
| für Verkehrswege | 331 | 1,0 | 331 | 1,0 |
| für Wasserwirtschaft | 820 | 2,4 | 820 | 2,4 |

)* nicht betriebsgebundene Zwischennutzung

Entwicklung des Verhältnisses Abraum : Kohle
Anlage B 3

| Jahr | Abraumbewegung | Förderung | Verhältnis |
|------|----------------------|-----------|-------------|
| | 1 000 m ³ | 1 000 t | A : K |
| 1962 | 147 128 | 85 369 | 1,72 : 1,00 |
| 2014 | 452 861 | 93 621 | 4,84 : 1,00 |
| 2015 | 446 091 | 95 214 | 4,69 : 1,00 |
| 2016 | 428 242 | 90 451 | 4,73 : 1,00 |
| 2017 | 403 890 | 91 253 | 4,43 : 1,00 |
| 2018 | 427 465 | 86 332 | 4,95 : 1,00 |
| 2019 | 355 335 | 64 810 | 5,48 : 1,00 |
| 2020 | 306 336 | 51 365 | 5,96 : 1,00 |
| 2021 | 247 328 | 62 584 | 3,95 : 1,00 |

Förderung von Eisenerz, Steinsalz und sonstigen Mineralien

Anlage B 4

| Bodenschatz | Vorjahr | | 2021 | | Verwertbare Förderung: Veränderungen zum Vorjahr | |
|----------------------|---------------|-----------------------|--------------|-----------------------|---|--------|
| | Rohförderung | Verwertbare Förderung | Rohförderung | Verwertbare Förderung | | |
| | t | t | t | t | t | % |
| Eisenerz | 529 329 | 525 429 | 488 443 | 477 821 | - 47 608 | -9,1 |
| Steinsalz | 1 048 730 | 1 020 151 | 1 545 749 | 1 520 358 | 500 207 | 49,0 |
| Industriesole | | 2 123 071 | | 2 100 916 | - 22 155 | -1,0 |
| Siedesalz | 319 216 | 251 938 | 306 245 | 251 909 | - 29 | 0,0 |
| Sonstige Mineralien: | | | | | | |
| Schiefer | Geheimhaltung | | | | | |
| Quarz | 15 506 627 | 12 714 914 | 14 189 413 | 11 171 091 | -1 543 823 | - 12,1 |
| Kiese- und Kiessande | 3 316 733 | 3 113 826 | 3 282 239 | 3 090 192 | - 23 634 | - 0,8 |
| Formsand | 1 810 | 1 810 | 2 056 | 2 056 | 246 | 13,6 |
| Füllsand | 46 550 | 46 550 | 60 000 | 60 000 | 13 450 | 28,9 |
| Klebsand | 10 000 | 10 000 | 15 000 | 15 000 | 5 000 | 50,0 |
| Spezialton | 220 092 | 159 954 | 238 726 | 187 520 | 27 566 | 17,2 |
| Kaolin | 25 670 | 24 300 | 26 520 | 24 250 | - 50 | - 0,2 |
| Basaltschotter | 67 800 | 67 800 | 69 430 | 69 430 | 1 630 | 2,4 |
| Schieferton | 45 480 | 45 480 | 28 850 | 28 850 | - 16 630 | - 36,6 |
| Marmor | 0 | 0 | 10 406 | 10 266 | 10 266 | 0,0 |
| Grünsandstein | 110 | 40 | 105 | 38 | - 2 | - 5,0 |

Tiefbohrungen, die im Berichtsjahr 2021 die Endteufe erreichten

Anlage B 5

| Jahr 2021 | Bohrzweck | | | | | | | | Bohrungen | |
|--|----------------------------|-------|-----------------------------|---------|--------------------------------|-------|--------------------|-------|-----------|---------|
| | Erkundung / Untersuchungen | | Brunnen / Bohrlochgewinnung | | Messstelle / Beobachtungspegel | | technische Bohrung | | insgesamt | |
| | Zahl | Länge | Zahl | Länge | Zahl | Länge | Zahl | Länge | Zahl | Länge |
| Bohrungen für den Bergbau (gemäß § 2 BBergG) | | m | | m | | m | | m | | m |
| Steinkohle | | | | | 1 | 60 | 2 | 750 | 3 | 810 |
| Braunkohle | 46 | 5 603 | 151 | 20 894 | 27 | 4 023 | | | 224 | 30 520 |
| Salz | | | | | | | | | | |
| Erz | | | | | | | | | | |
| Sonstiger Bergbau | | | | | 2 | 43 | 2 | 390 | 4 | 433 |
| Sonstige Bohrungen von mehr als 100 m Länge (§ 127 BBergG) | | | | | | | | | | |
| Geothermienutzung | | | 2 641 | 336 438 | | | | | 2 641 | 336 438 |
| Horizontalbohrungen | | | | | | | 1 | 346 | 1 | 346 |
| Sonstige | 2 | 450 | 12 | 1 845 | 7 | 1 230 | 2 | 320 | 23 | 3 845 |

Bergbaubeschäftigte in Nordrhein-Westfalen

Anlage B 6

(Stand: 31.12.2021)

| Jahr | Arbeiter | | | | Angestellte | Beschäftigte insgesamt | davon Auszubildende | | | |
|---------------------------|------------|---------|-----------|-----------|-------------|------------------------|---------------------|------------|-------------------|-----------|
| | unter Tage | Tagebau | über Tage | insgesamt | | | berg-technisch | gewerblich | kaufm. / sonstige | insgesamt |
| Steinkohlenbergbau | | | | | | | | | | |
| 1962 | 228 928 | 0 | 114 302 | 343 230 | 44 854 | 388 084 | 4013 | 3754 | 400 | 8167 |
| 2018 | 1 026 | 0 | 1 298 | 2 324 | 2 091 | 4 415 | 0 | 12 | 0 | 12 |
| 2019 | 507 | 0 | 353 | 860 | 1 143 | 2 003 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2020 | 147 | 0 | 216 | 363 | 876 | 1 239 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2021 | 30 | 0 | 63 | 93 | 648 | 741 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Braunkohlenbergbau | | | | | | | | | | |
| 1962 | 58 | 10 203 | 9 457 | 19 718 | 2 235 | 21 953 | | | | 302 |
| 2018 | 0 | 3 480 | 997 | 4 477 | 3 087 | 7 564 | 17 | 352 | 63 | 432 |
| 2019 | 0 | 3 260 | 1 073 | 4 333 | 3 140 | 7 473 | 17 | 390 | 85 | 492 |
| 2020 | 0 | 3 017 | 1 042 | 4 059 | 3 125 | 7 184 | 16 | 411 | 98 | 525 |
| 2021 | 0 | 2 574 | 992 | 3 566 | 2 914 | 6 480 | 18 | 423 | 116 | 557 |
| Salzbergbau | | | | | | | | | | |
| 1962 | 500 | 0 | 284 | 784 | 113 | 897 | | | | 18 |
| 2018 | 137 | 0 | 210 | 347 | 52 | 399 | 0 | 17 | 1 | 18 |
| 2019 | 150 | 0 | 211 | 361 | 52 | 413 | 0 | 21 | 1 | 22 |
| 2020 | 158 | 0 | 222 | 380 | 50 | 430 | 0 | 19 | 1 | 20 |
| 2021 | 153 | 0 | 221 | 374 | 46 | 420 | 0 | 23 | 1 | 24 |
| Eisenerzbergbau | | | | | | | | | | |
| 1962 | 126 | 40 | 105 | 271 | 42 | 313 | | | | 6 |
| 2018 | 28 | 1 | 15 | 44 | 10 | 54 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2019 | 31 | 1 | 15 | 47 | 11 | 58 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 2020 | 27 | 1 | 17 | 45 | 11 | 56 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 2021 | 27 | 1 | 17 | 45 | 12 | 57 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| sonstiger Bergbau | | | | | | | | | | |
| 1962 | 407 | 395 | 702 | 1 504 | 177 | 1 681 | | | | 4 |
| 2018 | 3 | 147 | 281 | 431 | 140 | 571 | 0 | 16 | 6 | 22 |
| 2019 | 3 | 146 | 293 | 442 | 132 | 574 | 0 | 23 | 7 | 30 |
| 2020 | 4 | 149 | 305 | 458 | 133 | 591 | 0 | 22 | 6 | 28 |
| 2021 | 3 | 151 | 307 | 461 | 133 | 594 | 0 | 23 | 6 | 29 |
| Gesamtbergbau | | | | | | | | | | |
| 1962 | 230 019 | 10 638 | 124 850 | 365 507 | 47 421 | 412 928 | | | | 8497 |
| 2018 | 1 194 | 3 628 | 2 801 | 7 623 | 5 380 | 13 003 | 18 | 397 | 70 | 485 |
| 2019 | 691 | 3 407 | 1 945 | 6 043 | 4 478 | 10 521 | 17 | 436 | 93 | 546 |
| 2020 | 336 | 3 167 | 1 802 | 5 305 | 4 195 | 9 500 | 16 | 454 | 105 | 575 |
| 2021 | 213 | 2 726 | 1 600 | 4 539 | 3 753 | 8 292 | 18 | 471 | 123 | 612 |

Verantwortliche Personen im Braunkohlenbergbau

Anlage B 7

| Beschäftigte im Jahr 2021 | Braunkohlenbergbau im Tagebau |
|--|-------------------------------|
| Verantwortliche Personen | 1 124 |
| davon für bergtechn. Aufgaben | 497 |
| für elektrotechnische Aufgaben | 219 |
| für masch.-techn. Aufgaben | 357 |
| für sonstige Aufgaben | 51 |
| Arbeiter | 2 574 |
| Verhältnis Arbeiter : Verantwortliche Personen | 2,3 : 1 |

Betriebsbefahrungen / sonstige Befahrungen

Anlage B 8

| | unter Tage 2021 | in Tagebauen 2021 | über Tage) [*] 2021 | Summe | |
|--|--------------------|----------------------|----------------------------------|-------|---------|
| | | | | 2021 | Vorjahr |
| 1. Betriebsbefahrungen | | | | | |
| 1.1 Aus Gründen der Bergaufsicht davon | 348 | 484 | 739 | 1 571 | 1 532 |
| - zur Morgenschicht | 348 | 423 | 643 | 1 414 | 1 385 |
| - zur Mittagsschicht | 0 | 55 | 93 | 148 | 143 |
| - zur Nachtschicht | 0 | 6 | 3 | 9 | 4 |
| 1.2 Aus sonstigen Gründen | 43 | 66 | 51 | 160 | 244 |
| 1.3 Betriebsbefahrungen insgesamt | 391 | 550 | 790 | 1 731 | 1 776 |
| davon | | | | | |
| - an Fördertagen | | | | 1 725 | 1 773 |
| - an arbeitsfreien Tagen, sowie an Sonn- und Feiertagen | | | | 6 | 3 |
| 1.4 Betriebsbefahrungen je 1 Mio. Arbeitsstunden (Im Berichtsjahr 14.876.328 verf. Stunden) | | | | 116,4 | 123,1 |
| 2. Befahrungen im Zusammenhang mit Altbergbau (§ 48 Abs. 3 OBG) | | | | 723 | 540 |

)^{*} darunter auch in Erdöl-, Bohr- und Gewinnungsbetrieben

Unfalluntersuchungen

Anlage B 9

| Untersuchte Unfälle | unter Tage | in Tagebauen | über Tage | Summe | |
|---------------------------------------|------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | 2021 | Vorjahr |
| von Amts wegen | 4 | 47 | 37 | 88 | 62 |
| auf Antrag der Berufsgenossenschaften | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| Insgesamt | 4 | 48 | 37 | 89 | 64 |

Ergebnis der Strafverfolgung

Anlage B 10

| Strafverfolgung | 2021 | |
|--|-------------------|----------|
| | Zahl der Fälle | Personen |
| Schwebende Verfahren aus den Vorjahren | 3 | 3 |
| Neue Verfahren | 7 | 7 |
| Verfahrensabschluß durch | | |
| - Strafurteil | 4 | 4 |
| - Freispruch | 0 | 0 |
| - Einstellung | 1 | 1 |
| Schwebende Verfahren zum Jahresende | 5 | 5 |

Grundabtreungsverfahren

Anlage B 11

| Bergbauzweig | Schwebende Verfahren aus dem Vorjahr | Neue Anträge im Jahr 2021 | Erledigt im Jahr 2021 durch | | | | Schwebende Verfahren am Jahresende 2021 |
|------------------|---|------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|--------------------|--|
| | | | Zurücknahme | Vergleich | Beschluss | Gerichtssentscheid | |
| Steinkohle | - | | | | | | - |
| Braunkohle | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Erz, Steinsalz | - | | | | | | - |
| Steine und Erden | - | | | | | | - |

| Vorgänge | Anzahl 2021 |
|---|--------------|
| 1. Landesplanung | |
| - Landesentwicklungspläne | 1 |
| - Regionalplanverfahren | 19 |
| - Raumordnungsverfahren | 4 |
| - Braunkohlenpläne | |
| - Abfallentsorgungspläne | 0 |
| 2. Bauleitplanung | |
| - Flächennutzungsplanverfahren | 191 |
| - Bebauungsplanverfahren | 663 |
| - sonstige Satzungen | 67 |
| 3. Schutzverordnungen | |
| - Landschaftsschutz-/Naturschutzgebiete | 6 |
| - Landschaftspläne | 9 |
| - Denkmäler und Naturdenkmäler | 0 |
| - Wasserschutzgebiete | 1 |
| 4. Sonstige Planungen | |
| - Planfeststellungsverfahren der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung | 0 |
| - Verkehrsanlagen (Straßen, Eisenbahntrassen, Flughafen etc.) | 118 |
| - Ver- und Entsorgungseinrichtungen (Kanalisation, Kabel, Leitungen etc.) | 94 |
| - Flurbereinigungsverfahren | 1 |
| - Baugenehmigungsverfahren | 509 |
| - BImSchG-Anlagen | 69 |
| - Wasserrechtl. Verfahren (Erlaubnisse, Bewilligungen, Ausbau) | 317 |
| - Sonstiges (z.B. militärische Schutzbereiche, Funkmasten etc.) | 144 |
| Summe 1 - 4 | 2 213 |

| Personenzahl im Jahr 2021 | In Ausbildung zum Jahresbeginn | Zugang | Abgang | In Ausbildung zum Jahresende |
|--|--------------------------------|--------|------------------|------------------------------|
| Bergbaubeflissene ¹⁾ | 47 | 4 | 12 ²⁾ | 39 |
| Beflissene des Markscheidefaches ¹⁾ | 5 | 2 | 1 | 6 |
| Bergreferendarinnen / Bergreferendare | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bergvermessungsreferendarinnen / Bergvermessungsreferendare | 0 | 1 | 0 | 1 |

¹⁾ Im Jahr 2021 wurden zusätzlich 4 Beflissene anderer Bundesländer während Ausbildungsabschnitten in NRW betreut.

²⁾ Im Jahr 2021 wurden 12 Bergbaubeflissene aus dem Beflissenenverzeichnis gestrichen.

Stand: Wintersemester 2021/2022

| Wissenschaftsbereich / Studiengang | 1. Semester | | bis 3. Semester | | bis 5. Semester | | bis 7. Semester | | bis 9. Semester | | 10. u. mehr Sem. | | Summe | |
|---|-------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|------------------|------------|--------------|--------------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Geoingenieurwesen, Bergbau und Technische Betriebswirtschaft | 62 | 21 | 98 | 61 | 79 | 68 | 52 | 62 | 36 | 41 | 91 | 43 | 418 | 395 |
| Bachelor Vermessung | 0 | 14 | 0 | 26 | 0 | 14 | 0 | 22 | 0 | 18 | 0 | 25 | 0 | 119 |
| Bachelor Geotechnik und angewandte Geologie | 13 | 0 | 16 | 0 | 23 | 0 | 12 | 0 | 14 | 0 | 19 | 0 | 97 | 0 |
| Bachelor Rohstoffingenieur | 6 | 0 | 11 | 0 | 8 | 0 | 11 | 0 | 3 | 0 | 24 | 0 | 63 | 0 |
| Bachelor Wirtschaftswissenschaften | 32 | 0 | 60 | 0 | 38 | 0 | 19 | 0 | 17 | 0 | 48 | 0 | 214 | 0 |
| Master Mineral Resource and Process Engeneering | 8 | 5 | 10 | 18 | 10 | 28 | 10 | 24 | 2 | 17 | 0 | 1 | 40 | 93 |
| Master Geoingenieurwesen und Nachbergbau | 3 | 2 | 1 | 17 | 0 | 26 | 0 | 16 | 0 | 6 | 0 | 17 | 4 | 84 |
| Master Wirtschaftsingenieurwesen | 0 | 12 | 0 | 23 | 0 | 28 | 0 | 20 | 0 | 9 | 0 | 7 | 0 | 99 |
| Maschinen- und Verfahrenstechnik | 44 | 58 | 78 | 85 | 86 | 73 | 77 | 79 | 42 | 51 | 119 | 147 | 446 | 493 |
| Bachelor Maschinenbau | 22 | 13 | 51 | 22 | 56 | 9 | 56 | 16 | 33 | 11 | 93 | 53 | 311 | 124 |
| Bachelor Verfahrenstechnik | 8 | 26 | 19 | 22 | 25 | 27 | 16 | 30 | 6 | 15 | 15 | 37 | 89 | 157 |
| Bachelor Angw. Materialwissenschaften | 5 | 8 | 7 | 14 | 5 | 9 | 5 | 7 | 3 | 6 | 11 | 17 | 36 | 61 |
| Master Maschinenbau | 1 | 7 | 1 | 27 | 0 | 28 | 0 | 26 | 0 | 19 | 0 | 40 | 2 | 147 |
| Master Material Engineering and Industrial HC | 8 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 4 |
| Elektro- und Informationstechnik | 56 | 58 | 77 | 92 | 73 | 70 | 32 | 29 | 7 | 25 | 18 | 55 | 263 | 329 |
| Bachelor E-Technik | 34 | 51 | 44 | 62 | 50 | 38 | 26 | 13 | 6 | 16 | 18 | 42 | 178 | 222 |
| Bachelor Informationstechnik und Digitalisierung | 22 | 0 | 33 | 0 | 23 | 0 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 85 | 0 |
| Master E-Technik, incl. Informationstechnik | 0 | 7 | 0 | 11 | 0 | 14 | 0 | 8 | 0 | 8 | 0 | 13 | 0 | 61 |
| Master Betriebssicherheitsmanagment (BSM) | 0 | 0 | 0 | 19 | 0 | 18 | 0 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 46 |
| | | | | | | | | | | | | | 1 127 | 1 217 |

berufsbegleitend

Unfälle in den einzelnen Bergbauzweigen

Anlage B 15

| Jahr | Bergbauzweig | Verfahrenre Arbeitsstunden | Gesamtunfälle | | davon | | | |
|------|----------------------|-------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------|----------------------------------|---|----------------------------------|
| | | | | | tödliche Unfälle | | schwere Unfälle (üb. 8 Wo. Arbeitsunfähigkeit) | |
| | | | Anzahl | je 1 Mio. Arbeits- stunden | Anzahl | je 1 Mio. Arbeits- stunden | Anzahl | je 1 Mio. Arbeits- stunden |
| 2017 | Steinkohle | 8 210 891 | 37 | 4,51 | 0 | 0,00 | 23 | 2,80 |
| 2018 | | 5 890 866 | 40 | 6,79 | 1 | 0,17 | 17 | 2,89 |
| 2019 | | 2 434 536 | 15 | 6,16 | 0 | 0,00 | 4 | 1,64 |
| 2020 | | 1 285 864 | 4 | 3,11 | 0 | 0,00 | 2 | 1,56 |
| 2021 | | 709 344 | 10 | 14,10 | 0 | 0,00 | 6 | 8,46 |
| 2017 | Braunkohle | 13 049 090 | 29 | 2,22 | 0 | 0,08 | 9 | 0,69 |
| 2018 | | 13 028 232 | 27 | 2,07 | 1 | 0,08 | 9 | 0,69 |
| 2019 | | 12 457 665 | 30 | 2,41 | 0 | 0,00 | 9 | 0,72 |
| 2020 | | 11 538 329 | 25 | 2,17 | 0 | 0,00 | 3 | 0,26 |
| 2021 | | 12 562 692 | 44 | 3,50 | 1 | 0,08 | 18 | 1,43 |
| 2017 | Eisenerz | 70 355 | 5 | 71,07 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 2018 | | 71 886 | 4 | 55,64 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 2019 | | 65 335 | 4 | 61,22 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 2020 | | 60 051 | 2 | 33,31 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 2021 | | 73 925 | 3 | 40,58 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 2017 | Steinsalz | 620 144 | 6 | 9,68 | 0 | 0,00 | 1 | 1,61 |
| 2018 | | 641 182 | 6 | 9,36 | 0 | 0,00 | 2 | 3,12 |
| 2019 | | 667 332 | 3 | 4,50 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 2020 | | 656 785 | 5 | 7,61 | 0 | 0,00 | 3 | 4,57 |
| 2021 | | 659 103 | 1 | 1,52 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 2017 | Sonstiger Bergbau | 897 229 | 9 | 10,03 | 0 | 0,00 | 3 | 3,34 |
| 2018 | | 891 854 | 6 | 6,73 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 2019 | | 895 404 | 9 | 10,05 | 0 | 0,00 | 2 | 2,23 |
| 2020 | | 884 503 | 7 | 7,91 | 0 | 0,00 | 1 | 1,13 |
| 2021 | | 871 264 | 5 | 5,74 | 0 | 0,00 | 1 | 1,15 |
| 2017 | Gesamter Bergbau | 22 847 709 | 86 | 3,76 | 0 | 0,00 | 36 | 1,58 |
| 2018 | | 20 524 020 | 83 | 4,04 | 2 | 0,10 | 28 | 1,36 |
| 2019 | | 16 520 272 | 61 | 3,69 | 0 | 0,00 | 15 | 0,91 |
| 2020 | | 14 425 532 | 43 | 2,98 | 0 | 0,00 | 9 | 0,62 |
| 2021 | | 14 876 328 | 63 | 4,23 | 1 | 0,07 | 25 | 1,68 |

Aufteilung der Gesamtunfälle im Nichtkohlenbergbau unter Tage auf Hauptunfallursachen

Anlage B 16

| Unfallmerkmale | Gesamtunfälle unter Tage absolut | | Anteil an den Gesamtunfällen unter Tage (%) | |
|---|-------------------------------------|------|--|--------|
| | Vorjahr | 2021 | Vorjahr | 2021 |
| Steinfall | - | - | - | - |
| Maschinen, Fördereinrichtungen und andere Einrichtungen, Ausbaumittel, Gezähe usw. | - | - | - | - |
| Fallende, abgleitende Gegenstände usw. | - | - | - | - |
| Absturz, Fall, Ausgleiten, Stoßen usw. | 3 | 2 | 75,00 | 100,00 |
| Andere Unfallursachen | 1 | | 25,00 | 0,00 |
| Insgesamt | 4 | 2 | 100,00 | 100,00 |

Aufteilung der Gesamtunfälle im Braunkohlenbergbau in Tagebauen auf Hauptunfallursachen

Anlage B 17

| Unfallmerkmale | Gesamtunfälle in Tagebauen absolut | | Anteil an den Gesamtunfällen in Tagebauen (%) | |
|--|---------------------------------------|------|--|--------|
| | Vorjahr | 2021 | Vorjahr | 2021 |
| Steinfall | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| Maschinen, Fördereinrichtungen und andere Einrichtungen, Ausbaumittel, Gezähe usw. | 1 | 5 | 10,00 | 20,83 |
| Fallende, abgleitende Gegenstände usw. | 1 | 1 | 10,00 | 4,17 |
| Absturz, Fall, Ausgleiten, Stoßen usw. | 6 | 15 | 60,00 | 62,50 |
| Andere Unfallursachen | 2 | 3 | 20,00 | 12,50 |
| Insgesamt | 10 | 24 | 100,00 | 100,00 |

Erhebung über Lärmbelastungen im Nichtsteinkohlenbergbau unter Tage

Anlage B 18

| Zahl der verfahrenen Schichten insgesamt im Jahr 2021 | | | | | | 3 902 |
|---|---------------------|--------|---------------|--------------------------------------|---|--|
| -- darunter mit einem Beurteilungspegel > 85 dB (A) | | | | | | 1 790 |
| Beurteilungs- pegel dB (A) | Summe unter Tage | | Ladefahrzeuge | Bohrgeräte und Druckluftspaten | Sonstige ortsveränderliche Arbeitsmaschinen | Betriebspunkte mit stationären Lärmquellen |
| | absolut | % | | | | |
| > 85 - 100 | 1 545 | 86,31 | 17,99 | 10,67 | 13,35 | 44,30 |
| > 100 - 110 | 245 | 13,69 | 0,00 | 0,00 | 13,41 | 0,28 |
| > 110 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Summe | 1790 | 100,00 | 17,99 | 10,67 | 26,76 | 44,58 |

Staub- und Silikosebekämpfung im Nichtkohlenbergbau

Anlage B 19

| Beschäftigung in silikosegefährdeten Betrieben NRW 2021 | Anzahl | Beschäftigungsfähigkeit in silikose- gefährdeten Betrieben | | | Untersuchte (Anlege- und Nachunter- suchungen) |
|---|---------|---|----------------------|-------------------------------|---|
| | | ohne Einschränkung | mit Einschränkung | nicht mehr zu beschäftigen | |
| | absolut | % | | | |
| 1. Beschäftigte insgesamt | 246 | 100,0 | 72,0 | 28,0 | 10,2 |
| davon unter Tage | 18 | 7,3 | 100,0 | 0,0 | 0,0 |
| über Tage | 228 | 92,7 | 69,7 | 30,3 | 11,0 |
| 2. In der Staubüberwachung eingesetzte Personen | 8 | | | | |
| davon Staubbeauftragte | 3 | | | | |
| Staubmesser | 5 | | | | |
| 3. Anzahl der Messungen | 61 | | | | |
| davon Messungen unter Tage | 5 | | | | |
| Messungen über Tage | 56 | | | | |

| Nr.)* | Berufskrankheit | 2020 | 2021 |
|---------|---|------|------|
| 1 | Chemische Einwirkungen | | |
| 1103 | Chrom | 0 | 1 |
| 13 | Lösemittel, Pestizide, sonstige chem. Stoffe | | |
| 1301 | Schleimhautveränderungen, Krebs oder andere Neubildungen der Harnwege durch aromatische Amine | 3 | 0 |
| 1302 | Halogenkohlenwasserstoffe | | |
| 1303 | Benzol, seine Homologe oder durch Styrol | | |
| 1310/11 | halogenierte Alkyl-, Aryl- oder Alkylartoxide / - sulfide | | |
| 1315 | Isocyanate | | |
| 1317 | Organische Lösungsmittel | | |
| 1318 | Benzol, Blut und lymphatisches System | 3 | 1 |
| 1321 | Harnblasenkrebs durch PAK | 2 | 0 |
| 2 | Physikalische Einwirkungen | | |
| 21 | Mechanische Einwirkungen | | |
| 2101 | Sehnenscheidenerkrankungen | | |
| 2102 | Meniskusschäden | 16 | 16 |
| 2103 | Erschütterung bei Arbeit mit Druckluftwerkzeugen | 4 | 1 |
| 2104 | Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen | | |
| 2105 | Chronische Erkrankungen der Schleimbeutel durch ständigen Druck | | |
| 2108 | Bandscheibenbedingte Erkrankung der Lendenwirbelsäule, Heben und Tragen | 2 | 0 |
| 2109 | Halswirbelsäule | | |
| 2112 | Gonarthrose | 8 | 3 |
| 2113 | Carpaltunnel-Syndrom | | |
| 23 | Lärm | | |
| 2301 | Lärmschwerhörigkeit | 4 | 3 |
| 24 | Strahlen | | |
| 2402 | durch ionisierende Strahlen | | |
| 3 | Infektionserreger, Parasiten, Tropenkrankheiten | | |
| 3101 | Infektionskrankheiten | | |
| 3103 | Wurmkrankheit der Bergleute | | |
| 4 | Atemwege, Lungen, Rippenfell, Bauchfell | | |
| 41 | Erkrankungen durch anorganische Stäube | | |
| 4101 | Silikose | 107 | 90 |
| 4102 | Silikose - Tuberkulose | 1 | 1 |
| 4103 | Asbeststaublungenerkrankung (Asbestose) | 7 | 6 |
| 4104 | Asbestose in Verbindung mit Lungenkrebs/Kehlkopfkrebs | 5 | 3 |
| 4105 | Mesotheoliom (Asbest) | 11 | 10 |
| 4109 | Nickel oder seine Verbindungen | | |
| 4110 | Bösartige Neubildungen der Atemwege und der Lungen durch Kokereirohgase | 1 | 3 |
| 4111 | Chronische obstruktive Bronchitis oder Emphysem | 69 | 43 |
| 4112 | Lungenkrebs durch Quarzstaub | 18 | 14 |
| 4113 | Lungenkrebs durch PAK | | |
| 42 | Erkrankungen durch organische Stäube | | |
| 4201 | Farmerlunge | | |
| 43 | Obstruktive Atemwegserkrankungen | | |
| 4301 | durch allergisierende Stoffe | | |
| 4302 | durch chemisch-irritativ oder toxisch wirkende Stoffe | 1 | 1 |
| 5 | Hautkrankheiten | | |
| 5101 | Schwere oder wiederholt rückfällige Hauterkrankungen | | |
| 5102 | Hautkrebs | | |
| 5103 | Hautkrebs, UV-Strahlung | 1 | 1 |
| 6 | Krankheiten sonstiger Ursache | | |
| 6101 | Augenzittern der Bergleute | | |
| | Fälle nach § 9 Abs. 2 SGB VII | | |
| 9900 | Sonstige | | |
| | Insgesamt | 263 | 196 |

)* gem. Anlage zur Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) in der zuletzt gültigen Fassung

Untersuchung ortsfester Messeinrichtungen

Anlage B 21

| Jahr 2021 | CH ₄ | CO | w | V | Sondergeräte | Σ |
|--|-----------------|----|---|----|--------------|-----|
| Anzahl der untersuchten Messeinrichtungen | 62 | 24 | 3 | 27 | 20 | 136 |
| Anzahl der Messeinrichtungen mit dem Untersuchungsergebnis | | | | | | |
| 1 | 56 | 24 | 3 | 27 | 20 | 130 |
| 2 | 2 | | | | | 2 |
| 3 | | | | | | |
| 4 | 4 | | | | | 4 |
| Anzahl der untersuchten Messeinrichtungen mit | | | | | | |
| - Fernübertragung | 28 | 24 | 3 | 25 | 18 | 98 |
| - Warnsignalauslösung | 60 | 21 | 3 | 21 | 20 | 125 |
| - Abschaltung | 17 | | | 9 | | 26 |
| Bewertung der Untersuchungsergebnisse: | | | | | | |
| 1 = Messeinrichtung ist in Ordnung. | | | | | | |
| 2 = Messeinrichtung wies Mängel auf, die während der Untersuchung behoben wurden. | | | | | | |
| 3 = Messeinrichtung wies Mängel auf, die während der Untersuchung nicht behoben werden konnten. Nachuntersuchung <u>ist nicht erforderlich</u> . | | | | | | |
| 4 = Messeinrichtung wies Mängel auf, die während der Untersuchung nicht behoben werden konnten. Nachuntersuchung <u>ist erforderlich</u> . | | | | | | |

Anzahl der genehmigten radioaktiven Stoffe

Anlage B 22

| Jahr 2021 | Co 60 | | CS 137 | | Am 241 | | Ni 63 | | Cf 252 | | Sonstige | |
|--|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | Aktivität in GBq | Anz. der Strahler |
| Füllstandsmessungen in Bunkern und Behältern | 7,77 | 5 | 11,84 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dichtemessungen in Behältern und Rohrleitungen | 0 | 0 | 51,208 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sonden und geophysikalische Messgeräte | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 185 | 1 (H-3) |
| Aschegehaltsbestimmung | 0 | 0 | 0 | 0 | 55,5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Erstellung von Analysen-Gaschromatographen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sonstige | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0000008 | 1 | 0 | 0 | 5 | 6 | 0,0000037 | 1 (Sr 90) |
| Summe: | 7,77 | 5 | 63,0485 | 56 | 55,5 | 6 | 1,1 | 3 | 5 | 6 | 185 | 2 |

Bestand an genehmigten Strahlern im Jahr 2021: 78

Stärke und Zusammensetzung der Gruben- und Gasschutzwehren

Anlage B 23

| Mitglieder der Grubenwehren im Jahr | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Oberführer | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| Trupp- bzw. Gruppenführer | 95 | 141 | 147 | 123 | 103 | 90 | 62 | 52 |
| - darunter (stellvertr. Oberführer) | (52) | (59) | (54) | (48) | (45) | (41) | (30) | (22) |
| Wehrmänner | 413 | 364 | 333 | 376 | 289 | 164 | 124 | 90 |
| Gerätewarte | 52 | 53 | 34 | 38 | 34 | 24 | 10 | 19 |
| Sonstige (Sondermitglieder) | (10) | (78) | (106) | (132) | (109) | (47) | (52) | (61) |
| Insgesamt (incl. Sondermitglieder) | 577 | 643 | 627 | 676 | 542 | 332 | 254 | 228 |

| Mitglieder der Gasschutzwehren im Jahr | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|---|---|
| Gasschutzleiter | 5 | 5 | 4 | 6 | 2 | 1 | letzte Gasschutzwehr wurde Anfang 2020 in die Grubenwehr integriert | letzte Gasschutzwehr wurde Anfang 2020 in die Grubenwehr integriert |
| Trupp- bzw. Gruppenführer | 52 | 57 | 58 | 35 | 29 | 18 | | |
| Wehrmänner | 47 | 45 | 43 | 32 | 16 | 11 | | |
| Gerätewarte | 7 | 7 | 7 | 2 | 4 | 3 | | |
| Sonstige (Sondermitglieder) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | | |
| Insgesamt (incl. Sondermitglieder) | 111 | 114 | 112 | 75 | 51 | 33 | | |

| Bergwerk / Wasserhaltung | Ursache | Zeitpunkt | Ergebnis |
|--|--------------|------------|---|
| Befahrung abgedämmter und gesperrter Grubenbaue | | | |
| Ibbenbüren | Matte Wetter | 13.01.2021 | Öffnen Dammdurchführung |
| Prosper Haniel | Matte Wetter | 06.02.2021 | Zusammenschluss einer 150er Rohrleitung |
| Ibbenbüren | Matte Wetter | 18.02.2021 | Dammarbeiten |
| Robert Müser | Matte Wetter | 13.03.2021 | Öffnen Hängedamm Schacht Gustav |
| Robert Müser | Matte Wetter | 15.03.2021 | Öffnen Hängedamm Schacht Gustav |
| Prosper Haniel | Matte Wetter | 03.04.2021 | Wechsel Dammdeckel |
| Amalie | Matte Wetter | 15.05.2021 | Abdichten Dammdeckel |
| Zollverein | Matte Wetter | 26.05.2021 | Wechsel Dammdeckel |
| Zollverein | Matte Wetter | 29.05.2021 | Öffnen Dammdeckel |
| Amalie | Matte Wetter | 07.08.2021 | Wechsel Dammdeckel |
| Prosper Haniel | Matte Wetter | 09.08.2021 | Berstscheiben wechseln |
| Prosper Haniel | Matte Wetter | 08.09.2021 | Abschlussbefahrung Wetterberg und 6.Sohle |
| Prosper Haniel | Matte Wetter | 30.09.2021 | Abschlussbefahrung 3.Sohle |
| Zollverein | Matte Wetter | 30.10.2021 | Dammarbeiten |
| Amalie | Matte Wetter | 18.12.2021 | Dammarbeiten |
| Brände | | | |
| RWE, Tagebau | Brand | 04.03.2021 | Brandbekämpfung |
| RWE, Tagebau | Brand | 15.03.2021 | Brandbekämpfung |
| RWE, Tagebau | Brand | 14.05.2021 | Brandbekämpfung |
| RWE, Tagebau | Brand | 03.08.2021 | Brandbekämpfung |
| RWE, Tagebau | Brand | 23.08.2021 | Brandbekämpfung |
| RWE, Tagebau | Brand | 14.10.2021 | Brandbekämpfung |

Förder- und Seilfahranlagen in den Tagesschächten
(einschl. Abteufanlagen)

Anlage B 25

| Jahr 2021 | | davon mit Antriebsart | | | |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------|-----------|-------|
| | | Anzahl | Gleichstrom | Drehstrom | Dampf |
| Förder- und Seilfahranlagen | absolut | 10 | 2 | 8 | 0 |
| | % | 100,0 | 20,00 | 80,00 | |
| davon | Hauptseilfahranlagen | | | | |
| | Mittlere Seilfahranlagen | 4 | 1 | 3 | |
| | Kleine Seilfahranlagen | 6 | | 6 | |
| | Förderanlagen ohne Seilfahrt | | | | |
| | mit Flurfördermaschine | 9 | 1 | 8 | |
| | mit Turmfördermaschine | 1 | 1 | | |
| | mit Treibscheibe | 5 | 1 | 4 | |
| | mit Trommel | 4 | | 4 | |
| | mit Bobine | 1 | | 1 | |
| | Gestellförderanlagen | 10 | 2 | 8 | |
| | Gefäßförderanlagen | | | | |
| | Kübelförderanlagen | | | | |
| | Einseil-Anlagen | 9 | 1 | 8 | |
| | Zweiseil-Anlagen | 1 | 1 | | |
| | Vierseil-Anlagen | | | | |
| Anlagen mit mehr als 4 Seilen | | | | | |

Wasserförderung und Wasserabgabe im Rheinischen Braunkohlengebiet

Anlage B 26

| Jahr 2021 | [Mio. m ³] |
|---|-------------------------|
| 1. Wasserförderung Erftscholle | 322,72 |
| davon entfallen auf | |
| - Galerie Paffendorf, Galerie Mödrath, Brunnen WW-Sindorf | 27,10 |
| - Tagebau Hambach | 295,62 |
| 2. Wasserförderung Venloer Scholle | 113,91 |
| davon entfallen auf | |
| - Tagebau Garzweiler I | 35,32 |
| - Tagebau Garzweiler II | 78,59 |
| 3. Wasserförderung Vile Scholle | 0,00 |
| 4. Wasserförderung Kölner Scholle | 0,00 |
| 5. Wasserförderung Rurscholle | 71,45 |
| 6. Entnahmen | 31,89 |
| davon entfallen auf | |
| - Erftentnahme | 23,13 |
| - Lucherberger See (Kraftwerk Weisweiler) | 8,76 |
| 7. Bezug von Dritten (Trinkwasser) | 0,24 |
| davon entfallen auf | |
| - EWV | 0,12 |
| - RWE Deutschalnd | 0,12 |
| 8. Summe 1. bis 7. und 10. | 557,02 |
| davon Abgaben | |
| - an Vorfluter | 284,25 |
| - zur Eigenversorgung | 232,86 |
| - an Fremde | 39,91 |
| 9. Beteiligung der Wasserhaltungen an der Gesamtförderung | 23,86 |
| 10. Ersatzwasserversorgung (zusätzliche Förderung) | 16,81 |
| davon entfallen auf | |
| - Galerie Dirmerzheim | 16,81 |

| ehem. Bergwerke und Zentrale Wasserhaltungen (ZWH) | Ibbenbürener Aa | Rhein | Ruhr | Emscher | Lippe | Gesamt |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Mio. m ³ |
| Prosper-Haniel 1/2 | | | | 0,20 | | 0,20 |
| Concordia | | | | 2,00 | | 2,00 |
| Amalie | | | | 4,90 | | 4,90 |
| Zollverein | | | | 4,42 | | 4,42 |
| Zollverein (Stinnes) | | | | 2,54 | | 2,54 |
| Carolinenglück | | | | 5,67 | | 5,67 |
| Heinrich | | | 13,03 | | | 13,03 |
| Friedlicher Nachbar | | | 5,82 | | | 5,82 |
| Robert Müser | | | 8,18 | | | 8,18 |
| Haus Aden ¹⁾ | | | | | 0,00 | 0,00 |
| Walsum | | 4,82 | | | | 4,82 |
| Summe Ruhrrevier | | 4,82 | 27,02 | 19,73 | 0,00 | 51,57 |
| Ibbenbüren Ostfeld ²⁾ | 0,00 | | | | | 0,00 |
| Ibbenbüren Westfeld | 2,71 | | | | | 2,71 |
| Summe Ibbenbüren | 2,71 | | | | | 2,71 |
| Summe NRW | 2,71 | 4,82 | 27,02 | 19,73 | 0,00 | 54,28 |

¹⁾ Die Wasserhaltung wurde am 25.09.2019 temporär ausgesetzt und das Restgrubengebäude explosionsicher verschlossen

²⁾ Die Wasserhaltung wurde am 09.06.2020 temporär eingestellt und das Restgrubengebäude explosionsicher verschlossen

Bergbauliche Gewässerbenutzungen

Anlage B 28

| Jahr 2021 | Entnahmen aus | | Einleiten von Stoffen | | Sonstige Gewässerbenutzungen | Insgesamt |
|---------------------------|---------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|------------|
| | Grundwasser | oberirdischen Gewässern | in das Grundwasser | in oberirdische Gewässer | | |
| Bergbauzweig | | | | | | |
| Steinkohle | 37 | | 22 | 53 | 12 | 124 |
| Braunkohle | 10 | 10 | 16 | 60 | 0 | 96 |
| Steine und Erden | 37 | 49 | 37 | 48 | 27 | 198 |
| Erz und Sonstiger Bergbau | 11 | | 8 | 15 | 1 | 35 |
| Summe | 95 | 59 | 83 | 176 | 40 | 453 |

Gemeldete Tagesbrüche und Gebäudeschäden

Anlage B 29

| Jahr | Tagesbrüche | | | | | | | Gebäudeschäden | | | |
|---|----------------------------|--|---------------------------|--------------|--------------------|--|------------|-----------------------------|--|---------------------------|------------|
| | über tagesnahen Hohlräumen | | | | auf Tagesöffnungen | | | ab 2006 statistisch erfasst | | | |
| | bergbaulich bedingt | nicht nachvollziehbar (eine bergbauliche Ursache kann nicht ausgeschlossen werden) | nicht bergbaulich bedingt | gesamt | des Bergbaus | nicht bergbaulicher Art (z. B. Luftschutztollen) | gesamt | bergbaulich bedingt | nicht nachvollziehbar (eine bergbauliche Ursache kann nicht ausgeschlossen werden) | nicht bergbaulich bedingt | gesamt |
| 1986-2005 | 961 | 218 | 292 | 1 471 | 184 | 23 | 207 | | | | |
| 2006-2009 | 58 | 117 | 162 | 337 | 38 | 21 | 59 | 10 | 54 | 53 | 117 |
| 2010 | 26 | 22 | 32 | 80 | 25 | 3 | 28 | 4 | 17 | 15 | 36 |
| 2011 | 21 | 32 | 52 | 105 | 29 | 2 | 31 | 2 | 19 | 21 | 42 |
| 2012 | 26 | 50 | 68 | 144 | 18 | 1 | 19 | 1 | 27 | 31 | 59 |
| 2013 | 17 | 41 | 50 | 108 | 19 | 0 | 19 | 0 | 26 | 24 | 50 |
| 2014 | 11 | 40 | 41 | 92 | 11 | 1 | 12 | 4 | 25 | 14 | 43 |
| 2015 | 18 | 41 | 57 | 116 | 19 | 0 | 19 | 1 | 23 | 27 | 51 |
| 2016 | 17 | 36 | 49 | 102 | 11 | 1 | 12 | 1 | 15 | 21 | 37 |
| 2017 | 8 | 32 | 52 | 92 | 8 | 4 | 12 | 1 | 22 | 25 | 48 |
| 2018 | 4 | 24 | 41 | 69 | 9 | 7 | 16 | 1 | 20 | 26 | 47 |
| 2019 | 9 | 23 | 45 | 77 | 13 | 2 | 15 | 0 | 26 | 25 | 51 |
| 2020 | 20 | 23 | 40 | 83 | 16 | 1 | 17 | 0 | 21 | 27 | 48 |
| 2021 | 27 | 37 | 53 | 117 | 16 | 5 | 21 | 3 | 14 | 11 | 28 |
| Summe von 2006-2021 | 262 | 518 | 742 | 1 522 | 232 | 48 | 280 | 28 | 309 | 320 | 657 |
| Summe aller Ereignisse von 1986-2021 | 1 223 | 736 | 1 034 | 2 993 | 416 | 71 | 487 | 28 | 309 | 320 | 657 |

| Datum Beendigung der Bergaufsicht | Bergwerk / Betrieb | Flächenbezeichnung (Betriebsstätte) | Flächengröße [ha] |
|---|---|---|----------------------|
| Jan. 21 | Erzgewinnungsbetrieb Meggen | weitere Teilfläche | 0,110 |
| Feb. 21 | Friedrich Heinrich / Rheinland Schacht Hoerstgen | Teilfläche | 8,150 |
| Feb. 21 | Friedrich Heinrich / Rheinland | 2 Brunnen | 0,001 |
| Feb. 21 | DEKRA Bochum 1 | Bergbauversuchsanstalt | 0,185 |
| Mrz. 21 | Stollen Emma I u. II | Betriebsfläche Steine- und Erdenbetrieb | 0,992 |
| Mrz. 21 | Rheinbaben / Möller, Zechenbahn | 3 Betriebsflächen der Grubenanschlussbahn | 12,680 |
| Mrz. 21 | Prosper II / Rheinbaben, Zechenbahn | 3 Betriebsflächen der Grubenanschlussbahn | 6,308 |
| Mrz. 21 | Zechenbahn Abzw. Stinnes / Horst Nord | 1 Betriebsfläche der Grubenanschlussbahn | 4,980 |
| Mrz. 21 | Tagebau Inden | Teilfläche | 1,760 |
| Mai. 21 | Ost / Heinrich Robert | Haldenfläche | 0,599 |
| Jun. 21 | Auguste Victoria 3/7 | kleine Teilfläche Steinkohlenbetrieb | 0,003 |
| Jun. 21 | Frechen | Betriebsfläche Steine- und Erdenbetrieb | 15,430 |
| Jul. 21 | Euroquarz, Abbaufeld 11 | Betriebsfläche Steine- und Erdenbetrieb | 10,810 |
| Aug. 21 | Goch III Erweiterung | Betriebsfläche Steine- und Erdenbetrieb | 9,630 |
| Aug. 21 | Goch II Restentnahme | Betriebsfläche Steine- und Erdenbetrieb | 0,894 |
| Aug. 21 | Auguste Victoria 3/7 | Teilfläche Steinkohlenbetrieb | 2,050 |
| Aug. 21 | Dom-Esch | Restfläche Steine- und Erdenbetrieb | 0,600 |
| Sep. 21 | Schenkenbusch | Betriebsfläche Tontagebau | 33,490 |
| Okt. 21 | Blessem | Teilfläche Steine- und Erdenbetrieb | 0,365 |
| Dez. 21 | Westerholt | Betriebsfläche Wetterschacht Altendorf | 1,810 |

Impressum

Herausgeber:

Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen
Telefon: +49 (0) 211 61772-0
Telefax: +49 (0) 211 61772-777
E-Mail: poststelle@mwike.nrw.de
Internet: www.wirtschaft.nrw

Redaktion:

Bezirksregierung Arnsberg
Abteilung Bergbau und Energie in NRW
Goebenstraße 25
44135 Dortmund
Telefon: +49 (0) 2931 82-3981
Telefax: +49 (0) 2931 82-3624
E-Mail: registratur-do@bra.nrw.de

Redaktionsteam:

Susanne Neuhaus gen. Wever
Frank Schönfeldt

Bildhinweise:

Titelbild: Floating-PV-Anlage der Quarzwerke GmbH in Haltern am See zur Versorgung der am Standort betriebenen Einrichtungen zur Gewinnung und Aufbereitung von Quarzsand
Foto: © BayWa r.e.

Vorwort: Ministerin Mona Neubaur
Foto: © Land NRW/R. Sondermann

Rückseite: Foto: © MWIKE NRW/Csaba Mester

Mediengestaltung und Druck:

Bezirksregierung Arnsberg

Die Publikation ist auf der Homepage des Ministeriums für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen unter www.wirtschaft.nrw/broschuerenservice als PDF-Dokument abrufbar. Diese kann auch bei der Bezirksregierung Arnsberg per Fax, E-Mail oder Postkarte unter unten angegebener Bestellnummer bestellt werden.

Hinweis:

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerberinnen und -bewerbern oder Wahlhelferinnen und -helfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie für die Wahl der Mitglieder des Europäischen Parlaments.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt hiervon unberührt. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift verteilt worden ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

**Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen**
Berger Allee 25, 40213 Düsseldorf
www.wirtschaft.nrw

