

# **Jahresbericht 2019 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen**

Titelbild: Besucherbergwerk Schieferbau Nuttlar  
Foto: Karsten Schäfer, Bezirksregierung Arnsberg

Vorwort: Minister Prof. Dr. Andreas Pinkwart • Foto: © MWIDE NRW/Frank Wiedemeier

Rückseite: Foto: © MWIDE NRW/Csaba Mester

Internethinweis: Der Jahresbericht ist auch auf der Homepage des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen im pdf-Format abrufbar: [www.wirtschaft.nrw](http://www.wirtschaft.nrw)  
Der Jahresbericht wird gleichfalls auf der Homepage der Bezirksregierung Arnsberg veröffentlicht.

# VORWORT

Auch das Jahr 2019 war für die Bergbehörden vom Transformationsprozess geprägt. Der Beendigung des Steinkohlebergbaus in Nordrhein-Westfalen folgt der Ausstieg aus der Kohleverstromung, Aufgaben der nachbergbaulichen Phase, der Risikovorsorge und der Energiewende prägen die Zukunft.

Im Jahr 2007 wurde das Ende des subventionierten Steinkohlenbergbaus in Deutschland besiegelt. Ende des Jahres 2018 wurden die letzten beiden Bergwerke in Nordrhein-Westfalen stillgelegt. Durch das partnerschaftliche Zusammenwirken von Bund, Land und Sozialpartnern sowie vor allem den zahlreichen Akteuren vor Ort ist es gelungen, die Beendigung des Steinkohlenbergbaus und den damit einhergehenden Abbau der Belegschaften sozialverträglich zu gestalten. Aus dem durch Kohle- und Stahlindustrie geprägten Ruhrgebiet ist heute eine Hochschul- und Wissenschaftslandschaft mit vielfältigen Technologie- und Gründerparks und Schwerpunkten in den zukunftsträchtigen Bereichen Energiewirtschaft und Digitalisierung geworden.

Mit dem nun beschlossenen Ausstieg aus der Kohleverstromung steht das Energie- und Industrieland Nordrhein-Westfalen vor einer weiteren anspruchsvollen Aufgabe von historischer Dimension. Dabei sind wir uns unserer Verantwortung und unserer Schlüsselrolle bei der Beendigung der Kohleverstromung im Rahmen der Energiewende sowie der damit verbundenen Herausforderungen insbesondere in energiewirtschaftlicher und sozialer Hinsicht bewusst.

Im Jahr 2019 hat die Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ ein Ende der Kohleverstromung spätestens Ende des Jahres 2038 empfohlen. Dieses Abschlussdatum ist inzwischen gesetzlich fixiert. Ein Ende der Stromerzeugung aus Kohle ist für Nordrhein-Westfalen gleichbedeutend mit der Beendigung der Braunkohlengewinnung im Rheinischen Revier. Auch



Prof. Dr. Andreas Pinkwart  
Minister für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung  
und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

in den anderen deutschen Braunkohlenrevieren werden die Tagebaue dann auslaufen. Der nun mindestens sieben Jahre gegenüber den bisherigen Planungen vorzuziehende Ausstieg aus der Braunkohlengewinnung bedingt beim bergbautreibenden Unternehmen eine teils deutliche Umplanung der Tagebaue im Rheinischen Revier. Der vorgezogene Ausstieg erfordert ebenso seitens der Bergbehörden in Nordrhein-Westfalen zeitnahe und rechtzeitige genehmigungsrechtliche Entscheidungen, um die Umsetzung der an die neuen Randbedingungen angepassten Planungen zu ermöglichen. Dies ist erforderlich, um die Planungssicherheit für das Unternehmen und die Beschäftigten zu schaffen, die Sicherheit der Energieversorgung weiterhin zu gewährleisten und auch eine verbindliche Perspektive für den Strukturwandel in der Region zu schaffen.

Mit der rechtsverbindlichen Umsetzung der energiepolitischen Empfehlungen der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ im Gesetz zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung ist inzwischen ein weiterer Meilenstein nicht nur für das perspektivische Auslaufen des nordrhein-westfälischen Braunkohlenbergbaus sondern auch für den Strukturwandel in einem weiteren Bergbaurevier und in der gesamten Wirtschaftsregion gelegt.

Der Bergbau in Nordrhein-Westfalen wird aber auch nach der Beendigung der Kohleverstromung weiterhin wichtige Beiträge zur Energieversorgung und zum Gelingen der Energiewende leisten. So wird der Wiedereinstieg in die Tiefengeothermie in unserem Land forciert. Bedeutsame Aktivitäten im Bereich der Tiefengeothermie in der Region Aachen und im Ruhrgebiet werden derzeit vorangetrieben. Im Rahmen dieser Projekte sollen Erdwärmevorkommen in karbonatischen Massengesteinen in mehreren tausend Meter Tiefe erkundet und ggf. erschlossen werden. Mit der Ausführung der Aufsuchungsarbeiten in Form von Erkundungsbohrungen und seismischen Untersuchungen für die hydrothermalen Tiefengeothermie-Projekte ist im kommenden Jahr zu rechnen.

Neue Wege geht der Bergbau auch im Bereich der nichtenergetischen Bodenschätze. Erstmals soll in Nordrhein-Westfalen Kalkstein untertägig gewonnen werden. Mit der Planung und Realisierung eines untertägigen Bergwerks am Standort Wülfrath soll die Sicherung der Kalkversorgung der nordrhein-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie weiterhin gewährleistet, gleichzeitig sollen die Umweltauswirkungen der Kalksteingewinnung möglichst gering gehalten werden.

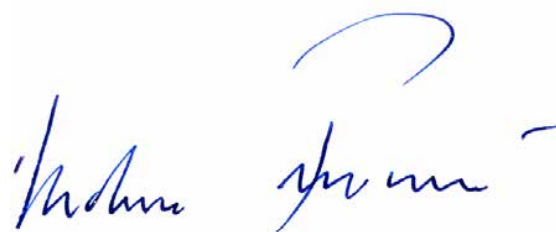
Ein an Bedeutung weiter wachsendes Aufgabenfeld liegt in der nachbergbaulichen Phase. Mit der Einstellung der Kohlegewinnung enden nicht automatisch auch die Aufgaben für die Bergbehörden. Dies wird derzeit im Bereich des stillgelegten Steinkohlenbergbaus in Nordrhein-Westfalen deutlich, in welchem die Umsetzung eines kontrollierten Grubenwasseranstiegs im Mittelpunkt steht. Der gesamte Prozess ist vom untertägigen Rückzug aus der Grube bis hin zur Einleitung der nach dem Anstieg wieder zu hebenden Grubenwasser in ein Fließgewässer genehmigungsrechtlich zu betrachten. Dabei gilt es, nachteilige Auswirkungen auf die Schutzgüter frühzeitig zu erkennen und erforderlichenfalls gegensteuernde Maßnahmen ergreifen zu können. Dafür ist ein Frühwarnsystem in Form eines Monitorings für den gesamten

Grubenwasseranstieg im Bereich des stillgelegten Steinkohlenbergbaus zu konzipieren und mit der Unterstützung aller mitwirkenden Institutionen und Fachstellen aufzubauen.

Im Bereich Altbergbau hat sich das Land Nordrhein-Westfalen auf den Weg gemacht, insbesondere die rechtlichen Regelungen zur Verbesserung der Risikovorsorge anzupassen. Mögliche Gefahren aus potentiell tagesbruchverursachenden Hinterlassenschaften des Bergbaus sollen frühzeitig erkannt und ihnen entgegen getreten werden. Dazu bedarf es der Anpassung des rechtlichen Rahmens. Der erste Schritt dazu erfolgte mit der Vorlage des Gutachtens „Regelungsvorschläge Altbergbau, Möglichkeiten der Prävention von Schäden durch verlassene Grubenbaue in Nordrhein-Westfalen“ als Grundlage für die angestrebte Gesetzesinitiative.

Der vorliegende Bericht gibt einen Einblick in das vielfältige Aufgabenspektrum der Bergbehörden im Jahr 2019, das wesentlich breiter gefasst ist, als es in diesem Vorwort angesprochen werden kann. Die Auswahl an Berichten, die von der Arbeitssicherheit über die Rohstoffgewinnung, die Untergrundspeicherung, die Abfallverwertung und die bergbaulichen Aktivitäten zur Nutzung Erneuerbarer Energien bis hin zum Einsatz modernster Methoden im Bereich des Altbergbaus und zu rechtlichen Fragestellungen der Bergaufsicht reicht, richtet sich ausdrücklich nicht nur an Fachleute, sondern ebenso an die am Bergbau interessierte Öffentlichkeit und findet hoffentlich gleichermaßen Ihr geschätztes Interesse.

Düsseldorf, im Oktober 2020



Prof. Dr. Andreas Pinkwart  
Minister für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung  
und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

# INHALT

<b>1 BERG- UND ENERGIEAUFSICHT</b> .....	<b>4</b>
Aktuelle Themen der Bergbehörde in NRW	
<b>2 ROHSTOFFMARKT</b> .....	<b>10</b>
Energie- und bergwirtschaftliche Entwicklung im Berichtsjahr 2019	
<b>3 ERNEUERBARE ENERGIE ERDWÄRME</b> .....	<b>17</b>
Neuste Entwicklung in der Geothermie in Nordrhein-Westfalen: Neue Erkundungen. Neue Projekte. Neue Forschungsstätten.	
<b>4 STEINKOHLBERGBAU</b> .....	<b>24</b>
Erkenntnisse aus dem Betrieb der Pilotanlagen zur Elimination von PCB aus dem Grubenwasser	
<b>5 BRAUNKOHLBERGBAU</b> .....	<b>28</b>
Böschungsstandsicherheit – 10 Jahre “AK Gebirgsmechanik” im Rheinischen Braunkohlenbergbau	
<b>6 UNTERTAGEBERGBAU</b> .....	<b>34</b>
Kalkabbau unter Tage der Rheinkalk GmbH in Wülfrath – ein neues Bergwerk für die Rohstoff- gewinnung in Nordrhein-Westfalen – vom Antrag bis zur Gewinnung	
<b>7 ARBEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ</b> .....	<b>40</b>
Einführung eines neuen Wettersprengstoffes (Ostravit C) bei der RAG AG	
<b>8 GRUBENWASSERHALTUNG</b> .....	<b>45</b>
Grundsätze für den technischen Umbau von Tagesschächten zu Brunnenwasserhaltungen	
<b>9 GRUBENWASSERANSTIEG</b> .....	<b>51</b>
Vorbereitung des Förderberges Prosper-Haniel zur übertägigen Wiedereinleitung der Grubenwässer aus der Wasserhaltung Zollverein	
<b>10 STEINE- UND ERDENBERGBAU</b> .....	<b>57</b>
Die Bergbehörde als Aufsichtsbehörde – Durchführung der Bergaufsicht in Steine- und Erdenbetrieben	
<b>11 STEINE- UND ERDENBERGBAU</b> .....	<b>61</b>
Verfüllung von Tagebauen mit standortfremden Bodenmaterialien	
<b>12 KAVERNENSPEICHERUNG</b> .....	<b>66</b>
Stand und Umsetzung der Nachsorge für den “Ölschaden Epe” aus dem Jahr 2014	
<b>13 NACHBERGBAU</b> .....	<b>70</b>
Ein Jahr nach der letzten Kohleförderung – Die ehemaligen Steinkohlenbergwerke Ibbenbüren und Prosper-Haniel im übertägigen Abschlussbetriebsplanverfahren	
<b>14 NACHBERGBAU</b> .....	<b>75</b>
Nutzung von Fernerkundungsdaten für die Aufgabenerledigung bei der Bergbehörde NRW	
<b>15 RISIKOMANAGEMENT ALTBERGBAU</b> .....	<b>81</b>
Das Jahr 2019 – zwischen Anforderungsanalyse und Fachgutachten zur Einwirkungsrelevanz des Altbergbaus	
<b>16 MARKSCHEIDEWESEN</b> .....	<b>86</b>
Novellierung der Markscheider-Bergverordnung	
<b>17 INTERNATIONALE KONTAKTE, ERFAHRUNGSAUSTAUSCH UND MESSEN</b> .....	<b>91</b>
<b>AUTORENVERZEICHNIS</b> .....	<b>96</b>
<b>KARTEN DER UNTER BERGAUFSICHT STEHENDEN BETRIEBE</b> .....	<b>98</b>
<b>ANLAGENTEILE A UND B</b> .....	<b>104</b>



# BERG- UND ENERGIE-AUFSICHT

Aktuelle Themen  
der Bergbehörde in NRW

Assessor des Bergfachs  
**Friedrich Wilhelm Wagner**  
Leiter\* der Abt. Bergbau u. Energie in NRW  
bei der Bezirksregierung Arnsberg



## 1. STEINKOHLE – ABSCHLUSS-BETRIEBSPLÄNE UND FLÄCHEN-MOBILISIERUNG

Das Jahr 2019 war für die Bergbehörde in Nordrhein-Westfalen mit einer deutlichen Änderung von Aufgabenschwerpunkten verbunden. Ende des Jahres 2018 hat der Steinkohlenbergbau seine Förderung endgültig eingestellt. Für das Ruhrgebiet, die Kohleunternehmen und die Aufsichtsbehörde ein großer Einschnitt, der nach mehr als 200 Jahren Steinkohlenbergbau in Nordrhein-Westfalen die komplette Aufgabe eines der größten Bergbauereviere weltweit bedeutet und umfassend von der Technik bis zum Umweltschutz an alle Beteiligten höchste Anforderungen stellt.

\*bis Januar 2020



**Bild 1.1** – Letzte Schicht Zeche Ibbenbüren am 04.12.2018 (Quelle: Friedrich Wilhelm Wagner)

Dies bedeutet eine schnelle, konzentrierte und koordinierte Rückzugsphase aus den noch offenstehenden Grubenräumen und im Anschluss das Herrichten von bergbaulichen Flächen für anschließende neue Nutzungen. Schwerpunkte der Maßnahmen sind zunächst die anstehenden Abschlussbetriebspläne für die Bergwerke Ibbenbüren und Prosper Haniel.

Die Stilllegungsmaßnahmen sind wegen ihrer Endgültigkeit mit anspruchsvollen Aufgaben insbesondere im Bereich der Grubenwasserhaltung und der Wasserwirtschaft verbunden und erfordern zusätzlich das sorgsame Handhaben aller Sachverhalte, die Auswirkungen auf die Umwelt haben könnten. Hier ist insbesondere der langfristige Umgang mit den Grubenwässern zu nennen, die aus verschiedenen Gründen dauerhaft gehoben und abgeleitet werden müssen. Dabei sind z. B. auch die nachweisbaren PCB-Gehalte in Grubenwässern in den Blick zu nehmen.

Als Beitrag dazu haben die Steinkohleunternehmen im Bereich der Bergwerke Haus Aden und Ibbenbüren Pilotversuche zur Entfernung von PCB-Resten aus dem Grubenwasser durchgeführt. Dabei konnte mit den angewandten Filtrationstechniken ein gewisser Anteil des PCB-Gehalts aus dem Grubenwasser abgeschieden werden. Jedoch müssen die Arbeiten fortgesetzt werden, bis über den tatsächlichen Einsatz einer Filtrationstechnik zur Abscheidung von PCB aus dem Grubenwasser im großtechnischen Maßstab entschieden werden kann. Alternative Aufbereitungsverfahren sind zu gegebener Zeit zu testen. Die analytische Messmethode für PCB in Wasserproben arbeitet an der Grenze des analytisch Möglichen und ist zunächst weiter zu etablieren und das Monitoring entsprechend zu erweitern.

Als langfristiges Projekt nach der Stilllegung des Steinkohlenbergbaus wurde unter Beteiligung des Wirtschafts- und des Umweltministeriums in Nordrhein-Westfalen ein Generalkonzept für ein

integrales Monitoring zum Grubenwasseranstieg entwickelt. Im Jahr 2020 wird mit der organisatorischen Umsetzung begonnen werden. Alle bisherigen Einzelüberwachungsmaßnahmen werden in Zukunft in einem umfassenden integralen Monitoring-Konzept zusammengeführt werden.

Im Jahr 2019 sind inzwischen weit über 100 km untertägige Strecken auf den zuletzt stillgelegten Bergwerken Prosper-Haniel und Ibbenbüren abgeworfen worden, etliche Schächte sind verfüllt und teilweise für weiterhin notwendige Wasserhaltungsmaßnahmen umgebaut worden. Auf einigen Flächen der übertägigen Bergwerksanlagen konnte die Bergaufsicht bereits enden. Sie konnten somit schon in die mittel- und langfristige Flächenplanung der jeweiligen Kommunen aufgenommen werden.

Besonders hervorzuheben ist zudem das Abschlussbetriebsplanverfahren für die ehemalige Schachanlage und Kokerei Friedrich Heinrich 1/2 in Kamp-Lintfort. Hier hat die Bergbehörde in konstruktiver Zusammenarbeit mit verschiedenen anderen Beteiligten neue Wege einer schnelleren und effektiveren Administration aufgezeigt und so das Projekt Landesgartenschau 2020 erst ermöglicht.

## 2. GEOTHERMIE – OBERFLÄCHENNAHE- UND TIEFE GEOTHERMIE

Im Raum Hamm kam es im Juni 2018 – außerhalb des Zuständigkeitsbereichs der Bergbehörde – bei einer Bohrung zur Nutzung oberflächennaher Erdwärme zu einem unerwarteten Methangasaustritt an der Erdoberfläche. Im unmittelbaren Umfeld mussten einige Wohnhäuser vorübergehend evakuiert werden. Ein weiterer Gasaustritt bei einer Erdwärmebohrung ereignete sich im Oktober 2018 in Lünen. Die Ereignisse gaben Anlass zu einer Neubewertung der Kontrolle und Überwachungskulisse bei Bohrarbeiten in Gebieten mit Methangasgehalten in oberflächennahen Bodenschichten.

Die Bergbehörde hat für ihren Zuständigkeitsbereich der Bohrungen von mehr als 100 m Tiefe neue Überwachungs- und Kontrollmechanismen eingeführt, die die Sicherheit der Bohrarbeiten verbessern, ohne die Bohrtätigkeit insgesamt zu beeinträchtigen. Sie hat dazu ein Merkblatt verfasst, das bundesweit Beachtung findet. Die Regelungen wurden im Bereich der kommunalen Zuständigkeiten weitestgehend 1:1 übernommen. Das Merkblatt wurde im vergangenen Berichtsjahr weiterentwickelt. Zudem hat das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) im Zusammenwirken mit der Bergbehörde und dem Geologischen Dienst des Landes überarbeitete „Wasserwirtschaftliche Anforderungen an die Nutzung von oberflächennaher Erdwärme“ (LANUV-Arbeitsblatt 39) herausgegeben, die auch auf die vorgenannten Risiken und die vorbeugend insbesondere gem. der Betriebssicherheits- und der Gefahrstoffverordnung (BetrSichV, GefStoffV) zu ergreifenden Maßnahmen eingehen. Die für Bergbau bzw. Wasser fachaufsichtlich zuständigen Ministerien haben Sorge getragen, dass alle mit der Entgegennahme von Anzeigen bzw. der Genehmigung und Beaufsichtigung solcher Bohrungen befassten Behörden dementsprechend informiert sind. Dies ebnet den Weg zur noch intensiveren Nutzung von Erdwärme als klimafreundliche Energiequelle.

Auch mit der intensiveren Nutzung der Tiefengeothermie in Nordrhein-Westfalen ist die Bergbehörde wieder befasst. Erste Planungen für Aktivitäten in der Region Aachen und im Ruhrgebiet sind bereits mit der Beantragung von Bergbauberechtigungen zur Aufsuchung von Erdwärme von mehreren Unternehmen auf den Weg gebracht worden. Mit Aufsuchungsarbeiten in Form von Erkundungsbohrungen und seismischen Untersuchungen für die hydrothermalen Tiefengeothermie-Projekte ist ab 2020 zu rechnen. Mit den Tiefengeothermie-Projekten sollen Erdwärmevorkommen in karbonatischen Massengesteinen in mehreren tausend Metern Tiefe erschlossen werden. Weiterhin wird

die Eignung ehemaliger Steinkohlenbergwerke als Wärmespeicher in Bochum bei der Entwicklung des Gewerbegebiets Mark 51<sup>7</sup> (ehemaliges OPEL-Werk) am Beispiel der ehemaligen Zeche Dannenbaum untersucht.

### 3. BRAUNKOHLE – ANPASSUNG DER BRAUNKOHLENPLANUNG UND KOHLEAUSSTIEG

Die Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ hat im Januar 2019 ihren Abschlussbericht vorgelegt, der für Ende 2038 einen Ausstieg aus der Kohleverstromung vorsieht.

Kurz- und mittelfristig ist damit eine Veränderung der bestehenden Braunkohlenplanung und ein teilweiser Neuzuschnitt der heutigen Tagebaue verbunden. Im Gegensatz zu der im Bereich der Tagebauplanung üblichen langfristigen Festlegung kontinuierlicher Abläufe bedeutet dies praktisch einen nie dagewesenen Eingriff in den laufenden Betrieb, dessen Umsetzung alle Beteiligten sowohl technisch als auch administrativ vor große Herausforderungen stellt. Diese umfangreiche Umgestaltung der Bergbauplanung muss kurzfristig erfolgen und wird in der Folge eine Reihe umfangreicher Genehmigungsverfahren erfordern, die von der Bergbehörde zu bewältigen sein werden. Dabei muss erreicht werden, dass die mit der Beendigung der Braunkohleverstromung spätestens 2038 verbundene Einstellung der Braunkohlengewinnung in Nordrhein-Westfalen und die erforderlichen Maßnahmen zur Wiedernutzbarmachung bergbaulich in Anspruch genommener Bereiche sach- und zeitgerecht umgesetzt werden können.

Aktuell steht mit dem Verfahren zur Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Fortsetzung der Entnahme und Ableitung von Grundwasser für die Entwässerung des Tagebaus Hambach im Zeitraum 2020–2030 ein umfangreiches Erlaubnisverfahren an. Wegen der Befristung der vorherigen Erlaubnis muss die neue Erlaubnis bis zum 31.12.2020 erteilt werden. Als nächster Ver-



fahrensschritt steht die Erörterung an. Nach Offenlegung der Antragsunterlagen sind rund 2.500 Einwendungen eingegangen.

#### 4. ALT- UND NACHBERGBAU

Das von der Bergbehörde betriebene Risikomanagement für Schächte wurde im Jahr 2019 durch die Optimierung der Risikoberechnung konsequent weiterentwickelt und auf weitere Kommunen in Nordrhein-Westfalen ausgedehnt. Die von der Bergbehörde in Auftrag gegebene gutachterliche Stellungnahme zu den Themen „Einwirkungsrelevanz des Altbergbaus, Bemessung von Einwirkungs- und Gefährdungsbereichen und Einfluss von Grubenwasserstandsänderungen“ wurde fertiggestellt. Diese beinhaltet u. a. neue Methoden für die Berechnung bergbaubedingter Gefährdungsbereiche. Hierauf aufbauend wurde mit der konzeptionellen Entwicklung eines Risikomanagementsystems für tagesbruchrelevante bergbauliche Hohlräume begonnen. Die Anpassung der aktuellen Risikoberechnung für Schächte an die neuen Erkenntnisse aus der gutachterlichen Stellungnahme ist ebenso wie die IT-technische Umsetzung eines automatisierten Risikomanagements für Schächte die Schwerpunktaufgabe des Jahres 2020.

In diesem Zusammenhang ist im Laufe des Jahres 2019 auch ein von der Bergbehörde in Auftrag gegebenes Rechtsgutachten fertiggestellt worden, das sich mit der Verbesserung der rechtlichen Rahmenbedingungen zur Erfassung und ggf. Abwehr von Gefahren im Bereich des Altbergbaus auseinandersetzt. Schwerpunkte sind die Erweiterung der Anzeige-, Melde- und Informationspflicht Dritter über die Kenntnis von verlassenen Grubenbauen sowie von durchgeführten Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen. Die Umsetzung der Vorschläge des Gutachtens ist noch Gegenstand weiterer Beratungen und Abstimmungen.

In Wuppertal Langerfeld, „In der Beyeröhde“, kam es im März 2019 durch Bodenbewegungen des Un-

tergrunds zu Gebäudeschäden an Wohnhäusern. In diesem Bereich haben sich an Wohnhäusern in kurzer Zeit starke Risse im Mauerwerk gebildet, sodass von einer Einsturzgefahr ausgegangen werden musste. Dies führte zur Evakuierung von sechs Mehrfamilienhäusern. In einer ersten Einschätzung wurde Altbergbau als Schadenursache angenommen. Mit unterschiedlichen Untersuchungsmethoden wurde die geologische Situation in der Beyeröhde und den benachbarten Straßen mit hohem Aufwand untersucht. Nach 21 Bohrungen und über insgesamt 530 Bohrm Metern in bis zu 30 Metern Tiefe konnten kurzfristig kleinere Hohlräume und lockerer Untergrund unter den Gebäuden mit rund 80 Tonnen Spezialbeton verfüllt und stabilisiert werden. Hinzu kamen aufwändige seismische Messungen, Georadar, Kernbohrungen und Kamerabefahrungen des Untergrundes. Die Auswertungen der Geologen und Ingenieure zeigen eine heterogene geologische Situation mit so genannten Lockerungszonen, Verkarstungen und Dolinen, die bei Unterspülungen in Bewegung geraten können. Eine bergbauliche Verursachung durch die in Langerfeld Anfang des 20. Jahrhunderts betriebene Erzgrube Zeche Carl konnte auf Grund der Untersuchungen hingegen ausgeschlossen werden.

Um Gefahren aus dem Altbergbau hier und auch im Umfeld der Beyeröhde ausschließen zu können, wird langfristig durch die Bergbehörde ein umfangreiches präventives Erkundungs- und Sicherungsprogramm für den gesamten früheren Bergbaubereich in Langerfeld angelegt. Werden im Rahmen dieser langfristigen Erkundungen, die bis zu zwei Jahre in Anspruch nehmen können, weitere geologisch instabile Bereiche entdeckt, die wie in der Beyeröhde keinen bergbaulichen Hintergrund haben, sieht sich die Stadt Wuppertal in der Pflicht, den Untergrund zu sanieren. Beratend werden die Fachleute der Bergbehörde die Stadt Wuppertal zudem bei den weiteren Sicherungsarbeiten an den einsturzgefährdeten Gebäuden und der Straße Beyeröhde begleiten.



**Bild 1.2** – Untersuchungsbohrungen in Wuppertal Langerfeld (Quelle: Friedrich Wilhelm Wagner)

## 5. ENERGIE- UND ENERGIEWIRTSCHAFT – PROGRES.NRW

In der energiewirtschaftlichen Ausrichtung des Landes Nordrhein-Westfalen stehen die Förderung der Zukunftsenergien und die Steigerung der Energieeffizienz im Mittelpunkt der förderpolitischen Aktivitäten. In dem „Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen“ (progres.nrw) werden diese Aktivitäten gebündelt und durch die Abteilung Bergbau und Energie als Berg- und Energiebehörde landesweit umgesetzt. So wurden in den Förderprogrammen progres.nrw – Markteinführung und progres.nrw – Emissionsarme Mobilität im Jahr 2019 über 20.000 Zuwendungsbescheide mit einem Zuwendungsvolumen in Höhe von annähernd 62 Mio. Euro bewilligt. Mit den geförderten Maßnahmen wird ein wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz und zur Reduktion der Kohlendioxidemissionen geleistet. Dabei hat die Landesregierung im Jahr 2019 insbesondere die verstärkte Einführung der Elektromobilität insgesamt mit einer Rekordsumme von mehr als 37 Millionen Euro gefördert. Davon flossen rund 23 Millionen Euro in die Beschaffung von mehr als 6.000 Elektrofahrzeugen für Unternehmen in Nordrhein-Westfalen. Jedes zweite der 12.000 im Jahr 2019 neu zugelassenen

batterieelektrischen Fahrzeuge hat eine Förderung des Landes Nordrhein-Westfalen von maximal 4.000 Euro pro E-Pkw oder 8.000 Euro pro E-Nutzfahrzeug erhalten. Für das Jahr 2020 wird der Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Autos weiter verstärkt und deutlich vorangetrieben werden.

## 6. WEITERE THEMEN

### **Novellierung der Markscheider-Bergverordnung**

Im Jahr 2019 konnte die Novellierung der Verordnung über markscheiderische Arbeiten und Beobachtungen der Oberfläche (Markscheider-Bergverordnung -MarkschBergV-) mit der Veröffentlichung der Änderungsverordnung am 20.11.2019 vom Bundeswirtschaftsministerium erfolgreich abgeschlossen werden. Die Neufassung dieser Bundesverordnung ist am 01.10.2019 in Kraft getreten. Die nordrhein-westfälische Bergbehörde hat hierbei mit einem von ihr geleiteten Arbeitskreis die maßgebende Vorarbeit geleistet. Hierbei konnten auch einige der von Interessenvertretungen Bergbaubetroffener vorgetragenen Anliegen berücksichtigt und umgesetzt werden.

### **Umsetzung des Onlinezugangsgesetzes (OZG)**

Von einer Ad-hoc-Arbeitsgruppe des Länderausschusses Bergbau werden seit Oktober 2019 die Maßgaben des Onlinezugangsgesetzes umgesetzt. In dieser Arbeitsgruppe werden unter Mitwirkung der nordrhein-westfälischen Bergbehörde die onlinezugangsfähigen Leistungen im Leistungsbündel „Bergbau“ länderübergreifend bestimmt, priorisiert und die Voraussetzungen für die Anwendung erarbeitet.

### **Datenabgabe an die Bundesgesellschaft für Endlagerung**

Auf der gesetzlichen Grundlage des Gesetzes zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle (Standortauswahlgesetz -StandAG-) hat die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) den Auftrag, bis zum Jahr 2031 einen Standort für die Endlagerung von hochradioaktivem Abfall zu finden. Die Bergbehörde hat der

BGE zur Erfüllung ihres Auftrags umfangreiche digitale Daten zu Gebieten mit bergbaulichen Tätigkeiten zur Verfügung gestellt. Hintergrund ist, dass bergbauliche Aktivitäten zu gebirgsmechanischen und hydrologischen Beeinflussungen des Untergrundes geführt haben können, die eine Eignung als Endlagerstandort ausschließen.

**Vorsitz im Länderausschuss Bergbau  
für den Arbeitskreis Technik (FATIB)**

Die Bergbehörde Nordrhein-Westfalen hat Ende 2019 den Vorsitz für den Arbeitskreis Technik im Länderausschuss Bergbau vom Land Niedersachsen übernommen. Die Berufung durch den Bund/Länderausschuss Bergbau ist unbefristet.



# ROHSTOFFMARKT

## Energie- und bergwirtschaftliche Entwicklung im Berichtsjahr 2019

Frank Schönfeldt



### PRIMÄRENERGIEVERBRAUCH

Der Primärenergieverbrauch in Deutschland belief sich nach Angaben der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen im Berichtsjahr auf rd. 12.832 PJ (Petajoule) (Stand: 03/2020) und lag damit etwa 2,1% niedriger als im Jahr 2018 (**Tabelle 2.1**). Der Rückgang des Verbrauches ist u.a. auf die etwas abgeschwächte wirtschaftliche Entwicklung, insbesondere der energieintensiven Industrie, sowie auf die fortgeführte Verbesserung der Energieeffizienz zurückzuführen.

Der Primärenergieverbrauch der einzelnen Energieträger hat sich im Berichtsjahr gegenüber dem Vorjahr abermals zu Gunsten der erneuerbaren Energien verändert. Die erneuerbaren Energien hatten Ende 2019 einen Anteil von 14,8% am

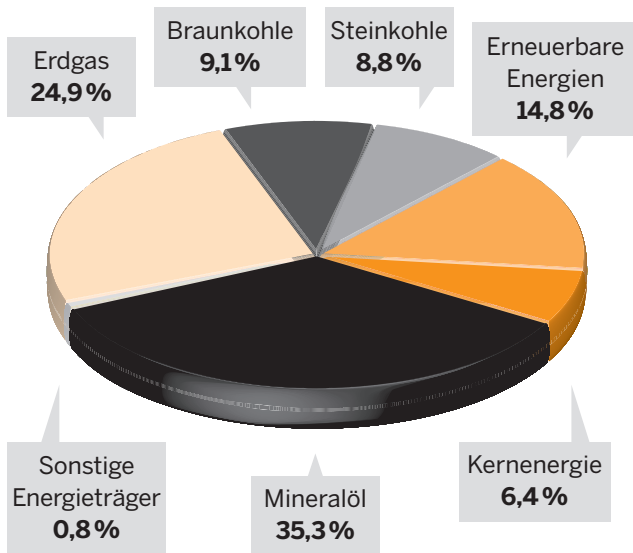
Primärenergieverbrauch erreicht. Die Aufteilung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern geht aus **Diagramm 2.1** hervor.

Trotz der Stagnation bleibt Deutschland der weltweit sechstgrößte Energiemarkt. Deutschland musste rd. 70% seines Energiebedarfs durch Einfuhren abdecken, davon kamen allein über 25% aus Russland.

### PRIMÄRENERGIEGEWINNUNG

Im Jahr 2019 lag die inländische Primärenergiegewinnung mit 3.582 PJ rd. 8% unter dem Vorjahresniveau (**Tabelle 2.2**). Etwa 28% des Primärenergieverbrauchs in Deutschland wurden aus heimischen Energiequellen gedeckt. Die wich-

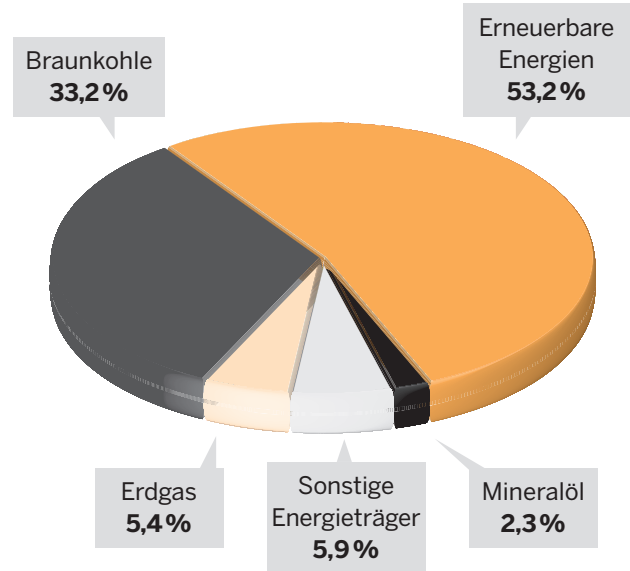
tigsten im Inland geförderten bzw. genutzten Energieträger sind nach wie vor Braunkohle sowie die erneuerbaren Energien mit insgesamt rd. 86,4%.



(Abweichungen in den Summen rundungsbedingt)  
Quelle: AG Energiebilanzen

**Diagramm 2.1** – Anteile der Energieträger am Primärenergieverbrauch im Jahr 2019 in der Bundesrepublik Deutschland (12.832 PJ = 100 %)

Die Aufteilung der Primärenergiegewinnung geht aus **Diagramm 2.2** hervor.



(Abweichungen in den Summen rundungsbedingt)  
Quelle: AG Energiebilanzen

**Diagramm 2.2** – Anteile der Energieträger an der Primärenergiegewinnung im Jahr 2019 in der Bundesrepublik Deutschland (3.582 PJ = 100 %)

Energieträger	2018 PJ	2019 PJ
Erdgas/Erdölglas	3.090	3.191
Braunkohle	1.464	1.167
Steinkohle	1.427	1.134
Erneuerbare Energien	1.802	1.896
Kernenergie	829	820
Mineralöl	4.443	4.530
Sonstige Energieträger *)	47	94
<b>Insgesamt</b>	<b>13.102</b>	<b>12.832</b>

\*) einschließlich Außenhandelsaldo Strom  
Quelle: AG Energiebilanzen (vorläufige Zahlen für 2019)

**Tabelle 2.1** – Primärenergieverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland

Energieträger	2018 PJ	2019 PJ
Erdgas/Erdölglas	200	192
Braunkohle	1.506	1.190
Steinkohle	79	0
Erneuerbare Energien	1.797	1.906
Mineralöl	88	82
Sonstige Energieträger	222	212
<b>Insgesamt</b>	<b>3.892</b>	<b>3.582</b>

(Abweichungen in den Summen rundungsbedingt)  
Quelle: AG Energiebilanzen (vorläufige Zahlen für 2019)

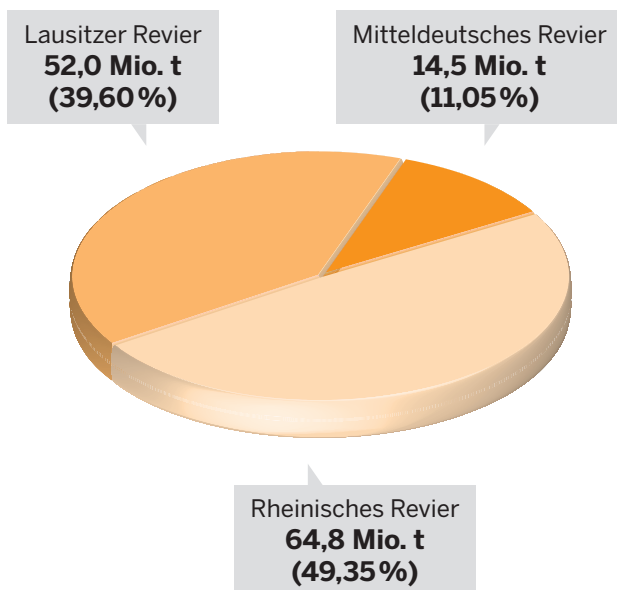
**Tabelle 2.2** – Primärenergiegewinnung in der Bundesrepublik Deutschland

# BRAUNKOHLE

## GEWINNUNG UND ABSATZ

Produktion und Absatz der Braunkohlenindustrie in Deutschland lagen im Jahr 2019 knapp unter dem Vorjahresniveau. Die Förderung betrug im Berichtsjahr ca. 131,3 Mio. t (-21%). Dabei war die Entwicklung in den einzelnen Revieren (**Diagramm 2.3**) gegenüber dem Vorjahr sehr unterschiedlich:

- Im Rheinischen Revier nahm die Förderung um 24,9% auf 64,8 Mio. t stark ab.
- Im Lausitzer Revier sank die Förderung um 14,3% auf 52,0 Mio. t.
- Im Mitteldeutschen Revier nahm die Förderung ebenfalls um 24,6% auf 14,5 Mio. t stark ab.
- Im Revier Helmstedt fand keine Förderung statt.

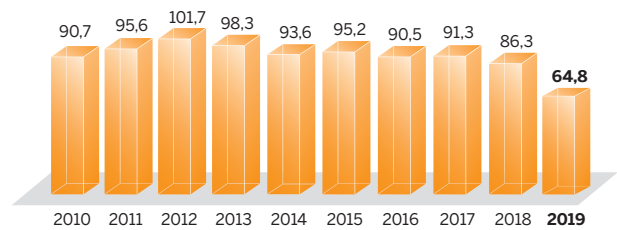


Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft e. V.

**Diagramm 2.3** – Braunkohlengewinnung in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2019 (131,3 Mio. t = 100%)

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

- Garzweiler 22,6 Mio. t
- Hambach 28,4 Mio. t
- Inden 13,8 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 2010.

Der Primärenergieverbrauch bei Braunkohle in Deutschland lag mit 1.167 PJ rd. 20,3% unter dem des Vorjahres. Der Braunkohlenanteil an der Primärenergiegewinnung ging auf 33,2% (2018: 38,4%) zurück und beträgt nun 1.190 PJ. Die Braunkohle bleibt damit nach wie vor ein wichtiger heimischer Energieträger.

## STROMERZEUGUNG

Schwerpunkt der Braunkohlennutzung ist die Stromerzeugung. Im Berichtsjahr wurden in Deutschland 115,0 Mio. t aus inländischer Förderung an Kraftwerke der allgemeinen Stromversorgung abgesetzt (2018: 148,2 Mio. t). Das entspricht rd. 87,6% der gesamten Gewinnung. In Kraftwerken des Rheinlands wurden im Berichtsjahr 53,9 Mio. t Braunkohle zur Stromerzeugung eingesetzt, das waren 27,4% weniger als im Vorjahr (2018: 74,2 Mio. t). Die Bruttostromerzeugung in Deutschland betrug im Berichtsjahr 612,4 TWh und war damit erheblich niedriger als im Vorjahr (2018: 643,5 TWh). Davon wurden 18,6% (entsprechend 113,9 TWh) aus heimischer Braunkohle erzeugt (2018: 22,6%, entsprechend 145,6 TWh). Die Braunkohle liefert damit einen maßgeblichen Beitrag zur Stromerzeugung.

## BRAUNKOHLENPRODUKTE

Die Herstellung von Veredlungsprodukten lag in Deutschland im Berichtsjahr insgesamt etwas unter der im Jahr 2018 produzierten Menge. (**Tabelle 2.3**).

Veredlungsprodukte	2018	2019
	1.000 t	
<b>Rheinisches Revier</b>		
Brikett	970	954
Staub	3.152	2.826
Wirbelschichtkohle	363	237
Koks	157	157
<b>Lausitzer Revier</b>		
Brikett	602	525
Staub	1.088	986
Wirbelschichtkohle	143	131
<b>Mitteldeutsches Revier</b>		
Brikett	14	0
Staub	154	141
<b>Deutschland *)</b>		
Brikett	1.586	1.478
Staub	4.394	3.953
Wirbelschichtkohle	506	369
Koks	157	157

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

**Tabelle 2.3** – Herstellung fester Veredlungsprodukte aus Braunkohle nach Revieren

Während die Herstellung von Koks nahezu gleich blieb, nahm die Produktion von Wirbelschichtkohle (-27,1%), die Erzeugung von Staub (-10,0%) sowie die Brikettproduktion (-6,8%) relativ stark ab. Die in Deutschland hergestellten Braunkohlenprodukte werden überwiegend im Inland verbraucht. In Nordrhein-Westfalen war im Berichtsjahr bei allen Veredlungsprodukten ein leichter Rückgang der jeweils hergestellten Menge zu verzeichnen.

## BESCHÄFTIGTE

Im Jahr 2019 betrug die Zahl der Beschäftigten im deutschen Braunkohlenbergbau 15.543 (Vorjahr: 15.872). Hinzu kommen 4.793 (Vorjahr: 4.979) Mitarbeiter in den Kraftwerken der allgemeinen Versorgung. Im nordrhein-westfälischen Braunkohlenbergbau ist die Zahl der Beschäftigten mit 7.473 gegenüber 2018 (7.564) um rd. 1,2% zurückgegangen.

# STEINKOHLE

## AUFKOMMEN UND VERWENDUNG

Das Aufkommen an Steinkohle ist im Berichtsjahr 2019 um 269 PJ auf 1.111 PJ gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen (siehe **Tabelle 2.4**).

Aufkommen und Verwendung von Steinkohle in der BRD	2018 Mio. t SKE	2018 PJ	2019 Mio. t SKE	2019 PJ
Inländische Förderung	2,7	79	0	0
+ Einfuhr	44,4	1.301	37,9	1.111
= Aufkommen	47,1	1.380	37,9	1.111
- Bestandsveränderungen und Handelsdifferenzen *)	+1,6	+47	0,8	+23
= Primärenergieverbrauch	48,7	1.427	38,7	1.134
davon:				
• Kraftwerke	27,2	797	18,1	530
• inländische Stahlindustrie	20,4	598	19,6	575
• Wärmemarkt	1,1	32	1,0	29

\*) einschließlich statistischer Differenzen  
**Quelle:** Statistik der Kohlenwirtschaft e. V. und Verein deutscher Kohlenimporteure e. V. (vorläufige Zahlen für 2019, teilweise geschätzt)

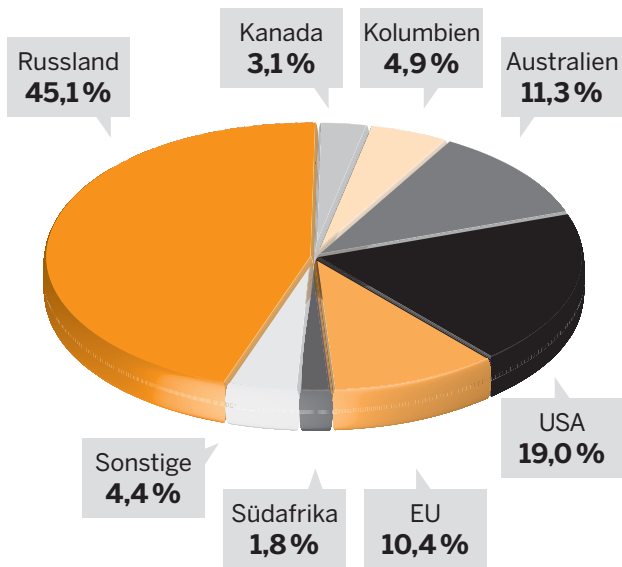
**Tabelle 2.4** – Aufkommen und Verwendung von Steinkohle in der Bundesrepublik Deutschland einschließlich Koks (in Kohle umgerechnet)

Nach Beendigung des Steinkohlenbergbaus in Deutschland im Jahr 2018 wurde das Aufkommen ausschließlich durch Importe erbracht. Die Einfuhren nahmen um 190 PJ auf rd. 1.111 PJ – entsprechend um 14,6% – ab.

Der Primärenergieverbrauch an Steinkohle lag im Jahr 2019 bei 1.134 PJ und damit um 293 PJ – entsprechend um 20,5% – unter dem des Vorjahres. Nach Verbrauchssektoren stellt sich die Entwicklung folgendermaßen dar:

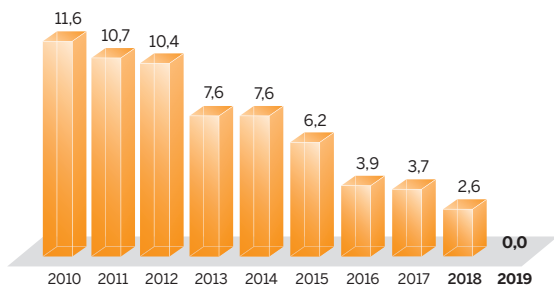
- Der Absatz an die Kraftwerke nahm um 33,5% ab.
- Der Absatz an die Stahlindustrie nahm um 3,9% ab.
- Im Wärmemarkt sank der Steinkohlenverbrauch nochmals um rd. 9,1%.

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



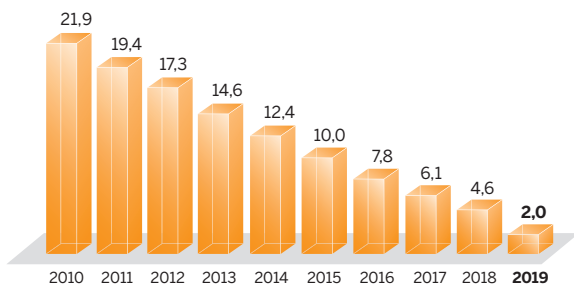
Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis), 2019

**Diagramm 2.5** – Aufteilung der deutschen Steinkohlenimporte im Jahr 2019 nach Exportländern



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)

## LAGERBESTÄNDE

Ende 2019 lagen bei den Bergwerken planmäßig keine Kohlen mehr auf Halde, alle Restbestände wurden verkauft.

## BESCHÄFTIGTE

Die Belegschaft im deutschen Steinkohlenbergbau hat sich von 4.125 Mitarbeitern (Stand: 31.12.2018) um 51,4% auf 2.003 Mitarbeiter (Stand: 31.12.2019) vermindert (ohne RBH Logistic GmbH in NRW).

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



# SONSTIGE BODENSCHÄTZE IN NORDRHEIN-WESTFALEN

## STEINSALZ UND INDUSTRIESOLE

Insgesamt wurden im Jahr 2019 in den beiden fördernden Betrieben K + S Minerals and Agriculture GmbH (Borth) und Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH & Co. KG (Epe) rd. 3,40 Mio. t Steinsalz und Industriesole (Vorjahr: 3,35 Mio. t) gewonnen. Davon waren rd. 2,17 Mio. t (entsprechend 6,76 Mio. m<sup>3</sup> Soleförderung) Industriesole NaCl (Vorjahr: 2,14 Mio. t). Die restlichen 1,23 Mio. t (Vorjahr: 1,21 Mio. t) entfielen auf die übrigen Salzsorten wie Speise-, Gewerbe-, Industrie- und Auftausalz. Hinzu kommen 0,236 Mio. t Siedesalz. Die Zahl der Beschäftigten lag bei 413 (Vorjahr: 399).

## QUARZSAND UND QUARZIT

In den unter Bergaufsicht stehenden 42 Tagebaubetrieben wurden im Jahr 2019 insgesamt 14,05 Mio. t (Vorjahr: 14,49 Mio. t) Quarzsand und Quarzit gewonnen. Die Zahl der Beschäftigten hat mit 507 geringfügig zugenommen.

## KIESE UND KIESSANDE SOWIE KLEB-, FORM- UND FÜLLSAND

In den 20 Tagebauen wurden u. a. rd. 2,20 Mio. t Kiese und Kiessande (Vorjahr: 2,85 Mio. t) gefördert. Des Weiteren wurden rd. 5.000 t Klebsand, 2.131 t Formsand und 44.716 t Füllsand im Berichtsjahr gewonnen.

## GRÜNSANDSTEIN

Die Firma Rühener Grünsandsteinwerke hat im Berichtsjahr 35 t Grünsandstein gewonnen.

## MARMOR

Im Jahr 2019 wurde in den Tagebauen „Hillenberg-West“ und „Hohe Lieth“ kein Marmor gewonnen. Zum Jahresende waren dort 3 Mitarbeiter beschäftigt, die Umbau- bzw. Vorbereitungsarbeiten durchgeführt haben.

## EISENERZ

Im Berichtszeitraum wurden in den beiden Betrieben „Nammen“ und „Wülper Egge“ der Barbara Erzbergbau GmbH insgesamt 459.913 t Eisenerz (Vorjahr: 441.761 t) gefördert. Die Fördermenge nahm im Vergleich zum Vorjahr damit um rd. 4 % zu. Am Jahresende waren dort 58 Mitarbeiter beschäftigt.

## SPEZIAL- UND SCHIEFERTON

In den 8 Tontagebauen nahm die Förderung von 234.042 t im Jahr 2018 auf 175.974 t Spezialton im Jahr 2019 um rd. 25 % ab. Hinzu kommen 40.075 t Schieferton (2018: 33.055 t). Ende 2019 war die Beschäftigtenzahl gegenüber dem Vorjahr mit insgesamt 23 Mitarbeitern nahezu gleich.

## KAOLIN

Im Berichtszeitraum wurden mit 9 Beschäftigten 24.400 t Kaolin gefördert. Die Förderung ist im Vergleich zum Vorjahr um rd. 11,8 % angestiegen.

## GRUBENGAS

Das in Nordrhein-Westfalen gewonnene Grubengas wird in erster Linie zur Stromerzeugung genutzt. Die Nutzung des Grubengases hat sich hinsichtlich der verwerteten Grubengasmenge in den letzten Jahren auf gleichbleibendem Niveau stabilisiert. Die Anzahl der betriebenen Blockheizkraftwerke, auf die die Regelungen des Erneuerbare Energien Gesetzes Anwendung finden, ist in 2019 mit 106 BHKW gegenüber dem Vorjahr nahezu gleich geblieben. Die im aktiven und stillgelegten Steinkohlenbergbau installierte elektrische Gesamtleistung der Grubengasverwertungsanlagen belief sich einschließlich der Grubengas-Dampfturbinen des Bergwerks Ibbenbüren (27 MW) auf 167 MW (Vorjahr: 166 MW).

In Nordrhein-Westfalen war gegenüber dem vorangegangenen Berichtsjahr eine Abnahme des verwerteten Methans auf rd. 157 Mio. m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> (Vorjahr: 172 Mio. m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>) zu verzeichnen. Die so erreichte Stromproduktion betrug rd. 498 GWh (2018: rd. 559 GWh). Darüber hinaus wurden etwa 124 GWh Wärme zur Nutzung an Dritte abgegeben (2018: 149 GWh).

Durch die Grubengasverwertung konnte die Emission von 2,37 Mio. t klimaschädlichen Treibhausgasen (CO<sub>2</sub>-Äquivalent) vermieden werden. In 2018 waren es 2,62 Mio. t.

Mittelfristig ist davon auszugehen, dass sich die Rahmenbedingungen für die Grubengasgewinnung und -verwertung nach dem Ende des Steinkohlenbergbaus mit dem Grubenwasseranstieg und dem sukzessiven Auslaufen der EEG-Förderung ab dem Jahr 2021 verschlechtern werden. Vor dem Hintergrund des Grubenwasseranstiegs werden die jährlich technisch verwertbaren Gasvolumina von rund 197 Mio. m<sup>3</sup> in 2019 den Prognosen zufolge zunächst auf rund 84 Mio. m<sup>3</sup> in 2030 abfallen, danach aber nur noch langsam zurückgehen.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 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. Geothermische Nutzung 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 der EnergieAgentur.NRW wurden 2019 in Nordrhein-Westfalen wieder über 10.000 Bohrungen für die oberflächennahe Geothermie gebohrt, davon hatten 1.620 Bohrungen (Vorjahr: 1.983) 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: H. Spiekermann Bohrtechnik GmbH)



Quelle: Fraunhofer IEG

# ERNEUERBARE ENERGIE ERDWÄRME

Neueste Entwicklungen in der Geothermie in NRW:  
Neue Erkundungen. Neue Projekte.  
Neue Forschungsstätten.

Ernst-Günter Weiß



## EINLEITUNG

Die Nutzung von Erdwärme besitzt erhebliches Potenzial und kann große Anteile der bisher auf fossilen Energieträgern oder Kernbrennstoffen basierenden Wärme- und Stromversorgung übernehmen. Erdwärme ist klimaneutral und steht das ganze Jahr rund um die Uhr zur Verfügung. Andererseits ist die Nutzung der Erdwärme technologisch anspruchsvoll und kapitalintensiv. Dies gilt für die oberflächennahe Geothermie, aber im besonderen Maße aufgrund der teuren Bohrungen für die tiefe Geothermie. Der Ausbau der Geother-

mie war in der Vergangenheit daher immer stark von den Rahmenbedingungen der Förderung geprägt worden.

Deutschland verwendet aktuell ca. 56% seiner Primärenergie für Wärmezwecke und 44% für Strom und mechanische Energie (inkl. Verkehr). Die größten Herausforderungen zur Umsetzung der Energiewende liegen somit im Wärmesektor. Von den Bundesländern hat Nordrhein-Westfalen den größten Anteil an Produktion und Verbrauch

dieser Energien. Die Geothermie sowie das warme Grubenwasser ehemaliger Zechen bieten große Potenziale für eine verlässliche Wärme- und Kälteversorgung, die heute noch weitgehend unerschlossen sind.

Die jüngsten Vorgaben der Bundes- und der Landesregierung – insbesondere zum Ausstieg aus der Kohleverstromung und zum verstärkten Ausbau der Erneuerbaren Energien (EE) – machen deutlich, dass die Rahmenbedingungen für die Geothermie nachhaltig verbessert werden sollten. In diesem Sinne hatte auch der nordrhein-westfälische Landtag am 20.03.2019 einen Beschluss gefasst (LT-Drs. 17/5533), in dem er die Landesregierung u. a. damit beauftragt zu prüfen, welche Maßnahmen zur Förderung der Geothermie ergriffen werden können und welche rechtlichen Hemmnisse bei der Nutzung der Tiefengeothermie bestehen.

Darüber hinaus sollte sich die Landesregierung dafür einsetzen, dass das Internationale Geothermiezentrum in Bochum (GZB) zu einem Fraunhofer-Institut für Geothermie ausgebaut wird.

Das Potenzial zur Nutzung von Wärmeenergie im Rahmen der Tiefengeothermie sieht der Landtag als zweifellos gegeben an und hat daher die Landesregierung aufgefordert, eine flächendeckende geothermale Charakterisierung von Nordrhein-Westfalen in Auftrag zu geben.

## GEOTHERMIEFORSCHUNG

Das GZB wurde 2003 als Verbundforschungseinrichtung der Wirtschaft und der Wissenschaft in Bochum gegründet. Mit dem Bau der Labore und des Geotechnikums wurde die technische Grundlage für die Geothermieforschung in Nordrhein-Westfalen geschaffen. Die Hochschule Bochum war mit der Geschäftsstelle des GZB Mittelpunkt des Netzwerkes.

Mit Wirkung vom 01.01.2020 wurde das GZB von der Hochschule Bochum gelöst und in die neue »Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastruktur und Geothermie – IEG« integriert. Weitere wesentliche Einrichtungsteile werden die Standorte zu Energieinfrastrukturen in Cottbus und zur Sektorkopplung in Jülich sein. Der Standort Bochum wird deutlich ausgebaut. Das Titelbild dieser Ausarbeitung zeigt eine Darstellung des geplanten Ausbaus in Bochum. In der Region Aachen sind in Weisweiler weitere Forschungsstätten geplant.

## RECHTLICHE HEMMNISSE BEI DER TIEFENGEOTHERMIE

Im Jahr 2011 hatten das Wirtschafts- und das Umweltministerium des Landes Nordrhein-Westfalen mit einem gemeinsamem Erlass Regelungen getroffen, die im Wesentlichen die Genehmigung eines eventuell beantragten Einsatzes von Fracking bei der Aufsuchung oder Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten ausschließen sollten. Diese Regelungen führten aber auch zu einem fast vollständigen Erliegen von Aktivitäten im Bereich der Tiefengeothermie in Nordrhein-Westfalen, da auch hierbei das hydraulische Aufbrechen von Gesteinen erforderlich sein kann, wenn auch hier in der Regel lediglich Wasser eingesetzt wird.

Mit dem „Fracking“-Gesetzespaket hat der Bundesgesetzgeber 2016 das hydraulische Aufbrechen von Gestein im Wasserhaushalts- und im Bundesberggesetz neu geregelt. Danach ist die Anwendung dieser Technologie lediglich bei der gewerblichen Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl und Erdgas in bestimmten Gesteinen ausgeschlossen. Den Einsatz bei Erdwärme-Vorhaben hat der Gesetzgeber dagegen nicht in den pauschalen Ausschluss einbezogen, sondern lediglich in bestimmten Schutzgebieten ausgeschlossen. Zugleich wurden Vorschriften aufgenommen, die dem verstärkten Schutz des Menschen und der Umwelt, insbesondere auch des Grundwassers und der Trinkwasserversorgung vor möglichen Risiken bei solchen Erdwärme-Vorhaben dienen.

Auch im Landesentwicklungsplan des Landes Nordrhein-Westfalen 2017 ist zwar ein genereller Fracking-Ausschluss als Ziel der Landesplanung verankert, in dessen Erläuterungen aber ausdrücklich klargestellt, dass sich dieser Ausschluss nicht auf Tiefbohrungen für die Nutzung von Geothermie bezieht.

Im Jahr 2018 hat die Landesregierung ihren o. g. Erlass von 2011 aufgehoben, gleichzeitig aber klargestellt, dass im Falle etwaiger Anträge auf Genehmigung eines hydraulischen Aufbrechens von Gesteinen bei Projekten der Tiefengeothermie von einer Zustimmung derzeit und bis auf Weiteres nicht ausgegangen werden kann, da hier projektbezogen zu prüfen sein wird, ob noch offene Fragen zu etwaigen Risiken für die Umwelt bestehen, die vor einer Entscheidung über die beantragte Genehmigung geklärt werden müssen.

## FLÄCHENDECKENDE GEOTHERMALE CHARAKTERISIERUNG

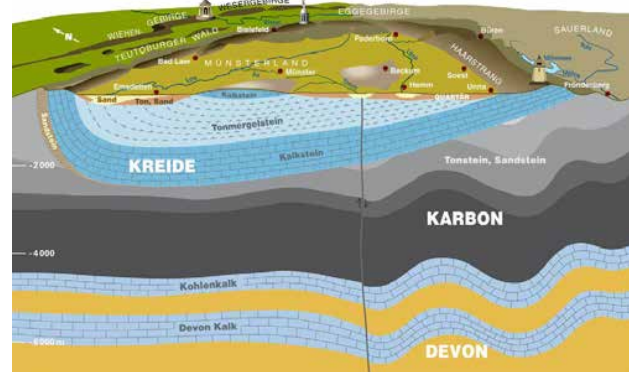
Für Siedlungskerne, Bestandsversorgung, größere Wärmenetze und gewerbliche Nutzungen ist es aufgrund des geforderten Temperaturniveaus zwingend erforderlich, die mitteltiefe und tiefe Geothermie in Betracht zu ziehen. Hierbei steht insbesondere die Nutzung der hydrothermalen Lagerstätten im Vordergrund, d. h. die Erschließung von natürlich vorkommenden Thermalwasserhorizonten mittels Tiefbohrungen.

Insbesondere bei der hydrothermalen Geothermie besteht ein erheblicher Erkundungsbedarf. Der Geologische Dienst NRW (GD NRW) geht aufgrund seiner Erkenntnisse davon aus, dass in unseren Nachbarländern Belgien und Niederlande identifizierte Potenziale nicht an deren Landesgrenze aufhören, sondern auch in Nordrhein-Westfalen vorhanden sein müssten.

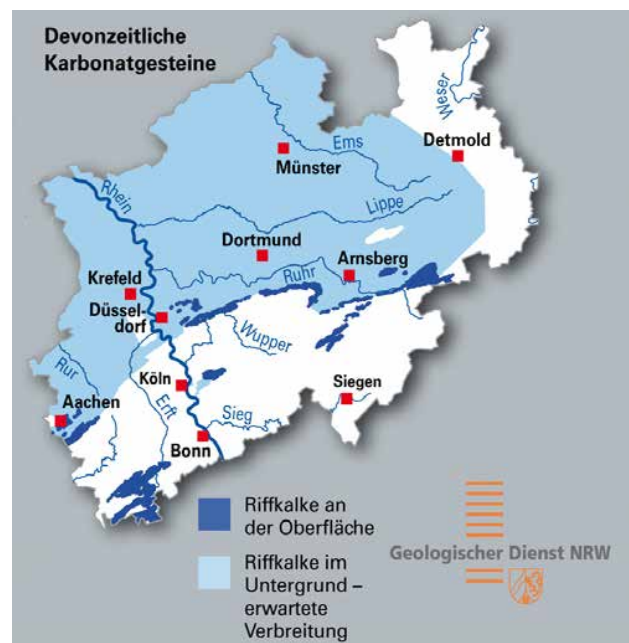
In Nordrhein-Westfalen sind insgesamt drei tief versenkte karbonatische Reservoirs, die ein sehr hohes, aber bislang nicht genutztes geothermisches Potential besitzen dürften, zu erkunden.

Bild 3.1 zeigt die drei Bereiche mit schematischer Darstellung der Untergrundgeologie:

- Cenoman-Turon-Kalksteine aus der Kreidezeit im Münsterländer Becken,
- Kalksteine des Unterkarbons (Kohlenkalk und Kulm-Plattenkalk): tieferer Untergrund der Niederrheinischen Bucht, Ruhrgebiet und Münsterland (Aufschlüsse am Niederrhein zeigen bis 1.000 m starke Verkarstungen),
- Riffkalksteine des Devons (insbesondere Massenkalk): tieferer Untergrund der Niederrheinischen Bucht sowie im Ruhrgebiet, Bergisches Land, Sauerland.



**Bild 3.1** – Schematische Darstellung der hydrothermalen Reservoirs NRW's in Kalksteinvorkommen (Quelle: Geologischer Dienst NRW)



**Bild 3.2** – Verbreitung devonzeitlicher Riffkalksteine im Untergrund von NRW (Quelle: Geologischer Dienst NRW)

Es wird erwartet, dass die devonzeitlichen Riffkalksteine von den drei o. a. Karbonat-Reservoirs aufgrund der räumlichen Verbreitung (Bild 3.2) und der großen Mächtigkeiten von zum Teil mehr als 1.000 m das größte tiefengeothermische Potential haben. Sie sind aber wegen der Lage im tiefen Untergrund von Nordrhein-Westfalen am wenigsten erkundet.

Weitere hydrothermale Potenziale sind in den z. T. > 1.000 m mächtigen Lockersediment-Füllungen der Niederrheinischen Bucht sowie in den porösen und geklüfteten Sandsteinen der Trias im Bereich des Westmünsterlandes zu erwarten.

Das von der Europäischen Union geförderte INTERREG-Projekt „Deep Geothermal Rollout“ (DGE-ROLLOUT), in dem der Geologische Dienst NRW als Leadpartner zusammen mit dem IEG, DMT, RWE und weiteren Partnern aus sechs Nationen zusammenarbeitet, ist ein erster Schritt hin zu einer flächendeckenden geothermalen Charakterisierung Nordrhein-Westfalens.

In dem Projekt wird eine landesweite Charakterisierung des karbonzeitlichen Kohlenkalkes erstellt, der in den Niederlanden und Belgien schon erfolgreich tiefengeothermisch genutzt wird und der auch in Nordrhein-Westfalen voraussichtlich ein hohes Potenzial besitzt. Innerhalb der sogenannten Kohlenkalk-Plattform sind in mehreren Kilometern Tiefe Karbonate anzutreffen, die zum Beispiel an Störungssystemen durch Phänomene der Tiefenverkarstung hohe Wasserwegsamkeiten zeigen. Aus dem DGE-ROLLOUT werden erste Aussagen über die Nutzbarkeit des tiefengeothermischen Potenzials am Kraftwerksstandort Weisweiler, der auch über eine bestehende Infrastruktur zur Wärmeversorgung der Stadt Aachen verfügt, erwartet.

## AKTUELLE TIEFENGEOTHERMIE-PROJEKTE

Einhergehend mit dem DGE-ROLLOUT wird das IEG in Kooperation mit der RWTH Aachen das Forschungslabor für Tiefe Geothermie Rheinland am Standort Weisweiler einrichten. Aufbauend auf einer ca. 1.000 m tiefen Forschungsbohrung soll mit dem Projektpartner RWE Power AG ein Tiefengeothermie-Projekt für die Fernwärmeversorgung von Aachen entwickelt werden, welches zugleich als Pilotvorhaben für das Rheinland dienen soll.

Anmerkung: Am 25.02.2020 hat die Bergbehörde der RWE Power AG das Erlaubnisfeld „Weisweiler“ für die Aufsuchung von Erdwärme erteilt. Das etwa 193 Quadratkilometer große Erdwärmefeld liegt im Regierungsbezirk Köln mit der Städteregion Aachen und dem Kreis Düren.

Des Weiteren plant das IEG mit dem TRUDI-Untergundlabor<sup>1</sup> in verschiedenen Ausbaustufen die Einspeisung von Wärmeenergie in das Fernwärmesystem der Rhein-Ruhr Region am Beispiel des Fernwärmenetzes Bochum-Süd (115 MWth). TRUDI soll sich in 5 Schritten in die Tiefe entwickeln und umfasst dabei die Aspekte der Wärmespeicherung (Einzelprojekte HEATSTORE<sup>2</sup> und GruBo<sup>3</sup>) und der tiefen Geothermie (Devonzirkulation in 4.000 bis 5.000 m Tiefe). Die bergbaulichen Aktivitäten betreffen das Erlaubnisfeld „Zukunft Energie“, das die Bezirksregierung Arnsberg als Bergbehörde am 20.03.2012 der Hochschule Bochum erteilt hat.

Um ein ambitioniertes Projekt der Tiefengeothermie handelt es sich bei dem Projekt „Kabel Zero“ des Papierherstellers Kabel Premium Pulp & Paper GmbH. Die Vorhabensträgerin betreibt in Hagen eine Papierfabrik für hochwertige Zeitschriftenpapiere. Bei der Herstellung des Papiers werden ca.

<sup>1</sup> TRUDI (Ruhr Metropolitan Underground Laboratories)  
Das TRUDI-Untergundlabor ist ein Reallabor zur Erkundung und großskaligen Erschließung hydrothermalen Potenziale im Ruhrgebiet.

<sup>2</sup> HEATSTORE: EU-Verbundvorhaben High Temperature Underground Thermal Energy Storage;  
Teilvorhaben Erstellung eines Modells einer Kleinzeche

<sup>3</sup> GruBo (Grubenwasserspeicher Bochum; Machbarkeitsstudie)

550 GWh thermische Energie zur direkten Trocknung bzw. zur Aufwärmung des Wassersystems benötigt. Diese Wärmemengen werden z. Zt. konventionell über eine hocheffiziente Erdgas-Kraft-Wärme-Kopplungs-(KWK-)Anlage erzeugt. Diesen Wärmebedarf will die Vorhabensträgerin zügig und möglichst umfassend durch Erdwärme ersetzen. Am 19.03.2019 hat die Bergbehörde der Kabel Premium Pulp & Paper GmbH das etwa 25 Quadratkilometer große Erlaubnisfeld "Kabel-Zero" für die Aufsuchung von Erdwärme erteilt. Das Feld liegt im Regierungsbezirk Arnsberg im Gebiet der kreisfreien Städte Dortmund und Hagen, des Kreises Unna und des Ennepe-Ruhr-Kreises.

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.

## NUTZUNG WARMER GRUBENWÄSSER

Ein weiteres erhebliches geothermisches Potenzial weisen darüber hinaus die stillgelegten Bergwerke insbesondere im Ruhrgebiet und im Aachener Revier auf, wobei thermische Nutzungsmöglichkeiten zum einen die wassergefüllten Grubengebäude mittels vorhandener Schächte sowie zum anderen die zutage geförderten Grubenwässer im Rahmen des RAG-Grubenwasserkonzepts darstellen.

Die „LANUV-Potenzialstudie Warmes Grubenwasser von 2018“<sup>4</sup> zeigt allein für die geplanten Wasserhaltungen im Ruhrgebiet für das Bezugsjahr 2035 ein technisch nutzbares Potenzial von 1.184 GWh/a, welches dem Wärmebedarf von 70.000 Einfamilienhäusern entspricht.

Nordrhein-Westfalen hat im Bundesländervergleich die mit Abstand umfangreichste Fernwärmeversorgung. Die Infrastrukturen benötigen jedoch weitere Innovationsschübe, um erneuerbare, industrielle und gewerbliche Wärmequellen aufnehmen zu können. Insbesondere hocheffiziente Niedertemperatur-Wärmenetze, die saisonal-speichergestützt sind und erneuerbare Energien, Abwärme und KWK nutzen, können bei der Wärmeversorgung von Gebäuden zum Erfolg der Energiewende beitragen.

Erste Wärmespeicherprojekte im Rahmen der mitteltiefen Aquiferspeicherung wurden bisher in geeigneten Gesteinsfolgen des norddeutschen Beckens (Spreebogen Berlin, Neubrandenburg und Hamburg) erfolgreich umgesetzt. In NRW sind insbesondere die wassererfüllten Grubengebäude (insb. Ruhrrevier) von Bedeutung, sofern die Abstände der Grubenwasserspiegel zur Tagesoberfläche nicht zu groß sind (Verhältnismäßigkeit für den energetischen Aufwand für die Hebung der Grubenwässer) und keine hydraulische Beeinflussung durch die aktive Wasserhaltung erfolgt.

Für die ehemalige Zeche Dannenbaum in Bochum wird aktuell die konkrete Umsetzung eines Projekts im Rahmen des von der Europäischen Union geförderten INTERREG-Projekts D2Grids<sup>5</sup> verfolgt. Hierbei soll das geflutete Grubengebäude der Zeche Dannenbaum über zwei Richtbohrungen in die 4. und 8. Sohle in 334 bzw. 816 m Tiefe erschlossen werden und das geförderte Grubenwasser saisonal zur Wärme- oder Kälteversorgung des Areals Mark 51<sup>7</sup> am ehemaligen Opel-Standort genutzt werden.

Ein weiterer untertägiger Hochtemperaturwärmespeicher (ca. 70°C) in Kombination mit einer Hochtemperatur (hT)-Wärmepumpe soll im Rahmen des Forschungsvorhabens HEATSTORE und

<sup>4</sup> LANUV-Fachbericht 90: „Potenzialstudie Warmes Grubenwasser“; Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2018

<sup>5</sup> Das D2GRIDS-Projekt

D2GRIDS ist ein Akronym für "demand driven grids". Dieses Interreg-Projekt, koordiniert von Mijwater Ltd. (NL), zielt darauf ab, die Fernwärme- und Kühlnetze der 5. Generation (5G DHC) in ganz Europa zu verbessern.

DGE-ROLLOUT etabliert werden. Dazu soll eine ehemalige und nicht mehr zugängliche Kleinzeche unter dem Bohrplatz des IEG genutzt werden. Der Fokus der Pilotanlage liegt auf einer ausgedehnten Test- und Betriebsphase des Grubenwärmespeichers sowie der hT-Wärmepumpe. Die gewonnenen Daten sollen für die Weiterentwicklung von tiefen Untergrundwärmespeichern im Ruhrgebiet genutzt werden. Die Konzeptidee sieht vor, saisonal anfallende Überschusswärme innerhalb des grubenwassererfüllten Grubengebäudes im Sommer einzuspeichern und für die CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung im Winter zu nutzen.

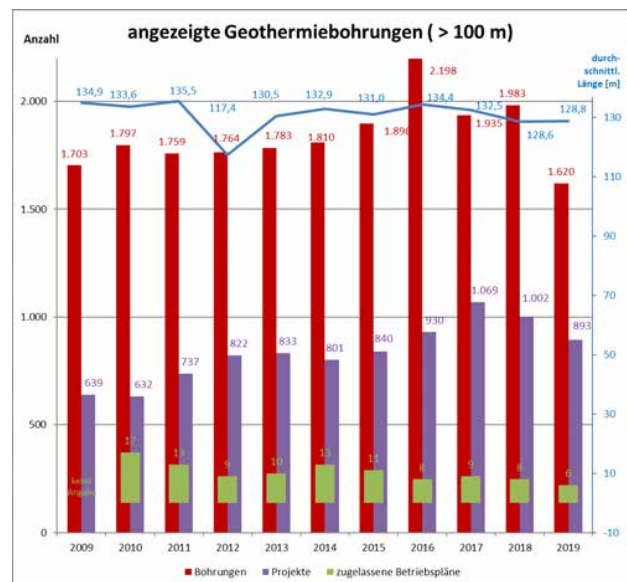
## OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

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.

Allein das Potenzial zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie beträgt nach einem LANUV-Fachbericht<sup>6</sup> landesweit knapp 154 TWh/a, womit bilanziell mehr als die Hälfte des jährlich anfallenden gebäudebezogenen Wärmebedarfs gedeckt werden könnte. Bisher wird hiervon jedoch erst knapp 1 Prozent genutzt. In Nordrhein-Westfalen gab es Ende 2019 ca. 64.500 wasserrechtlich genehmigte Wärmepumpenanlagen (Erdwärmesonden (EWS)- Kollektoren- und Brunnenanlagen) mit einer Leistung von knapp 750 MW und einem jährlichen Ertrag von ca. 1.600 GWh im Bestand. Etwas mehr als 90 % der Anlagen sind EWS, entsprechend ca. 58.400 Anlagen. In 2019 wurden in Nordrhein-Westfalen nach Angaben des LANUV 3.600 wasserrechtlich genehmigte Wärmepum-

penanlagen mit etwas mehr als 50 MW Leistung zugebaut, dies entspricht ca. 3.350 EWS. Für etwa 900 Anlagen wurden etwa 1.600 tiefe Bohrungen (> 100 m) niedergebracht, die der Bergbehörde nach § 127 Bundesberggesetz angezeigt worden sind.

Die Anzahl der pro Jahr der Bergbehörde angezeigten Bohrungen ist relativ geringen Schwankungen unterworfen. Über die Ursachen der Steigerung um ca. 300 angezeigte Bohrungen in 2016 bzw. des Rückgangs um mehr als 300 angezeigte Bohrungen in 2019 gegenüber den Vorjahren kann nur gemutmaßt werden. Wahrscheinlich ist, dass die Steigerung in 2016 auch mit der Aufnahme von Geothermiebohrungen in das progres-Förderprogramm des Landes NRW zurückzuführen ist. Bezüglich des Rückgangs in 2019 liegt Nordrhein-Westfalen im bundesdeutschen Trend, der Absatz von erdgekoppelten Systemen sank in 2019 bundesweit um ca. 15 %. Möglicherweise gibt es beim Rückgang für NRW auch einen Zusammenhang mit den Methangaszutritten in Bohrungen im südlichen Münsterland<sup>7</sup>.



**Bild 3.3** – Der nordrhein-westfälischen Bergbehörde nach § 127 BBergG angezeigte Bohrungen > 100 m (Quelle: Bergbehörde)

<sup>6</sup> LANUV-Fachbericht 40: „Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 4 – Geothermie“; Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2015

<sup>7</sup> Jahresbericht 2018 der Bergbehörden des Landes NRW, Beitrag „Oberflächennahe Geothermiebohrungen“



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 entsprechend informieren. Mit dem Antrag auf die wasserrechtliche Erlaubnis müssen der Wasserbehörde die zur Standortbeurteilung notwendigen Informationen und Angaben zur Anlagenausführung vorgelegt und erkannte Risiken dargestellt werden.

Die an die Nutzung von oberflächennaher Erdwärme zu stellenden wasserwirtschaftlichen Anforderungen hat das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) in seinem Arbeitsblatt 39 zusammengefasst, das 2019 veröffentlicht wurde und im Online-Portal des LANUV zum Download bereitsteht. An der Erstellung des Merkblatts hat die Bergbehörde maßgeblich mitgewirkt. Gefährdungen bei Bohrungen, die über 100 in den Untergrund eindringen, berücksichtigt die Bergbehörde in ihrem Genehmigungsmanagement zum Anzeige- und Betriebsplanverfahren im Rahmen des § 127 BBergG<sup>8</sup>.

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 jedoch baugrundbezogen und beinhalten derzeit noch keine Gefährdungspotenziale, die z. B. durch vergleichsweise tiefere Bohrungen im Untergrund angetroffen werden können (z. B. durch druckhaftes Methangas im Untergrund).

## AUSBLICK

Mit der landesweiten geothermischen Charakterisierung wird eine entscheidende Voraussetzung für die breite Anwendung der hydrothermalen Geothermie geschaffen. Erste große Pilotprojekte hierzu als auch zu der Grubenwasserwärmenutzung sind in Nordrhein-Westfalen bereits auf den Weg gebracht. Mit der Ausführung der Aufsuchungsarbeiten in Form von Erkundungsbohrungen und seismischen Untersuchungen ist ab 2020 zu rechnen. 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.

<sup>8</sup> Jahresbericht 2009 der Bergbehörden des Landes NRW, Beitrag „Geothermie? Aber sicher!“



# STEINKOHLENBERGBAU

## Erkenntnisse aus dem Betrieb der Pilotanlagen zur Elimination von PCB aus dem Grubenwasser

Jürgen Kugel



### HISTORIE

Auf die Ursachen und Maßnahmen im Zusammenhang mit PCB-Belastungen aus dem Steinkohlenbergbau wurde bereits im Jahresbericht 2015, S. 29 ff. detailliert eingegangen. Darauf aufbauend wurden im Jahresbericht 2016, S. 22 ff. u. a. die Wirkungsmechanismen des Austrags von PCB aus den Grubenbetrieben unter Einbeziehung des ersten Teils des um das Thema PCB erweiterten Landesgutachtens zur Bruchhohlraumverfüllung näher betrachtet. Im Rahmen der Sondermesskampagne 2015 des LANUV NRW wurden an den relevanten Gewässermessstellen an keiner Stelle Überschreitungen der Gewässerzielwerte in Bezug auf PCB (Umweltqualitätsnormen (UQN): 20 µg/kg Trockensubstanz der Schwebstoffe je Einzelkongener PCB) festgestellt. Gleichwohl wurde seitens

der Landesregierung im Sinne der Minimierung des Eintrags von PCB in die Gewässer Untersuchungsbedarf gesehen, ob und ggf. wie durch eine Behandlung des Grubenwassers eine weitere Reduzierung der Belastung durch PCB erreicht werden könne. Zu diesem Zweck wurde von der Landesregierung ein ergänzendes Gutachten in Auftrag gegeben, welches mögliche Behandlungsverfahren betrachten und eine Empfehlung für geeignete Behandlungskonzepte abgeben sollte. Dieses Gutachten wurde unter dem Titel „Gutachterliche Untersuchung/Recherche zu den technischen Möglichkeiten einer PCB-Elimination von Grubenwässern (PCB-Gutachten)“ im Dezember 2016 fertiggestellt und bildete die Ausgangsbasis für die so genannte Pilotanlage der RAG AG, wel-

che im Technikumsmaßstab die Praxistauglichkeit der in diesem Gutachten vorgeschlagenen Verfahrenstechnik und die prognostizierten Erwartungen an die Reinigungswirkung verifizieren sollte.

## VORBEREITUNGEN DES VERSUCHSBETRIEBES

Für die Abstimmung der Einzelheiten des Versuchsbetriebes und dessen wissenschaftliche Begleitung wurde ein Arbeitskreis gebildet (Expertengruppe), in welchem Vertreter des MULNV, des MWIDE, des LANUV NRW, der Bezirksregierung Arnsberg, der mit den o. a. Gutachten beauftragten Experten aus Wissenschaft und Forschung sowie der RAG AG nebst von ihr hinzugezogener Fachleute des Anlagenbaus und der Laboranalytik mitwirkten.

Aus dem ersten Teil des um das Thema PCB erweiterten Landesgutachtens zur Bruchhohlraumverfüllung ergab sich, dass der überwiegende Teil der PCB-Belastung des Grubenwassers partikelgebunden ausgetragen wird (ca. 90 %). Daher wurde vereinbart, sich bei der Konzeption der Pilotanlage auf die Empfehlungen des oben erwähnten „PCB-Gutachtens“ hinsichtlich der Schwebstoffelimination zu beschränken, welche darin als Variante A bezeichnet wurde. Um das Betriebsverhalten bei unterschiedlichen Qualitäten des Grubenwassers studieren zu können, wurden als repräsentative Fälle die Wasserhaltungen Haus Aden in Bergkamen sowie Ibbenbüren (Ostfeld – Oeynhausenschächte/Püsselbüren) ausgewählt.

Schon in der Vorbereitungsphase waren sich die Experten einig, dass die analytische Ermittlung des Behandlungserfolges sich als schwierig erweisen wird: So ist die Belastung von PCB in den Gewässern und auch im Grubenwasser so gering, dass eine Analyse der flüssigen Gesamtprobe mit herkömmlichen Verfahren zu keinen verwertbaren Ergebnissen führt. Ferner beziehen sich die Umweltqualitätsnormen (UQN) nach der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) auf den Gehalt im Schwebstoff mit 20 µg/kg Trockensub-

stanz je PCB-Einzelkongener soweit die Erhebung von Schwebstoff- oder Sedimentdaten möglich ist. Im Rahmen des PCB-Sondermessprogramms 2015 des LANUV NRW wurde die Probenahme zur Gewinnung der Feststoffproben zunächst mittels mobiler Zentrifugen durchgeführt, deren Einsatz durch den teilweise hohen Salzgehalt und den bei Luftzutritt zur Ausfällung neigenden Bestandteile des Grubenwassers stark beeinträchtigt war bis hin zu Totalausfällen nach bereits einem Einsatz. Für eine regelmäßige Probenahme war dieses Verfahren daher nicht geeignet, so dass als gleichwertige Alternative Schwebstoffsammelkästen entwickelt wurden, durch die ein Teilstrom des zutage geförderten Grubenwassers durchgeleitet wird. Je nach Schwebstoffgehalt des Grubenwassers konnte daher erst nach mehreren Wochen eine für die Laboranalytik ausreichende Feststoffmenge darin aufgefangen werden. Dieses Probenahmeverfahren hat sich nach anfänglichen Schwierigkeiten für die Überwachung des unbehandelten Grubenwassers bewährt. Da die Konzeption der Pilotanlage vorsah, gerade eben diesen Schwebstoffanteil aus dem Grubenwasser und somit die daran anhaftende PCB-Belastung zu eliminieren, war klar, dass dieses Probenahmeverfahren für die Überwachung des Reinigungserfolgs am Ablauf der Pilotanlage nicht geeignet ist. Daher musste die Laboranalytik technisch auf die Flüssigphase eingestellt werden, was sich angesichts der minimalen zu erwartenden Restkonzentrationen im Grenzbereich des analytisch überhaupt derzeit Möglichen bewegt und wegen Beeinflussungen durch gewählte Labormaterialien sich als schwierig herausstellte und im Verlauf der wissenschaftlichen Begleitung erheblichen Interpretationsbedarf auslöste.

## AUFBAU UND DURCHFÜHRUNG DES VERSUCHSBETRIEBES

Die Versuchsanlage wurde als Semimobileinheit in einem handelsüblichen Container installiert und zunächst am Grubenwasserhaltungsstandort Haus Aden in Bergkamen in Betrieb genommen (Bild 4.1).



**Bild 4.1** – Versuchsanlage am Standort Haus Aden in Bergkamen (Quelle: RAG AG)

Die Filtereinheit bestand aus zwei parallelen Festbettfiltern bzw. einem so genannten DynaSand-Filter, welche mit dem Grubenwasser beaufschlagt wurde. Bei den Versuchen wurden Festbettfüllungen aus Quarzsand bzw. Quarzsand und Anthrazitkohle getestet und Versuchsvarianten mit bzw. ohne Zugabe von Flockungshilfsmitteln gefahren. Die Erkenntnisse aus dem ersten Pilotbetrieb am Standort Haus Aden wurden für den zweiten Betrieb am Standort Ibbenbüren genutzt, so dass die Nutzung am Standort Ibbenbüren deutlich kürzer ausfallen konnte als am Standort Haus Aden. Beide Versuchsbetriebe wurden im Jahr 2019 erfolgreich abgeschlossen.

## BETRIEBSERGEBNISSE

Die anoxisch betriebenen Festbettfilter haben sich als sehr gut geeignet erwiesen, während sich das DynaSand-Verfahren wegen des prinzipbedingt dabei unvermeidlichen Kontakts des Grubenwassers mit Luft und den dann auftretenden Reaktionen des Grubenwassers (siehe oben) als weniger geeignet erwiesen hat. Über die Messung der Trübung wurde der Reinigungserfolg bezüglich der Partikelelimination ermittelt. Hieraus ergab sich, dass bei Versuchen ohne Zugabe von Flockungshilfsmitteln eine Elimination von ca. 92 %, mit Zugabe von Flockungshilfsmitteln von ca. 98 % erreicht werden konnte. Damit konnte bewiesen werden, dass die anoxische Festbettfiltration ein

geeignetes Verfahren ist, welches sich sowohl bei niedrigem Salzgehalt (Haus Aden), als auch bei höherem Salzgehalt (Ibbenbüren) im Grubenwasser bewährt.

Allerdings lieferte die Analyse des durch die Filter aufgefangenen Schlammes Ergebnisse, die in der Eliminationsrate deutlich unter derer lagen, welche anhand der Trübungsmessung für die Partikelelimination erwartet wurden: So bewegte sich die Elimination von partikulär gebundenem PCB in Summe am Standort Haus Aden bei bis zu ca. 49 % (berechnet), was sich bei der zweiten Versuchsreihe am Standort Ibbenbüren in der Tendenz bestätigte. Diese zunächst überraschenden Ergebnisse einer aus den Befunden hochgerechneten Anlagenreinigungsleistung in Bezug zum Gesamt-PCB-Grubenwasserinventar von ca. 30 bis 40 % wurden in der die Versuche begleitenden Expertengruppe diskutiert. Diese kam zum Ergebnis, dass die Resultate plausibel sind: Im ersten Teil des oben erwähnten Landesgutachtens war bereits dargelegt worden, dass das Verhältnis von PCB-Anteil in der partikulären Phase zu dem in der flüssigen Phase in Abhängigkeit von der Gesamtschwebstoffbelastung im Grubenwasser steht. So haben die Gutachter für ca. 10 mg/l abfiltrierbare Stoffe einen partikulär gebundenen Anteil des PCB von ca. 90 % (siehe oben) und bei 3 mg/l abfiltrierbare Stoffe von nur noch 40 % prognostiziert. Bei dem Versuchsbetrieb am Standort Haus Aden war die Schwebstoffbelastung mit 1 mg/l oder darunter noch geringer. Damit ist zu erklären, dass das auf die Feststoffelimination gerichtete Behandlungsverfahren auch nur die im Versuchsbetrieb ermittelten Eliminationsraten an PCB erreichen konnte. Daneben wurde aber auch erkannt, dass sich Verfälschungen bei der Laborarbeit durch spurenartige PCB-Kontaminationen von Laborgerätschaften und dem Adsorptionsverhalten von eingesetzten Filtermaterialien ergeben können. Da sich die Analytik bei den extrem geringen Gehalten an PCB ohnehin im Grenzbereich des technisch

Möglichen bewegt, wurde hier noch Optimierungsbedarf bei der Stabilisierung der Laborpraxis und der Entwicklung der Messverfahren erkannt.

## KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN FÜR DIE ZUKUNFT

Es ist aus langjähriger Beobachtung bekannt, dass sich die Schwebstoffbelastung des Grubenwassers nach Einstellung des Gewinnungsbetriebs deutlich vermindert. Die durch das o. a. Landesgutachten gewonnenen Erkenntnisse und die im Rahmen anstehender Abschlussbetriebsplanverfahren erstellten Prognosen zur Belastung des Grubenwassers mit PCB lassen erwarten, dass mit der weiteren Umsetzung des Grubenwasserkonzepts der RAG AG und dem damit verbundenen Anstieg des Grubenwasserpegels im Ruhrrevier und Ostfeld des Ibbenbürener Reviers ein wesentlicher Beitrag zur Verminderung des PCB-Austrags in die Oberflächengewässer geleistet wird. Angesichts der dabei zukünftig zu erwartenden Gehalte an abfiltrierbaren Stoffen wird davon auszugehen sein, dass eine übertägige Behandlung mit dem Verfahrensziel der Partikelelimination die dann noch im unbehandelten Grubenwasser verbliebenen, bereits deutlich geringeren PCB-Gehalte um eine Rate reduzieren kann, die tendenziell in der Größenordnung der oben dargelegten Versuchsergebnisse oder darunterliegen wird. Über den späteren Einsatz von Verfahren zur Grubenwasseraufbereitung ist zu entscheiden anhand

- der Qualität des zukünftigen Grubenwassers (Schwebstoff- und PCB-Konzentration, Verteilung zwischen gelösten PCB und partikulär gebundenen PCB) und
- der Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und tatsächlicher PCB Entfernung aus dem zukünftig zu hebenden Grubenwasser.

Die Experten des oben erwähnten Arbeitskreises (Expertengruppe) haben in ihrer Sitzung im November 2019 folgende Kernempfehlungen gegeben:

- Breitere Etablierung und Fortentwicklung der PCB-Messverfahren,
- Erweiterung des Monitorings der Grubenwassereinleitungen um die neu entwickelte Wasseranalytik hinsichtlich Untersuchung auf PCB,
- Vertiefende Untersuchungen zum Verhalten des gelösten PCB-Anteils im Grubenwasser,
- Erprobung alternativer Behandlungsverfahren,
- Ermittlung einer PCB-Hintergrundbelastung der Gewässer durch Untersuchung mit neuem analytischen Messverfahren für die PCB-Bestimmung aus der Wasserphase als Voraussetzung für die Umstellung der Analytik der Grubenwässer von der Schwebstoffphase auf die Gesamtwasserphase.

Die weitere Entwicklung des Erkenntnisstandes wird in die anstehenden wasserrechtlichen Verfahren für die im Rahmen des Grubenwasserkonzepts dauerhaft zu betreibenden Wasserhaltungsstandorte einfließen.



# BRAUNKOHLENBERGBAU

## Böschungsstandsicherheit – 10 Jahre Arbeitskreis Gebirgsmechanik im Rheinischen Braunkohlenbergbau

Annika Mittmann



Im Rahmen ihrer bergaufsichtlichen Tätigkeit regelt und überwacht die Bergbehörde u. a. die sichere Gestaltung der Tagebauböschungen. Sie wird dabei fachlich unterstützt durch den Geologischen Dienst NRW, der aufgrund seiner langjährigen Mitwirkung bei der Berechnung und Beurteilung der Standsicherheit speziell für Braunkohlentagebaue umfangreiche Erfahrungen besitzt.

Mit der Gründung des Arbeitskreises „Gebirgsmechanik im Rheinischen Braunkohlenbergbau“ im November 2009 wurde eine dauerhafte Institution geschaffen, die sich mit den komplexen Fragestellungen rund um die Standsicherheit von

Böschungen in diesem Bergbauzweig beschäftigt. 10 Jahre intensive Arbeit mit 56 Kernarbeitskreissitzungen und 12 Koordinierungskreissitzungen, ergänzt durch eine Reihe von Fachkolloquien und zahlreichen Veröffentlichungen<sup>1</sup> sollen zum Anlass für einen Rückblick und einen Blick nach vorn genommen werden.

### KONSTITUIERUNG DES ARBEITSKREISES

Bereits im Jahre 2003 wurde eine Novellierung der Richtlinie für Standsicherheitsuntersuchungen (RfS) zum Anlass genommen, unter Federführung des damaligen Bergamtes Düren regelmäßig soge-

<sup>1</sup> Veröffentlichungen sind über die Homepage der Bezirksregierung Arnsberg unter dem Stichwort „Tagebauböschungen im Rheinischen Revier“ abrufbar

nannte „Standsicherheitskolloquien“ durchzuführen, in denen ein fachlicher Austausch zwischen Vertretern von Bergbehörde, Geologischem Dienst NRW, Deutscher Braunkohlen-Industrie-Verein e.V. (DEBRIV) und dem Bergbauunternehmen RWE Power AG stattfand. Nachdem das Bergamt Düren Anfang 2007 im Rahmen einer Verwaltungsstrukturreform in Nordrhein-Westfalen in die nunmehr landesweit für den Bergbau zuständige Bezirksregierung Arnsberg integriert worden war, wurden die umfangreichen Aufgaben der Bergbehörde auf dem Gebiet der Gebirgsmechanik/Standsicherheit in einem Dezernat gebündelt. So werden seither sowohl Grundsatzthemen als auch spezielle betriebliche Fragestellungen zentral bearbeitet. Der fachliche Austausch mit dem Geologischen Dienst NRW und dem Bergbauunternehmen wurde fortgesetzt. Diskutiert wurde auch eine weitere Novellierung der RfS. Die zunehmende Bedeutung gebirgsmechanischer Themen bei der Gewinnung von Braunkohle im Tagebau und insbesondere bei der Wiedernutzbarmachung und Errichtung von Tageauseen führte letztlich zu der Entscheidung, einen Arbeitskreis fest zu installieren. So wurde am 27.11.2009 der Arbeitskreis „Gebirgsmechanik im Rheinischen Braunkohlenbergbau“ gegründet.

Auch seinerzeit aktuelle Themen, wie das Rutschungsereignis in Nachterstedt in Sachsen-Anhalt am 18.07.2009 sollte der Arbeitskreis in den Blick nehmen. So war bei dem vorgenannten Ereignis zu prüfen, ob die Ursachen solcher Rutschungen auf die Verhältnisse im Rheinischen Revier übertragbar sind. Zielsetzung war dabei, vergleichbare Ereignisse in NRW zu vermeiden und im Falle einer gegebenen Übertragbarkeit entsprechende vorbeugende Maßnahmen veranlassen zu können.

## STRUKTUR UND AUFGABEN DES ARBEITSKREISES

Der Arbeitskreis setzt sich aus einer Arbeitsgruppe (Kernarbeitskreis) und einem erweiterten Kreis (Koordinierungskreis) zusammen. Neben Vertretern der federführenden Bergbehörde zählen zu den Mitgliedern in beiden Arbeitsebenen des

Arbeitskreises auch Vertreter des Geologischen Dienstes NRW und des Bergbauunternehmers RWE Power AG.

Während der Koordinierungskreis, welcher den Kernarbeitskreis durch Vertreter der Abteilungsleiter- und Direktorenebene ergänzt, mindestens einmal pro Jahr tagt, fallen je nach Arbeitsaufwand für den Kernarbeitskreis vier bis sechs Regeltermine im Jahr an. Zudem können „ad hoc-Sitzungen“ einberufen werden, die bei Bedarf bzw. bei bedeutsamen gebirgsmechanischen Ereignissen einen schnellen Informationsaustausch ermöglichen. Weiterhin können zu speziellen Fragestellungen temporäre „Themen-Arbeitskreise“ unter Hinzuziehung externer Stellen, wie Fachgutachtern, Hochschulen, Forschungseinrichtungen oder dem DEBRIV gebildet werden. Ebenfalls organisiert der Arbeitskreis die Durchführung von bereits angesprochenen standsicherheitlichen Kolloquien bzw. Fachgesprächen zu Einzelthemen.

In der konstituierenden Sitzung am 27.11.2009 wurden die folgenden zentralen Aufgaben des Arbeitskreises definiert. So zählen die Standsicherheit von Böschungen, deren Überwachung, die Überprüfung der Berechnungsverfahren, der Aufbau von Kippen, gebirgsmechanische Fragestellungen in Verbindung mit der Herstellung von Tageauseen, Kennwertbetrachtungen und Laboruntersuchungen, die Bebauung von Kippen, hydrologische Fragestellungen im Hinblick auf die Standsicherheit sowie die Auswirkungen des Altbergbaus zu den Schwerpunktthemen des Arbeitskreises.

## STANDSICHERHEIT VON BÖSCHUNGEN

Zentrale Aufgabe des Arbeitskreises ist die Bewertung der Standsicherheit der Böschungen der Braunkohlentagebaue. Grundsätzlich gilt gemäß der Bergverordnung für Braunkohlenbergwerke (BVOBr), dass die Standsicherheit von Böschungen nachgewiesen werden muss, sofern diese nicht bereits auf Grund der bisherigen Erfahrungen als gegeben anzusehen ist.

Die Beurteilung der Standsicherheit der Tagebauböschungen des Rheinischen Braunkohlenreviers erfolgt in der Regel zunächst durch den planenden Unternehmer. In Sonderbetriebsplänen wird das Anlegen und Umgestalten von Böschungen dargestellt. Sofern dem Betriebsplan ein rechnerischer Standsicherheitsnachweis zu Grunde liegt, und das ist der Regelfall, holt die Bezirksregierung Arnsberg im Zuge der Prüfung die Stellungnahme des Geologischen Dienstes NRW (oder von einem durch die Bezirksregierung Arnsberg benannten Sachverständigen) ein und berücksichtigt diese bei der Entscheidung über die Zulassung der Betriebspläne.

Für den Bereich der Böschungen der Braunkohlentagebaue ist dabei seit 1976 die Richtlinie für Standsicherheitsuntersuchungen (RfS) bei der Vorlage und Prüfung entsprechender Betriebspläne zugrunde zu legen. Die RfS wurde in ihrer ersten Fassung vom damaligen Landesoberbergamt NRW (heute Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW) unter Mitwirkung des Geologischen Landesamts Nordrhein-Westfalen (heute Geologischer Dienst NRW) sowie nach Anhörung des Vereins Rheinischer Braunkohlenwerke e.V., Köln (heute Deutscher Braunkohlen-Industrie-Verein e.V. – DEBRIV), und der Rheinischen Braunkohlenwerke AG, Köln (heute RWE Power AG) erarbeitet und im Laufe der Jahre immer wieder hinsichtlich ihrer wissenschaftlichen Aktualität und Normkonformität überprüft und angepasst. So wurde unter Berücksichtigung des aktuellen Standes der wissenschaftlichen Erkenntnisse, insbesondere in Bezug auf die Berechnungsverfahren und die einschlägigen nationalen und europäischen Normen und Regelwerke der Geotechnik, die bereits angesprochene Novelisierung der RfS in der Fassung vom 16.05.2003 veröffentlicht. In der vom Arbeitskreis „Gebirgsmechanik im Rheinischen Braunkohlenbergbau“ überarbeiteten, derzeit gültigen Fassung vom 08.08.2013 trägt die RfS den Titel: „Richtlinie für die Untersuchung der Standsicherheit von Böschungen der im Tagebau betriebenen Braun-

kohlenbergwerke“. Der Anwendungsbereich der RfS umfasst die Untersuchung und Beurteilung der Standsicherheit von Randböschungen und bleibenden Böschungen der Braunkohlentagebaue und der zugehörigen Hochkippen sowie von Restseen. Auf Betriebsböschungen findet die RfS keine Anwendung. Die Fassung der RfS vom 16.05.2003 forderte für bleibende Böschungen lediglich allgemein eine angemessene Berücksichtigung von durch mögliche Erdbeben bedingten Einwirkungen. Nicht zuletzt mit Blick auf die in den nächsten Jahrzehnten zu errichtenden Tagebauseeböschungen und Hochkippen (siehe Bild 5.1) lag das Hauptaugenmerk der Überarbeitung daher auf einer Konkretisierung dieser Anforderung. Im Zuge der Überarbeitung wurden mehrere Gutachten in Auftrag gegeben und in einem Themen-Arbeitskreis mit wissenschaftlicher Unterstützung ein Verfahren zur Berücksichtigung von Erdbebeneinwirkungen bei Standsicherheitsuntersuchungen geprüft, weiterentwickelt und festgeschrieben. Bei der Prüfung der Einwirkungsseite, also der bei der Standsicherheitsberechnung zu berücksichtigenden Bodenbeschleunigungen, die durch Erdbeben hervorgerufen werden, wurden auch die aktuellen Vorgaben des Eurocode 8 – Erdbeben – sowie der DIN 19700 – Stauanlagen – berücksichtigt. Im Ergebnis sind nach der am 08.08.2013 veröffentlichten Neufassung der Richtlinie für Standsicherheit bei bleibenden Böschungen von Restseen und Hochkippen der Braunkohlentagebaue in NRW für Erdbebeneinwirkungen (1. Ergänzung der RfS) nachstehende Aspekte zu beachten. Die Auswirkungen von Erdbeben sind danach mittels pseudo-statischer oder dynamischer Verfahren zu untersuchen. Voraussetzung für die Untersuchung der Erdbebeneinwirkung mit den beschriebenen pseudo-statischen oder dynamischen Verfahrensansätzen ist das Nichtauftreten von Verflüssigungseffekten der Materialien, mit denen die Böschungen hergestellt werden. Unter Berücksichtigung der einschlägigen Normen und nach eingehender Betrachtung der Einwirkungsseite wurden konkrete Wiederkehrperioden (Bemessungserdbeben 1 mit



einer Wiederkehrperiode von 500 Jahren sowie Bemessungserdbeben 2 mit einer Wiederkehrperiode von 2.500 Jahren) für die Böschungen bzw. Böschungssysteme von Tagebauseen in Bezug auf die Befüllphase und den Endzustand sowie für die bleibenden Böschungen von Hochkippen festgelegt. Das Vorgehen zur Ermittlung der Spitzenbodenbeschleunigung sowie deren Ansatz ist gleichfalls in der RfS-Ergänzung festgeschrieben. Zur Anwendung der pseudo-statischen Verfahren sind Koeffizienten für oberflächennahe und tiefe Bruchmechanismen verbindlich festgelegt.

Die Ergänzung der RfS schreibt vor, dass die mittels pseudo-statischer Verfahren ermittelte Standsicherheit  $\eta$  für den Erdbebenfall über dem Grenzwert 1,0 liegen muss. Ist  $\eta \leq 1,0$ , müssen die infolge von Erdbeben zu erwartenden Verformungen mittels weiterführender dynamischer Untersuchungen ermittelt und gutachterlich bewertet werden. Mit der Ergänzung der Richtlinie wurde damit ein wichtiges Prüfinstrument im Hinblick auf die standsichere Gestaltung von Tagebauseen geschaffen.

Bereits am 19.09.2013 wurden die vorgenommenen Anpassungen der RfS im Rahmen eines Expertengesprächs zur Thematik „Standsicherheit der Böschungen des geplanten Restsees Tagebau Inden“ intensiv im Kreise von Fachleuten und Vertretern der Politik diskutiert. Dabei wurde nochmals umfassend der gesamte Genehmigungsprozess für Braunkohlentagebaue von der Regionalplanung bis zum einzelnen Standsicherheitsnachweis umrissen und die einzelnen Prüfinstanzen erläutert. Dem Hinweis, und auch Impulsgeber der Veranstaltung folgend, den Einfluss seismischer Ereignisse auf die Standsicherheit vorrangig mittels (spezieller) dynamischer Berechnungsverfahren zu prüfen, war bereits mit der aktuellen Richtlinienergänzung entsprechend begegnet worden, da zur Berücksichtigung von Erdbebeneinwirkungen auf bleibende Böschungen, wie bereits ausgeführt, sowohl statische als auch dynamische Berechnungsverfahren angewendet werden können.

Gegenstand des Expertengesprächs war auch die von dem Arbeitskreis „Gebirgsmechanik im Rheinischen Braunkohlenbergbau“ erarbeitete Evaluierung von Tagebauseen und Hochkippen mit be-



**Bild 5.1** – Blick auf die Sophienhöhe mit dem Tagebau Hambach im Hintergrund (Quelle: RWE Power AG)

endeter Bergaufsicht im Rheinischen Braunkohlenrevier. Damit liegt eine systematische Betrachtung, Bewertung und Bestandsaufnahme aller vorhandenen Seen und Kippen auf Grundlage vorhandener Dokumente unterschiedlicher Planungs- und Genehmigungsträger vor. Die Untersuchung umfasst alle unterhalb des umgebenden Geländeneiveaus liegenden Tagebauseen und sämtliche über das benachbarte Geländeneiveau hinaus geschütteten Hochkippen, die im Rahmen der Wiedernutzbarmachung der Braunkohlegewinnung im Rheinischen Revier angelegt wurden. Die Analyse der insgesamt 18 Hochkippen und insgesamt 57 Seen zeigt, dass diese Rekultivierungsobjekte dauerhaft standsicher angelegt wurden.

Ein weiteres Schwerpunktthema des Arbeitskreises betrifft die unter Ziffer 4.2.3 der RfS angesprochenen geomechanischen Untersuchungen, die dem Nachweis der Standsicherheit u. a. zu Grunde liegen. Die Nachvollziehbarkeit der eingehenden Kenngrößen stellt dabei einen maßgeblichen Faktor dar. Daher beschäftigt sich der Arbeitskreis fortlaufend mit der Überprüfung der Kennwerte und der zur Ermittlung der Kennwerte verwandten Laboruntersuchungen, die vom Bergbauunternehmer in einem akkreditierten Prüflaboratorium ausgeführt werden. Zuletzt konnte im Rahmen eines standsicherheitlichen Fachgesprächs unter Beteiligung der TU Dresden am 12.01.2017 festgestellt werden, dass ein Ergänzungs- und Anpassungsbedarf der RfS hinsichtlich der aktuell bestehenden Kennwertansätze nicht gegeben ist.

## FACHAUSTAUSCH UND KOLLOQUIEN

Mit dem Ziel einen revierübergreifenden Fachaus-tausch in gebirgsmechanischen Fragen zu realisieren, fand in 2012 ein Besuch des Arbeitskreises beim Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR) Brandenburg statt. In diesem Zusammen-hang wurden neben Fragen der Standsicherheit von Kippen und Böschungen auch die behördlichen Prüfungen sowie das Monitoring von Böschungen in den Blick genommen. Weiterhin erfolgte durch

den Arbeitskreis gemeinsam mit dem LBGR eine Befahrung von Baustellen des Sanierungsbergbaus in Brandenburg. Beim Gegenbesuch des LBGR wur-den die gebirgsmechanischen Fragestellungen im Rheinischen Revier am Beispiel des Tagebaus Ham-bach vorgestellt und der Rückbau der Schachtanla-ge Union 103 bei Morschenich sowie das Projekt um die Verlegung der Hambachbahn erörtert.

Im Zusammenhang mit einem im Auftrag des Berg-bauunternehmers am Karlsruher Institut für Tech-nologie (KIT) entwickelten Nachweisverfahren zum Ausschluss von Bodenverflüssigung (entsprechend der Ziffer 3.2 der 1. Ergänzung der RfS) erfolgte in 2015 ein Fachaustausch des Arbeitskreises mit dem dortigen Institut für Boden- und Felsmechanik. Neben der Vorstellung und Erörterung der Labor- und Felduntersuchungen zur Ermittlung des Verflüs-sigungswiderstandes von Kippenböden fand dabei auch eine Besichtigung der Laboratorien statt.

Wie im vorangegangenen Jahresbericht vorgestellt, hat im Sommer 2018 ein geotechnisches Kollo-quium mit Befahrung zu den geotechnischen As-pekten des Neubaus der A44 auf Kippengelände im Tagebau Garzweiler unter Beteiligung von Strassen. NRW und der Technischen Universität München stattgefunden. Hierin wurden die in den Vorjahren mit Einbindung des Arbeitskreises untersuchten vielfältigen Fragestellungen zum Kippenaufbau und zur Standsicherheit der Böschungssysteme zu-sammenfassend vorgestellt und erörtert.

## AUSBLICK

Aufgrund der im Rheinischen Revier vorherrschenden Rahmenbedingungen sind vor allem im Hin-blick auf die Beschaffenheit des Abraums und die Verkippungstechnologie Bodenbewegungen wie die eingangs erwähnte Rutschung von Nachterstedt in Sachsen-Anhalt nicht zu erwarten. Dennoch gilt es, die Ereignisse in anderen Revieren des Braunkoh-lenbergbaus weiter zu betrachten und mit Blick auf die hiesigen Gegebenheiten zu bewerten. Dazu wird der Arbeitskreis auch weiterhin den Kontakt mit den Behörden der anderen Reviere pflegen.

Vor allem vor dem Hintergrund der Nachnutzungsdiskussion ist die Betrachtung möglicher Einflussfaktoren auf die Folgenutzung von Kippen und Uferbereichen, insbesondere in Bezug auf bauliche Entwicklungen und touristische Nutzungen rund um die Tagebauseen (Bild 5.2) fortzuführen. Hier sind insbesondere Aspekte der Standzeit von Kippen und Fragen des Baugrundes gegenwärtig.

Die für diese Arbeit grundlegende, bereits mehr als vier Jahrzehnte angewendete Richtlinie für Standsicherheitsuntersuchungen der im Tagebau betriebenen Braunkohlenbergwerke (RfS) setzt den Rahmen für die Berechnung und Beurteilung der Standsicherheit von Rand- und Endböschungen im Rheinischen Braunkohlenbergbau. Dabei sind die darin festgelegten Vorgaben zur Standsicherheitsuntersuchung jedoch nicht statisch. Der technische und wissenschaftliche Fortschritt erfordert stets eine Evaluierung und Anpassung der RfS durch den Arbeitskreis, insbesondere im Falle eingetretener Ereignisse. In der Umsetzung der Richtlinie wird durch das „6-Augen-Prinzip“, welches auch bei der Genehmigung der Sonderbetriebspläne und bei der Zusammensetzung des

Arbeitskreises angewandt wird (unter Beteiligung von Bergwerksunternehmer, Geologischem Dienst NRW und Bergbehörde), ein der Bedeutung der Standsicherheit von Böschungen angemessenes hohes Sicherheitsniveau gewährleistet.

Mit Fachleuten von Geologischem Dienst NRW, Bergbautreibendem und Bergbehörde besetzt und stets in regem Austausch mit wissenschaftlichen Einrichtungen sowie Experten aus den übrigen Braunkohlerevieren Deutschlands stehend, ist mit dem Arbeitskreis „Gebirgsmechanik im Rheinischen Braunkohlenbergbau“ seit 2009 eine dauerhafte Einrichtung geschaffen worden, die dazu beiträgt, das im Rheinischen Revier vorhandene Wissen zu bündeln und um aktuelle Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung zu ergänzen. Die auf diese Weise zusammengetragenen Erkenntnisse bilden dabei eine wichtige Quelle für die Fortschreibung der bergbehördlichen Standsicherheitsrichtlinie für das Rheinische Revier.



**Bild 5.2** – Blick auf den zukünftigen Tagebausee Inden (Quelle: RWE Power AG)



# UNTERTAGEBERGBAU

Kalkabbau untertage der Rheinkalk GmbH in Wülfrath – ein neues Bergwerk für die Rohstoffversorgung in NRW – vom Antrag bis zur Gewinnung

Markus Billermann



## EINLEITUNG / ALLGEMEINES

Der Abbau und die Verarbeitung von Kalkgestein in Deutschland reichen weit in die Geschichte zurück. Die ersten Kalkbrennereien wurden im zweiten Jahrhundert von den Römern in der Eifel betrieben.

Die Gesamtfördermenge aus rund 200 Betrieben von Karbonatgesteinen (Kalkstein, Dolomit, Marmor) in der Bundesrepublik Deutschland betrug im Jahr 2015 ca. 65 Mio. t. Die mit 37 Mio. t größte Menge wurde in den 55 Zementwerken zur Herstellung von 31,2 Mio. t Zement verwendet. Rund 14,8 Mio. t wurden als Baustoff im Beton- und Wegebau und als Bahnschotter verwendet. Neben diesen Verwendungsarten wurden weiterhin 18,4 Mio. t ungebrannte und 6,5 Mio. t gebrannte Kalkprodukte erzeugt.

Auch am Standort Wülfrath haben der Abbau und die Verarbeitung von Kalkgestein eine lange Tradition. Seit 1903 betreibt die Rheinkalk GmbH auf dem Gebiet der Stadt Wülfrath (Kreis Mettmann, Regierungsbezirk Düsseldorf) das Kalkwerk Flandersbach aktuell mit den Steinbrüchen Rohdenhaus und Silberberg sowie Anlagen zur Herstellung von gebrannten Kalkprodukten. Bereits vor der Eröffnung dieses Werkes waren im Raum Wülfrath andere Steinbrüche oder Abgrabungen in Betrieb. Die Rheinkalk GmbH ist heute ein Unternehmen der belgischen Lhoist Gruppe, die international im Bereich der Kalk- und Dolomitindustrie tätig ist.

Aus den zwei o. g. Steinbrüchen werden jährlich ca. 7,5 Mio. t verwertbarer Kalkstein gefördert.

Im Raum Wülfrath steht ein chemisch besonders hochwertiger devonischer Massenkalkstein an, der in Brennöfen zu Kalk veredelt wird. Mit über 50 % des Absatzes ist der Hauptabnehmer die nordrhein-westfälische Eisen- und Stahlindustrie. Weiter werden bedeutende Kalkmengen in der chemischen Industrie, dem Umweltschutz, der Zellstoff- bzw. Papierherstellung, sowie der Land-, Forst- und Teichwirtschaft verwendet.

Die Vorräte in den heute zugelassenen und betriebenen Steinbrüchen am Standort Wülfrath belaufen sich auf rund 142 Mio. t. Daraus ergibt sich eine Laufzeit von derzeit rund 19 Jahren. Weitere laterale Vergrößerungen der vorhandenen Steinbruchflächen sind durch öffentliche und betriebliche Infrastruktur überwiegend begrenzt.

Zur Steigerung des Lagerstättenausbringens und somit zur Sicherstellung der zukünftigen Rohstoffversorgung wurde von der Rheinkalk GmbH ein untertägiger Versuchsbetrieb (Versuchsbergwerk Rohdenhaus) geplant, um die wirtschaftliche Gewinnbarkeit von Lagerstättenpartien zu überprüfen, welche für die übertägige Gewinnung nicht zugänglich sind.

Das beantragte Versuchsbergwerk liegt innerhalb der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsgrenzen des Steinbruchs Rohdenhaus Nordost. Der 1973 nach Abgrabungsgesetz (AbgrabG NW) beim Kreises Mettmann und 1975 nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) beim Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Düsseldorf angezeigte Steinbruch „Rohdenhaus Nordost“ ist genehmigungsrechtlicher Bestandteil der Planfeststellung „Neuaufschluss und Betrieb des Steinbruchs Silberberg und Erweiterung des Schiefer- und Kalksteinabbaus Rohdenhaus Nordost, verbunden mit begleitenden Maßnahmen“ vom 11.11.2005 (beantragt beim Kreises Mettmann).

## ABBAU VON KALKSTEIN UNTER BERGRECHT

Im Jahr 2015 wurden auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland 27 Kalkstein sowie vier Dolomit gewinnende Betriebe auf genehmigungsrechtlicher Grundlage des Bundesberggesetzes (BBergG) betrieben. Von den 27 Kalksteinbetrieben befanden sich 17 Betriebe in der Gewinnung. Diese haben ca. 17,5 Mio. t Rohförderung und 16,7 Mio. t verwertbare Förderung erbracht. Die Anzahl der Untertage-Betriebe ist jedoch mit zurzeit 5 Gruben sehr gering. Es handelt sich um:

- TKDZ Wellen/Mosel (Rheinland-Pfalz)
- Grube Auersmacher (Saarland – Gewinnung im Jahreswechsel 2018/2019 eingestellt)
- Gruben- und Verarbeitungsbetriebe Lengefeld (Sachsen)
- Werk Herrlingen (Baden-Württemberg)
- Wünschendorfer Dolomitwerk (Thüringen)

## LAGERSTÄTTE ROHDENHAUS NORD DES WERKES FLANDERS-BACH

Die Lagerstätte Rohdenhaus Nord ist Teil des oberdevonischen Wülfrather Massenkalks, der mit einer Mächtigkeit von ca. 350 m in vier Sättel und drei Mulden gegliedert ist. Das Kalksteinvorkommen erstreckt sich von Osten (Schlupkothen) unterhalb des Stadtgebietes Wülfraths nach Westen zum ehemaligen Steinbruch Prangenhause und weiter über die beiden derzeitigen Steinbrüche Silberberg und Rohdenhaus bis südlich von Velbert. In allen Hochlagen der Kalksteinsättel befinden sich aktive oder stillgelegte Kalksteinbrüche. Die meist mit 30° nach Nordosten abtauchenden Sattelstrukturen sind geologisch Teile des Velberter Sattels, der als geologische Großstruktur den nördlichsten Teil des Rheinischen Schiefergebirges in diesem Raum darstellt.

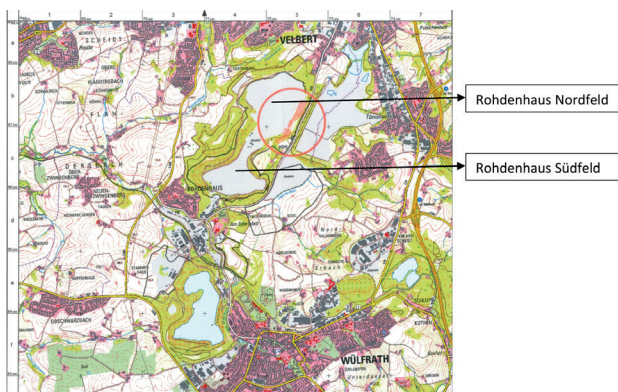
Der Bereich des geplanten Versuchsbergwerks Rohdenhaus befindet sich innerhalb des Mergelsberger Sattels im Nordosten des Vorkommens. Der Kalkstein streicht nach Nordosten und fällt mit

ca. 35° nach Südosten ein, bevor der Lagerstättenausbiss mit umlaufenden Streichen umbiegt und weiter nach Westen verläuft. Der Kalkstein taucht im Osten des Steinbruchs Rohdenhaus Nord nach Osten ab. Das Kalksteinvorkommen wird im Bereich des Versuchsbergwerks durch ein im Hangenden anstehendes Schieferpaket überlagert und setzt sich zur Teufe weiter fort. Nach umfangreicher Exploration der Lagerstätte (seit 1951 sind rund 564 Kernbohrungen mit einer Gesamtlänge von 66.000 m durchgeführt worden) lässt sich einen Vorrat von ca. 217 Mio. t bestimmen.

## DARSTELLUNG DES DERZEITIGEN TAGEBAUBETRIEBES ROHDENHAUS DER RHEINKALK GMBH

Das Werk Flandersbach wird derzeit aus den beiden Steinbrüchen Rohdenhaus Nord und Silberberg versorgt. Die Gewinnung erfolgt mittels Bohr- und Sprengtechnik. Der Steinbruch Rohdenhaus erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung von den Werksanlagen des Werkes Flandersbach, bis an die südliche Stadtgrenze von Velbert (Bild 6.1). Er wird in die Bereiche Südfeld und Nordfeld aufgeteilt.

Das Südfeld ist erschöpft und wird mit den Massen aus den Tagebauen verfüllt. Der aktive Abbau erfolgt ausschließlich im Nordfeld des Tagebaus. Zwischen den zwei Bereichen des Steinbruchs befindet sich die zentrale Vorbrecheranlage, die eine genehmigte Kapazität von 2 x 2.000 t/h hat.



**Bild 6.1** – Süd- und Nordfeld des Steinbruchs Rohdenhaus (Quelle: Rheinkalk GmbH)

Zu dieser Anlage wird sowohl das gewonnene Material aus dem Nordfeld (=Rohdenhaus Nord), als auch das Material aus dem Tagebau Silberberg mittels Schwerlastkraftwagen – SKW (Bild 6.2) befördert.

Der Tagebau Rohdenhaus Nord hat auf der untersten Sohle mittlerweile ein Niveau von 0 mNN erreicht. Die genehmigte Endteufe liegt bei -130 mNN. Um das Absaufen des Steinbruchs zu verhindern, müssen umfangreiche Wasserhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden. Im Steinbruch Rohdenhaus Nord erfolgt der Abbau auf zurzeit 5 Sohlen.

Der Steinbruch Silberberg, als weiterer Grundpfeiler der Rohstoffsicherung in Wülfrath, befindet sich im Aufschluss. Die Lagerstätte wird dort zur Gewinnung vorbereitet bzw. freigelegt. Hierbei sind infrastrukturelle Maßnahmen, wie die Errichtung einer neuen Fahrstraße und der Bau einer Brücke sowie eine Gewässerverlegung notwendig.

## PLANUNG DES UNTERTÄGIGEN VERSUCHSBERGWERKES

In einem ersten Schritt ist die Lagerstätte Wülfrath in den Bereichen geologisch untersucht worden, die bislang für einen übertägigen Abbau räumlich nicht in Frage kamen. Dabei wurde vorrangig ein Bereich intensiv untersucht, in welchem zum einen die Lagerstätte unter die geogene Überdeckung abtaucht und der bislang für eine Nutzung im Tagebau unwirtschaftlich war. In diesem Bereich – Steinbruchteil Rohdenhaus Nordost – ist



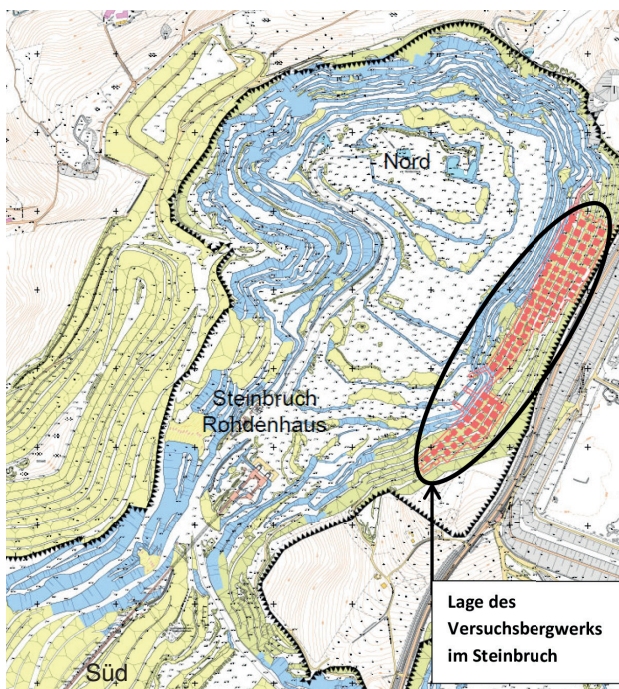
**Bild 6.2** – Transport des gewonnenen Materials mittels SKW (Quelle: Rheinkalk GmbH)

aber eine Steinbrucherweiterung bereits abgeschlossen worden und somit ist ein Anschluss an die betriebliche Infrastruktur, insbesondere an die zentrale Vorbrechanlage und die nachgeschaltete Weiterverarbeitung, vorhanden.

In diesem Bereich – dem Steinbruchteil Rohdenhaus Nordost – wurde dann unter bergtechnischen Aspekten, wie Lage und Anordnung der Zugangsportale, Förderanschluss an die Vorbrechanlage, ausreichende Überdeckung und gewinnbarer Kalksteinvorrat, eine erste überschlägige bergmännische Abbauplanung durchgeführt (Bild 6.3).

Unter Auswahl eines untertägigen Abbau- und Gewinnungsverfahrens sowie der Annahme einer Gewinnungsmenge an verwertbarem Kalkstein ist dann ein Versuchsbergwerk konzipiert worden.

Das Versuchsbergwerk wird dabei für eine Gesamtförderung von 1.500.000 t ausgelegt, welche innerhalb von mehreren Monaten in Schritten von 100.000 t/a bis auf eine Förderung von 500.000 t/a gesteigert werden soll. Zielsetzung ist eine realistische Abschätzung der technisch-



**Bild 6.3** – Lage des geplanten Versuchsbergwerks im Steinbruch Rohdenhaus  
(Quelle: Rheinkalk GmbH)

wirtschaftlichen Machbarkeit einer untertägigen Kalksteingewinnung mit folgenden Zielen:

- Gewinnung von bislang unzugänglichen Lagerstättenpartien
- Entlastung der übertägigen Hauptförderung im Steinbruchbetrieb
- Verlängerung der Lebensdauer des Standortes Flandersbach

Die vorgenannte Gesamtabbaumenge soll in einem Zeitraum von 5 Jahren erbracht werden. Beim vorgesehenen Abbauverfahren handelt es sich um einen Örter-Festen-Bau. Dabei wird der Kalkstein mittels Bohr- und Sprengarbeit gelöst und mit Dumpfern geladen.

Im Versuchsbetrieb sollen zu Untersuchungszwecken vier Abbaufelder mit unterschiedlichen Öffnungsweiten und Festendimensionen erschlossen werden (Bild 6.4). Die Öffnungsweiten der geplanten vier Abbaufelder sehen wie folgt aus:

Betriebsbereich	Kantenlänge Feste	Örterbreite	Örterhöhe
Abbaufeld 1	15 m	9 m	15 m
Abbaufeld 2	12 m	9 m	12 m
Abbaufeld 3	15 m	12 m	18 m
Abbaufeld 4	12 m	12 m	12 m

**Tabelle 6.1** – Abbaufelder mit unterschiedlichen Öffnungsweiten/Festendimensionen  
(Quelle: Rheinkalk GmbH)

## GESETZLICHE REGELUNGEN – DERZEITIGE GENEHMIGUNGS- LAGE DES WERKES FLANDERS- BACH – RAHMENBETRIEBSPLAN- VERFAHREN BIS ZUR ZULASSUNG

Das Werk Flandersbach wird derzeit auf drei unterschiedlichen genehmigungsrechtlichen Grundlagen betrieben:

1. Anzeigegenehmigung nach BImSchG

Die Steinbrüche und Halden des Werkes Flandersbach wurden am 08.09.1975 den Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Düsseldorf gemäß § 67 Absatz BImSchG angezeigt. Hierbei wurden folgende Betriebe angezeigt:

- Steinbruch-Betrieb Dachskuhle für die Kalksteingewinnung
- Steinbruch-Betrieb Prangenhause (einschließlich des Schieferbruchs Neusarmenhaus) für die Kalkstein- und Tonschiefergewinnung
- Steinbruch-Betrieb Rohdenhaus für die Kalksteingewinnung

2. Genehmigung nach dem Abtragungsgesetz NRW  
 Mit Datum vom 05.12.1973 wurden die Abtragungen und die Halde des Steinbruchs Dachskuhle nach Abtragungsgesetz NRW angezeigt und mit Schreiben des Kreises Mettmann vom 08.04.1997 abschließend bestätigt.

3. Planfeststellung nach Wasserhaushaltsgesetz  
 Der Neuaufschluss des Steinbruchs Silberberg und die Erweiterung des Schiefer- und Kalksteinabbaus im Steinbruch Rohdenhaus in Richtung Osten, sowie die begleitenden Maßnahmen wurden am 11.11.2005 durch den Kreis Mettmann planfestgestellt. Das geplante Versuchsbergwerk befindet sich innerhalb des im Planfeststellungsverfahren betrachteten Raumes. Daher mussten die innerhalb des Verfahrens gemachten Angaben und Nebenbestimmungen auch für das bergrechtliche Verfahren beachtet werden.

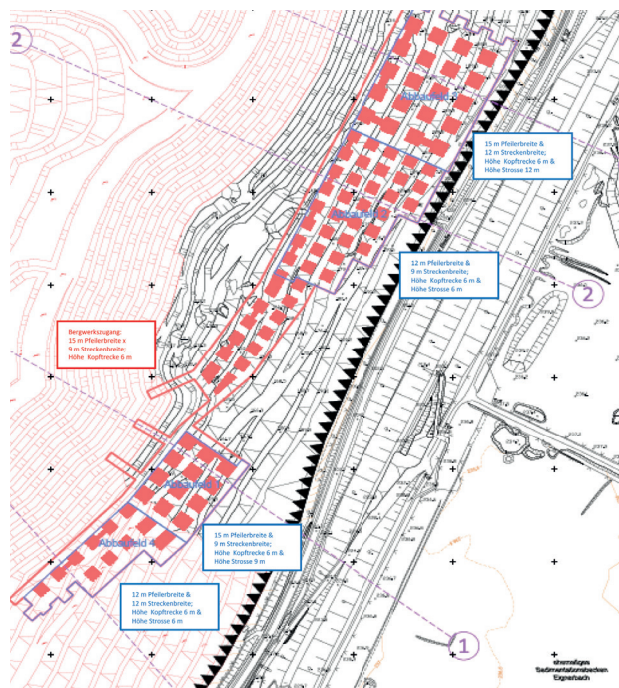
## GENEHMIGUNGSVERFAHREN FÜR DEN GEPLANTEN UNTERTAGEABBAU

Nach dem Bundesberggesetz werden Bodenschätze in bergfreie und grundeigene Bodenschätze unterteilt. Der im Werk Flandersbach gewonnene Kalkstein gehört nicht zu den in § 3 Abs. 3 und 4 des BBergG aufgelisteten Bodenschätzen. Da das geplante Versuchsbergwerk jedoch den untertägigen Abbau des Bodenschatzes vorsieht, greift hier der § 3 Abs. 4 BBergG. Dieser besagt, dass „...Grundeigene Bodenschätze im Sinne des Gesetzes...alle nicht unter Absatz 3 oder Nummer 1 fallende Bodenschätze, soweit sie untertägig aufgesucht oder gewonnen werden“ sind.

Nach mehreren Vorgesprächen in den Jahren 2015 und 2016 wurde geprüft, welches bergrechtliche Genehmigungsverfahren erforderlich ist.

Für die Festlegung des anzuwendenden Betriebsplanverfahrens war zunächst zu prüfen, ob die Bergbehörde nach § 52 Abs. 2a BBergG die Aufstellung eines obligatorischen Rahmenbetriebsplans verlangen und für dessen Zulassung ein Planfeststellungsverfahren nach Maßgaben der §§ 57 a und b BBergG durchführen musste. Ein obligatorischer Rahmenbetriebsplan muss verlangt werden, wenn ein Vorhaben gemäß der Verordnung nach § 57 c BBergG, Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau), in Verbindung mit dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) einer Umweltverträglichkeitsprüfung bedarf.

Für das untertägige Versuchsbergwerk im Steinbruch Rohdenhaus bestand aber weder nach der UVP-V Bergbau, noch nach dem UVPG die Notwendigkeit zur Durchführung eines formellen UVP-Verfahrens. Darüber hinaus war zu überprüfen, ob das Vorhaben ein Natura 2000-Gebiet beeinträchtigt. Auch dies war hier nicht der Fall. Somit konnte die



**Bild 6.4** – Abbaufelder mit unterschiedlichen Öffnungsweiten und Festendimensionen (Quelle: Rheinkalk GmbH)



Bergbehörde das Aufstellen eines obligatorischen Rahmenbetriebsplans nicht verlangen. Aufgrund der Komplexität des Vorhabens und um eine größere Rechtssicherheit zu erlangen, konnte aber die Vorlage eines fakultativen Rahmenbetriebsplans nach § 52 Abs. 2 Nr. 1 BBergG verlangt werden. Die Öffentlichkeit wurde über das Vorhaben informiert.

Im nächsten Verfahrensschritt hat die Rheinkalk GmbH am 22.09.2017 die Planerische Mitteilung bei der Bergbehörde eingereicht. Die Planerische Mitteilung ist den Trägern Öffentlicher Belange (Bezirksregierung Düsseldorf, Geologischer Dienst NRW, Landesbüro der Naturschutzverbände NRW, Kreis Mettmann, Stadt Wülfrath) in einem Informationsgespräch am 21.02.2018 bei der Abteilung Bergbau und Energie in Dortmund vorgestellt worden. Die Planerische Mitteilung wurde nach dem Informationsgespräch überarbeitet und ergänzt.

Mit Schreiben vom 14.03.2019 hat die Rheinkalk GmbH den Rahmenbetriebsplan bei der Bergbehörde eingereicht und dessen Zulassung beantragt. Dazu hat die Bergbehörde die o. g. Träger Öffentlicher Belange um Stellungnahme gebeten.

Nach umfassender Prüfung und Feststellung, dass die Zulassungsvoraussetzungen nach § 55 Abs. 1 Nr. 1–9 BBergG unter Einhaltung der Nebenbestimmungen und Beachtung der Hinweise erfüllt sind, hat die Bergbehörde den Rahmenbetriebsplan mit Bescheid vom 04.02.2020 zugelassen. Die Zulassung für den Versuchsbetrieb ist zunächst bis zum 31.12.2025 befristet.

Da die Zulassung eines Rahmenbetriebsplans jedoch keine gestattende Wirkung entfaltet, ist ein Hauptbetriebsplan nach § 52 Abs. 1 Satz 1 BBergG aufzustellen. Die Rheinkalk GmbH hat den Entwurf des Hauptbetriebsplans bei der Bergbehörde eingereicht. Dabei hat sich die Antragstellerin im Wesentlichen an den Inhalten der Betriebsplan-Richtlinien der Abteilung Bergbau und Energie orientiert. Mit einer Zulassung ist im zweiten Quartal 2020 zu rechnen. Damit würde die bergrechtliche

Grundlage für die Errichtung und den Betrieb des Versuchsbergwerks Rohdenhaus vorliegen und die Gewinnung könnte aufgenommen werden.

## ZUSAMMENFASSUNG UND AUSSICHT

Mit der Planung eines untertägigen Versuchsbergwerks auf rechtlicher Grundlage des Bundesberggesetzes ist die Rheinkalk GmbH am Standort Wülfrath einen neuen Weg für die Sicherung der Rohstoffversorgung gegangen.

Die Gewinnung von Kalkstein in einem Untertagebetrieb bei gleichbleibender Gesamtförderung von Tiefbau und Steinbruch, führt letztendlich u. a. zu einer Minderung von Lärm- und Staubimmissionen des Steinbruchs Rohdenhaus bzw. Silberberg und kann somit auch zu einer verbesserten Akzeptanz auf der Seite der von Auswirkungen betroffenen Anwohner bzw. der Bevölkerung beitragen.

Darüber hinaus kann nach der Betrachtung der Schutzgüter und der Berücksichtigung der Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange zu den Schutzgütern festgestellt werden, dass für den Betriebszeitraum des Versuchsbergwerks mit allenfalls sehr geringen Umweltauswirkungen durch das Vorhaben zu rechnen ist.

Sollte der Versuchsbetrieb erfolgreich nachweisen, dass Kalkstein untertägig wirtschaftlich gewinnbar ist, wird nach Ablauf der befristeten Zulassung mit der Beantragung eines Regelbetriebs zu rechnen sein.

### Quellenangaben zum Text:

- Rheinkalk GmbH (Planerische Mitteilung vom 22.09.2017, Rahmenbetriebsplan vom 14.03.2019)
- Christian Alexander Biermann, Häusliche Prüfungsarbeit im Rahmen der Ausbildung gemäß Verordnung über die Ausbildung und Prüfung für den Staatsdienst in der Laufbahngruppe 2, zweites Einstiegsamt im Bergfach und im Markscheidfach (Ausbildungs- und Prüfungsordnung Berg- und Markscheidfach) vom 26. Juli 2016



# ARBEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ

Einführung eines neuen Wettersprengstoffs (Ostravit C) bei der RAG AG für die untertägige Verwendung in den Wasserhaltungsstandorten

Sven Laser



## EINLEITUNG

Im deutschen Steinkohlenbergbau setzte die RAG Aktiengesellschaft, nachfolgend RAG AG genannt, bis zum 31.12.2018 bei der untertägigen Sprengarbeit Wettersprengstoffe der Klassen I bis III gem. § 3 a Absatz 3 Sprengstoffgesetz (SprengG) ein.

Welcher Wettersprengstoff unter den jeweiligen Bedingungen eingesetzt wurde, ergab sich aus der folgenden Sprengtabelle. Sie setzt den am Einsatzort vorhandenen CH<sub>4</sub>-Gehalt mit den Klassen I bis III in Beziehung.

	Betriebspunkte	CH <sub>4</sub> -Gehalt der Wetter [%]	Sprengstoffart und -klasse
1	Gesteinsbetriebe ohne Kohle (mit Ausnahme der Aufbrüche)	bis 0,5 unter 1,0	G W I
2	Grubenbaue mit anstehender Kohle	bis 0,3 bis 0,5 unter 1,0	W I W II W III

Tabelle 7.1 – Sprengtabelle (Quelle: RAG AG)

Mit Beendigung des Steinkohlenabbaus zum 31.12.2018 gaben viele Bergbauzulieferer ihre Herstellung von Bergbauprodukten auf. So stellte auch der letzte deutsche Wettersprengstoffproduzent, die MAXAM Deutschland GmbH, mit ihrem Werk in Haltern/Sythen im Juli 2018 die Produktion von Wettersprengstoff ein.

Für die Besicherung der Rückbauarbeiten an den jeweiligen Wasserhaltungsstandorten der RAG AG wurde die Fachstelle für das Sprengwesen (FSP) vom Vorstand der RAG AG bereits 2017 beauftragt, eine alternative Bezugsquelle zu den Wettersprengstoffen der MAXAM Deutschland GmbH zu finden. In Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) wurde hierfür der Wettersprengstoff Ostravit C des tschechischen Herstellers Explosia a.s. (CZ) in Betracht gezogen.

Für das Betriebsplanverfahren zur Zulassung des Einsatzes des Wettersprengstoffes Ostravit C bedurfte es einer Prüfung des Sprengstoffes nach der Norm DIN 20164. Nach Gesprächen der Bergbehörde mit der FSP und der RAG AG wurde folgendes Vorgehen festgelegt:

Eine Prüfung des Wettersprengstoffes Ostravit C nach der DIN 20164 ist in Deutschland nicht mehr möglich, da die einzige Prüfstrecke für Wettersprengstoffe bei der Firma MAXAM Deutschland GmbH in Haltern/Sythen nicht mehr zur Verfügung stand. Daher wurde die BAM von der RAG AG beauftragt, den Wettersprengstoff Ostravit C und den bisher von der MAXAM Deutschland GmbH hergestellte Wettersprengstoff Riocoal A (früher Wetter-Westfalit C) im Rahmen einer vergleichenden sicherheitlichen Prüfung bei der tschechischen Prüfstelle, der VVUÚ a.s. (Notified Body Number: 1019) in Ostrava zu prüfen. Die dortige Prüfstelle mit ihrer – der deutschen Prüfstrecke in Haltern vergleichbaren – Prüfeinrichtung verfährt bei der Prüfung von (Wetter-)Sprengstoffen nahezu identisch zum deutschen Prüfverfahren.

## SPRENGSTOFFE

Der Sprengstoff **Ostravit C** ist ein patronierter, pulverförmiger Wettersprengstoff mit Sprengölzusatz, der, ähnlich wie die bisher von der RAG AG verwendeten Wettersprengstoffe, auf einem Alkalinitrat-Ammoniumchlorid Salzpaar basiert. Entsprechend seinen Kenndaten zur Zündsicherheit gegenüber Kohlenstaub und Methan-Luftgemischen ist er etwa zwischen den Wettersprengstoffen der Klassen I und II einzuordnen.

Die Detonationsgeschwindigkeit von Ostravit C beträgt gemäß Herstellerangabe 1.600 bis 1.800 m/s. Der geprüfte Patronendurchmesser beträgt 30 mm bei einer Patronenlänge von 230 mm und einem Patronengewicht von 200 g. Die Verwendungsdauer ist mit 9 Monaten ab Herstellung angegeben.

Ebenso wie die zuletzt von der MAXAM Deutschland GmbH produzierten Wettersprengstoffe wird der Ostravit C eingeschlachtet geliefert und muss sich zur sicheren Gewährleistung der Detonationsübertragung auch eingeschlachtet als durchgehende Ladesäule innerhalb des Sprengbohrlochs befinden. Das Handling ist somit mit dem Sprengstoff Wetter-Westfalit C vergleichbar.



**Bild 7.1** – Ostravit C (Quelle: Explosia® a.s.)

**Wetter-Westfalit C** ist ein in Deutschland als Wettersprengstoff der Klasse I zugelassener patronierter pulverförmiger Sprengstoff mit Sprengölzusatz. Die EU-Baumusterprüfbescheinigung geht auf das Jahr 1999 zurück und wurde seinerzeit

von der WASAG-Chemie (Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Aktien-Gesellschaft = Werk in Haltern/Sythen von der MAXAM Deutschland GmbH übernommen) beantragt. Die Verwendung in schlagwettergefährdeten Bereichen wurde durch die BAM mit dem ID-Bescheid Nummer BAM-WI-015 bescheinigt. Wetter-Westfalit C wurde seit 2009 von der Firma MAXAM unter dem neuen Namen Riocoal A vertrieben. Die Detonationsgeschwindigkeit von Wetter-Westfalit C beträgt gemäß Herstellerangabe 2.100 bis 2.700 m/s. Die Verwendungsdauer ist mit 12 Monaten nach Herstellung angegeben.



**Bild 7.2** – Riocoal A (Wetter-Westfalit C)  
(Quelle: Hanelt)

## PRÜFERGEBNISSE

Die Absicht war, den Sprengstoff Ostravit C zukünftig in Deutschland gemäß den Einsatzkriterien für pulverförmige Wettersprengstoffe der Klasse I einzusetzen, weshalb im Jahre 2017 das hier vorgestellte Zulassungsverfahren für den untertägigen Einsatz im Bereich der nordrhein-westfälischen Bergaufsicht betrieben wurde.

Wie oben erwähnt, wurden auf der tschechischen Prüfstrecke der VVUÚ a.s. Vergleichsschüsse mit dem deutschen Wettersprengstoff RIOCOAL A (früher Wetter-Westfalit C) und dem tschechischen Ostravit C in Methan-Luft Atmosphäre durchgeführt. Dabei bestätigte sich, dass Ostravit C eine höhere Sicherheit gegenüber Methan-Luftgemische besitzt, als der deutsche Klasse I – Sprengstoff RIOCOAL A.

In der Tschechischen Republik wurde dieser Sprengstoff im Oktober 2017 nach der nationalen tschechischen Vorschrift 293/2003, Anhang, Artikel 1 (entspricht der tschechischen Norm CSN 66 8069 (668069) „Bezpečnostní trhaviny. Klasifikace a metody zkoušení ve vybusných směsích“) für die Klasse II geprüft und zugelassen.

Die äußeren Prüfbedingungen entsprechen im Wesentlichen der deutschen Norm (DIN 20164) für die Klasse II. Die Methangaskonzentration lag zwischen 8,6 und 9,4 Vol.-%. Die Prüfungen wurde mit je ca. 400 g Sprengstoff durchgeführt (entspricht ca. 2 Patronen).

Bei 72 durchgeführten Prüfschüssen mit Ostravit C kam es zu keiner Zündung des Methan-Luft-Gemisches. Damit erfüllt Ostravit C die tschechischen Anforderungen für einen Sprengstoff der Klasse II.

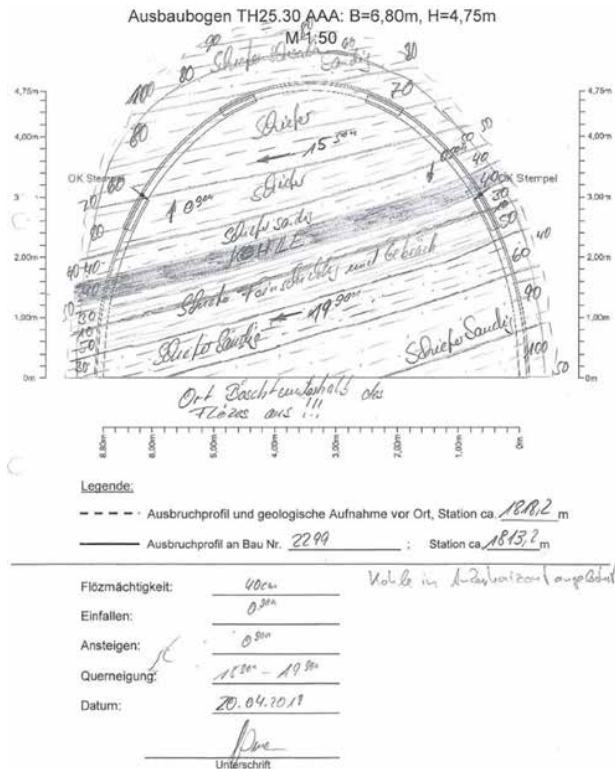
Bei 72 Prüfschüssen mit Wetter-Westfalit C kam es zu 12 Zündungen des Methan-Luft-Gemisches. Dadurch, dass der Sprengstoff Wetter-Westfalit C nach deutschen Regularien, die den tschechischen sehr ähneln, als Wettersprengstoff der Klasse I qualifiziert war, war mit einer gewissen Zahl von Zündungen bei der Anwendung der strengeren Prüfmethode für die Klasse II zu rechnen.

## BEMERKUNGEN UND INTERPRETATIONEN

Die Prüfverfahren nach den tschechischen Vorschriften für Wettersprengstoffe weichen zwar von den deutschen Prüfvorschriften für Wettersprengstoffe ab. Die Unterschiede sind jedoch so gering, dass eine sicherheitstechnische Bewertung und damit ein Vergleich der Sprengstoffe möglich war. Beide hier geprüfte Sprengstoffe stimmen in den chemischen Hauptbestandteilen überein und unterscheiden sich hauptsächlich in den Mischungsverhältnissen der Komponenten.

Ostravit C zeigte sich unter den strengeren Prüfbedingungen der Klasse II sicherer als Wetter-Westfalit C. Da für Klasse I – Sprengstoffe geringere  $CH_4$ -Gehalte erlaubt sind, kann der Ostravit C also anstelle eines nach deutscher Norm in die Klasse I klassifizierten schlagwettersicheren Sprengstoffs eingesetzt werden. Jedoch sollten bei einem Wechsel auf Ostravit C die anderen Leistungs- und Handhabungsparameter (Patronendurchmesser, Übertragungsabstände, Detonationsgeschwindigkeit) berücksichtigt werden.

Nach erfolgreicher Prüfung durch die BAM konnte der Wettersprengstoff Ostravit C als Wettersprengstoff der Klasse I in einem untertägigen Versuch im deutschen Steinkohlenbergbau getestet werden. Der Betriebspunkt war der letzte Streckenvortrieb der RAG auf dem Bergwerk Prosper Haniel. Hierfür wurde der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW, ein Sonderbetriebsplan vorgelegt, der anschließend zugelassen wurde.



**Bild 7.3** – Ausschnitt aus der geologischen Aufnahme des Vortriebs, des Bergwerks Prosper Haniel, am 20.04.2018 (Quelle: RAG AG)

Am Erprobungstag (20.04.2018) war die Ortsbrust des Vortriebs durch den Nachfall von Gestein teilweise ausgeböscht, so dass die Anordnung der Sprengbohrlöcher vom Leitsprengbild abweichen musste (siehe Bilder 7.4 und 7.5). Diese Abweichungen hatten jedoch keinen Einfluss auf die weitere Erprobung.

## LADEARBEIT

Die Handhabung des Sprengstoffs bei der Ausführung der Ladearbeit erfolgte analog zur Ladearbeit mit den deutschen Wettersprengstoffen. Somit war die Handhabung den Sprengbeauftragten (= sprengtechnisch verantwortlichen Personen) vertraut, Veränderungen in der Vorgehensweise waren nicht erforderlich und beim Laden der Sprengbohrlöcher traten keine ungewohnten Situationen auf. Alle Ladedaten der einzelnen Sprengbohrlöcher wurden dokumentiert und der Zündkreis wurde auf Fehlerfreiheit überprüft. Die Zündung der Sprengladungen erfolgte in Reihenschaltung.

## SPRENGERGEBNIS

Die Sprengung erfolgte ohne Auffälligkeiten. Das Gebirge war bis in das Bohrlochtiefe gelöst und das Haufwerk war unauffällig. Es wurden keine Sprengmittelversager festgestellt. Aufgrund der ungünstigen Lichtverhältnisse untertage konnten nur Bilder des Haufwerks mit geringer Qualität aufgenommen werden. Auch beim späteren Wegladen des Haufwerks wurden keine Versager, Sprengstoffreste oder sonstige Auffälligkeiten festgestellt. Ebenso zeigten sich bei den Sprengschwaden keine Auffälligkeiten. Die noch vorhandenen 144 kg des Sprengstoffs Ostravit C wurden im Streckenvortrieb verbraucht.

## ENDBETRACHTUNG

Nach erfolgreichem Probeinsatz des Wettersprengstoffes Ostravit C der Firma Explosia a.s. aus der Tschechischen Republik auf dem Bergwerk Prosper Haniel wurde im Oktober 2018 eine endgültige Zulassung durch die Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW, ausgesprochen.

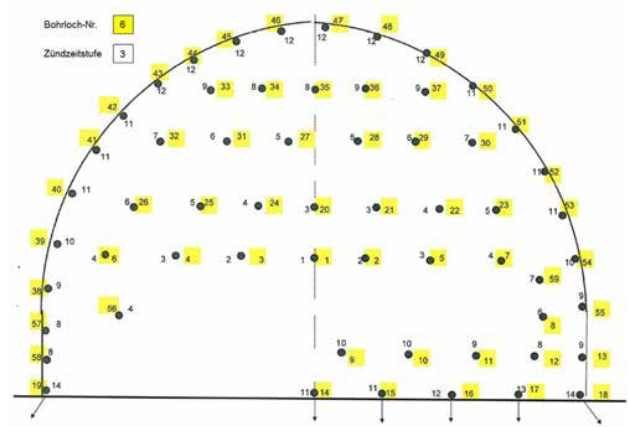
In der Zulassung ist u. a. folgende Nebenbestimmung enthalten:

Der Wettersprengstoff Ostravit C darf gemäß der Sprengtabelle des Sonderbetriebsplans Sprengwesen als Wettersprengstoff der Klasse I eingesetzt werden.



Literaturverzeichnis:

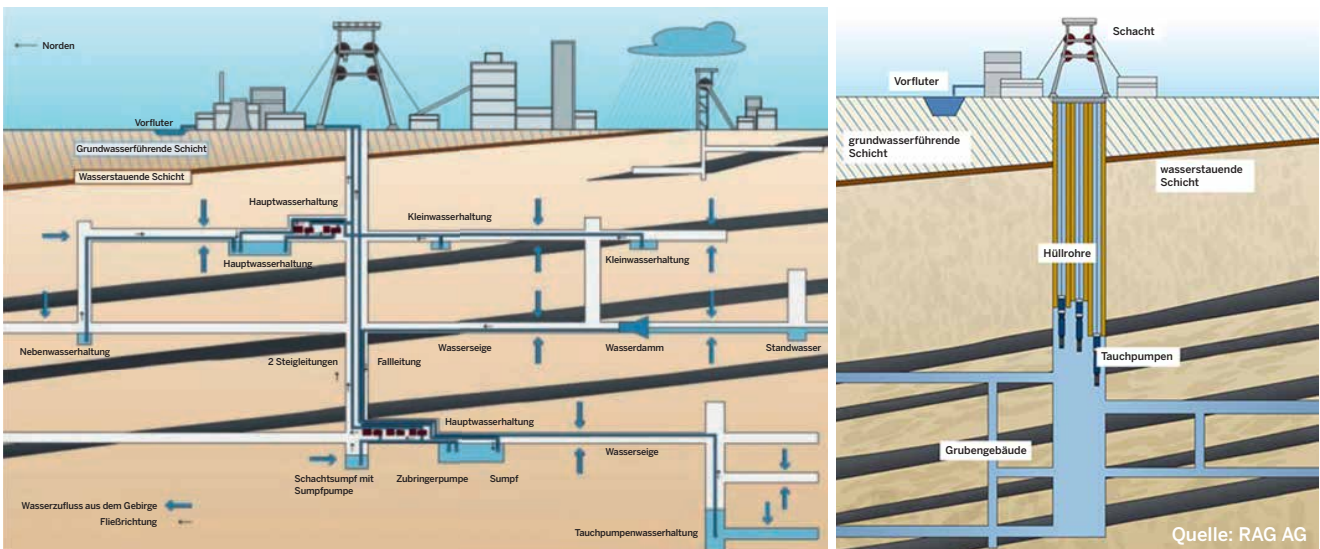
1. Prüfbericht der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) vom 22.01.2018
2. Erprobungsbericht Sprengsachverständigen H. Hellmann vom 15.06.2018



**Bilder 7.4 und 7.5** – Anordnung der Sprengbohrlöcher und Leitsprengbild am 20.04.2018 (Quelle: Hanelt)

VORTRIEBSDATEN VOM 20.04.2018			
Nennquerschnitt	26 m <sup>2</sup>	Sprengstoff	Ostravit C
Ausbruchsquerschnitt	33 m <sup>3</sup>	Patronenlänge	225 mm
Streckenbreite	6,80 m	Patronendurchmesser	30 mm
Streckenhöhe	4,75 m	Patronengewicht	200 g
Abschlagslänge	max. 2,40 m	Sprengstoffmenge	48 kg
Lochzahl	59 Stück	Zündung	elektrisch
Lochdurchmesser	42 mm	Zündzeitstufen	1-12
zul. CH <sub>4</sub> -Gehalt	max. 0,30 %	Zeitstufenabstand	30 ms
Besatzart	Wasserbesatz		

**Tabelle 7.2** – Vortriebsdaten (Quelle: Hanelt)



# GRUBENWASSERHALTUNG

Grundsätze für den technischen Umbau von Tages-  
schächten zu Brunnenwasserhaltungen

Jörg Tuschmann



Stefan Scharein



## EINLEITUNG

Die subventionierte Steinkohlenförderung in Nordrhein-Westfalen und dem Saarland endete am 31.12.2018. Für die Bewältigung der sog. Ewigkeitslasten hat die RAG AG ein Konzept der langfristigen, optimierten Grubenwasserhaltung entsprechend dem Erblastenvertrag<sup>1</sup> erarbeitet und wird dieses fortschreiben. Zielrichtung der Planungen ist in erster Linie die Zusammenfassung von Grubenwasserprovinzen mit untertägiger Durchleitung der Grubenwässer im Hinblick auf die Entlastung der Vorfluter, insbesondere der Emscher. Der Zielgrubenwasserstände werden vor allem unter der Prämisse gewählt, einen Einstau in das

Deckgebirgsniveau zu vermeiden und einen ausreichenden Sicherheitsabstand zu den nutzbaren Grundwasserleitern zu erhalten. Darüber hinaus sind unter Berücksichtigung technischer Entwicklungen und wissenschaftlicher Erkenntnisse die derzeitigen zentralen Grubenwasserhaltungen wirtschaftlich und effizient zu gestalten. Neben der Reduzierung der Anzahl der Pumpstandorte und der Pumphöhen ist der Umbau der derzeit noch betriebenen untertägigen zentralen Grubenwasserhaltungen zu sog. Brunnenwasserhaltungen ein Bestandteil dieses Konzepts. Hierbei werden in Schächten des Bergbaus Tauchmotorpumpen von

<sup>1</sup> Erblastenvertrag des Landes Nordrhein-Westfalen und des Saarlandes mit der RAG Stiftung zur Bewältigung der Ewigkeitslasten des Steinkohlenbergbaus der RAG AG nach endgültiger Einstellung des Bergbaus im Rahmen der sozialverträglichen Beendigung des subventionierten Steinkohlenbergbaus in Deutschland zum Ende des Jahres 2018 vom 14.08.2007

über Tage aus an Rohrleitungen hängend zur Einhaltung der vorgegebenen Grubenwasserniveaus betrieben, so dass für den Pumpbetrieb kein zugängliches, untertägliches Grubengebäude benötigt wird.

Der dafür erforderliche Um- und Einbau beinhaltet hohe technische und sicherheitliche Herausforderungen und erfordert eine intensive Abstimmung zwischen allen Beteiligten und insbesondere eine enge Begleitung durch Sachverständigenstellen und die Bergbehörde. Vorhandene Tagesschächte, Schachtförderanlagen und Schachtgerüste müssen um- oder neugebaut werden. Hebetekniken für den Einbau und Betrieb von Tauchmotorpumpen mit den zugehörigen Rohrleitungen zum Pumpen der Grubenwässer müssen neu konstruiert, gebaut und installiert werden.

Im Hinblick auf die geplante Reduzierung der Wasserhaltungsstandorte im Ruhrgebiet ist vorgesehen, die elf von der RAG AG betriebenen Grubenwasserhaltungen auf sechs Brunnenwasserhebungsstandorte zu reduzieren. Darüber hinaus ist geplant, zehn Schächte betriebsbereit als Sicherungsstandorte herzurichten.

Für die zukünftige Ableitung der Grubenwässer des Ostfeldes des Bergwerks Ibbenbüren ist geplant, die Grubenwässer bis in das Niveau +63 mNN ansteigen zu lassen und der Grubenwasseraufbereitungsanlage Gravenhorst über einen noch aufzufahrenden Grubenwasserkanal zuzuleiten. Für den Sicherheitsfall, dass der Grubenwasserkanal mit Erreichen des Grubenwasserstandszielniveau noch nicht betriebsbereit errichtet sein sollte, wird im Schacht Oeynhaus 2 eine Hebeteknik installiert, die es ermöglicht, Grubenwasser ab einem Niveau von +55 mNN temporär anzunehmen und einer Grubenwasseraufbereitungsanlage in Püßelbüren zuzuleiten.

## AUFGABENSTELLUNG

Zur Sicherstellung einheitlicher, dem Stand der Technik entsprechender Projektdurchführungen wurden in den Jahren 2016/2017 Grundsätze für den technischen Umbau von Tagesschächten zu Brunnenwasserhaltungen unter Federführung der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung für Bergbau und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (Bergbehörde NRW) erarbeitet und aufgestellt. Dies geschah in Zusammenarbeit mit der RAG AG, der Bergbehörde des Bundeslandes Saarland und verschiedener Sachverständiger. Die Veröffentlichung im elektronischen Sammelblatt der Bezirksregierung Arnsberg erfolgte 2018 (Grundsätze für den technischen Umbau von Tagesschächten zu Brunnenwasserhaltungen vom 15.02.2018 - 62.15.16.95-2016-1<sup>-2</sup>). Grundlage für die Erarbeitung waren die bergrechtlich bestehenden Regelwerke, die entsprechend den sich ändernden Anforderungen und Rahmenbedingungen zu modifizieren waren.

Die ersten Erfahrungen mit der Erstellung von Brunnenwasserhaltungsstandorten auf dem ehemaligen Bergwerk Walsum (siehe Bilder 8.1 und 8.2), der Wasserhaltung Hansa und dem Bergwerk West lagen bereits vor und zeigten, dass es sich nicht um Standardgewerke-, sondern objektbezogen stets um eine bergbau- und ingenieurtechnisch höchst anspruchsvolle Planungs- und Ausführungsaufgabe handelt.

Aufgrund eines fehlenden spezifischen Regelwerks für solche Umbauprojekte waren Planung, Antragserarbeitung, Genehmigungsverfahren und Bauausführung in der Vergangenheit oftmals kompliziert.

Weitere Brunnenwasserhaltungsstandorte wie Carolinenglück, Fürst Leopold oder das Bergwerk Auguste Victoria befanden sich zu Beginn der Erarbeitung der Grundsätze bereits in der Planung oder zum Teil auch schon in der Umbauphase.

<sup>2</sup> <https://url.nrw/4T9>





**Bilder 8.1 und 8.2** – Brunnenwasserhaltung Walsum mit Hebetechnik (Quelle: RAG AG)

Die größte Herausforderung bei der Erstellung des neuen Regelwerks für den Umbau der vorhandenen Tagesschächte zu Brunnenwasserhaltungen lag zunächst darin, eine größtmögliche Standardisierung von Arbeitsschritten und Sicherheitskonzepten festzulegen. Neben den vorgenannten

Anstrengungen hinsichtlich einer Standardisierung wurden insbesondere von Seiten der Bergbehörden des Saarlandes und des Landes Nordrhein-Westfalen die Notwendigkeit verbindlicher Vorgaben zur Durchführung eines einheitlichen Verwaltungsverfahrens und der Definitionen einheitlicher Begrifflichkeiten gesehen. Des Weiteren waren verbindliche Regelungen für den Einsatz der zum Umbau erforderlichen Schachtförderanlagen und Bühnen abzustimmen und auch Anforderungen an die technische Ausführung der Hebetechnik sowie den späteren Betrieb festzulegen.

## DAS VERWALTUNGSVERFAHREN

Maßgeblich für das bergbehördliche Verwaltungshandeln beim Umbau und der Herrichtung von Brunnenwasserhaltungen sind die Vorgaben des Bundesberggesetzes (BBergG), der Allgemeinen Bundesbergverordnung (ABergV) und der Bergverordnung für Schacht- und Schrägfördertechnik (BVOS). Sie sind Rechtsgrundlage für den Erlass bzw. die Fortschreibung der einschlägigen bekannten weiteren Regelwerke wie z. B. die Technischen Anforderungen an Schacht- und Schrägförderanlagen (TAS). Außerdem wurden bei der Bemessung von Baugruppen zur Erstellung eines Brunnenstandortes geltende bergbehördliche Richtlinien wie z. B. die Lastehängerichtlinien, aber auch derzeit mitgeltende Normen wie z. B. DIN EN 1993 (Eurocode 3) und DIN EN 1090 für Fertigungsmaßgaben berücksichtigt. Da es sich im Wesentlichen um standortbezogene Einzelfalllösungen handelt, ist eine besondere technische Begleitung durch Sachverständige unentbehrlich.

## ANFORDERUNGEN BEIM UMBAU VON TAGESSCHÄCHTEN ZU WASSERHALTUNGSBRUNNEN

Wasserhaltungsbrunnen müssen so entworfen und ausgeführt werden, dass während der vorgesehenen Nutzungsdauer neben der Tragfähigkeit auch ihre Gebrauchstauglichkeit bei angemessenem Unterhaltungsaufwand gewährleistet bleibt. Beim Umbau von Tagesschächten zu aktiven Wasserhaltungsbrunnen kommen, insbesondere die

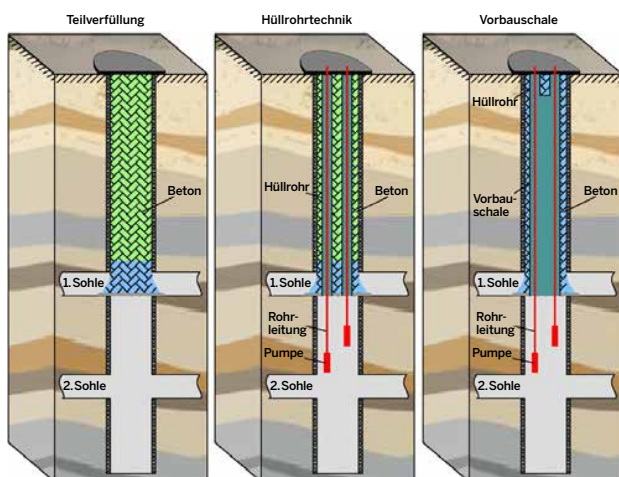
- Hüllrohrtechnik (Bild 8.3 mitte) und die
- Vorbauschaale aus unbewehrtem Beton (Kletterschalung) (Bild 8.3 rechts) zur Anwendung.

Schachtstandorte, die eine reine Sicherungsfunktion im Grubenwasserkonzept übernehmen, können zusätzlich eine

- kohäsive Teilverfüllung mit durchbohrbaren Widerlagern (Bild 8.3 links) erhalten.

Bei allen Ausführungsvarianten müssen zu Beginn der Umbaumaßnahmen in den Schächten sog. Schalungsbühnen als Widerlager errichtet werden. Auf diesen werden im Verlauf der Arbeiten abschnittsweise die kohäsiven Baustoffe aufgebaut. Bei der Festlegung des Höhenniveaus des jeweiligen Widerlagers im Schacht sind das künftige Grubenwasserannahmeniveau und Aspekte der Ausgasung wesentliche Kriterien. Im Hinblick auf den Schutz der Tagesöffnungen von Brunnenstandorten sind diese grundsätzlich mit explosionsfesten Verschlüssen zu versehen.

Für die Ausführung der einzubauenden Bauteile im Schacht wie z. B. der Widerlager bzw. Schalungsbühnen und der Hüllrohre wurden einheitliche Bemessungskonzepte festgelegt. Dies führt sowohl bei der Planung als auch bei der Ausführung zu erhöhter Sicherheit. Auch im Hinblick auf die Dimen-



**Bild 8.3** – Umbau von Tagesschächten zu Wasserhaltungsbrunnen (Quelle: BR Arnsberg)

sionierung und Errichtung der Widerlager wurde auf das bestehende bergbauliche Regelwerk, wie die TAS, zurückgegriffen. Auch die Anwendung der geltenden Normen für die Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten (DIN EN 1993) und deren Fertigung (DIN EN 1090) wurde beschlossen.

## ANFORDERUNGEN AN SCHACHTFÖRDERANLAGEN UND BÜHNEN

Zur Durchführung der Umbauarbeiten von Tagesschächten zu Wasserhaltungsbrunnen werden für alle Arbeitsabschnitte im Schacht stationäre Schachtförderanlagen und ortsveränderliche (mobile und semimobile) Schachtwinden benötigt. Diese Anlagen werden als (kleine) Seilfahrtanlagen, Bühnenanlagen, Hilfsfahranlagen und Materialtransportanlagen eingesetzt und sind unter Berücksichtigung der bestehenden Rahmenbedingungen wie z. B. der örtlichen Verhältnisse und Bewetterung sowie der späteren Nutzung zu planen und auszulegen. Des Weiteren sind für die Durchführung von stationären Umbauarbeiten in Schächten feste Arbeitsbühnen und Kopfschutzbühnen erforderlich.

Die spezifischen Rahmenbedingungen in den Schächten, den Schachtgerüsten und an der Tagesoberfläche machen für die jeweiligen Arbeitsschritte Umbau- und Rückbaumaßnahmen an den Schachteinrichtungen und an den vorhandenen stationären Schachtförderanlagen erforderlich. Bedarfsgerecht kommt es dabei zu teilweisen bis hin zu vollständigen Neubaumaßnahmen vor und während der Umbauphasen der Tagesschächte.

Beispielsweise können vorhandene Koepföförderanlagen (Treibscheibenförderanlagen), die als Seilfahrt- und Güterförderanlage verwendet wurden, in der Regel nur in der Anfangsphase der Umbauarbeiten genutzt werden, da durch die vorhandene Unterseilführung die weiteren erforderlichen Umbauarbeiten nicht realisierbar sind. Folglich müssen sie vorhabensbedingt entweder komplett ausgebaut oder zu einer Trommelförderanlage umgebaut werden. Die vorhandenen Fördergerüste müssen

in Abhängigkeit der zu erwartenden statischen und dynamischen Belastungen ggf. verstärkt oder saniert werden. Ist dies nicht möglich müssen sie zurückgebaut und der veränderten Anforderungen entsprechend neu errichtet werden. Vorhandene Seilscheiben und Umlenkscheiben sind aufgrund von geänderten Seilabläufen neu zu positionieren.

Für den Einsatz von ortsveränderlichen Schachtwinden sind erforderlichenfalls statisch berechnete Fundamente an den geplanten Aufstellplätzen neu zu errichten. Auch müssen Seilscheiben zur Seilumlenkung und Einrichtungen zur Signalgabe in den Blick genommen werden.

Hinzu kommen für alle in Schächten eingesetzten Anlagen bedarfsgerecht gefertigte Fördermittel wie Seilfahrtskörbe und verfahrbare Arbeitsbühnen, aber auch erstmalig für diesen Zweck entwickelte Betonierbühnen für die Erstellung einer Vorbau-schale sowie innovative Transporteinrichtungen für den Hüllrohreinbau bei der Erstellung von Wasserhaltungsbrunnen (siehe Bilder 8.4 und 8.5).

## ANFORDERUNGEN AN DIE HEBE-TECHNIK FÜR DEN BETRIEB

Bevor ein umgebauter Tagesschacht zum Zwecke der aktiven Brunnenwasserhaltung in Betrieb genommen werden kann, muss die hierfür erforderliche übertägige Hebeteknik fertiggestellt sein. Die technischen Einrichtungen der Hebeteknik dienen dem Ein- und Ausbau der Pumpentechnik, d. h. der Tauchmotorkreiselpumpe mit zugehörigem



Rohrleitungsstrang und den Versorgungsleitungen. Die nachfolgend aufgeführten Komponenten sind wesentliche Bestandteile der Hebeteknik:

- Aufnahme-Fundament (Betonkragen/Schachtkopf)
- Hauptverlagerung inklusive zugehöriger Arbeitsbühnen
- Tragwerk der Hebeteknik (Fördergerüst oder Hub- oder Hebe gerüst)
- Montageabfangvorrichtung
- Antriebsmaschine mit Seil (Winde/Hubwerk) für die Hebeteknik
- Seilumlenkung, Flaschenzugsystem und Anschlagmittel

Die Vorgaben und Sicherheiten für die einzelnen Stahlbauteile erfolgen auf Basis der in den Grundsätzen festgelegten „Bemessungskonzepte für Baugruppen zur Erstellung eines Brunnenwasserhaltungsstandortes“.

Die Verlagerung der Hebeteknik erfolgt in der Regel auf dem oberen Abschnitt der Verfüllsäule des ehemaligen Tagesschachtes. Die Bauwerkslasten der Hebeteknik werden in Abhängigkeit von der vorhandenen Untergrundsituation über Fundamente und zugehörige Verlagerungen in den anstehenden Baugrund im Bereich des Tagesschachtes abgetragen. Sofern die Verlagerung der Hebeteknik nicht auf der Verfüllsäule erfolgt, ist vor dem Einbau des Fundamentes mit der zugehörigen Verlagerung die Standsicherheit des Baugrundes im Schachtkopfbereich zu prüfen. Bei dieser Prü-



**Bilder 8.4 und 8.5** – Betonierbühne für Aufbau Vorbau-schale und Aufbau Hüllrohre (Quelle: RAG AG)

fung ist eine Baugrunduntersuchung vor Ort bis zu einem Umkreis von 25 m um den Schacht mit-einzubeziehen, um das Vorhandensein möglicher unterirdischer Bauwerke wie z. B. Frisch- und Abwasserrohre, Leitungskanäle, Altfundamente usw. bei den erforderlichen Lastberechnungen berücksichtigen zu können.

Das Tragwerk für die Hebetchnik wird entweder durch den Umbau eines vorhandenen Schachtfördergerüsts oder durch den Neubau eines Hebeegerüsts realisiert. Dabei dient das Tragwerk hauptsächlich der Aufnahme der erforderlichen Komponenten für den Ein- und Ausbau der Pumpentechnik. Je nach Ausführung kann neben der Seilumlenkung auch die Antriebsmaschine im Tragwerk der Hebetchnik z. B. bei Verwendung eines Portalkranes verlagert werden. Um Kontrollen und Wartungsarbeiten durchführen zu können, sind Tragwerkgerüste mit außenliegenden Sicherheitstreppe auszustatten. Bei der Konzeption des Hebeegerüsts ist der statische Nachweis erforderlich.

Die Montageabfangvorrichtung und der Verlagerungstisch dienen der temporären Verlagerung des Rohrleitungsstranges und der Tauchpumpe während der Ein- oder Ausbauphase. Die Auslegung der Montageabfangvorrichtung ist für die maximale Gewichtskraft des Rohrstranges inklusive der Pumpe und der Füllsäule des Mediums „Grubenwasser“ zu dimensionieren. Nach dem erfolgten Einbau der Pumpentechnik dienen sie in der Betriebsphase (Pumpphase) weiterhin für die Verlagerung der Pumpentechnik .

Die Antriebsmaschine für die Hebetchnik wird mit dem zugehörigen Seil und Anschlagmittel zum Heben und Senken der Pumpentechnik beim Ein- und Ausbau im Wasserhaltungsbrunnen benötigt. Als Antriebsmaschinen können entweder Winden oder Hubwerke eingesetzt werden.

Im Hinblick auf betrieblich erforderliche Maßnahmen zur Betriebsüberwachung wurden im Rahmen der Erarbeitung der Grundsätze Festlegungen für

die regelmäßige Durchführung und Dokumentation von Prüfungen an den Einrichtungen der Hebetchnik durch fachkundige und verantwortliche Personen sowie anerkannte Sachverständige getroffen.

## FAZIT UND AUSBLICK

Nach derzeitiger Planung sollen insgesamt sechs Wasserhaltungsstandorte der RAG AG in Nordrhein-Westfalen dauerhaft als aktive Brunnenwasserhaltungen betrieben werden. Dabei handelt es sich um die Wasserhaltungen Haus Aden in Bergkamen in Lippenähe, Walsum in Duisburg und Lohberg in Dinslaken in Rheinnähe und Robert Müser und Friedlicher Nachbar in Bochum sowie Heinrich in Essen in Ruhrnähe. Die erste aktive Brunnenwasserhaltung ist bereits im Jahr 2014 am Standort der Wasserhaltung Walsum in Betrieb gegangen. Eine weitere Brunnenwasserhaltung mit Hebetchnik wurde im Jahr 2016 am Standort Carolinenglück in Bochum in Betrieb genommen. Die Wasserhaltung an diesem Standort soll bis Ende 2021 im Zuge der Umsetzung des Grubenwasserhaltungskonzeptes der RAG AG aufgegeben werden.

Die Erfahrungen, die bei der Errichtung als auch beim späteren Betrieb der Hebetchniken an beiden Standorten gemacht wurden, waren maßgeblich für die Erarbeitung der vorgestellten „Grundsätze für den technischen Umbau von Tagesschächten zu Brunnenwasserhaltungen“ der Bergbehörde des Landes Nordrhein-Westfalen von 2018.

Das vorliegende Regelwerk hat sich sowohl für die Bergbehörde als auch für die RAG AG als „Fahrplan und Handlungsanweisung“ für den Umbau von Tagesschächten zu Brunnenwasserhaltungen bewährt und repräsentieren den derzeitigen Stand der Technik. Es ist damit zu rechnen, dass, basierend auf dem in der Praxis erworbenen Erkenntniszuwachs, in der Zukunft entsprechende Ergänzungen der Grundsätze erfolgen werden.

Zukünftige Planungen der noch zu errichtenden aktiven Brunnenwasserhaltungsstandorte werden sich daran orientieren.

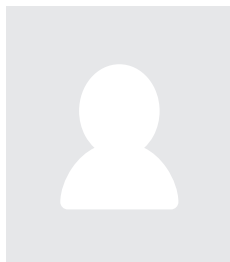


# GRUBENWASSERANSTIEG

Vorbereitung des Förderberges Prosper-Haniel zur übertägigen Wiedereinleitung der Grubenwässer aus der Wasserhaltung Zollverein

Klaus-Peter Renner

Michael Stegmanns



## EINLEITUNG

Nach Einstellung der Steinkohlegewinnung zum Ende des Jahres 2018 waren umfangreiche Arbeiten zum Rückzug aus den Grubengebäuden der bis zuletzt laufenden Bergwerke erforderlich. Neben dem Ausbau und dem Abtransport der Betriebs-einrichtungen nach über Tage wurden weitreichende Maßnahmen zur Umsetzung des sogenannten Grubenwasserkonzeptes der RAG AG ergriffen.

Die Grubenwasserhaltungsmaßnahmen dienen nach Beendigung der Kohleförderung nicht mehr der Sicherung offener Grubenbaue, sondern insbesondere dem Schutz der Trinkwasserversorgung und dem Schutz der Oberfläche.

Das o. g. Konzept sieht für das mittlere Ruhrgebiet vor, sämtliches Grubenwasser der heutigen Wasserprovinzen Amalie, Carolinenglück, Zollverein, Prosper-Haniel und Auguste Victoria nach dem erfolgten Grubenwasseranstieg am Standort Lohberg zu heben und von dort in den Rhein einzuleiten. Eine vorrangige Einleitung des Grubenwassers in den Rhein zur Entlastung von Emscher und Lippe ist aus wasserwirtschaftlichen Erwägungen erstrebenswert. Grundlage für die Planung der zentralen Wasserhaltung Lohberg ist die Prognose und Planung von Grubenwasserniveaus sowie deren Mengen und Qualitäten mit dem Boxmodell der DMT GmbH & Co. KG.

Die Verbindungen (Übertrittstellen) zwischen den einzelnen Provinzen zu einer Großprovinz Lohberg hin bestehen bereits durch die in der Vergangenheit stattgefundenen bergbaulichen Aktivitäten (Vortriebe und großflächiger Abbau) auf unterschiedlichen Höhenniveaus.

Die im Niveau -726 mNN aufgefahrene Erkundungsstrecke zwischen dem Grubenfeld Prosper-Haniel und dem Grubenfeld der ehemaligen Schachtanlage Möller-Rheinbaben ist ein wesentlicher Teil der Verbindung zwischen den Wasserprovinzen Zollverein und Prosper-Haniel. Da dort die Wässer der östlichen Wasserprovinzen in die westlichen rheinnäheren Grubenwasserprovinzen übertreten und sich damit zu der Großprovinz Lohberg vereinen, ist die Funktionalität dieser Übertrittsstelle von besonderer Bedeutung. Bei einem Grubenwasser-niveau von ca. -600 mNN, in der Wasserprovinz Zollverein wird nach derzeitigen konservativen prognostischen Berechnungen erwartet, dass nur eine Teilmenge des Grubenwassers aus Zollverein untertägig nach Prosper-Haniel übertritt. Zur Überleitung der bei diesem Niveau ggf. nicht untertägig übertretenden Grubenwassermengen kann frühestens ab ca. 2031 eine Wiederaufnahme der Grubenwasserhaltung am dazu einzurichtenden prioritären Sicherungsstandort Zollverein erforderlich werden. Das dort gehobene Grubenwasser wäre über eine übertägige Rohrleitung nach Prosper-Haniel abzuleiten und über den Förderberg des Bergwerkes Prosper-Haniel in das Grubengebäude einzuleiten, von wo es untertägig dem Standort Lohberg zufließen würde.

Für den unwahrscheinlichen Fall des vollständigen Versagens der untertägigen Wasserwegigkeit von Zollverein nach Prosper-Haniel wäre sämtliches am Standort Zollverein zu hebendes Grubenwasser in den Förderberg abzuleiten. Eine Wiedereinleitung von Grubenwasser in die Emscher würde damit entbehrlich.

Zudem könnte im rein theoretischen Falle einer erforderlichen Aktivierung der nicht prioritären

Sicherungsstandorte Amalie und/oder Carolinenglück das gehobene Grubenwasser ebenfalls dem Förderberg Prosper-Haniel zugeleitet werden, so dass hier eine erneute Einleitung in die Emscher entfielen.

## MASSNAHMEN ZUR WASSER-EINLEITUNG IM FÖRDERBERG

Im Rahmen der Besicherungsarbeiten war zu berücksichtigen, dass der obere Teil des Förderberges über eine Länge von 1.170 m (bis in den Bereich der Karbonoberkante; 208 m unter Geländeoberfläche) mit Baustoff vollverfüllt werden sollte. Als Widerlager für die Betonverfüllung musste bei diesem Streckenstand ein explosionsfester Abschlussdamm gestellt werden (Bild 9.1). Um den Fließweg im Förderberg durch die Betonaue bis zum Fußpunkt des Berges für die erforderlichen Wassermengen vorzubereiten, wurde der Einbau von zwei DN 500er Stahlbetonleitungen auf der gesamten Länge des Berges konzipiert (Bild 9.2). Diese Rohrleitungen sind auf einen Innendruck von 5 bar (Explosionsdruck) ausgelegt und im Rahmen der Verfüllung des oberen Teiles des Förderberges gegen das Eindringen von Beton von außen bis 3 bar beständig.

Um eine Zerstörung der Leitungen durch den Rückprall des herabfließenden Wassers von der untertägigen, langsam auf -600 mNN ansteigenden Wasseroberfläche zu verhindern, war im Berg bei 3.150 m (entsprechen -626,5 mNN) ein Beruhigungsbauwerk, bestehend aus geöffneten Stahlrohren, auf der Sohle verlegten Stahlplatten sowie Prallplatten und diversen Kiesschüttungen, einzubauen (Bild 9.3). Am übertägigen Zugang des Berges waren die oberen Rohrleitungsenden jeweils mit einem explosionsfesten Verschluss zu versehen (Bild 9.4).

## FÖRDERBERG PROSPER-HANIEL

Der Gesteinsberg mit einer Länge von ca. 3.700 m und einem Einfallen von ca. 14 gon förderte seit seiner Inbetriebnahme im Jahre 1986 die gesamte Rohkohleförderung des Bergwerkes nach über



**Bild 9.1** – Abschlussdammbauwerk im Förderberg



**Bild 9.3** – Beruhigungselemente



**Bild 9.2** – Rohrleitungstrasse im Förderberg



**Bild 9.4** – Explosionsfester Verschluss

Tage. Gleichzeitig wurde der Transport von Waschbergen aus der Kohlenaufbereitung nach unter Tage realisiert. Dabei kam ein Gurtförderer zum Einsatz, der mit einer Fördergeschwindigkeit von 5,5 m/s und einer Förderleistung von 1.800 t/h zu den Leistungsfähigsten im deutschen Steinkohlenbergbau gehörte.

Nach Einstellung der Förderung im Jahr 2018 und dem Herausfahren des Stahlseilfördergurtes mit einer übertägig vorhandenen Hub- und Klemmvorrichtung mussten zwei Aufgabenstellungen gelöst werden:

- Abtransport der bisherigen Betriebsmittel und Einrichtungen
- Transport und Einbau von zwei Betonrohrleitungen und anderer Materialien im Zuge der Vorbereitung des Förderberges für die optionale Einleitung der Wässer aus dem Sicherungsstandort Zollverein.

Im Förderberg waren nach Stilllegung des Gurtförderers keine geeigneten Transporteinrichtungen vorhanden. Zur maschinellen Fahrt und zum Transport von Kleinmaterial waren bisher durch eine Fachfirma modifizierte Geländefahrzeuge vom Typ Mercedes Benz (Typ 5900 Basis 290 GD) mit Anhängerbetrieb im Einsatz gewesen. Diese Fahrzeuge waren in ihrer schlagwettergeschützten Ausführung jedoch nur für die Unterhaltung des Förderberges im laufenden Betrieb genutzt worden und für die anstehenden Transportarbeiten konstruktiv und leistungsbezogen ungeeignet.

Die RAG AG untersuchte unterschiedliche Transportvarianten, die neben der grubensicherheitlichen Unbedenklichkeit einen anspruchsvollen Leistungsansatz erfüllen sollten. Dabei wurde die veränderte Betriebssituation nach Stilllegung des Bergwerkes berücksichtigt. Nach Abwägung aller Parameter entschied sich die RAG AG mit Zustimmung



**Bild 9.5** – UNI 50-3 LP-K Firma Paus

mung der Bezirksregierung Arnsberg, ein dieselgetriebenes Gleisloshfahrzeug vom Typ UNI 50-3 LP-K der Maschinenbaufirma Paus aus Emsbüren einzusetzen.

## TECHNISCHE AUSSTATTUNG UNI 50-3 LP-K

Das Servicefahrzeug UNI 50-3 LP-K der Firma Paus ist eine weltweit im untertägigen, nicht schlagwettergefährdeten Bergbau eingesetzte Fahrzeugplattform, die entsprechend ihrer Aufgaben durch Ausstattungsmodule spezifiziert werden kann. Im Fall des Einsatzes im Förderberg wurde das Fahrzeug mit einer ausreichend großen Ladefläche mit Stahlbordwänden ausgestattet. Darüber hinaus war ein Ladekran einseitig auf Höhe der Ladefläche verbaut, um Materialien auf- bzw. abladen zu können. Die Leistungsfähigkeit des Ladekranes war dabei von der Länge des teleskopierbaren Kranauslegers abhängig. Mit Auslieferung des Fahrzeuges wurde durch den Hersteller die EG-Konformität in Bezug auf die Maschinenrichtlinie ausgestellt.

Das Fahrzeug war mit einem Knickgelenk zwischen Antriebseinheit und Ladeeinheit ausgestattet, um eine möglichst große Kurvengängigkeit beim Wendemanöver zu gewährleisten. Ein Wenden im Förderberg war, bei einer Sohlenbreite von ca. 5–6 m und einer Streckenhöhe von ca. 4,3 m, ausschließlich nur an einer vorbereiteten Wendestelle am Fuß des Förderberges möglich.

Das Fahrzeug wurde ohne Dämpf- und Federelemente am Fahrwerk ausgeliefert, was dazu führte, dass ein ergonomisch vertretbarer Fahrbetrieb nur bis zu einer Geschwindigkeit von ca. 15 km/h möglich war, was die Leistungsfähigkeit einschränkte.

Da dieses Fahrzeug von der sicherheitlichen Konzeption her nicht für den Steinkohlenbergbau ausgelegt war, mussten seitens der Bezirksregierung Arnsberg Maßnahmen für den anstehenden Einsatz betriebsplanmäßig festgelegt werden.

## GRUBENSICHERHEITLICHE EINSATZBEDINGUNGEN DES FAHRZEUGES

Für den geplanten Fahrbereich des nicht explosionsgeschützten Transportfahrzeuges war eine Bewertung im Sinne der DIN EN 1127-2 (Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz - Teil 2: Grundlagen und Methodik in Bergwerken; Deutsche Fassung EN 1127-2:2014) durchzuführen, aus der eindeutig hervorging, dass der betroffene Grubenbau als durch Grubengas und/oder Kohlenstaub ungefährdet eingestuft werden konnte.

Dazu mussten folgende Randbedingungen nachweislich erfüllt sein:

- Der Gehalt an Methan ( $\text{CH}_4$ ) im Fahrbereich des Fahrzeuges sowie in den einziehseitigen Grubenbauen durfte 0,3% nicht überschreiten
- Es durften keine explosionsfähigen Kohlenstäube vorhanden sein
- Der Grubenbau durfte nicht unter Abbaueinwirkung stehen
- Dem Grubenbau durften keine ausziehenden Dämme bzw. sonstige ausgasende Betriebspunkte (z. B. Raubbetriebe, sonderbewetterte Grubenbaue) wettertechnisch vorgeschaltet sein.

Die o. g. Nachweise wurden unter anderem durch Stellungnahmen der Prüfstelle für Grubenbewetterung und der Hauptstelle für das Grubenrettungswesen im Betriebsplanverfahren erbracht.



Darüber hinaus wurden zwischen der Bezirksregierung Arnsberg, dem Fahrzeughersteller, den Sachverständigen und dem Betreiber zusätzliche, konstruktive und überwachende Sicherheitseinrichtungen für den praktischen Einsatz unter Tage betriebsplanmäßig festgelegt. Im Einzelnen waren dies:

- Automatische Löschanlage auf dem Fahrzeug mit Temperaturüberwachung und zusätzlichen Handauslösern an beiden Fahrzeugenden
- Zusätzliche Feuerlöscher an beiden Fahrzeugenden
- CH<sub>4</sub>-Überwachung auf dem Fahrzeug mit automatischer Abschaltung
- Zusätzliche Löscheinrichtungen (Löschanlüsse alle 25 m) im Fahrbereich
- Zusätzliche Überwachung des Wetterstromes auf Kohlenstoffmonoxid (CO), CH<sub>4</sub> und Wettervolumenstrom mit Warn- und Alarmauslösung.

Für den unwahrscheinlichen Fall, dass es trotz aller Maßnahmen zu einem Fahrzeugbrand in dem aufwärtsbewetterten Förderberg gekommen wäre, war festgelegt, dass sich zu keinem Zeitpunkt des Fahrzeugbetriebes Mitarbeiter auf der Abwetterseite der Einsatzstelle aufhalten durften, sodass in jedem Fall eine sichere Flucht gewährleistet war.

## TRANSPORTVORGANG

Der Transport der Gurtfördererkonstruktion nach über Tage sowie von Betonrohren nach unter Tage war durch die gleichen Arbeitsschritte gekenn-

zeichnet. Nach Erreichen der Ladeposition war das Fahrzeug abzustellen, die Räder waren wegen des Einfallens im Berg zum Streckenstoß hin einzuschlagen und die Bremsen aufzulegen. Mit der Krananlage wurde das vorkonfektionierte Ladegut auf die Ladefläche gehoben und dort gesichert. Dabei wurden die Transporteinheiten im Vorfeld bezüglich ihrer Abmessungen und ihres Gewichtes zusammengestellt. Die komplette Gurtbandkonstruktion im Förderberg wurde in einem Zeitraum von 10 Wochen demontiert und zu 330 Transporteinheiten (von jeweils 600 kg) gebündelt und mit dem Servicefahrzeug zu Tage verbracht, wo sie ordnungsgemäß entsorgt wurden. Damit wurden die planerischen Leistungsansätze übertroffen (Bild 9.6).

Noch während des Abtransportes der Konstruktionsteile des Gurtförderers aus der Grube wurde mit dem Transport der Betonrohre in die Grube begonnen, die dabei einbaugerecht vom Fuß des Förderberges aus auf der Streckensohle abgelegt wurden. Die einzelnen Betonrohre sind 2,5 m lang und jeweils 1.200 kg schwer. Insgesamt mussten über eine Länge von 2 x 3.573 m 2.860 Betonrohre ausgelegt und verbunden werden. Bei einem Ladevermögen von 3 Rohren pro Fahrt waren dazu 953 Fahrten über die gesamte Förderberglänge notwendig, da sich die Wendestelle am Förderbergfuß befand. Der gesamte Rohrtransport (Bild 9.7) dauerte ca. 10 Wochen und übertraf damit den geplanten Leistungsansatz. Unter Berücksichtigung



**Bild 9.6** – Servicefahrzeug mit Bandkonstruktion beladen



**Bild 9.7** – Servicefahrzeug mit Rohren beladen

sonstiger Transportarbeiten im Förderberg ergab sich eine Gesamteinsatzdauer des Fahrzeuges von ca. 5 Monaten.

## FAZIT

Nach Abschluss der Transportarbeiten kann eine positive Bilanz gezogen werden. Die erhoffte Leistungsfähigkeit des Fahrzeuges bestätigte sich und wurde z. T. sogar übertroffen. Die einzelnen Arbeitsvorgänge konnten nach einer Eingewöhnungszeit von der Bedienmannschaft sicher und zügig ausgeführt werden. Ergonomisch problematisch erwiesen sich zu Beginn der Arbeiten die fehlenden Federelemente am Fahrwerk. Durch angepasste und umsichtige Fahrweise konnte jedoch dieses Defizit ausgeglichen werden. Für vergleichbare Einsatzbedingungen wäre jedoch die Ausstattung mit Federelementen zugunsten höherer Geschwindigkeiten und damit höherer Leistungsfähigkeit des Fahrzeuges zu empfehlen. Bezüglich des fehlenden Schlagwetterschutzes griffen in diesem speziellen Einzelfall alle durch die Bezirksregierung Arnsberg geforderten Rahmenbedingungen und Überwachungseinrichtungen. Trotzdem sind die Erfahrungen mit dem Fahrzeug unter den gegebenen Einsatzbedingungen nicht zu verallgemeinern und können zukünftig bestenfalls zur Hilfe bei einer notwendigen Einzelfallprüfung herangezogen werden.

Während der Arbeiten und generell beim Einsatz des Fahrzeuges kam es zu keinem Zeitpunkt zu unsicheren Betriebszuständen oder Unfällen.

## ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen des sogenannten Grubenwasserkonzeptes der RAG AG kommt dem Förderberg des Bergwerkes Prosper-Haniel eine besondere Bedeutung zu.

Aufgrund seiner Verbindung vom Tage zur 5. Sohle (ca. -741 mNN) soll er bei Einschränkungen des wichtigen untertägigen Fließweges von Zollverein über das Grubenfeld Möller-Rheinbaben nach Prosper-Haniel den alternativen Ableitungsweg mit der übertägigen Wiedereinleitung der gehobenen

Grubenwässer des Sicherungsstandortes Zollverein gewährleisten. Dazu waren der Einbau von zwei Rohrleitungen mit umfangreichen technischen Vorbereitungen im Förderberg durchzuführen, welche mit einem sehr hohen Transportaufwand in dem ca. 3,7 km langen und mit ca. 14 gon einfallenden Grubenbau zu bewältigen waren.

Nach Abwägung der Vor- und Nachteile aller Transportalternativen kam im Ergebnis ein modifiziertes Fahrzeug der Firma Paus (UNI 50-3 LP-K) zum Einsatz, welches die Anforderungen zum Einsatz in Steinkohlenbergwerken herstellerseitig grundsätzlich nicht erfüllt. Der Einsatz konnte aber aufgrund zusätzlicher konstruktiver sowie überwachender Brandschutzmaßnahmen betriebsplanmäßig zugelassen werden. Voraussetzung für diese Vorgehensweise war die positive Bewertung des Förderberges im Sinne der DIN EN 1127-2, aus der eindeutig hervorging, dass der betroffene Grubenbau als durch Grubengas und/oder Kohlenstaub ungefährdet eingestuft werden konnte. Durch den Einsatz des Fahrzeuges konnte der Förderberg termingerecht von Betriebsmitteln geräumt und mit den notwendigen Einrichtungen zur Wasserdurchleitung ausgestattet werden. Bei diesem Einsatz kam es zu keinem Zeitpunkt zu einer Gefährdung von Mitarbeitern.

Die Abdämmung des Förderberges, der nun für die übertägige Einleitung von Grubenwasser vorbereitet ist, erfolgte termingerecht am 23.12.2019.

Der positive Einsatz des Fahrzeuges ist nicht als genereller Eignungsnachweis für untertägige Steinkohlenbergwerke zu verstehen. Vielmehr wird in diesem Fall deutlich, dass bei speziellen Aufgabenstellungen auch Abweichungen vom technischen Regelwerk zielführend sein können, sofern die Randbedingungen es zulassen und die gleichwertige Sicherheit über zusätzliche Maßnahmen erreicht werden kann.

### Bilder 9.1 bis 9.7 Quelle:

RAG AG, Bergwerk Prosper-Haniel



# STEINE- UND ERDENBERGBAU

Die Bergbehörde als Aufsichtsbehörde – Durchführung der Bergaufsicht in Steine- und Erdenbetrieben

Denise Strauch



## EINLEITUNG

Steine- und Erdenbetriebe, die Bodenschätze unter Bergrecht gewinnen bzw. bergbauliche Tätigkeiten gemäß § 2 Abs. 1 des Bundesberggesetzes<sup>1</sup> (BBergG) durchführen, unterliegen der Bergaufsicht nach § 69 Abs. 1 BBergG. Die Bergaufsicht dient der zuständigen Bergbehörde zur Überprüfung, ob die bergbaulichen Tätigkeiten konform mit den heranzuziehenden Rechtsvorschriften und den von der Bergbehörde zugelassenen Betriebsplänen durchgeführt werden. Dies umfasst

insbesondere die Überprüfung der Einhaltung von Vorgaben aus dem Arbeits- und Gesundheitsschutz, dem Umweltschutz sowie Maßnahmen zur Gewährleistung der Anlagensicherheit. Dieses Vorgehen einer verwaltenden, kontrollierenden Tätigkeit der Bergbehörde nach dem Inspektionsprinzip hat sich historisch betrachtet seit Inkrafttreten des Allgemeinen Berggesetzes für die preußischen Staaten im Jahre 1865 entwickelt. Heutzutage ermöglicht das BBergG durch die Be-

<sup>1</sup> Bundesberggesetz vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), das zuletzt durch Artikel 237 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328, 1355) geändert worden ist

triebsplanpflicht sowohl die Durchführung einer präventiven Bergaufsicht, als auch die Möglichkeit einer repressiven Bergaufsicht durch die in den §§ 69 ff. BBergG geregelten Befugnisse [KREMER, NEUHAUS GEN. WEVER 2001].

## ZIEL DER BERGAUFSICHT

Mit der Aufnahme der bergbaulichen Tätigkeiten nach § 2 Abs. 1 BBergG beginnt die Bergaufsicht. Die Bergaufsicht gemäß BBergG dient der Sicherstellung, dass das Vorhaben im Einklang mit den vorhandenen Betriebsplänen ausgeführt wird. Dies wird insbesondere durch die Einhaltung der in Zulassungen von Rahmen-, Haupt-, Sonder- und Abschlussbetriebsplänen getroffenen Nebenbestimmungen gewährleistet.

## ABLAUF DER BERGAUFSICHT

Im Rahmen der Bergaufsicht erfolgt die Überwachung einerseits durch Kontrolle der Einhaltung von Berichts- bzw. Vorlagepflichten, die sich aus Gesetzen, Verordnungen und behördlichen Zulassungen ergeben. Die dementsprechend vorgelegten fachlichen Gutachten, Abnahmeberichte, Messberichte etc. werden von der Bergbehörde inhaltlich überprüft. Neben den vorgeschriebenen, regelmäßig durch den Unternehmer bei der Bergbehörde einzureichenden Unterlagen bedarf es zur Überwachung der tatsächlichen Tätigkeiten des Unternehmers andererseits auch regelmäßiger Befahrungen der Betriebe. Diese sind insbesondere im Hinblick auf mögliche Umweltauswirkungen sowie die Umsetzung des Gesundheits- und Arbeitsschutzes erforderlich. Gemäß § 89 Abs. 1 des Betriebsverfassungsgesetzes<sup>2</sup> (BetrVG) ist der Betriebsrat im Falle von anstehenden Unfalluntersuchungen oder Befahrungen betreffend den betrieblichen Umwelt- oder Arbeitsschutz durch den Arbeitgeber oder die zuständige Behörde zu informieren. Die routinemäßigen Befahrungen werden mindestens einmal jährlich durchgeführt, wobei der Behörde die Entscheidung obliegt, ob diese Befahrungen im Rahmen der Bergaufsicht

angekündigt oder unangekündigt durchgeführt werden. Die für den Betrieb Verantwortlichen haben die Bediensteten der Bergbehörde auf Verlangen bei den Befahrungen zu begleiten (§ 70 Abs. 2 Satz 4 BBergG).

Zu Beginn der Befahrung findet in der Regel eine Besprechung mit der Betriebsleitung und ggf. weiteren zuständigen und nach Bergrecht bestellten verantwortlichen Personen statt, um zur Durchführung der Bergaufsicht relevante Unterlagen einzusehen und erforderlichenfalls noch offene Sachverhalte zu klären. Dabei unterliegt der Unternehmer gemäß § 70 Abs. 1 BBergG einer Auskunftspflicht und Vorlagepflicht.



**Bild 10.1** – Schwimmbagger Münsterland 2  
(Quelle: Quarzwerke GmbH)

Auf Grundlage des § 70 Abs. 2 BBergG erfolgt die Befahrung des Betriebs. Hierbei wird u. a. eine Sichtprüfung der im Betrieb eingesetzten Maschinen und Geräte sowie der Funktionsfähigkeit von Anlagen und Einrichtungen (Absatzbecken, Abscheideanlagen etc.) durchgeführt. Außerdem erfolgt eine Kontrolle, ob erforderliche Sicherheitseinrichtungen und Equipment für Maßnahmen bei Notfällen, Unfällen und besonderen Ereignissen vorhanden ist, eine Kontrolle der Lagerung von Gefahrstoffen sowie eine Überprüfung der Umsetzung der Immissionsschutz- und Wiedernutz-

<sup>2</sup> Betriebsverfassungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. September 2001 (BGBl. I S. 2518), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 20. Mai 2020 (BGBl. I S. 1044) geändert worden ist

barmachungs-/Kompensationsmaßnahmen. Des Weiteren dürfen die Entsorgung und der Umgang mit Abfällen sowie die vom Unternehmer getroffenen Vorkehrungen zum Schutz der Beschäftigten kontrolliert werden. Dabei kann die Bergbehörde überprüfen, ob erforderliche Unterlagen wie Betriebsanweisungen, Gefährdungsbeurteilungen oder Prüfbücher im Betrieb vorgehalten werden, und kann bei Bedarf in diese sowie in das Betriebs-tagebuch Einsicht nehmen.

Neben der rechtlich vorgeschriebenen oder mittels Nebenbestimmungen festgehaltenen Pflicht des Unternehmers zur Kontrolle durch Eigenüberwachung kann die Bergbehörde auch eigenständig behördliche Messungen und Proben durchführen bzw. im Auftrag durch Dritte durchführen lassen. In Zusammenarbeit mit den jeweiligen Fachdezernaten der Bergbehörde können u. a. mittels entsprechender Vermessungstechnik die Einhaltung von Abbaugrenzen, Teufen und Böschungsneigungen fachkundig überprüft werden. Des Weiteren steht der Bergbehörde Equipment zur Durchführung von Boden- und Wasserproben zur Verfügung. Die Untersuchung der entnommenen Proben erfolgt in zertifizierten Laboren. Der § 70 Abs. 2 BBergG regelt, dass gegen Empfangsbescheinigung die Proben auch auf Kosten des Unternehmers entnommen werden können.

Die Bergaufsicht erstreckt sich nicht nur auf die routinemäßigen Befahrungen, sondern auch auf anlassbezogene Befahrungen in Folge von Unfall- oder sonstigen besonderen Betriebsereignissen. Gemäß § 74 Abs. 3 BBergG hat der Unternehmer solche für den Betrieb besonderen Ereignisse der Bergbehörde unverzüglich anzuzeigen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Beseitigung von Gefahren für Leben und Gesundheit der Beschäftigten oder Dritten von Nöten ist oder Unfälle mit einhergehender Todesfolge oder schweren Verletzungen einer oder mehrerer Personen vorgefallen sind. Die Bergbehörde kann erforderlichenfalls

in ihrem Ermessen auf Grundlage des § 74 Abs. 1 BBergG notwendige Maßnahmen zur Abwehr weiterer Gefahren anordnen. In Abhängigkeit von der Schwere des Ereignisses bzw. bei unmittelbar bestehender Gefahr kann die Bergbehörde nach § 71 Abs. 2 BBergG den weiteren Betrieb teilweise oder sogar vollständig bis zur Wiederherstellung des ordnungsgemäßen Zustandes untersagen. Insbesondere im Rahmen einer Unfalluntersuchung darf die Bergbehörde Gegenstände vorübergehend sicherstellen (§ 70 Abs. 2 Satz 3 BBergG).

Zudem werden auch gesetzlich vorgeschriebene Befahrungen nach Störfall-Verordnung (StörfallVO)<sup>3</sup> sowie zur Durchführung von Umweltinspektionen vorgenommen. Diese regelmäßig durchzuführenden gesetzlich vorgeschriebenen Befahrungen erfolgen jedoch nicht unmittelbar im Rahmen der im BBergG geregelten Bergaufsicht. Vielmehr ergänzen diese die bergrechtliche Überwachung. Die Umweltinspektion betrachtet dabei insbesondere Umweltauswirkungen (Wasser, Abfall, Luft, Lärm, Geruch, Licht und Boden) die vom Betrieb ausgehen können.

## ENDE DER BERGAUFSICHT

Die mit Aufnahme der bergbaulichen Tätigkeiten beginnende Bergaufsicht endet gemäß § 69 Abs. 2 BBergG erst nach Durchführung der mit dem Abschlussbetriebsplan einhergehenden Maßnahmen zur Wiedernutzbarmachung oder einer entsprechenden Anordnung der Bergbehörde nach § 71 Abs. 3 BBergG, sofern durch den Betrieb keine Gefahren für Leben und Gesundheit Dritter mehr zu erwarten sind. Die Beendigung der Bergaufsicht erfolgt in der Regel erst nach einer letzten Befahrung des Betriebs mit den betroffenen Trägern öffentlicher Belange (z. B. zuständiger Kreis) sowie involvierter Fachstellen (z. B. Geologischer Dienst NRW – Landesbetrieb) durch die Bergbehörde. Ist die Bergaufsicht einmal beendet, lebt diese nicht wieder auf.

<sup>3</sup> Störfall-Verordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. März 2017 (BGBl. I S. 483), die zuletzt durch Artikel 107 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

## FAZIT

Durch das BBergG ist die Bergbehörde dazu befugt, im Rahmen der Bergaufsicht Befahrungen der Betriebe vorzunehmen und umfassende Einsicht in Betriebsunterlagen zu nehmen, um sicherzustellen, dass das bergbauliche Vorhaben im Einklang mit den heranzuziehenden Rechtsvorschriften sowie in bergbehördlichen Zulassungen enthaltenen Nebenbestimmungen umgesetzt wird. Bei festgestellten Verstößen können Anordnungen getroffen werden. Sofern Tatbestände einer Ordnungswidrigkeit oder einer Straftat durch die Verstöße erfüllt sind, werden von der Bergbehörde in Abhängigkeit vom vorliegendem Verstoß Verwarngelder erhoben oder Bußgeld- bzw. Ermittlungsverfahren eingeleitet.

### Quelle:

[KREMER, NEUHAUS GEN. WEVER 2001]

Kremer, E.; Neuhaus gen. Wever, P. U.: Bergrecht (Studienbücher Rechtswissenschaft), Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 2001, S. 96, ISBN: 978-3170162877



Quelle: Bezirksregierung Arnsberg

# STEINE- UND ERDENBERGBAU

## Verfüllung von Tagebauen mit standortfremden Bodenmaterialien

Thomas Waerder



### EINLEITUNG

Nordrhein-Westfalen gehört zu den rohstoffreichsten Bundesländern. In zahlreichen Steine- und Erdenbetrieben werden Quarzkiese, Quarzsande, Tone und Festgesteine, sofern diese den Vorgaben des Bundesberggesetzes (BBergG) unterliegen, unter Aufsicht der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW (Bergbehörde NRW) gewonnen.

Nach Maßgabe der in Betriebsplanzulassungen getroffenen Regelungen für die Wiedernutzbarmachung der vom Bergbau in Anspruch genommenen Oberfläche ist häufig das mit der Bodenschatzentnahme entstandene Massendefizit nach Ein-

stellung der Gewinnung in einem Abbauabschnitt durch Verfüllung wieder auszugleichen – teilweise mit eigenem Abraum (Lehm/Schluff, nicht vermarktbarer Sand, Kies und Ton), teilweise aber auch mit geeigneten standortfremden, unbelasteten Bodenmaterialien.

Nachfolgend wird, exemplarisch für den südwestlichen Teil Nordrhein-Westfalens, erläutert, welche Anforderungen an die einzubauenden standortfremden Bodenmaterialien unter Berücksichtigung wasserwirtschaftlicher Gegebenheiten sowie erforderlicher Überwachungsmaßnahmen gestellt werden.

## WIEDERNUTZBARMACHUNG DER OBERFLÄCHE

Für den Einbau standortfremder unbelasteter Bodenmassen wird bergbehördlich in der Regel die Vorlage eines Sonderbetriebsplans nach § 52 Abs. 2 Nr. 2 BBergG verlangt. Mit der Zulassung des Sonderbetriebsplanes werden detaillierte Regelungen u. a. über die Anforderungen an das Bodenmaterial, über erforderliche Vorermittlungen, über die Annahmekontrolle und die durchzuführende Eigen- und Fremdüberwachung getroffen. Mit dem vorgenannten Sonderbetriebsplan werden hingegen keine Regelungen zur Oberflächengestaltung des Tagebaus getroffen. Die endgültigen Detailregelungen für die Wiedernutzbarmachung der in Anspruch genommenen Oberfläche sind Gegenstand des nach § 53 BBergG vorzulegenden Abschlussbetriebsplans.

Der Einsatz von stofflich geeigneten Abfällen zur rechtlich gebotenen Wiedernutzbarmachung der vom Bergbau in Anspruch genommenen Oberfläche in einem der Bergaufsicht unterliegenden Tagebau ist nach höchstrichterlicher Rechtsprechung<sup>1</sup> als Maßnahme der Verwertung einzuordnen. Diese Maßnahme bedarf damit keiner abfallrechtlichen Genehmigung.

## ANFORDERUNGEN AN DAS EINZUBAUENDE BODENMATERIAL

Das Einbringen erheblicher Mengen an standortfremdem Bodenmaterial mit anderen physikalischen und chemischen Eigenschaften als der

gewachsene Untergrund kann Auswirkungen auf den Boden und das Grundwasser, z. B. durch eine beschleunigte Elution eventuell im Bodenaushub enthaltener Schadstoffe, haben.

Zum Ausgleich des durch den Abbau entstandenen Massendefizites dürfen bei der Verfüllung des Restraums unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht nur Abfälle mit festgelegten Abfallschlüsseln verwertet werden (siehe Beispiele in Tabelle 11.1). Eine Verwendung von anderen Abfällen oder von Bodenmaterial, welches die festgelegten Zuordnungswerte überschreitet, ist aus Gründen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes unzulässig.

Das Bundesumweltministerium beabsichtigt, zukünftig verbindliche Regelungen zur Verwertung von Bodenmaterial in einer novellierten Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) zu regeln. Bis zu einer bundesweit geltenden Verordnung besteht im Verwaltungsvollzug die Notwendigkeit, dass die Umweltschutzbehörden die zur Einhaltung der abfall-, bodenschutz- und wasserrechtlichen Vorgaben zu stellenden Anforderungen jeweils im Einzelfall konkretisieren.

Für die Festlegung der erforderlichen Bodenqualitäten und Einbaubedingungen wurden vorliegend die konkretisierenden Anforderungen der von der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) erstellten Regelwerke vom 06.11.2003 (LAGA-Mitteilung 20 (LAGA M 20)), Anforderungen an die stoffliche Ver-

Abfallschlüssel *)	Abfallbezeichnung *)
17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen
20 02 02	Boden und Steine
01 04 08	Abfälle von Kies- und Gesteinsbruch mit Ausnahme derjenigen, die unter 01 04 07 fallen
01 04 09	Abfälle von Sand und Ton
19 12 09	Mineralien (z. B. Sand, Steine)

\*) nach der Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV) vom 10.12.2001

**Tabelle 11.1** – Beispiele für Abfälle zur Verwertung (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

<sup>1</sup> BVerwG, Urteile vom 14.04.2005 (7C 26.03) und vom 26.05.1994 (7C 14.93)



wertung von mineralischen Abfällen, Technische Regeln, Allgemeiner Teil) und vom 05.11.2004 (LAGA-Mitteilung 20 (LAGA M 20), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)) herangezogen. Die LAGA M 20 ist nach der Rechtsprechung<sup>2</sup> als ein antizipiertes generelles Sachverständigengutachten anzusehen und wird für die Bewertung der Schadlosigkeit von Bodenmaterial angewendet, welches unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht in bodenähnlichen Anwendungen verwertet wird.

## BERÜCKSICHTIGUNG WASSERWIRTSCHAFTLICHER GEGEBENHEITEN

Teilweise liegen die zu verfüllenden Tagebaue innerhalb des Einflussbereiches der großräumigen Grundwasserabsenkungen des Braunkohlenbergbaus. Entscheidend für die Qualität des zur Verfüllung vorgesehenen standortfremden Bodenmaterials ist das sich einstellende Höheniveau des Grundwassers nach Einstellung der Sumpfungmaßnahmen. Insoweit kann – mit einem Sicherheitsabstand zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand – oberhalb auch Bodenmaterial verkippt werden, welches die Zuordnungswerte Z0\* im Feststoff entsprechend der Tabelle II.1.2-2 und Z0/Z0\* im Eluat entsprechend der Tabelle II.1.2-3 der TR Boden einhält, soweit oberhalb dieser Schicht durchwurzelbares Bodenmaterial als Deckschicht in einer Mächtigkeit von mindestens 2 m aufgebracht wird, welches die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält und alle natürlichen Bodenfunktionen übernehmen kann. Unterhalb des höchsten zu erwartenden Grundwasserstands darf nur Bodenmaterial eingebaut werden, welches die Zuordnungswerte Z0 im Feststoff der Tabelle II.1.2-2 und Z0/Z0\* im Eluat entsprechend der Tabelle II.1.2-3 der TR Boden einhält. Sofern diese Anforderungen eingehalten werden, ist die Verwertung von standortfremdem

Bodenmaterial unter Berücksichtigung der Standortgegebenheiten in wasserwirtschaftlicher Hinsicht ordnungsgemäß und schadlos.

Da das Einbringen von standortfremden Bodenmassen in den Grundwasserwiederanstiegsbereich eine Maßnahme ist, welche grundsätzlich geeignet ist, nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit herbeizuführen (§ 9 Abs. 2 Nr. 2 Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG)), ist neben einer Betriebsplanzulassung zudem eine gesonderte wasserrechtliche Erlaubnis gemäß § 8 Abs. 1 WHG erforderlich.

## ERFORDERLICHE ÜBERWACHUNGSMASSNAHMEN

Bei bergbaulichen Vorhaben hat die zuständige Behörde gemäß §§ 36 Verwaltungsverfahrensgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (VwVfG NRW), 48 Abs. 2 BBergG sicherzustellen, dass dem Vorhaben keine überwiegenden öffentlichen Interessen – hier in Gestalt wasserwirtschaftlicher und bodenschutzrechtlicher Belange – entgegenstehen. Insoweit ist festzulegen, welche Maßnahmen der Unternehmer zur Überwachung erheblicher nachteiliger Auswirkungen auf die Umwelt zu treffen hat. Diese Festlegung kann auch im Rahmen der Zulassung eines Sonderbetriebsplans erfolgen. Bei der Auswahl der Art der zu überwachenden Parameter und der Dauer der Überwachung sind nach Maßgabe der anwendbaren Vorschriften insbesondere die Art, der Standort und der Umfang des Vorhabens sowie das Ausmaß seiner Auswirkungen auf die Umwelt zu berücksichtigen.

Enthält ein Sonderbetriebsplan für die beantragte Verwertung der Abfälle keine hinreichenden Angaben bezüglich der erforderlichen Überwachungsmaßnahmen und Dokumentationen, so orientieren sich die mit der Zulassung des Sonderbetriebsplanes festgelegten Überwachungsmaß-

<sup>2</sup> VG Aachen, Urteil vom 22.01.2016 (7 K 2657/13); VG Hannover, Urteil vom 25.10.2010 (4 A 3001/09)

nahmen ebenfalls an den Vorgaben der TR Boden. Zudem werden die langjährigen Erfahrungen der Bergbehörde aus der Überwachung zahlreicher vergleichbarer Betriebe berücksichtigt.

Demnach kann auf die analytische Untersuchung einer Anlieferung (Deklarationsanalyse) nur verzichtet werden, soweit im Rahmen der Vorerkundungen keinerlei Verdachtsmomente auf unzulässige Belastungen bestehen und eine prüffähige Dokumentation der Herkunft des angelieferten Materials vorhanden ist.

Eine systematische Beprobung von bereits über die Kippkante abgeschobenen und im Böschungsbereich eingebauten Bodenmassen ist aufgrund der Geländeverhältnisse mit zum Teil sehr steilen Böschungen kaum oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand möglich. Insbesondere sind die einzelnen Ablagerungsorte eingebauter Bodenmassen für den Probennehmer in der Regel nicht mehr ohne weiteres zugänglich. Darüber hinaus findet bei einem fortlaufenden Weiterbetrieb der Verfüllungsmaßnahme eine ständige Vermischung mit neu angelieferten Bodenmassen statt. Die Auffindbarkeit sowie die nachträgliche Zuordnung und Rückholbarkeit unzulässig belasteter Bodenmassen wird dadurch wesentlich erschwert oder sogar – wie die Erfahrung zeigt – unmöglich gemacht.

Daher wird aus Gründen des vorsorgenden Grundwasser- und Bodenschutzes eine regelmäßige systematische gutachterliche Beprobung und Untersuchung des angelieferten und zunächst aufgehaldeten Bodenmaterials vor dem Einbau im Rahmen einer Fremdüberwachung – jeweils bis zu 8.500 t (bzw. ca. 5.000 m<sup>3</sup>) – als unverzichtbar angesehen (siehe Bild 12.1). Die Probenahme hat in Anlehnung an die LAGA-Mitteilung 32 (PN 98) zu erfolgen. Nach dem Kenntnisstand der Bergbehörde belaufen sich die marktüblichen Kosten einer Beprobung auf rund 800–1.000 € (ca. 0,10 €/t). Es sind daher keine Anhaltspunkte ersichtlich,



**Bild 11.1** – Angeliefertes und aufgehaldetes Bodenmaterial in einem Tagebau vor einer Fremdüberwachung sowie vor dem endgültigen Einbau (Quelle: Waerder, Bezirksregierung Arnsberg)

dass die Durchführung der festgelegten Überwachungsmaßnahmen mit einem unverhältnismäßigen wirtschaftlichen Aufwand verbunden wäre.

Ziel der im Rahmen der Fremdüberwachung vorzunehmenden systematischen Haufwerksbeprobung ist die Bestimmung des durchschnittlichen Schadstoffgehaltes, um eine zutreffende Einstufung des Abfalls zu ermöglichen.

Auf diese Weise ist sichergestellt, dass ein ggf. unzulässig mit Schadstoffen belastetes Haufwerk frühzeitig erkannt und nicht zur Verfüllung eingesetzt wird. Belastetes Material kann unverzüglich separiert und wieder aus dem Tagebau entfernt werden. Nachteilige Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit oder das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen können damit weitgehend ausgeschlossen werden. Gegebenenfalls zur Gefahrenabwehr erforderliche nachträgliche Auskofferungen oder aufwändige Boden- und Grundwassersanierungen können somit vermieden werden.

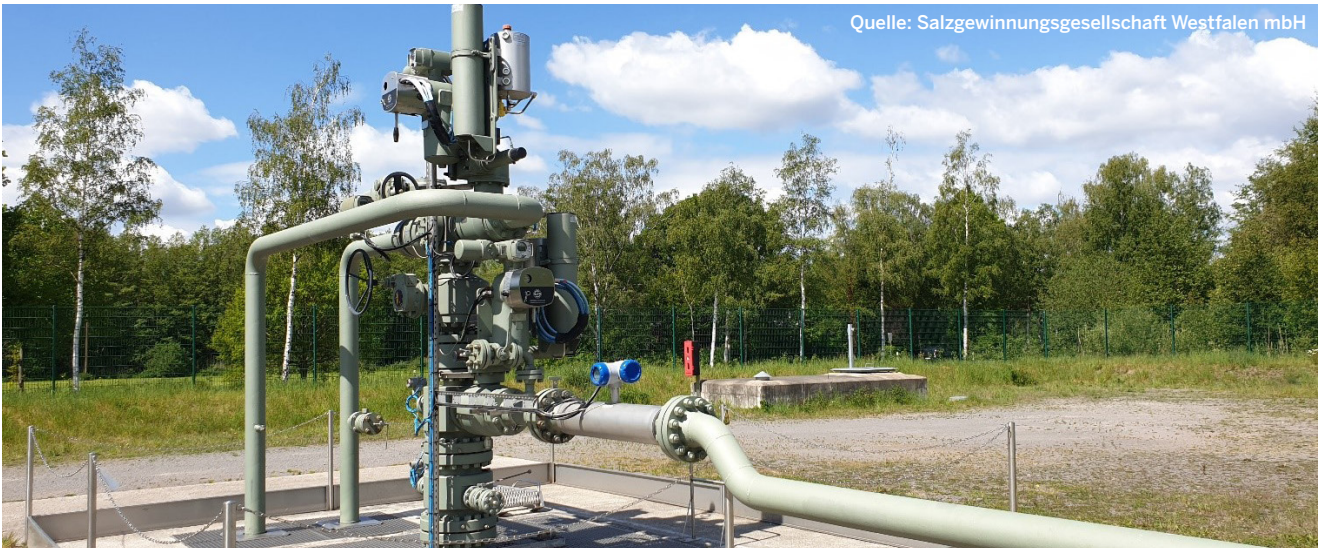
Die Bergbehörde kann auf Antrag gestatten, auf die Beprobung und Untersuchung vor dem Einbau zu verzichten, wenn der Unternehmer selbst oder ein beauftragter zertifizierter Entsorgungsfachbetrieb den Transport der Massen von der

Baustelle bis zum Einbauort selbst durchführt und die erforderliche lückenlose Überwachung und Dokumentation des Bodenmaterials vom Ort des Anfalls über den gesamten Transportweg bis zum Einbauort durch eigenes zuverlässiges und fachkundiges Personal sicherstellt.

Des Weiteren werden im Rahmen der Bergaufsicht regelmäßig, nicht angekündigte behördliche Probenahmen des angelieferten Bodenmaterials durchgeführt.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die vorgenannten Anforderungen an das einzubauende standortfremde Bodenmaterial werden seit Jahren in dieser oder ähnlicher Form bei den Zulassungen vergleichbarer Betriebspläne von der Bergbehörde verbindlich gemacht. Diese haben sich bei der Überwachung von zahlreichen Verfüllbetrieben unter Bergaufsicht in Nordrhein-Westfalen bewährt und stellen sicher, dass schädliche Bodenveränderungen und Grundwasserbeeinträchtigungen beim Einbau von standortfremdem Bodenmaterial vermieden werden. Diese Maßnahmen sind daher verhältnismäßig, zielgerichtet sowie gut nachzuvollziehen.



# KAVERNENSPEICHERUNG

Stand und Umsetzung der Nachsorge für den „Ölschaden Epe“ aus dem Jahr 2014

Christian Biermann



Der erste Fund von Rohöl auf einer Weide im Kavernenfeld Epe lag am 12.04.2019 fünf Jahre zurück. Dieses Datum ist Anlass, erneut über die Entwicklung des Schadensbereiches zu berichten und einen Überblick über die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen und die bereits erfolgte Wiedernutzbarmachung zu geben.

## DAS KAVERNENFELD EPE

Die Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH (SGW) betreibt am Standort Gronau-Epe seit 1971 das Salzbergwerk Epe. Das Bergwerk gewinnt Salz durch kontrollierte Bohrlochsolung. Die dabei entstehende Sole wird über ein insgesamt ca. 350 km langes Fernleitungssystem zu den Abnehmern der chemischen Industrie transportiert. Die im Untergrund durch die Solung entstehenden Kavernen weisen in der Regel ein Hohlraumvolumen von

200.000 bis 500.000 m<sup>3</sup> auf. Einzelne Kavernen können diese Dimensionen auch überschreiten.

## UNTERGRUNDSPEICHER

Aufgrund der dortigen geologischen Verhältnisse eignen sich die durch die Solung entstehenden Hohlräume für die Nutzung als Unterspeicher für Flüssigkeiten und Gase. Schon seit Mitte der 1970er Jahre werden die Kavernen in Gronau-Epe überwiegend für die Speicherung von Erdgas und Erdöl genutzt.

Die untertägige Speicherung von Erdgas dient dem Ausgleich von tages- und jahreszeitlichen Verbrauchsspitzen in Deutschland und den Niederlanden. Zurzeit betreiben im Kavernenfeld sieben Unternehmen insgesamt 76 Kavernen als Unterspeicher für Erdgas.

Im Jahr 2016 wurde der erste Heliumspeicher Europas im Kavernenfeld Epe in Betrieb genommen.

Des Weiteren decken die Untergrundspeicher für Erdöl einen Teil der durch das Gesetz über die Bevorratung mit Erdöl und Erdölerzeugnissen geforderten nationalen Erdölreserven. Für diesen Zweck stellt die SGW dem Erdölbevorratungsverband (EBV) fünf Kavernen mit einem Gesamtvolumen von 3 Mio. m<sup>3</sup> zur Verfügung. Zurzeit sind ca. 1,5 Mio. m<sup>3</sup> Rohöl eingelagert.

## SCHADENSEREIGNIS

Im Jahr 2014 kam es – wie später ermittelt wurde – in Folge eines technischen Defektes an der Auskleidung einer Bohrung von einer als Untergrundspeicher für Rohöl genutzten Kaverne zu einem Austritt von Rohöl in das umgebende Gebirge.

Durch Wegsamkeiten im Gebirge gelangte ein Teil des ausgetretenen Rohöls an die Tagesoberfläche. Der erste Fund wurde am 12.04.2014 durch einen örtlichen Landwirt gemeldet, drei Tage später wurden zwei weitere Fundstellen in ca. 150 m und 250 m Entfernung zur ersten Fundstelle entdeckt. Weitere Austrittsstellen konnten auch im Nachhinein nicht festgestellt werden. Der aktuelle Zustand der Fundstellenbereiche ist auf den Bildern 12.1, 12.2 und 12.3 zu sehen (vergleiche auch Übersichtskarte Bild 12.5).

Der Ablauf der Gefahrenabwehr, der Schadenserkundung sowie die Anfänge der Sanierung wurden unter anderem im Jahresbericht der Bergbehörde für das Jahr 2014 beschrieben.

## REPARATURKONZEPT UND UMSETZUNG

Zum Zeitpunkt des ersten Artikels im Jahresbericht der Bergbehörde für das Jahr 2014 wurden verschiedene Konzepte für die Reparatur der betroffenen Kaverne und die Verbesserung der Sicherheit in den weiteren Ölspeichern entwickelt.

Nach der Entscheidung für ein Konzept mit einer redundanten Sicherheit, konnten zwischenzeitlich alle für die Ölspeicherung vorgesehenen Kavernen im Kavernenfeld Epe entsprechend umgerüstet werden. Das Konzept und die Umrüstung wurden im Jahresbericht der Bergbehörde für das Jahr 2017 detailliert vorgestellt.

Die Kavernen wurden mit einer doppelten Verrohrung ausgestattet, um einen Sicherheitskontrollraum zwischen der Ölrohrtour und dem anliegenden Gebirge zu installieren. Über den installierten Kon-



**Bild 12.1** – Bereich der Fundstelle 1 (Quelle: SGW)



**Bild 12.2** – Bereich der Fundstelle 2 (Quelle: SGW)



**Bild 12.3** – Bereich der Fundstelle 3 (Quelle: SGW)

trollraum lassen sich eventuell auftretende Leckagen detektieren und zweifelsfrei auf die Förderinstallationen zurückführen. Eine etwaige notwendige Instandsetzung kann so durchgeführt werden, ohne eine Beeinflussung des umgebenden Gebirges zu besorgen.

Alle Ölspeicherkavernen in Nordrhein-Westfalen entsprechen somit dem Stand der Technik und können weiterhin einen Beitrag zur gesetzlich geforderten nationalen Erdölreserve leisten und sind damit ein wichtiges Standbein der Versorgungssicherheit.

## SANIERUNG UND WIEDERNUTZBARMACHUNG

Die Tagesoberfläche im Bereich des Kavernenfeldes Epe ist in weiten Teilen durch Schutzgebiete charakterisiert. Darunter fallen Naturschutzgebiete, FFH-Gebiete, EU-Vogelschutzgebiete und Landschaftsschutzgebiete. Bei der Sanierung und Wiedernutzbarmachung des Ölschadensbereiches mussten diese Gebietscharaktere berücksichtigt werden.

Nach Durchführung der unmittelbaren Gefahrenabwehr, wurde im Jahr 2016 ein umfangreicher Sanierungsplan für den Bereich des Ölaustrittsereignisses vorgelegt und durch die Bezirksregierung Arnsberg unter Beteiligung der zuständigen Fachbehörden zugelassen.

## BODENSANIERUNG

Der zugelassene Sanierungsplan wurde zwischen 2016 und 2018 von der SGW umgesetzt und erfolg-

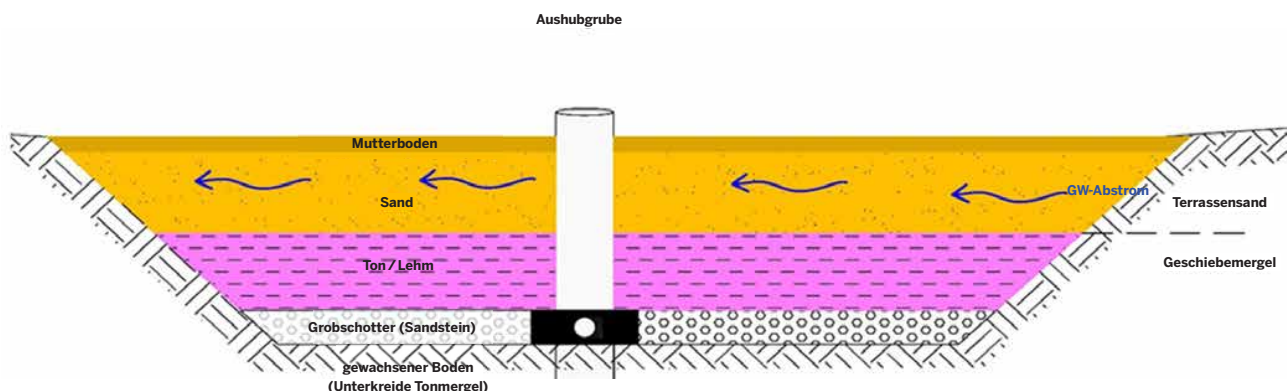
reich abgeschlossen. In den Bereichen der ehemaligen Austrittsstellen wurde der Boden bis auf das Niveau der Unterkreide (s. Bild 12.4) abgetragen. Anschließend wurde eine Drainageschicht aufgebracht, die aus einer Kombination von Kunststoff-drainageboxen und Grobschotter besteht. Über diese Drainageschicht wird das aus der Unterkreide aufsteigende Wasser-Rohöl-Gemisch gefasst und zu Pumpschächten abgeführt. Das an den Schächten ankommende Wasser-Rohöl-Gemisch wird über einen Saugwagen abgepumpt und entsorgt.

Für die Bodensanierung mussten im Rahmen der durchgeführten Maßnahmen der Gefahrenabwehr von 2014 bis 2016 ca. 36.000 t Aushub entsorgt werden. Zur Umsetzung des Sanierungsplanes sind zwischen 2016 und 2018 weitere ca. 23.000 t Boden entsorgt worden.

Das dabei entstandene Massendefizit wurde mit unbelastetem Boden wieder aufgefüllt und der Bereich anschließend entsprechend der vorherigen Verwendung wiedernutzbar gemacht. Nach Abschluss der Sanierung und Wiedernutzbarmachung wurden die Fundstellen gutachterlich für die landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Nachnutzung freigegeben.

## DICHTWAND

Im Jahr 2014 wurde im Rahmen der Arbeiten zur Gefahrenabwehr eine Dichtwand errichtet, die den ehemaligen Schadensbereich der drei Fundstellen weiterhin in einer Gesamtlänge von über 1,5 km



**Bild 12.4** – Schematischer Bodenaufbau im Sanierungsbereich (Quelle: SGW / Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH)

im Abstrombereich des Grundwassers umschließt (s. Bild 12.5). Sie besteht aus einer vertikal eingebauten Kunststoffdichtungsbahn in Kombination mit einem Keil aus bindigem Boden. Entlang der innen liegenden Seite der Dichtwand verläuft eine Drainage mit Anbindung an vier Sammelschächte. Diese Drainage dient der Regulierung des Grundwasserstands und der Kontrolle auf mögliche anströmende Schadstoffe.

Außerhalb des durch die Dichtwand begrenzten Bereichs wurden bei keiner Untersuchung Hinweise auf eine Rohölkontamination im Grundwasser gefunden. Auch in den Wasserproben aus den Dichtwandsammelschächten wurden keine Auffälligkeiten, welche auf eine Rohölkontamination hindeuten festgestellt.

## MONITORING DES SANIERUNGSERFOLGES

Mit Abschluss der „aktiven“ Sanierungsphase im Jahr 2018 ist der Bereich in die Nachsorge überführt worden. Der Erfolg der bisherigen Sanierungsmaßnahmen wird weiterhin im Rahmen der Nachsorge durch die Bezirksregierung Arnsberg in enger Abstimmung mit weiteren Behörden und der SGW überwacht und kontrolliert.

Für das Monitoring werden verschiedene Beobachtungs- und Messstellen verwendet. Die Probenentnahmestellen waren zum Teil schon vor dem Ölschaden vorhanden bzw. wurden im Zusammenhang mit der Gefahrenabwehr/-sondierung errichtet.

Über die Ergebnisse des Monitorings wird der Bezirksregierung Arnsberg und den weiteren zuständigen Behörden und Stellen jährlich durch die SGW berichtet. Auf Grundlage dieser Ergebnisse legt die SGW, gutachterlich begleitet, jährlich ein Betriebsplan vor, der das geplante weitere Vorgehen beschreibt. Dieser Betriebsplan wird gemeinsam mit den weiteren beteiligten Behörden, Stellen und der Unternehmerin erörtert und nachfolgend, sofern die Zulassungsvoraussetzung erfüllt sind und ggf. mit Nebenbestimmungen, durch die Bezirksregierung Arnsberg zugelassen.

Auch in Zukunft werden die sanierten und wieder nutzbar gemachten Flächen durch die Bezirksregierung Arnsberg in Kooperation mit den weiteren zuständigen Behörden überwacht und das Monitoring fortgeführt.



**Bild 12.5** – Verlauf der Dichtwand (Rot) (Quelle: Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH)



# NACHBERGBAU

Ein Jahr nach der letzten Kohleförderung –  
Die ehemaligen Steinkohlenbergwerke Ibbenbüren und Prosper-Haniel im übertägigen Abschlussbetriebsplanverfahren

Maximilian Jeglorz



Jan Malte Senger



Nach der Einstellung des aktiven Steinkohlenbergbaus auf den Bergwerken Prosper-Haniel und Ibbenbüren galt es, das bergrechtliche Abschlussbetriebsplanverfahren für die übertägigen Betriebsstandorte einzuleiten. Einzelne Betriebsstandorte werden durch überregionale Vorhaben überplant und sollen schon bald einer Nachnutzung zugeführt werden. So gehört beispielsweise der ehemalige Betriebsstandort Prosper II zum Großprojekt Freiheit Emscher. Auf Teilen der Betriebsflächen des ehemaligen Bergwerks Ibbenbüren soll ein Außencampus für die in das Dachkonzept Forschungsfabrik Batterie eingebettete Forschungsfertigung Batteriezelle (FFB) mit dem

Schwerpunkt der zirkulären Wertschöpfung entstehen. Aufgabe der für den Bergbau in Nordrhein-Westfalen landesweit zuständigen Abteilung 6 der Bezirksregierung Arnsberg ist es, die geplante Nachnutzung durch eine effiziente Durchführung der Abschlussbetriebsplanverfahren zu unterstützen. Hier gilt es, möglichst schnell ein Ende der Bergaufsicht herbeizuführen. Hierbei werden die an anderen Standorten gewonnenen Erfahrungen genutzt, um auch die potenziellen Gefahren aus mehr als einem Jahrhundert Steinkohlenbergbau zu beseitigen.



## PROSPER-HANIEL

Der Steinkohlenbergbau hat die Stadt Bottrop geprägt. Rund 160 Jahre lang wurde hier Steinkohle gefördert. Große mediale Aufmerksamkeit erhielt der Standort Prosper-Haniel zum Ende des Jahres 2018, da dort zu dieser Zeit die letzte Zeche im Ruhrgebiet die Steinkohlenförderung eingestellt hat. Die Einrichtungen des Bergwerkes, inklusive der ehemaligen Kokerei und der Schachanlage Prosper II, erstrecken sich über weite Teile des Stadtgebiets.

Zu den Einrichtungen im Sinne des Bundesberggesetzes (BBergG) zählen nicht nur Schachanlagen, sondern beispielsweise auch Bergehalden, Bergeverladungen, Kohlenlagerplätze, Gleisanlagen, Zentralwerkstätten oder Zechenteiche.

Nach dem Ende der Gewinnung der Steinkohle, ist die Unternehmerin – die RAG AG – gesetzlich zur Durchführung eines Abschlussbetriebsplanverfahrens verpflichtet. Nach erteilter Zulassung durch die zuständige Behörde sind die Maßnahmen zur Einstellung des Betriebes umzusetzen, die eine Folgenutzung ermöglichen und die sicherstellen, dass von den ehemaligen Betrieben keine Gefahren im Sinne des BBergG ausgehen.

Da nicht alle erforderlichen Einstellungsmaßnahmen in allen Bereichen zugleich durchgeführt werden und gleichzeitig entscheidungsreif sind, können Abschlussbetriebspläne gestuft zur Zulassung vorgelegt werden. Eine Verfahrensstufung kann sich aus planerischen Aspekten oder Umweltfragen, wie Rückbau betrieblicher Anlagen, Gefährdungsabschätzung, Sanierung oder Wiedernutzbarmachung ergeben. So wird es auch bei den verschiedenen Standorten des Bergwerkes Prosper-Haniel gehandhabt.

Bereits im September 2018 ist der Abschlussbetriebsplan für die Zentralwerkstatt Prosper, Lagerfläche Prosper sowie die Gleisanbindung zum Übergabebahnhof Bottrop zugelassen worden. Für

eine Teilfläche der Zentralwerkstatt Prosper sind Abbrucharbeiten durchgeführt worden. Nach Prüfung der für diesen Bereich eingereichten „Orientierenden Gefährdungsabschätzung“, wurde seitens der Bergbehörde das Ende der Bergaufsicht festgestellt. Als Folgenutzung war zu diesem Zeitpunkt der Neubau eines Kraftwerkes vorgesehen.

Im Jahr 2019 wurde von der Unternehmerin der Abschlussbetriebsplanantrag für die ehemalige Kokerei und Schachanlage Prosper II zur Zulassung eingereicht. Dieser Standort ist Teil des überregionalen Großprojektes Freiheit Emscher. Hierbei wird der Essener Norden und der Bottroper Süden dahingehend untersucht, inwieweit die ehemals bergbaulich genutzten Flächen für das Projekt erschlossen und entwickelt werden können.

Im zuvor genannten Abschlussbetriebsplanverfahren ist zunächst die Zulassung von Maßnahmen zum Rückbau der Bergeverladung nördlich der Prosperstraße beantragt worden. Der Rückbau wird derzeit realisiert und voraussichtlich im Mai 2020 abgeschlossen sein. Insgesamt sollen im Zuge des Rückbaus rund 9.500 m<sup>3</sup> Materialien von Gebäuden, Fundamenten, Anlagen und Förderbändern zurückgebaut werden. Ob eine Gefährdung durch eine Belastungssituation des Untergrundes, auf dem die Bergeverladung errichtet worden war, vorhanden ist, wird durch eine Gefährdungsabschätzung zu untersuchen sein.

Im Zuge des Abschlussbetriebsplanverfahrens ist auch immer die Berücksichtigung des Artenschutzes von hervorzuhebender Bedeutung. Im Zulassungsverfahren werden die Träger öffentlicher Belange beteiligt und um Stellungnahme gebeten, deren Belange von den beantragten Maßnahmen berührt sind. Bezogen auf den Artenschutz sind dies die Untere und die Höhere Naturschutzbehörde. Wenn es der Artenschutz erfordert, reicht die Unternehmerin auch einen artenschutzrechtlichen Fachbeitrag bzw. eine Artenschutzprüfung bei der Bergbehörde zur Zulassung ein.

Weiterhin wird der Untergrund der ehemaligen Kokerei und Schachtanlage Prosper II voraussichtlich ab Januar 2020 auf Grundlage eines dann zugelassenen Untersuchungskonzeptes für die „Orientierende Gefährdungsabschätzung“ auf schädliche Bodenveränderungen hin untersucht. Die Ergebnisse bleiben abzuwarten und sind mit den Trägern öffentlicher Belange zu diskutieren. Zu Art und Umfang erforderlicher Maßnahmen zur Gefahrenbeseitigung lassen sich daher zurzeit noch keine Aussagen treffen.

Darüber hinaus finden Grundwasseruntersuchungen im Abstrombereich des Standortes Prosper II statt. Auch hier bleibt der erste Monitoringbericht abzuwarten, bis zu einer Entscheidung, ob möglicherweise weitere Maßnahmen durch die Unternehmerin umzusetzen sind.

Der Abbruch der Schachtanlage Prosper II ist im Dezember 2019 beantragt worden und wird nach durchgeführter Beteiligung der Träger öffentlicher Belange wahrscheinlich im Frühjahr 2020 zugelassen werden. Rund 236.188 m<sup>3</sup> Materialien von Gebäuden, Fundamenten, Anlagen und Förderbändern werden bei diesem Verfahren rückgebaut bzw. abgebrochen.



**Bild 13.1** – Blick auf die zum Teil zurückgebaute Bandbrücke zwischen der Schachtanlage und der Bergeverladung Prosper II (Quelle: Maximilian Jeglorz)

Für die ehemalige Schachtanlage Franz Haniel 1/2 wird das Abschlussbetriebsplanverfahren im Januar 2020 gestartet werden. Die „Historische Erkundung“ inklusive des darauf aufbauenden Untersuchungskonzeptes für die „Orientierende Gefährdungsabschätzung“ werden zunächst bei der Bezirksregierung Arnsberg zur Zulassung eingereicht werden. Auf die hierdurch gewonnenen Erkenntnisse wird ein Großteil der weiteren Stilllegungsmaßnahmen aufbauen.

Für die weiteren Betriebseinrichtungen Bergehalde Schöttelheide, Bergehalde Haniel, Prosper IV (Schacht 9), Prosper V (Schacht 10) und die Zechenteiche an der Gungstraße werden die jeweiligen Abschlussbetriebspläne im Laufe des Jahres 2020 von der Unternehmerin eingereicht und voraussichtlich bis Ende 2020 von der Bergebehörde zugelassen sein.

## IBBENBÜREN

Eine zeitnahe Nachnutzung konnte am Bergwerk Ibbenbüren bereits kurz nach der Einstellung der Steinkohlenförderung für die Grubenanschlussbahn erreicht werden. Ein Teil der Grubenanschlussbahn wird heute von der RWE Power AG für die Versorgung des eigenen Kraftwerks genutzt. So wird hierüber weiterhin Ammoniak und in Zukunft vom Hafen in Rotterdam angelieferte Importkohle zum Kraftwerksstandort transportiert. Ein anderer Teil der Grubenanschlussbahn wurde von einem örtlichen Logistikunternehmer übernommen und so der Trimodalanschluss des Hafens am Mittelkanal gesichert. Für die Durchführung des Abschlussbetriebsplans und das Ende der Bergaufsicht war diese gleichbleibende Nachnutzung der Gleisinfrastruktur dahingehend hilfreich, dass kein Rückbau und keine Sanierung der Gleise nötig waren. Die Gefährdungsabschätzungen haben ergeben, dass von dem vorangegangenen bergbaulichen Betrieb der Grubenanschlussbahn keine Gefährdungen, z. B. für das Grundwasser, ausgehen. Mit Zustimmung der Träger öffentlicher Belange, in diesem Fall der Bezirksregierung Münster, dem

Kreis Steinfurt und der Stadt Ibbenbüren, konnte die Bergaufsicht für die Grubenanschlussbahn enden. Inwiefern sich der Bergbautreibende bei einem späteren Rückbau der Gleise nach der Einstellung des Kraftwerks beteiligt, ist eine privatrechtliche Fragestellung und war für das bergrechtliche Abschlussbetriebsplanverfahren nicht von Belang.



**Bild 13.2** – Grubenanschlussbahn  
(Quelle: Lore Schuermann)

Für die Hauptschachanlage von Oeynhausens hat die „Schnittstelle Kohlekonversion“, eine gemeinsame Initiative, die die Interessen der Kommunen Hopsten, Recke, Hörstel, Mettingen, Westerkapeln und Ibbenbüren in der Kohleregion bündelt, schon frühzeitig begonnen, eine Nachnutzung zu planen. Ein Teil des Verwaltungs-, Kauen- und Werkstattkomplexes südlich der Osnabrücker Straße konnte bereits im ersten Jahr nach der letzten Schicht von den neugegründeten Stadtwerken Tecklenburger Land bezogen werden. Hierfür musste im bergrechtlichen Abschlussbetriebsplanverfahren in den Gebäuden eine Begutachtung hinsichtlich möglicher Schadstoffe erfolgen. Die erforderlichen Dekontaminationsmaßnahmen wurden im Sommer 2019 durchgeführt, sodass im Oktober die Bergaufsicht über einzelne Gebäude, welche zum Teil von den Stadtwerken genutzt werden, enden konnte. Somit ist ein erster Schritt für die Nachnutzung getan. Weitere Interessenten für Teile des Verwaltungs-, Kauen- und Werkstattkomplexes südlich der Osnabrücker Straße

sind ein (Arbeits-)Mediziner und die Forschungsfertigung Batteriezelle (FFB). Als weiteres Vorgehen ist geplant, dass die einzelnen Gebäude südlich der Osnabrücker Straße bei Bestehen eines konkreten Nachnutzungskonzepts ebenfalls untersucht und ggf. dekontaminiert werden. Aus bergrechtlicher Sicht ist sicherzustellen, dass die Grubenwarte weiterhin für die sichere Durchführung des untertägigen Abschlussbetriebsplans zur Verfügung steht. Dafür sind weiterhin enge Absprachen zwischen der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW und dem Bergbautreibenden notwendig.

Am 28.06.2019 hat Bundesforschungsministerin Karliczek die Entscheidung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur „Forschungsfertigung Batteriezelle“ verkündet, nach der die Batterieforschungsfabrik in Münster und der dazugehörige Außencampus für Batterie-Recycling in Ibbenbüren errichtet werden sollen. Der Außencampus soll auf einer Teilfläche der Schachanlage von Oeynhausens entstehen. Ein erstes Konzept sah vor, dass hierfür Flächen, auf denen zu dieser Zeit noch Zechenkohlen für den Transport gelagert wurden, und die Kohlenmischhalle genutzt werden sollen.



**Bild 13.3** – Masterplan der Zeche von Oeynhausens  
(Quelle: Stadt Ibbenbüren)

Am 20.09.2019 fand ein erstes Treffen zwischen Vertretern des Landeswirtschaftsministeriums, des Landesforschungsministeriums, Vertretern

der beteiligten Forschungsinstitute, der Bezirksregierungen Münster und Arnsberg sowie der Bergbautreibenden auf dem Standort statt. Ziel war es, die Flächen und Gebäude für die vorgesehene Folgenutzung auszuwählen, die prioritär im Abschlussbetriebsplanverfahren bearbeitet werden müssen. Nach einem ersten Entwurf sind dies die Werkstatthallen, die Kohlenmischhalle und die Lagerflächen in deren näheren Umfeld. Der Werkstattkomplex südlich der Osnabrücker Straße soll ebenfalls genutzt werden. Eine endgültige Entscheidung seitens der Beteiligten steht noch aus. Mit dem Ziel, die Bergaufsicht zügig enden lassen zu können, sind erste Maßnahmen des Abschlussbetriebsplans für die bergbaulich genutzten Betriebsbereiche eingeleitet. Parallel zur Umsetzung der im zugelassenen Abschlussbetriebsplan vorgesehenen Maßnahmen können die planungs- sowie bau- und fachrechtlichen Genehmigungsverfahren für die Errichtung und des Betriebs der Forschungsfabrik für das Batterie-Recycling durchgeführt werden.

Auch abseits der Planungen für die Forschungsfabrik wurden im Jahr 2019 Maßnahmen zur Wiedernutzbarmachung der Hauptfläche auf der Schachanlage von Oeynhausen gestartet. Mit der Zulassung der Dekontaminationsmaßnahmen wurde der erste Schritt für den Rückbau der Aufbereitungsanlage auf der Schachanlage von Oeynhausen eingeläutet. Für einen gefahrlosen Rückbau und die Erzeugung von möglichst sortenreinem Abbruchmaterial ist die vorherige Dekontamination der Gebäude wichtig. Für den Rückbau der Aufbereitung mussten seitens der RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH artenschutzrechtliche Betrachtungen durchgeführt werden, da u. a. Turm- und Wanderfalken oder Dohlen in Nischen der Fassade genistet haben. Die Ergebnisse der artenschutzrechtlichen Prüfung Stufe I und II wurden mittlerweile an die Träger öffentlicher Belange verteilt. Die geforderten Maßnahmen, z. B. der Neubau von Nistplätzen für die betroffenen Vogelarten, wurde umgesetzt.



**Bild 13.4** – Bahnhof von Oeynhausen mit Aufbereitungsanlage im Hintergrund  
(Quelle: Eva Niestegge)

Für das Jahr 2020 sind die ersten Maßnahmen im Rahmen der Umsetzung des Abschlussbetriebsplans für die Berghalden und den Theodorschacht geplant. Letzterer soll zurückgebaut werden und Teile des Areals für eine Wohnbebauung genutzt werden. Hierzu werden zunächst Bodenuntersuchungen hinsichtlich chemischer Parameter und Tragfähigkeit durchgeführt. Die Bergehalde an der Hopstener Straße und die Rudolfschacht-Halde sind schon weitestgehend fertiggestellt. Auf der Rudolfschacht-Halde werden die noch offenen Flotationsteiche mit den Bergemassen aus der Auffahrung des Grubenwasserkanals überschüttet. Danach findet noch eine Endgestaltung und Übererdung mit kulturfähigem Boden statt.

Für die beiden zuletzt betriebenen Steinkohlenbergwerke im Ruhrgebiet und im Tecklenburger Land wurde mit den Abschlussbetriebsplanverfahren bzw. der Umsetzung bereits zugelassener Maßnahmen begonnen. So ermöglicht die Bergbehörde und auch der Bergbautreibende eine möglichst zeitnahe Nachnutzung der Betriebsstandorte nach dem Ende der Bergaufsicht.



# NACHBERGBAU

Nutzung von Fernerkundungsdaten für die Aufgabenerledigung bei der Bergbehörde NRW

Britta Lindner



Martin Isaac



## EINLEITUNG

Gemäß einer allgemeinen Definition wird unter dem Begriff Fernerkundung „das Erfassen und Aufnehmen von Objekten aus der Entfernung, ohne direkten Kontakt des Aufnahmesystems, des sogenannten Sensors, mit dem zu erkundenden Objekt“ verstanden [KRONBERG 1985]. Das unterscheidet die Informationsgewinnung mittels Fernerkundung wesentlich von in situ-Verfahren, die zur Vermessung unmittelbar am Ort dienen. Zur Fernerkundung werden u. a. folgende Messverfahren gezählt:

- Photogrammetrie und Luftbildmessung,
- Radarinterferometrie und
- Airborne Laser Scanning (ALS)<sup>1</sup>

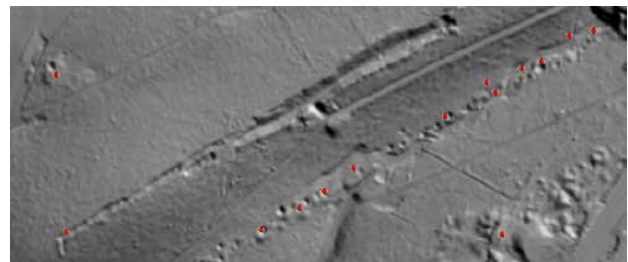
Die Bergbehörde NRW verwendet bereits seit vielen Jahren Fernerkundungsdaten dieser Messverfahren bei ihrer Aufgabenerledigung.

<sup>1</sup> Diese Erfassungsmethode wird bei Geobasis NRW mit Hilfe eines LIDAR-Sensors (Light Detection and Ranging) verwendet.

## MARKSCHEIDERISCHE GRUNDLAGENERMITTLUNG

Zur Erfassung des Altbergbaus in Nordrhein-Westfalen werden im Rahmen der markscheiderischen Grundlagenermittlung alle bei der Bergbehörde NRW verfügbaren Unterlagen (z. B. betriebliches und bergbehördliches Risswerk<sup>2</sup>, Berechtsamsakten<sup>3</sup>, Betriebsakten<sup>4</sup>) systematisch ausgewertet [CASPARY, HOGREBE, LINDNER, ISAAC 2017]. Bereits seit Anfang der 1990er Jahre werden die im Rahmen der markscheiderischen Grundlagenermittlung erfassten Tagesöffnungen des Bergbaus (TÖB)<sup>5</sup> in der Datenbank „System zur Auskunft über Tagesöffnungen des Bergbaus“ (SATÖB) dokumentiert [SIKORSKI, HOGREBE, HOPPE, DIEBOWSKI, NEUMANN, OESTERLE, WAGNER 2010]. Zur Überprüfung der Georeferenzierung der oben genannten risslichen Unterlagen wird neben aktuellem Kartenmaterial (z. B. die Amtliche Basiskarte (ABK) und Digitale Topographische Karten (DTK)) auch die mittlerweile historische Deutsche Grundkarte 1 : 5.000 (DGK 5 – Stand 2016) aufgrund des hohen Detailgrads verwendet. Der von der Bezirksregierung Köln Abteilung 7 – Geobasis NRW angebotene WMS-Dienst „DGM-Schummerung“, dessen Pixelgröße einem Quadratmeter auf der Erdoberfläche entspricht, wird als zusätzliche Bestätigung bzw. Absicherung der Georeferenzierung genutzt. Für dieses Produkt leitet Geobasis NRW flächendeckend Geländeschummerungen aus dem DGM1 (Digitales Geländemodell) ab. Eine Schummerung ist die plastische Wiedergabe der Geländeformen

in einem Farb- oder Graustufenbild, wobei der räumliche Eindruck durch die Beleuchtung mit einer imaginären Lichtquelle entsteht. Somit erscheint eine Erhebung zur Lichtquelle gerichtet hell und von der Lichtquelle abgewandt dunkel. Objekte wie Gebäude und Vegetation werden nicht dargestellt, da das DGM lediglich die natürliche Geländeform der Erdoberfläche beschreibt. In Bild 14.1 sind diverse TÖB und Pingen<sup>6</sup> in der DGM-Schummerung zu erkennen.



**Bild 14.1** – Ausschnitt aus dem WMS-Dienst „DGM-Schummerung“ (© Geobasis NRW) inklusive TÖB (rote Punkte)

Zur Gewinnung von aktuellen Höheninformationen im Bereich von TÖB wird in der markscheiderischen Grundlagenermittlung ein vektorisierter Höhenliniendatensatz verwendet. Hierdurch ist ein Vergleich von historischen Höhen (z. B. aus einem Tageriss oder Schnittdarstellungen), die ggf. vor dem Auftreten von bergbaubedingten Höhenänderungen an der Tagesoberfläche ermittelt wurden, und aktuelleren Höhen aus dem Vektordatensatz, die nach dem Abklingen der bergbaubedingten Einwirkungen auf die Tagesoberfläche ermittelt wurden, möglich.

<sup>2</sup> 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)

<sup>3</sup> Akten, die bei der Verleihung der Bergbauberechtigungen angelegt werden. Sie beinhalten beispielsweise die Lage und Flächengröße der Bergbauberechtigungen.

<sup>4</sup> Akten, in denen das betriebliche Geschehen über die gesamte Laufzeit eines Bergbaubetriebes dokumentiert wird.

<sup>5</sup> Zur Erschließung der Lagerstätte und zur Förderung der gewonnenen Bodenschätze werden Verbindungen von der Tagesoberfläche aus zur Lagerstätte benötigt. Diesbezüglich wird zwischen horizontalen (Stollen) und vertikalen sowie tonnlägigen (geneigten) Grubenbauen (Schächte) unterschieden. Darüber hinaus gibt es Kombinationen der vorgenannten Schachttypen, die als gebrochene oder abgesetzte Schächte bezeichnet werden.

<sup>6</sup> Unter Pingen werden u. a. anthropogen geschaffene Reliefformen des Bergbaus wie Kohlengräber- und Schürflöcher verstanden [KLÖCKNER 2019]

## RISIKOMANAGEMENT ALTBERG- BAU DER BERGBEHÖRDE NRW

Das Risikomanagement Altbergbau umfasst momentan einen Teil der potenziell tagesbruchrelevanten Schächte, die im Verantwortungsbereich des Landes Nordrhein-Westfalen liegen. Perspektivisch soll das Risikomanagement Altbergbau auf alle TÖB im Verantwortungsbereich des Landes ausgeweitet werden. Die in SATÖB erfassten Daten werden in Verbindung mit weiteren Daten, die momentan ausschließlich in der Prioritätenliste des Risikomanagements erfasst werden, dafür genutzt, den jeweiligen Risikowert der Schächte als Produkt aus Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadens zu ermitteln. Zur Ermittlung der Oberflächennutzung, welche im Schadensausmaß Berücksichtigung findet, wird neben den Daten des Amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystems (ALKIS NRW) aus Gründen der ggf. höheren Aktualität auf digitale Orthophotos von Geobasis NRW zurückgegriffen. Digitale Orthophotos sind hochauflösende, verzerrungsfreie und maßstabsgetreue Abbildungen der Erdoberfläche, die georeferenziert und flä-

chendeckend für Nordrhein-Westfalen vorliegen und eine Bodenauflösung von 10 cm/Pixel aufweisen. In Bild 14.2 ist zu erkennen, dass die im ALKIS-Datenbestand dargestellte Oberflächennutzung von der im aktuelleren Luftbild abweicht.

Somit stellen Orthophotos eine unverzichtbare Quelle für die erstmalige Festlegung der Oberflächennutzung und die Detektion von Nutzungsänderungen im Gefährdungsbereich von Schächten im Risikomanagement Altbergbau dar.

## MONITORING IM NACH- UND ALTBERGBAU

Bereits im Jahr 2010 hat die Bergbehörde NRW als Nutzer im Projekt Terrafirma erste Erfahrungen im Bereich der satellitengestützten Radarinterferometrie gesammelt. Terrafirma war eines von mehreren „GMES Service Element“-Projekten, die von der Europäischen Weltraumorganisation ESA im Rahmen der Initiative „Global Monitoring for Environment and Security (GMES)“, seit Dezember 2012 Copernicus genannt, gefördert wurden. Hauptziel des Projektes war die lang-

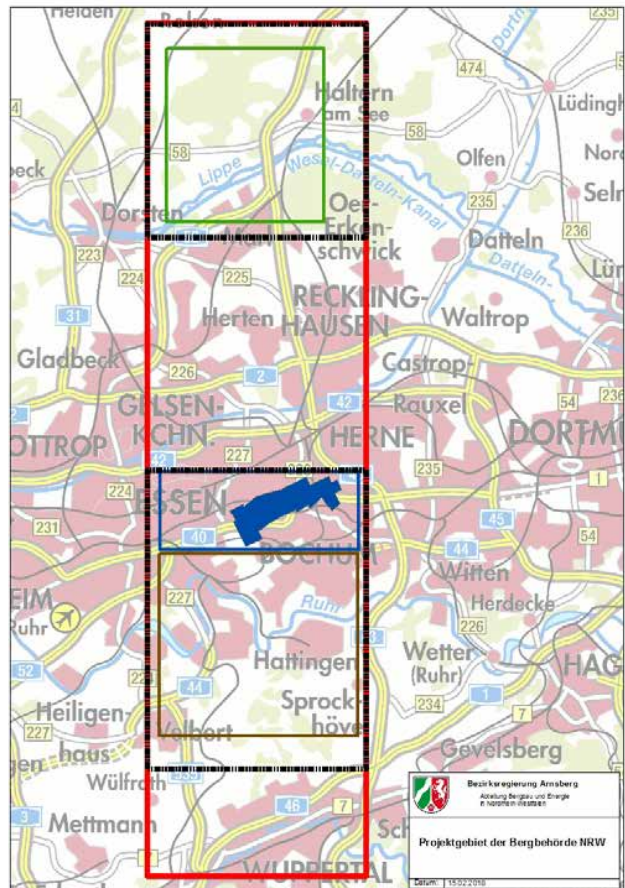


**Bild 14.2** – Abweichung zwischen aktuellerem Orthofoto und dem ALKIS NRW ([www.tim-online.nrw.de](http://www.tim-online.nrw.de))  
(© Geobasis NRW)

fristige Bereitstellung europaweiter Daten über Bodenbewegungen unter Nutzung der satellitengestützten Radarinterferometrie für verschiedene Aufgabenstellungen mit öffentlichem Interesse, z. B. Hochwasserschutz, Hangrutschungen, Erdbeben und bergbaubedingte Bodenbewegungen. Bereits 2011 war für die Bergbehörde NRW absehbar, dass die flächendeckende Beobachtung der Auswirkungen, die von bergbaulichen Hinterlassenschaften auf die Tagesoberfläche ausgehen oder ausgehen können, zukünftig immer mehr an Gewicht bei der Erledigung ihrer Aufgaben im Nach- und Altbergbau erhält [NEUMANN 2011]. Deshalb wurden im Auftrag der Bergbehörde NRW durch die TU Clausthal ab dem Jahr 2015 die Bodenbewegungen im Bereich aller betriebenen und in der jüngeren Vergangenheit geschlossenen Bergwerke der RAG AG mit Hilfe der Radarinterferometrie erfasst, um Senkungserscheinungen außerhalb der prognostizierten Einwirkungsbereiche zu analysieren, wobei die Ergebnisse mit geodätischen Höhenmessungen verifiziert wurden [WINKELMANN 2018].

Ab dem Jahr 2018 hat die Bergbehörde NRW an einem Projekt der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) teilgenommen. Diese ist vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) federführend mit der Konzeption, dem Aufbau und der Umsetzung eines Bodenbewegungsdienstes Deutschland (BBD) beauftragt worden. Kernelement des BBD sind bundesweite Bodenbewegungsdaten und eine daraus erzeugte Bodenbewegungskarte, die aus Copernicus Sentinel-1 Aufnahmen abgeleitet werden. Nach der Konzept-Phase (2013–2015) befand sich das Projekt von 2016 bis 2019 in der Aufbau-Phase. Im Rahmen dieser Phase hat die Bergbehörde NRW in den Jahren 2018 und 2019 zwei Lieferungen von BBD Sentinel-1 PSI<sup>7</sup>-Daten für ein festgelegtes Projektgebiet (siehe Bild 14.3) zwecks fachlicher Qualitätssicherung und der Vorbereitung der Datennutzung betrachtet.

<sup>7</sup> Persistent Scatterer Interferometry



**Bild 14.3** – Übersicht zum Projektgebiet (Hintergrundkartenmaterial © Geobasis NRW)

Da sich als Einsatzgebiete für die Radarinterferometrie nicht nur das Monitoring von Hinterlassenschaften des Bergbaus (TÖB und bergbauliche Hohlräume), sondern auch das Monitoring der Tagesoberfläche beim Grubenwasseranstieg anbieten, umfasste das Projektgebiet die folgenden drei Teilbereiche:

- Der Teilbereich 1 (siehe Bild 14.3 grünes Rechteck) betrachtet den Einwirkungsbereich des ehemaligen Bergwerks Auguste Victoria, welches von 1899 bis 2015 betrieben wurde. Durch die Abbautätigkeit in den letzten Betriebsjahren wurden Hohlräume mit einem vertikalen Abstand von mehr als 100 m zur Festgesteinsoberfläche erstellt. Bei diesen Hohlräumen bewirkt der Gebirgsdruck ein Verschließen derselben in einem Zeitraum von fünf bis zehn Jahren nach Beendigung des Abbaus einhergehend mit Sen-



kungen an der Tagesoberfläche, weshalb in 2018 noch Restsenkungen verzeichnet worden sind.

- Der Teilbereich 2 (siehe Bild 14.3 blaues Rechteck) umfasst die zentrale Wasserhaltung Carolinenglück Süd (siehe Bild 14.3 blaue Fläche) und senkungsauslösenden Steinkohlenbergbau, wobei die Senkungen bereits abgeklungen sind, da der Abbau Jahrzehnte zurückliegt. Bedingt durch die sukzessive Schließung einzelner Steinkohlenbergwerke im Ruhrrevier konnte das Pumpniveau in der zentralen Wasserhaltung Carolinenglück im Jahr 2016 von ca. -915 m NN auf -700 m NN angehoben werden.
- Der Teilbereich 3 (siehe Bild 14.3, braunes Rechteck) enthält den bruchauslösenden Bergbau, der in diesem Bereich seit dem 15. Jahrhundert umgegangen ist. Die verlassenen Tagesöffnungen und bergbaulichen Hohlräume können zeitlich unbegrenzt zu Tagesbrüchen führen.

Vor der Betrachtung der BBD Sentinel-1 PSI-Daten wurden in allen Teilbereichen die digitalen Höhenmodelle (DGM1L) von Geobasis NRW beschafft. Aus diesen digitalen Höhenmodellen wurden mittels ArcGis von ESRI Inc. Terrainmodelle für alle Bereiche berechnet, die durch die PSI-Datenerlieferungen abgedeckt wurden. Anschließend erfolgte ein Vergleich der mittels Leitnivellement, ALS und interferometrischem SAR<sup>8</sup> (InSAR) ermittelten Bodenbewegungen. Bei der Auswertung und dem Vergleich der unterschiedlichen Daten bestätigten sich die Grenzen der BBD Sentinel-1 PSI-Daten. Beispielsweise können kleinräumige Oberflächendeformationen wie Erdfälle oder Tagesbrüche mit diesen Daten in der Regel nicht detektiert werden. Außerdem findet in Gebieten mit Vegetationsbedeckung eine Dekorrelation der interferometrischen Phase statt, sodass dort keine Entfernungsänderungen ermittelt werden können. Diesbezüglich wird auf [KALIA 2019]

<sup>8</sup> Synthetic Aperture Radar

<sup>9</sup> Unmanned Aerial Vehicles

verwiesen. Ende November 2019 wurde das BBD-Portal, welches die PSI-Daten der gesamten Bundesrepublik Deutschland umfasst, online gestellt [BGR 2019].

## FAZIT/AUSBLICK

Bereits seit den 2000er Jahren verwendet die Bergbehörde NRW Orthophotos sowie Laserscandaten von Geobasis NRW bei der marksscheiderischen Grundlagenermittlung und ab 2011 im Rahmen des Risikomanagements Altbergbau. Die Nutzung dieser Daten hat sich bewährt und ist aus der alltäglichen Arbeit nicht mehr wegzudenken. Mit Blick auf die Erfassung großflächiger Bodenbewegungen hat sich die Radarinterferometrie hinsichtlich der Betrachtung der Nullrandproblematik bewährt. Hinsichtlich der Erfassung großräumiger Bodenbewegungen scheint der Bodenbewegungsdienst Deutschland (BBD) geeignet zu sein. Diesbezüglich ist die Bergbehörde NRW auch am Bodenbewegungskataster (BBK) interessiert, welches Geobasis NRW in naher Zukunft bereitstellen möchte. Hinsichtlich der Erfassung von kleinräumigen Bodenbewegungen im Bereich von Tagesöffnungen des Bergbaus (TÖB) und bergbaulichen Hohlräumen möchte die Bergbehörde NRW in Zukunft die Nutzung von kommerziellen radarinterferometrischen Daten mit höherer Bodenauflösung und höheren Aufnahmezeiten, sowie die Nutzung von photogrammetrie- sowie laser-scanbasierten Lösungen erproben. Letztgenannte Lösungen können auch die Nutzung von UAV<sup>9</sup> implementieren. Nur mit der Nutzung der diversen Fernerkundungsdaten wird die Bergbehörde NRW zukünftig das Monitoring der bergbaulichen Hinterlassenschaften in ihrem Zuständigkeitsbereich im Rahmen des Risikomanagements Altbergbau effizient bewerkstelligen können.

## Quellen:

KRONBERG 1985

Kronberg, P.: Fernerkundung der Erde. Grundlagen und Methoden des Remote Sensing in der Geologie, Enke-Verlag, Stuttgart, 1985, S. 1

CASPARY, HOGREBE, LINDNER, ISAAC 2017

Caspary, S.; Hogrebe, P.; Lindner, B.; Isaac, M.: RISIKOMANAGEMENT ALTBERGBAU – Erkundung und Sicherung von fünf Schächten unter einer Straßenbahn-Gleisschleife in Essen-Bredeneu unter ganz besonderen Bedingungen, Jahresbericht 2017 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 2018, S. 54 ff.

SIKORSKI, HOGREBE, HOPPE, DIEBOWSKI, NEUMANN, OESTERLE, WAGNER 2010

Sikorski, A.; Hogrebe, P.; Hoppe, U.; Neumann, H. R.; Oesterle, D.; Wagner, A.: ALTBERGBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN, Jahresbericht 2009 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 2010, S. 18 ff.

KLÖCKNER 2019

Klößner, T. F.: Airborne Laserscanning als ergänzende Erkundungsmethodik von bergbaubedingten Kleinformen im Bochumer Süden (Ruhrgebiet), scriptum online 08 – Geowissenschaftliche Arbeitsergebnisse aus Nordrhein-Westfalen, Geologischer Dienst NRW – Landesbetrieb, Krefeld, 2019, S. 10

NEUMANN 2011

Neumann, H. R.: ALTBERGBAU MONITORING GROSSFLÄCHIGER BODENBEWEGUNGEN – DAS PROJEKT „TERRAFIRMA“, Jahresbericht 2010 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 2011, S. 48 ff.

WINKELMANN 2018

Winkelmann, M.: MARKSCHEIDEWESSEN – Gutachten zur Nullrandproblematik im Steinkohlenbergbau, Jahresbericht 2017 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 2018, S. 71 ff.

KALIA 2019

Kalia, A.: Nutzungshinweise BBD WebGIS, [www.bgr.bund.de/DE/Themen/GG/Fernerkundung/Downloads/nutzungshinweise-bbd-webgis.html?nn=12782094](http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/GG/Fernerkundung/Downloads/nutzungshinweise-bbd-webgis.html?nn=12782094), Erscheinungsdatum: 20.11.2019, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, 2019, aufgerufen am 31.03.2020

BGR 2019

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: BodenBewegungsdienst Deutschland – BBD, BBD WebGIS, <https://bodenbewegungsdienst.bgr.de/mapapps/resources/apps/bbd/index.html?lang=de>, 2019, aufgerufen am 31.03.2020



# RISIKOMANAGEMENT ALTBERGBAU

Das Jahr 2019 – zwischen Anforderungsanalyse und Fachgutachten zur Einwirkungsrelevanz des Altbergbaus

Daniel Wagener



Jürgen Rotter



Martin Isaac



## EINLEITUNG

Im Jahr 2011 hat die Bergbehörde NRW auf der Basis der Ergebnisse eines Rechtsgutachtens [WOLTER & HOPPENBERG 2010] damit begonnen, die im Verantwortungsbereich des Landes Nordrhein-Westfalen gelegenen potenziell tagesbruchrelevanten Schächte des Bergbaus im Rahmen des Risikomanagements Altbergbau zu betrachten. Hierbei werden die verlassenen Schächte entsprechend ihres Risikopotenzials klassifiziert und in eine Prioritätenliste eingeordnet. Dadurch wird

- eine transparente und nachvollziehbare Vorgehensweise festgelegt,

- eine planmäßige Durchführung präventiver Untersuchungs- und ggf. erforderlicher Sicherungsmaßnahmen gewährleistet und
- ein gezielter Einsatz von Haushaltsmitteln sichergestellt.

Auf diese Weise soll außerdem sichergestellt werden, dass es im Falle eines Schadensereignisses keine sachliche Grundlage für einen haftungsrechtlichen oder persönlichen strafrechtlichen Rückgriff wegen „Nichtstun“ auf die betreffenden Mitarbeiter\*innen der Bergbehörde NRW gibt

[NEUMANN, HOGREBE, HOPPE, ROTTER 2011]. Das auf der Basis des Risikomanagements Altbergbau durchgeführte präventive Handeln hat die Vermeidung von Tagesbrüchen mit Personenschäden und erheblichen Sachschäden zum Ziel. Hierdurch wird für die Menschen in Nordrhein-Westfalen die größtmögliche Sicherheit vor Gefahren aus verlassenen Grubenbauen gewährleistet [WAGNER, WELZ, HOPPE 2016]. Der Schwerpunkt des Risiko-

managements Altbergbau der Bergbehörde NRW liegt auf dem dokumentierten Altbergbau innerhalb erloschener Bergbauberechtigungen, für die ein Handlungs- oder Zustandsstörer nicht mehr greifbar ist. Darüber hinaus gibt es Sonderfälle wie z. B. horizontal geteilte Bergbauberechtigungen oder Erbstollen mit erloschenen und existierenden Bergbauberechtigungen [ROTTER, WELZ 2017].



**Bild 15.1** – Übersichtskarte der Kommunen in NRW, die im bergbehördlichen Risikomanagement bearbeitet werden (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg, Stand: 31.12.2019; Kartengrundlage © Geobasis NRW)

## AKTUELLER STAND DES RISIKO-MANAGEMENTS ALTBERGBAU DER BERGBEHÖRDE NRW

Momentan umfasst das Risikomanagement Altbergbau ca. 2.860 Schächte in 48 Kommunen (siehe Bild 15.1 – grün schraffiert). Ca. 1.550 Schächte stellen ein langfristig nicht akzeptierbares Risiko dar, weshalb diese hinsichtlich der tatsächlich vorhandenen Gefährdung untersucht werden müssen.

Erforderlichenfalls sind anschließend Maßnahmen zur Risikobeseitigung (z. B. bautechnische Sicherungsmaßnahmen) oder zur Risikominimierung (z. B. Nutzungsänderungen) durchzuführen. Bis zur Durchführung derartiger Maßnahmen werden die Schächte in festgelegten Intervallen mittels Begehungen überwacht. Die Länge der Begehungsintervalle ist in der Regel abhängig von der Risikoklasse, zu der der jeweilige Schacht zugeordnet ist.

Die nachfolgende Tabelle verdeutlicht die bisherigen Aktivitäten im Rahmen des Risikomanagements Altbergbau der Bergbehörde NRW.

RISIKOMANAGEMENT ALTBERGBAU DER BERGBEHÖRDE NRW   GESAMTÜBERSICHT 2011–2019	
Maßnahmen/ Ergebnisse	Anzahl Schächte
Erstbegehungen	2.016
Kontrollbegehungen	1.752
TÖB-Akten <sup>1</sup> angelegt/ergänzt	1.315
Prüfung der Ordnungspflicht	891
abgeschlossene Untersuchungen	214
abgeschlossene Sicherungen	178

**Tabelle 15.1** – Kennzahlen zum Risikomanagement Altbergbau (Quelle: Statistik Bezirksregierung Arnsberg, Stand 31.12.2019)

<sup>1</sup> In einer TÖB-Akte werden die wesentlichen Informationen zu einer Tagesöffnung des Bergbaus (TÖB) zusammengefasst. Mit Blick auf einen Schacht im Risikomanagement Altbergbau umfasst die TÖB-Akte u. a. Grubenbilddauszüge, Auszüge aus Betriebsakten sowie Darstellungen des Gefährdungsbereichs mit hinterlegtem Kartenmaterial sowie Luftbildern. In der TÖB-Akte werden außerdem die durchgeführten Begehungen sowie Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen dokumentiert.

Bei zahlreichen Schächten, die im Rahmen des Risikomanagements Altbergbau untersucht und gesichert worden sind, wurden in deren Umfeld bergbauliche Hohlräume festgestellt, die die Standicherheit der Tagesoberfläche beeinträchtigen. Deshalb wurden diese Hohlräume im Rahmen der Schachtsicherung ebenfalls verfüllt. Bei rund 77 % der untersuchten Schächte wurde eine konkrete Gefahr für die öffentliche Sicherheit nachgewiesen. Für die Durchführung von Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen im Rahmen des Risikomanagements Altbergbau hat das Land NRW seit 2011 bisher Haushaltsmittel in Höhe von ca. 28,8 Mio. € aufgewendet.

## WEITERENTWICKLUNG DES RISIKOMANAGEMENTS ALTBERGBAU DER BERGBEHÖRDE NRW

Nachdem in den vergangenen Jahren die marktscheiderische Grundlagenermittlung für das Risikomanagement Altbergbau angepasst, das Klassifizierungsmerkmal „Gesamtteufe“ eingeführt und das Berechnungsmodell für die Ermittlung des Risikos hinsichtlich der Eintrittswahrscheinlichkeit optimiert worden ist [ROTTER, WELZ 2017], wurde im Jahr 2019 die von der Bergbehörde NRW in Auftrag gegebene gutachterliche Stellungnahme zu den Themen „Einwirkungsrelevanz des Altbergbaus, Bemessung von Einwirkungs- und Gefährdungsbereichen und Einfluss von Grubenwasserstandsänderungen“ fertiggestellt [CLOSTERMANN, ALBER, PLACZEK, SROKA 2019]. Diese beinhaltet u. a. neue Formeln für die Berechnung der Gefährdungsbereiche von seigeren, tonnläufigen, gebrochenen und abgesetzten Schächten, welche eine Anpassung des Berechnungsmodells zur Ermittlung des Risikos hinsichtlich des Schadensausmaßes im Risikomanagement erfordern. Diese erfolgt bei der Bergbehörde NRW im Rahmen der Anforderungsanalyse für eine datenbankba-

sierte Risikomanagementanwendung, welche auf der im Redesign befindlichen Datenbank SATÖB (System zur Auskunftserteilung über Tagesöffnungen des Bergbaus) aufbauen soll.

## AUSWEITUNG DES RISIKOMANAGEMENTS ALTBERGBAU DER BERGBEHÖRDE NRW

Im Jahr 2019 wurde das Risikomanagement Altbergbau auf Schächte in den Kommunen Attendorn und Plettenberg ausgeweitet, die überwiegend dem Erzbergbau zuzurechnen sind. Diese Ausweitung soll in den 2020er Jahren fortgeführt werden. Darüber hinaus wurde im Jahr 2019 eine Vielzahl von Zuständigkeitsfragen zwischen den Bergbaualtgesellschaften und der Bergbehörde NRW im Bereich von horizontal geteilten Bergbauberechtigungen ordnungsrechtlich geprüft. Dies hatte zur Folge, dass eine Vielzahl von Steinkohle-Schächten im Ruhrrevier in das Risikomanagement Altbergbau aufgenommen worden ist.

In Zusammenarbeit mit dem Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb verbessert die Bergbehörde NRW die Lagerstättenprojektion im Ruhrrevier im Hinblick auf die Ausweitung des Risikomanagements Altbergbau auf bruchauslösende bergbauliche Hohlräume [FIMPLER, MENGEDE, ISAAC, LINDER 2019]. Mit der Konzeption des hierfür erforderlichen Berechnungsmodells wurde im Jahr 2019 begonnen. Nach dem Abschluss der Konzeptionsphase soll eine Anforderungsanalyse für die Entwicklung einer Datenbank durchgeführt werden, auf deren Basis das Risikomanagement für bruchauslösende bergbauliche Hohlräume umgesetzt werden soll.

In Zusammenarbeit mit der THGA Bochum wurde im Jahr 2019 damit begonnen, am Franziska Erbstollen in Witten Daten zum dort austretenden Grubenwasser zu erfassen und auszuwerten. Diese Maßnahme soll dazu dienen, die komplexen Vorgänge in potenziell wasserführenden Stollen zu analysieren und besser zu verstehen. Diese

fachlichen Grundlagen werden für die Ausweitung des Risikomanagements Altbergbau auf potenziell wasserführende Stollen benötigt.

## FAZIT UND AUSBLICK

Die Bergbehörde NRW hat im Jahr 2019 die Anzahl der im Risikomanagement Altbergbau bearbeiteten Schächte erheblich erhöht und dabei auch die Bearbeitungsfläche ausgedehnt. Außerdem wurde mit der Umsetzung der gutachterlichen Empfehlungen im Rahmen der Entwicklung einer datenbankbasierten Risikomanagementanwendung begonnen. Des Weiteren wurde konzeptionell an der Ausweitung des Risikomanagements Altbergbau, welches bisher auf Schächte ausgerichtet ist, auf bruchauslösende bergbauliche Hohlräume und auf potenziell wasserführende Stollen gearbeitet. Die Ausweitung des Risikomanagements Altbergbau wird auch in den 2020er Jahren eine der Hauptaufgaben der Bergbehörde NRW bleiben, da das Land Nordrhein-Westfalen nur so bestmöglich seiner großen Verantwortung hinsichtlich der Vermeidung von Tagesbrüchen mit Personenschäden und erheblichen, Altbergbau bedingten Sachschäden nachkommen kann. Somit kann die größtmögliche Sicherheit für die Menschen in NRW mit Blick auf Gefahren aus verlassenen Grubenbauen gewährleistet werden.

### Quellenangaben:

WOLTER & HOPPENBERG 2010

Hoppenberg, M.; Elgeti, T.; Möhlenkamp, S.;

Dietrich, L.: Altbergbau – Haftungsrechtliche Fragen der Bezirksregierung Arnsberg, Gutachten, Hamm, 2010, unveröffentlicht

NEUMANN, HOGREBE, HOPPE, ROTTER 2011

Neumann, H. R.; Hogrebe, P.; Hoppe, U.; Rotter, J.:

Umsetzung des Risikomanagements für tagesbruchrelevante Hinterlassenschaften des Bergbaus bei der Bergbehörde NRW, 11. Altbergbaukolloquium in Wroclaw, VGE Verlag GmbH Essen, 2011, S. 140 ff.

WAGNER, WELZ, HOPPE 2016

Wagner, F. W.; Welz, A., Hoppe, U.: Gefahren des Altbergbaus aus der Sicht der Bergbehörde NRW, Mining Report 152 (2016), No. 3, S. 209 ff.

ROTTER, WELZ 2017

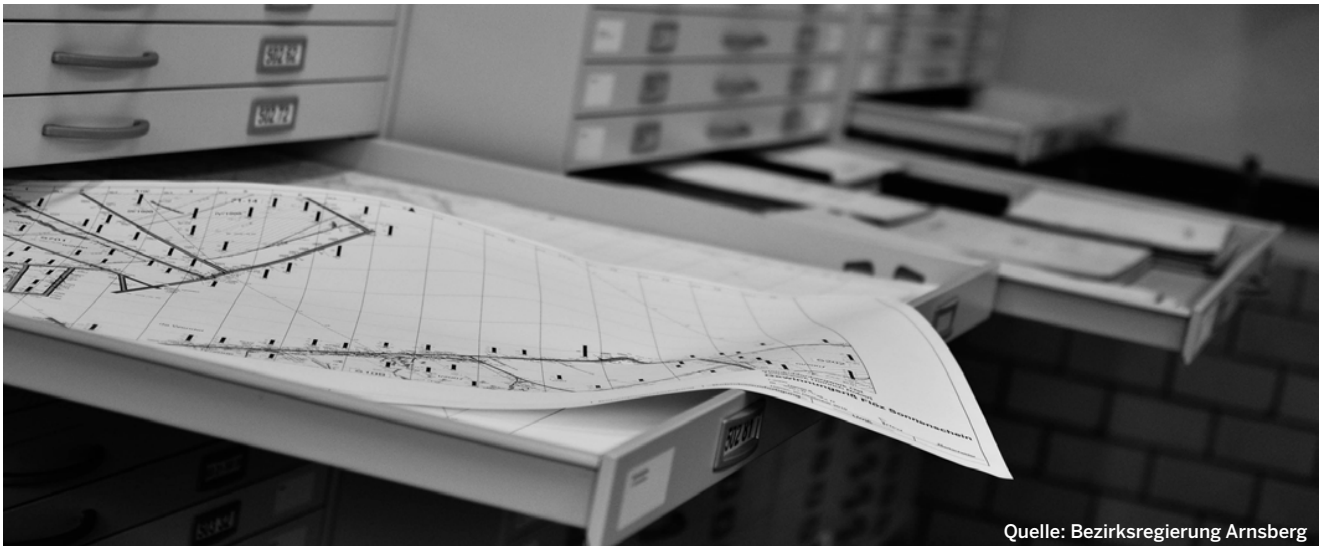
Rotter, J.; Welz, A.: RISIKOMANAGEMENT ALTBERGBAU – Sieben Jahre Erfahrungen im Risikomanagement Altbergbau für Schächte in Nordrhein-Westfalen sowie Ausblick auf die Weiterentwicklung, Jahresbericht 2017 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 2018, S. 48 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

FIMPLER, MENGEDE, ISAAC, LINDER 2019

Fimpler, R.; Mengede, S.; Isaac, M.; Linder, B.: RISIKOMANAGEMENT ALTBERGBAU – Vorstudie zum Thema „Verbesserung der Lagerstättenprojektion im Ruhrrevier vor dem Hintergrund des Aufbaus eines Risikomanagements für den tagesnahen Altbergbau“, Jahresbericht 2018 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 2019, S. 17 ff.



Quelle: Bezirksregierung Arnsberg

# MARKSCHEIDEWESEN

## Novellierung der Markscheider-Bergverordnung

Elisabeth Wenzig



Dr. Heinz Roland Neumann



### EINLEITUNG

Die Verordnung über markscheiderische Arbeiten und Beobachtungen der Oberfläche (Markscheider-Bergverordnung – MarkschBergV) regelt die Anforderungen an die Ausführung von markscheiderischen und sonstigen vermessungstechnischen Arbeiten im Zusammenhang mit bergbaulichen Tätigkeiten. Dazu zählen die erforderlichen Regelungen für die Führung des Risswerks, welches für eine sichere und ordnungsgemäße Aufsuchung und Gewinnung von Bodenschätzen notwendig ist. Darüber hinaus legt die MarkschBergV die notwendigen Einzelheiten für Messungen zur Beobachtung von Einwirkungen bergbaulicher Betriebe auf die Tagesoberfläche fest und dient somit der Vorsorge gegen Gefahren für Leben und Gesundheit sowie dem Schutz von Sachgütern. Die bisher gültige MarkschBergV wurde am 19.12.1986 erlassen und

im Jahr 1998 redaktionell überarbeitet. Eine Anpassung insbesondere an den aktuellen Stand der Technik war daher dringend erforderlich.

### NOVELLIERUNGSPROZESS

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) entschied im Frühjahr des Jahres 2017 auf Grundlage eines Beschlusses des gemeinsamen Bund-Länder-Ausschusses Bergbau die MarkschBergV zu novellieren. Dies war notwendig, um moderne Messverfahren, die Nutzung EDV-gestützter Datenverarbeitungssysteme und die Auswirkungen der fortschreitenden Digitalisierung zu berücksichtigen. Die markscheiderischen Fachkolleginnen und -kollegen der Bergbehörden aller Bundesländer erarbeiteten Novellierungsvorschläge, die im Februar 2019 vom BMWi in einen Refe-



rentenentwurf eingearbeitet wurden. Dieser wurde für die anschließende Ressortabstimmung sowie die Länder- und Verbändeanhörung verwendet.

Beteiligt wurden der Deutsche Markscheider-Verein e.V. als Berufsverband, alle bergbaulichen Unternehmensverbände, die Hochschulen, die Verbände der Bergbaubetroffenen und die Bundesländer. Die im Rahmen der Länder- und Verbändeanhörung eingegangenen Stellungnahmen wurden bewertet und entsprechend berücksichtigt. Nach diesem umfassenden Abstimmungsprozess hat die Bundesregierung den Entwurf der Verordnung dem Bundesrat mit der Bitte um Zustimmung zugesandt. Nach Beratung der Novellierungsvorschläge durch den Wirtschaftsausschuss sowie weitere Ausschüsse des Bundesrates hat der Bundesrat mit Beschluss vom 20.09.2019 der Verordnung mit Maßgabe von Änderungen zugestimmt. Am 20.11.2019 erfolgte die Veröffentlichung im Bundesgesetzblatt (vgl. BGBl. I S. 1581). Gemäß Artikel 3 der v. g. Änderung der MarkschBergV trat diese rückwirkend zum 01.10.2019 in Kraft.

Der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW (Bergbehörde NRW) ist es gelungen, mit der Novellierung der MarkschBergV einige Ergebnisse des Arbeitskreises „Risswerkführung“, der vom parlamentarischen Unterausschuss Bergbausicherheit des Landtags Nordrhein-Westfalen eingerichtet worden war, länderübergreifend einvernehmlich umzusetzen. Es konnten auch Beiträge geleistet werden, die neben der Verbesserung von sicherheitsrelevanten Aspekten auch für bergbaubetroffene Bürger\*innen geeignet sein können, zukünftig mit Hilfe des Risswerks ihre Interessen u. a. in Bezug auf den Ersatz für eingetretene Bergschäden besser als bisher wahrzunehmen, obwohl das Risswerk in erster Linie bergaufsichtlichen Zwecken dient. Es wurden auch Vorgaben

der sog. „Transparenzvereinbarung“ erfüllt, die das Wirtschaftsministerium des Landes Nordrhein-Westfalen 2014 mit den Unternehmen RAG AG und RWE Power AG geschlossen hat.

## NOVELLIERUNGEN

Die umfassenden Änderungen betreffen insbesondere die Ausführung der markscheiderischen Arbeiten wie die Risswerkführung sowie die Beobachtung von bergbaubedingten Bodenbewegungen. Darüber hinaus wurden die bei der Risswerkführung zu beachtenden Anforderungen hinsichtlich Genauigkeit, Nachvollziehbarkeit, Richtigkeit, Lesbarkeit, Übersichtlichkeit und Vollständigkeit bekräftigt. Im Folgenden werden die wichtigsten Eckpunkte der Novellierung erläutert.

In § 1 der MarkschBergV wurde der Anwendungsbereich von Messungen zur Erfassung von Bodenbewegungen nach § 125 des Bundesberggesetzes<sup>1</sup> (BBergG) auf alle Messungen zur Erfassung von bergbaubedingten Bodenbewegungen erweitert. Dies war notwendig, um den Änderungen der Einwirkungsbereichs-Bergverordnung<sup>2</sup> (EinwirkungsBergV) Rechnung zu tragen. Diese Änderungen umfassten die Erweiterung des Anwendungsbereichs der EinwirkungsBergV von einzelnen untertägigen Gewinnungsbetrieben auf alle untertägigen Bergbaubetriebe, Bergbaubetriebe mit Hilfe von Bohrungen und Untergrundspeicher mit künstlich geschaffenem Hohlraum. Ist für die Festlegung eines Einwirkungsbereichs kein Winkel in der Anlage der EinwirkungsBergV enthalten, ist der Einwirkungsbereich anhand von Messungen, die ein Markscheider nach dem Stand der Technik durchzuführen hat, nachzuweisen. Damit bei diesen Messungen die Vorgaben der MarkschBergV zugrunde gelegt werden, musste deren Anwendungsbereich auf alle bergbaubedingten Bodenbewegungen erweitert werden.

<sup>1</sup> Bundesberggesetz vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), das zuletzt durch Artikel 237 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328, 1355) geändert worden ist

<sup>2</sup> Einwirkungsbereichs-Bergverordnung vom 11. November 1982 (BGBl. I S. 1553, 1558), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 18. Oktober 2017 (BGBl. I S. 3584) geändert worden ist

Umfassende Änderungen wurden in § 9 MarkschBergV vorgenommen, welcher die Anforderungen an das Risswerk beinhaltet. Gemäß Absatz 1 ist es nunmehr möglich, das Risswerk auf Antrag und nach schriftlicher Zustimmung der zuständigen Behörde auch in elektronischer Form nach den Grundsätzen der digitalen Langzeitarchivierung vorzuhalten. Die elektronische Führung des Risswerks umfasst dabei die Anfertigung und Nachtragung anhand von CAD-, Geoinformations- und Datenbanksystemen auf Grundlage von digitalen Messwerten, das Vorhalten der Betriebsanfertigung im Betrieb sowie die Einreichung der Behördenausfertigung bei der zuständigen Bergbehörde. Bei der Anfertigung des Risswerks sind die Vorgaben der Zivilprozessordnung<sup>3</sup> für elektronische Urkunden wie bspw. die Verwendung einer qualifizierten elektronischen Signatur zu berücksichtigen. Eine Einreichung des Risswerks in elektronischer Form ist jedoch erst möglich, wenn die technischen Voraussetzungen zum Empfang von elektronischen öffentlichen Dokumenten sowie die Speicherung und das Vorhalten des Risswerks nach den Grundsätzen der digitalen Langzeitarchivierung bei den Bergbehörden gegeben sind.

Die Forderungen zur Datensicherheit, Datensicherung und Dokumentation wurden bereits in den Grundsätzen für die automatisierte Führung des Risswerks (GAFRIS) im Hinblick auf die an marktscheiderische Arbeiten gestellten Anforderungen wie Richtigkeit, Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit automatisiert geführter Risswerke formuliert. Bei der Langzeitarchivierung müssen darüber hinaus die Integrität, Vertraulichkeit und Verfügbarkeit der Dokumente für den gesamten Zeitraum der Aufbewahrungsfrist sichergestellt sein.

Ferner wurden die in § 9 Absatz 1 in Verbindung mit Anlage 3 Teil 1 MarkschBergV genannten Anforderungen an die Bestandteile des Risswerks

überarbeitet. In diesem Zusammenhang wird einerseits der Höhenfestpunkttriss für weitere Bergbauzweige als auch andererseits der Bohrlochtriss als neuer Bestandteil des Grubenbilds eingeführt.

Diese Änderung erfolgt vor dem Hintergrund der Änderung der EinwirkungsBergV. Alle untertägigen Aufsuchungs- und untertägigen Gewinnungsbetriebe sowie alle Aufsuchungs- und Gewinnungsbetriebe mit Bohrungen von über Tage, bei denen ein Einwirkungsbereich gemäß EinwirkungsBergV ausgewiesen wurde, müssen den Höhenfestpunkttriss mit Höhenverzeichnis als Bestandteil des Grubenbildes führen. Dieser Bedarf bestand, um die Erfassung der Höhenänderungen im Bereich des Bergbaubetriebes, der zu Auswirkungen an der Tagesoberfläche führt, zu ermöglichen. Diesen Anforderungen wurde in den Änderungen der MarkschBergV Rechnung getragen.

Die Einführung des Bohrlochtrisses für Aufsuchungs- und Gewinnungsbetriebe mit Bohrungen von über Tage sowie Kavernen- und Porenspeicher erfolgte auf Grundlage der Ausdehnung der Bergschadensvermutung auf bergbauliche Tätigkeiten mit Hilfe von Bohrungen und auf Kavernen<sup>4</sup>. Für die Beurteilung eines möglicherweise vorliegenden Bergschadens kann das Risswerk mit den Angaben über den erfolgten Bergbau als Hilfsmittel genutzt werden. Gemäß § 63 Absatz 4 BBergG kann eine potenziell von Bergschäden betroffene Person Einsicht in das zum Risswerk gehörende Grubenbild nehmen. Für die vorgenannten Betriebe waren die wesentlichen Angaben zu Bohrungen bislang in das Bohrlochbild aufzunehmen, das als Bestandteil der sogenannten sonstigen Unterlagen bei Einsichtnahmen in das Grubenbild nicht vorzulegen war. Unter anderem aus diesem Grund wurde das Bohrlochbild für o. g. Betriebe mit der Novellierung der MarkschBergV zum Bohrlochtriss als Bestandteil des Grubenbildes überführt.

<sup>3</sup> Zivilprozessordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. Dezember 2005 (BGBl. I S. 3202; 2006 I S. 431; 2007 I S. 1781), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2633) geändert worden ist

<sup>4</sup> Artikel 1 des Gesetzes zur Ausdehnung der Bergschadenshaftung auf den Bohrlochbergbau und Kavernen vom 4. August 2016 (BGBl. I S. 1962 (Nr. 40))

Eine weitere Änderung wurde in § 10 Absatz 2 MarkschBergV vorgenommen und betrifft den Abschluss des Risswerks. Bisher war das Risswerk spätestens mit der Einreichung des Abschlussbetriebsplans oder der Anzeige über die Einstellung des Betriebes vollständig nachzutragen und abzuschließen. Nunmehr hat der Unternehmer sicherzustellen, dass das Risswerk bis zum Ende der Bergaufsicht vollständig nachgetragen und abgeschlossen wird. Dies bedeutet, dass Inhalte, die nach MarkschBergV risswerksrelevante Tatsachen darstellen, nunmehr über die Einstellung des Betriebs hinaus bis zum Zeitpunkt, zu dem die Bergaufsicht endet, in das Risswerk einzutragen sind. Endet die Bergaufsicht über Teile des Betriebs, kann auf Antrag des Unternehmers mit Zustimmung der zuständigen Behörde ein Teilabschluss des Risswerks vorgenommen werden.

In § 13 MarkschBergV erfolgte die Anpassung der Regelungen zur Anerkennung anderer Personen für die Anfertigung und Nachtragung sonstiger Unterlagen nach § 63 Absatz 2 Satz 1 Nummer 2 BBergG. Die Anerkennung erfolgt nicht mehr für einzelne Betriebe, sondern ist für Bergbauzweige möglich. Weiterhin erfolgte aufgrund der Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen eine Aktualisierung der Regelungen zu den anerkannten Studiengängen sowie eine Öffnung des Zugangs für als gleichwertig anzusehende Berufsgruppen, die der markscheiderischen Ausbildung nahestehen. Voraussetzung ist dabei der Nachweis einer vergleichbaren überdurchschnittlichen Fachkunde. Auch hinsichtlich des Zugangs für Personen mit ausländischer Berufsqualifikation wurden Anpassungen vorgenommen. Die Gleichwertigkeit ausländischer Berufsqualifikationen wird nach den Regelungen der in den Bundesländern existierenden Berufsqualifikationsfeststellungsgesetze (BQFG) bewertet.

Weitere Änderungen erfolgten bei den Messgenauigkeiten in Anlage 1 MarkschBergV. Damit aktuelle und zukünftige moderne Messverfahren für die

Anfertigung und Nachtragung des Risswerks genutzt werden können, wurden neue Genauigkeitsangaben eingeführt. Zum einen wurden die Angaben für übertägige Vermessungen überarbeitet und für alle untertägigen Punkte eine zusätzliche Genauigkeitsangabe für die Lage und Höhe festgelegt. Zum anderen wurden weitere Genauigkeiten sowohl für die unmittelbare Bestimmung von Punktlagen oder -höhen sowie für Bestimmungen von Lage- und Höhenänderungen eingeführt.

Neben diesen Eckpunkten der Novellierung wurden weitere kleinere Anpassungen vorgenommen. Diese betreffen bspw. die Verwendung der aktuellen Geobasisdaten für den Lage- und Höhenbezug anstatt eines fest vorgeschriebenen Bezugssystems. Weiterhin wurden Nachtragsfristen einerseits für die neu eingeführten Höhenfestpunktrisse festgelegt als auch andererseits die Nachtragsfristen der Risswerke für Gewinnungsbetriebe mit Bohrungen von über Tage, Aussolungen sowie Kavernenspeicher überarbeitet. Eine weitere Änderung betrifft die Mitteilungspflichten des Unternehmers: Die risswerkführende Person ist bereits vor Aufnahme der bergbaulichen Tätigkeit bei der Erstellung von Unterlagen für die Zulassung von Betriebsplänen, für die Risswerkführung sowie für Betriebsanlagen und Betriebseinrichtungen, die für die Sicherheit bedeutsam sind, einzubeziehen. Darüber hinaus sind im Höhenfestpunktriss für übertägige Gewinnungsbetriebe mit weitreichender Grundwasserabsenkung hydraulisch wirksame Störungen und bekannte sonstige geologische Besonderheiten, die jeweils für die Sicherheit bedeutsam sind, einzutragen.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Novellierung der Markscheider-Bergverordnung wurde im November 2019 abgeschlossen. Sie umfasst Änderungen bspw. im Hinblick auf die Erweiterung des Anwendungsbereichs der Verordnung, regelt die Anforderungen an das Risswerk und die Anerkennung anderer Personen neu und schafft einen an den Stand der Technik angepassten Rah-

men für die Durchführung markscheiderischer Arbeiten. Gleichzeitig wurde eine möglichst weite Öffnung für kommende technische und technologische Entwicklungen angestrebt, sodass zukünftige Messverfahren bei ihrer Eignung Anwendung finden können. Zudem wurden Dokumentations- und Nachtragungspflichten der Unternehmen erweitert, die zu einer Stärkung der Position Schadensbetroffener im Einwirkungsbereich des Bergbaus bei der Prüfung und ggf. Durchsetzung etwaiger Bergschadensersatzansprüche beitragen.



# INTERNATIONALE KONTAKTE, ERFAHRUNGSAUSTAUSCH UND MESSEN

Annegret Mehrfeld



Andreas Nörthen



Frank Schönfeldt



Friedrich Wilhelm Wagner



Die nationalen und internationalen Kontakte wurden auch im Jahr 2019 durch neue und die Weiterführung eingeleiteter Projekte vertieft. Im Berichtsjahr nutzte die Bergbehörde NRW die nachfolgend genannten Veranstaltungen wieder für einen intensiven Erfahrungsaustausch mit vielen nationalen und internationalen Fachleuten.

## NEUJAHRSEMPFANG DER SCHORNSTEIFEGER

Bei strahlendem Sonnenschein hatten sich rund 100 Schornsteinfeger aus dem Regierungsbezirk Arnsberg zu ihrem traditionellen Neujahrsempfang bei der Abteilung für Bergbau und Energie der Bezirksregierung Arnsberg auf den Weg gemacht.



**Bild 17.1** – Neujahrbesuch der Schornsteinfeger in Dortmund (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

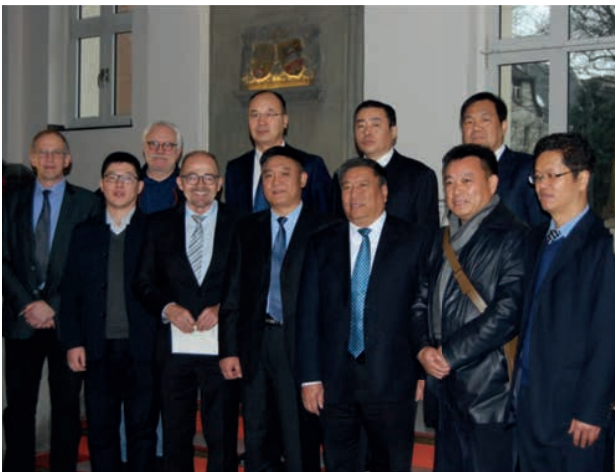
Regierungspräsident Hans-Josef Vogel begrüßte am 18.01.2019 die 100 „Glücksbringer“ am Sitz der Bezirksregierung Arnsberg in der Goebenstraße in Dortmund.

Gemeinsam mit den für das Schornsteinfegerwesen verantwortlichen Mitarbeitern der Bezirksregierung dankte der Regierungspräsident den Schornsteinfeger\*innen für ihre Arbeit im vergangenen Jahr und blickte auf die Herausforderungen und Veränderungen zurück, die das Handwerk erlebt hat.

Der Regierungspräsident gratulierte im Rahmen des Neujahrsempfanges insgesamt 29 erstmals oder erneut für einen Kehrbezirk bestellten Schornsteinfegermeisterinnen und Schornsteinfegermeistern zu ihren erfolgreichen Bewerbungen.

## EXPERTENWISSEN DER BERGBEHÖRDE IST INTERNATIONAL GEFRAGT

Auch im Berichtsjahr 2019 fanden Besuche internationaler Delegationen bei der landesweit für Bergbau und Energie zuständigen Abteilung der Bezirksregierung Arnsberg statt. So war im Januar 2019 eine Delegation aus der chinesischen Provinz Henan zum Thema „Arbeitssicherheit im Kohlenbergbau“ zu Besuch bei der Bergbauabteilung. Schwerpunkt des Besuchs waren Fragestellun-



**Bild 17.2** – Besuch der Nationalen Kohleadministration in Dortmund (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

gen der chinesischen Delegation zu den Themen Durchführung und Organisation der Bergaufsicht sowie Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit im untertägigen Bergbau.

Eine weitere Delegation aus der NRW-Partnerprovinz Shanxi informierte sich im August 2019 bei der nordrhein-westfälischen Bergbehörde am Dienstsitz in Dortmund über die Durchführung von Abschlussbetriebsplanverfahren und die Wiedernutzbarmachung ehemaliger bergbaulicher Flächen im Rahmen eines gelungenen Strukturwandels. Anfang September 2019 wurde der Vizeminister für Energie der nationalen Kohleadministration, begleitet von mehreren hochrangigen Vertretern der chinesischen Kohlebehörden, in Dortmund begrüßt. Der Schwerpunkt des Informationsbesuches lag auf Sicherheits- und Gesundheitsaspekten sowie auf Gesetzesvorgaben. In Zusammenarbeit mit dem Carl Duisberg Centrum informierte die Bergbehörde Ende Oktober 2019 eine weitere Delegation aus China – aus der Stadt Jincheng in der Provinz Shanxi – mit den Schwerpunkten zum Thema Strukturwandel.

## NRW-GEMEINSCHAFTSSTAND AUF DER BAUMA 2019

Auf der alle drei Jahre in München stattfindenden bauma, der Weltleitmesse für Bau- und Bergwerksmaschinen, präsentierten im April 2019 über



**Bild 17.3** – Besuch der chinesischen Delegation aus Jincheng (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

3.700 Aussteller aus 60 Nationen ihre Produkte und Innovationen für die Bauindustrie und den Berg- und Tunnelbau. Mit über 620.000 Besuchern wurde auf der bauma ein neuer Messerekord aufgestellt. Die bauma ist für die in Nordrhein-Westfalen traditionell stark vertretene Branche der Hersteller von Bergwerksmaschinen die mit Abstand bedeutendste Fachmesse. Das Land Nordrhein-Westfalen unterstützt die Branche und war mit einem Gemeinschaftsstand unter dem Motto „Bergbaukompetenz aus Nordrhein-Westfalen“ auf der bauma präsent. 25 Firmen und Institutionen aus NRW waren auf dem 400 m<sup>2</sup> großen NRW-Gemeinschaftsstand im Zentrum der traditionellen Mininghalle vertreten. Organisiert wurde der Landesgemeinschaftsstand vom nordrhein-westfälischen Wirtschaftsministerium. Mit seinem modernen offenen Design bot der Messestand den 25 Ausstellern einen geeigneten Rahmen um ihre Leistungsfähigkeit sowie die innovativen Produkte und Dienstleistungen zu zeigen. Vor Ort vertraten das Netzwerk Bergbauwirtschaft der Energieagentur und die Obere Bergbehörde die Interessen des Landes Nordrhein-Westfalen. Die Abteilung Bergbau und Energie der Bezirksregierung Arnsberg stellte sich als Bergbehörde für Nordrhein-Westfalen mit ihrem Infopoint in unmittelbarer Nachbarschaft zum Stand der Energieagentur vor. Besucht wurde der NRW-Messestand von zahlreichen Vertretern von Entwicklungsgesellschaften



**Bild 17.4** – Messeteam der Bergbehörde NRW und der Energieagentur (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

und Wirtschaftsabteilungen diverser Botschaften sowie von in- und ausländischen Verbänden und Hochschulen.

Durch die ständig wachsende Nachfrage energetischer Rohstoffe steigen die Chancen, das vielfältige, jahrzehntelang erworbene deutsche Technologie-Know-how im Bereich der untertägigen Steinkohlegewinnung und der Grubensicherheit international zu nutzen. So kam es zu zahlreichen Fachgesprächen mit Fachbesuchern aus dem In- und Ausland. Die Bergbehörde präsentierte sich in ihrer Rolle als Genehmigungs- und Überwachungsbehörde und stellte die Themen Rohstoffversorgung und Grubensicherheit sowie aktuelle Fragen der Gewinnung und Verwertung von Grubengas dar.

Nach der Messe war überwiegender Tenor der Aussteller, dass das Lieferpotenzial für die NRW-Bergbautechnologie zukünftig wieder weiter steigen wird. Weltweit sind metallische Rohstoffe und fossile Energieträger stark nachgefragt. Aussteller, Besucher und Verbandsvertreter berichteten, dass die sich rasch entwickelnden Zukunftstrends der E-Mobility in der Automobilherstellung in Deutschland, aber auch weltweit zu einer erhöhten Nachfrage nach metallischen Rohstoffen und Erzen geführt hat. Eine Nachfragesteigerung ist insbesondere bei Eisen, Stahl, Aluminium, Kupfer, Kobalt und Lithium zu verzeichnen. Wenn man sich dem vorherrschenden Tenor der Messeberichte in der Zusammenfassung anschließt, könnte auch die nordrhein-westfälische Bergbauzulieferindustrie mittelfristig im Zeitraum von 2019–2025 an den damit verbundenen internationalen Investitionstrends partizipieren.

## TAGUNG „NACHBERGBAUZEIT IN NRW“

Im März 2019 veranstalteten die Technische Hochschule Georg Agricola und die Bergbehörde mit Unterstützung durch die RAG-Stiftung bereits zum fünften Mal die Fachtagung „Nachbergbauzeit in NRW“. Wie einstige Bergbauareale zu Naherho-

lungsgebieten werden, war diesmal ein zentrales Thema der Tagung. In Kamp-Lintfort, am Rande des Ruhrgebiets, hat dort, wo einst das Bergwerk Friedrich Heinrich Kohle förderte, die Landesgartenschau eröffnet. Millionen Besucher können hier die Umwandlung des alten Bergwerksstandortes Friedrich Heinrich in einen blühenden Landschaftspark mit gewerblicher Nachnutzung erleben.

Bei den etwa 300 Experten, die in Bochum zusammenkamen, standen dieses Mal die „Aufgaben und Perspektiven“ im Fokus – und damit vor allem die Chancen der Nachbergbauzeit. Leitthema der Tagung war die Transformation eines Bergbaustandortes in ein Wissenszentrum für den Nachbergbau, eingebettet in eine ökologische Park- und Gartenlandschaft. Auch die Sicherung und Schaffung neuer Arbeitsplätze wurden auf der Tagung vorgelesen und diskutiert. Aus der Sicht der Bergbehörde wurden die zum Nachbergbau gehörenden Maßnahmen der Grubenwasserhaltung, Poldermaßnahmen und das Grundwassermanagement als sogenannte Ewigkeitsaufgaben thematisiert. Die Bergbehörde selbst wird ihre Aktivitäten im Bereich Nachbergbau verstärken und weiter ausbauen. Die Technische Hochschule wird in diesen Aufgabenbereichen intensiv Forschung betreiben und den Wissenstransfer fortsetzen. Seit 2015 untersucht die Hochschule in einem einzigartigen Forschungszentrum Nachbergbau die dringenden Fragen, die zu beantworten sind, wenn der Bergbau geht. In insgesamt elf Fachvorträgen sowie angeregten Diskussionen begaben sich die Akteure aus Wissenschaft, Unternehmen, Kommunen und Behörden in einen interdisziplinären Dialog und betonten, dass der Nachbergbau auch künftig ein ganz besonderes Zukunftsthema bleiben wird. Die Technische Hochschule bildet in einem einzigartigen Master-Studiengang im Geoingenieurwesen Studenten dafür aus, die komplexen Vorgänge der Bergwerksschließung und der Nachsorge zu planen und nachhaltig durchzuführen.

## 19. ALTBERGBAU-KOLLOQUIUM

Vom 07. bis 09.11.2019 fand in Leoben (Österreich) das 19. Altbergbau-Kolloquium statt. Neben dem Tätigkeitsbericht des Arbeitskreises 4.6 „Altbergbau“ waren für die Bergbehörde NRW Themen zum Altbergbau, der Grubenwasseranstieg an Ruhr und Saar sowie zum Monitoring-System zur Überwachung des Wasserabflusses im Franziska Erbstollen in Witten von übergeordneter Bedeutung. An dem dreitägigem Kolloquium nahmen von der Bergbehörde NRW nachfolgende Beschäftigte teil: Frau Caspary, Frau Dryden, Frau Kleber, Frau Lindner sowie die Herren Hogrebe, Isaac, Vierhaus, Welz und Wenzig.

## 15. DMT MINING FORUM

Am 27.06.2019 fand in Berlin das 15. DMT Mining Forum statt. Der Abteilungsleiter Friedrich Wilhelm Wagner vertrat die Bergbehörde Nordrhein-Westfalen und referierte zu dem Thema: „EITI – Rohstofftransparenz als neuer Baustein für Rohstoffwirtschaft und Bergbautechnik“.

Das Wachstum moderner Industriegesellschaften im Kontext mit der Entwicklung von Hightech-Produkten für Energiewende und Digitalisierung hat in den letzten Jahren zu einem zunehmend steigenden Einsatz von sogenannten Verknappungs-Rohstoffen geführt, deren Verfügbarkeit in Europa nur sehr eingeschränkt gegeben ist.

Als ein direkter Beitrag für eine fairere Rohstofflandschaft steht heute auch das Instrument EITI – Extractive Industries Transparency Initiative zur Verfügung. So ist EITI durchaus geeignet, als Baustein für eine neue Rohstoffstrategie dazu beizutragen, die Lieferungen von Rohstoffen, die insbesondere mit Blick auf das Thema Korruption in den Herkunftsländern und damit oft einhergehend hinsichtlich sozialer und umweltbezogener Probleme als belastet anzusehen sind, für unser Land auszuschließen und gleichzeitig dafür zu sorgen, dass über deutsches Know-how und deutsche Bergbautechnik ein sicherer und umweltschonender Bergbau in den Lieferländern stattfindet.



## EITI-VALIDIERUNGSPROZESS UND EITI-WELTKONFERENZ IN PARIS

Im Rahmen des Validierungsprozesses durch das internationale EITI-Büro in Oslo zur Aufnahme der Bundesrepublik Deutschland als Vollmitglied hat die Bergbehörde Nordrhein-Westfalen im Rahmen ihrer Mitgliedschaft in der Deutschen Multi-Stakeholder-Group von EITI als Sprecher aller deutschen Bergbehörden maßgeblich dazu beitragen können, dass die Aufnahme der Bundesrepublik Deutschland fristgemäß erfolgen konnte.

Im Juni 2019 nahm der Vertreter der Bergbehörde Nordrhein-Westfalen, Herr Abteilungsdirektor Friedrich Wilhelm Wagner, als Delegierter und Referent der Bundesrepublik Deutschland an der EITI-Weltkonferenz in Paris teil.



**Bild 17.5** – Abteilungsdirektor Friedrich Wilhelm Wagner (Quelle: Andrew Wheeler)

# AUTORENVERZEICHNIS

Biermann, Christian – Dezernat 62  
christian.biermann@bra.nrw.de

Billermann, Markus – Dezernat 62  
markus.billermann@bra.nrw.de

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

Jeglorz, Maximilian – Dezernat 63  
maximilian.jeglorz@bra.nrw.de

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

Laser, Sven – Dezernat 62  
sven.laser@bra.nrw.de

Lindner, Britta – Dezernat 63  
britta.lindner@bra.nrw.de

Mehrfeld, Annegret – Dezernat 66  
annegret.mehrfeld@bra.nrw.de

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

Dr. Neumann, Heinz-Roland – Dezernat 65  
heinz-roland.neumann@bra.nrw.de

Nörthen, Andreas – Dezernat 66  
andreas.noerthen@bra.nrw.de

Scharein, Stefan – Dezernat 62  
stefan.scharein@bra.nrw.de

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

Senger, Jan Malte – Dezernat 63  
jan.senger@bra.nrw.de

Stegmanns, Michael – Dezernat 62  
michael.stegmanns@bra.nrw.de

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

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

Rotter, Jürgen – Dezernat 63  
juergen.rotter@bra.nrw.de

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

Waerder, Thomas – Dezernat 62  
thomas.waerder@bra.nrw.de

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

Wagner, Friedrich Wilhelm  
Abteilungsleiter a. D.

Weiß, Ernst-Günter – Dezernat 66  
ernst-guenter.weiss@bra.nrw.de

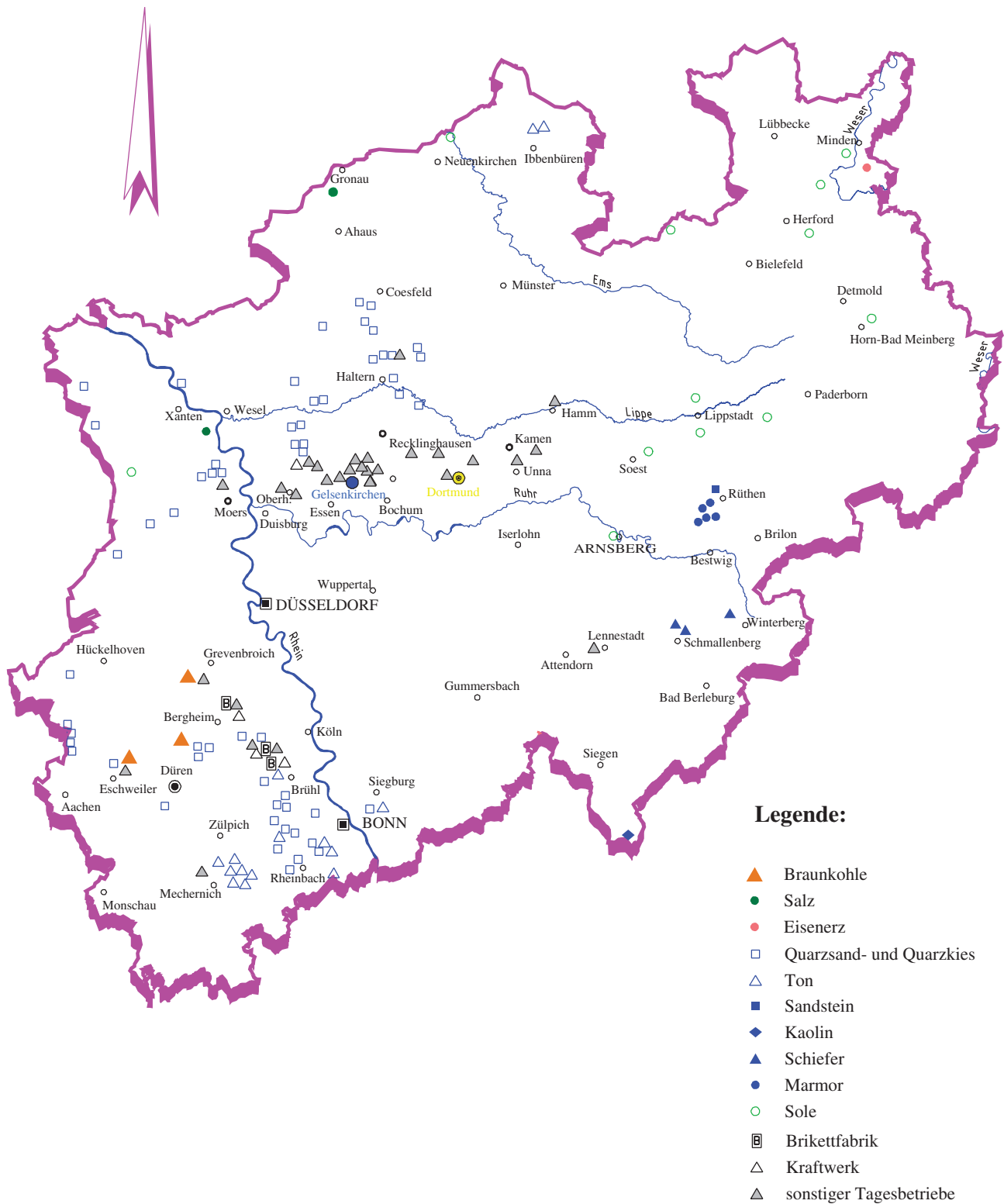
Wenzig, Elisabeth – Dezernat 65  
elisabeth.wenzig@bra.nrw.de

**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 31.12.2019

# Bergwerksbetriebe in Nordrhein-Westfalen

## Gewinnungs- und Tagesbetriebe

- ▲ Garzweiler, Grevenbroich-Frimmersdorf
- ▲ Hambach, Niederzier
- ▲ Inden, Eschweiler
  
- Borth, Rheinberg
- Epe, Ahaus-Graes
  
- Wohlverwahrt-Nammen, Bergmannsglück, Wülperker Egge, Porta-Westfalica
  
- Haltern-West, Haltern-Sythen
- Sythen, Haltern-Sythen
- Flaesheim, Haltern-Flaesheim
- Coesfeld-Klye, Coesfeld-Klye
- Dorsten-Freudenberg, Dorsten
- Am Freudenberg II, Dorsten
- Werk Dorsten, Abbaufeld 10 und 11, Dorsten-Haardt
- Schulte-Uphusen, Haltern am See
- Coesfeld-Lette, Coesfeld-Lette
- Halterner Stausee, Haltern am See
- Merfelder Bruch, Dülmen-Merfeld
- Ahsen, Dülmen-Merfeld
- Merfeld, Datteln-Ahsen
- Coesfeld, Coesfeld-Flamschen
- Noah, Titz
- Haus Gelinde I und II, Rheinberg
- Ramsdorf, Velen Ramsdorf
- Rossmühle, Kamp-Lintfort
- Rossenrayer Feld Nord, Kamp-Lintfort
- Rossenrayer Feld Süd, Kamp-Lintfort
- Mitteldonk, Rheinberg
- Stenden / Stenden-Erweiterung, Kerken
- Am Pellmannssteg, Wachtendonk
- Kamp-Lintfort, Kamp-Lintfort
- Wilhelm/Waldenrather Weg II, Heinsberg
- Schlibeck, Nettetal
- Reckerfeld, Rees
- Goch I und III, Goch
- Am Alten Postweg, Bottrop
- Töttelberg, Bottrop-Kirchhellen
- Kletterpoth, Bottrop-Kirchhellen
- Ja's Straute, Bottrop-Kirchhellen
- Frechen, Frechen
- Am Kohlenweg, Augustdorf
- Moosheide, Augustdorf
- Maria, Euskirchen-Dom-Esch
- Nivelstein, Herzogenrath
- Witterschlick, Alfter-Witterschlick
- Sandersmaar, Weilerswist
- Im Hochfeld / Merkstein, Herzogenrath-Merkstein
- Blessem, Erfstadt-Blessem
- Morschenich, Morschenich
- Vernich, Vernich
- Am Neukircher Weg, Swisstal-Straßfeld
- Rheinbach, Rheinbach-Flerzheim
- Flerzheim-Süd, Rheinbach-Flerzheim
- Kleinenbroich-Erweiterung, Korschenbroich
- Müggenhausen, Weilerswist-Müggenhausen
- Julia, Aldenhoven
- Forster Feld, Kerpen-Manheim
- Waldhöfe, Kerpen
- Golzheim, Merzenich
- Kieswerk Garzweiler, Jüchen
- Kieswerk Inden, Inden
  
- Bruch I,II und III, Rütthen
  
- ◆ Auf dem Kreuz, Burbach-Niederdresselndorf
  
- ▲ Gomer/Magog/Bierkeller, Schmallenberg
- ▲ Felicitas, Schmallenberg
- ▲ Scaevola, Winterberg-Siedlinghausen
  
- △ Schenkenbusch, Alfter-Witterschlick
- △ Erhard, Wachtberg-Adendorf
- △ Stein, Mechernich-Antweiler
- △ Bocksloch, Mechernich-Antweiler
- △ Vanessa, Mechernich-Antweiler
- △ Nord, Mechernich-Burg Zievel
- △ Carolus, Euskirchen-Burg Veynau
- △ Auf den 100 Morgen, Mechernich
- △ Karl, Mechernich-Firmenich
- △ Straßfeld, Swisttal-Straßfeld
- △ Emma, Alfter-Witterschlick
- △ Querenberg, Ibbenbüren
- △ Oedingen, Remagen-Oedingen
  
- Kattensiepen, Rütthen-Altenrütthen
- Hohe Lieth, Warstein
- Hillenberg West, Warstein
- Elisabeth, Warstein
  
- Bad Oeynhausien
- Bad Salzuflen
- Bad Meinberg
- Bad Sassendorf
- Bad Waldliesborn, Lippstadt
- Bad Westerkotten, Erwitte
- Ostbadhausen, Borgholzhausen
- Bad Minden, Minden
- Gottesgabe II, Rheine
- Salzkotten, Salzkotten
- Solebohrung Kevelaer, Kevelaer
- Erlenbach I, Arnsberg
  
- ▣ Fortuna-Nord, Bergheim-Niederaußem
- ▣ Frechen, Frechen
- ▣ Ville/Berrenrath, Hürth-Knapsack
  
- △ Grubenkraftwerk Fortuna-Nord, Bergheim
- △ Grubenkraftwerk Berrenrath, Hürth-Knapsack
- △ Grubenkraftwerk Wachtberg, Frechen
- △ Energieversorgungsanl. Franz-Haniel, Bottrop
  
- △ Hauptwerkstatt Grefrath, Frechen-Grefrath
- △ Werkstatt Frimmersdorf, Grevenbroich-Frimmersdorf
- △ Werkstatt Weisweiler, Eschweiler
- △ Zentralwerkstatt Prosper, Bottrop
- △ Bündellogistik Wachtberg, Frechen
- △ Koksverpackungsanlage Fortuna-Nord, Bergheim
- △ Servicebereiche der RAG DSK AG, Herne
- △ BAV-Aufbereitungs-GmbH, Herne
- △ Mahlwerk Haltern-Ost, Haltern-Sythen
  
- △ GW-Sanierungsanlage Gneisenau, Dortmund-Derne
- △ GW-Sanierungsanlage Königsborn 3/4, Bönen
- △ GW-Sanierungsanlage Jacobi, Oberhausen-Osterfeld
- △ GW-Sanierungsanlage Osterfeld, Oberhausen-Osterfeld
- △ GW-Sanierungsanlage Schlagel-Eisen 3/4/7, Herten
- △ GW-Sanierungsanlage Emscher Lippe 1/2, Datteln
- △ GW-Sanierungsanlage Waltrop 1/2, Waltrop
- △ GW-Sanierungsanlage Adolf von Hansemann, Dortmund
- △ GW-Sanierungsanlage Consolidation 3/4/9, Gelsenkirchen
- △ GW-Sanierungsanlage Graf Bismarck, Gelsenkirchen-Bismarck
- △ GW-Sanierungsanlage Hassel, Gelsenkirchen-Hassel
- △ GW-Sanierungsanlage Hugo 2/5/8, Gelsenkirchen-Buer
- △ GW-Sanierungsanlage ehem. Kokerei Westerholt, Herten
- △ GW-Sanierungsanlage Ewald Fortsetzung 1/2/3, Oer-Erkenschwick
- △ GW-Sanierungsanlage ehem. Kokerei Hansa, Dortmund
- △ GW-Sanierungsanlage Meggen
- △ GW-Sanierungsanlage Friedrich Heinrich 1/2, Kamp-Lintfort
- △ GW-Sanierungsanlage ehem. Kokerei Graf Moltke 3/4, Gladbeck
- △ GW-Sanierungsanlage ehem. Kokerei Consolidation 1/6, Gelsenkirchen
- △ GW-Sanierungsanlage Recklinghausen 2

# Bergwerksbetriebe in Nordrhein-Westfalen

## Sonstige Betriebe



**Legende:**

- ▲ Besucherbergwerk
- Besucherhöhle
- △ Bergbauversuchsanstalt
- Kavernenspeicher
- ▲ Bergehalde
- ▲ Zentr. Produktlager f. Kohle u. Koks
- Deponie
- ☒ Zentrale Wasserhaltung
- ▲ Trainingsbergwerk
- ▲ weiterer Betrieb

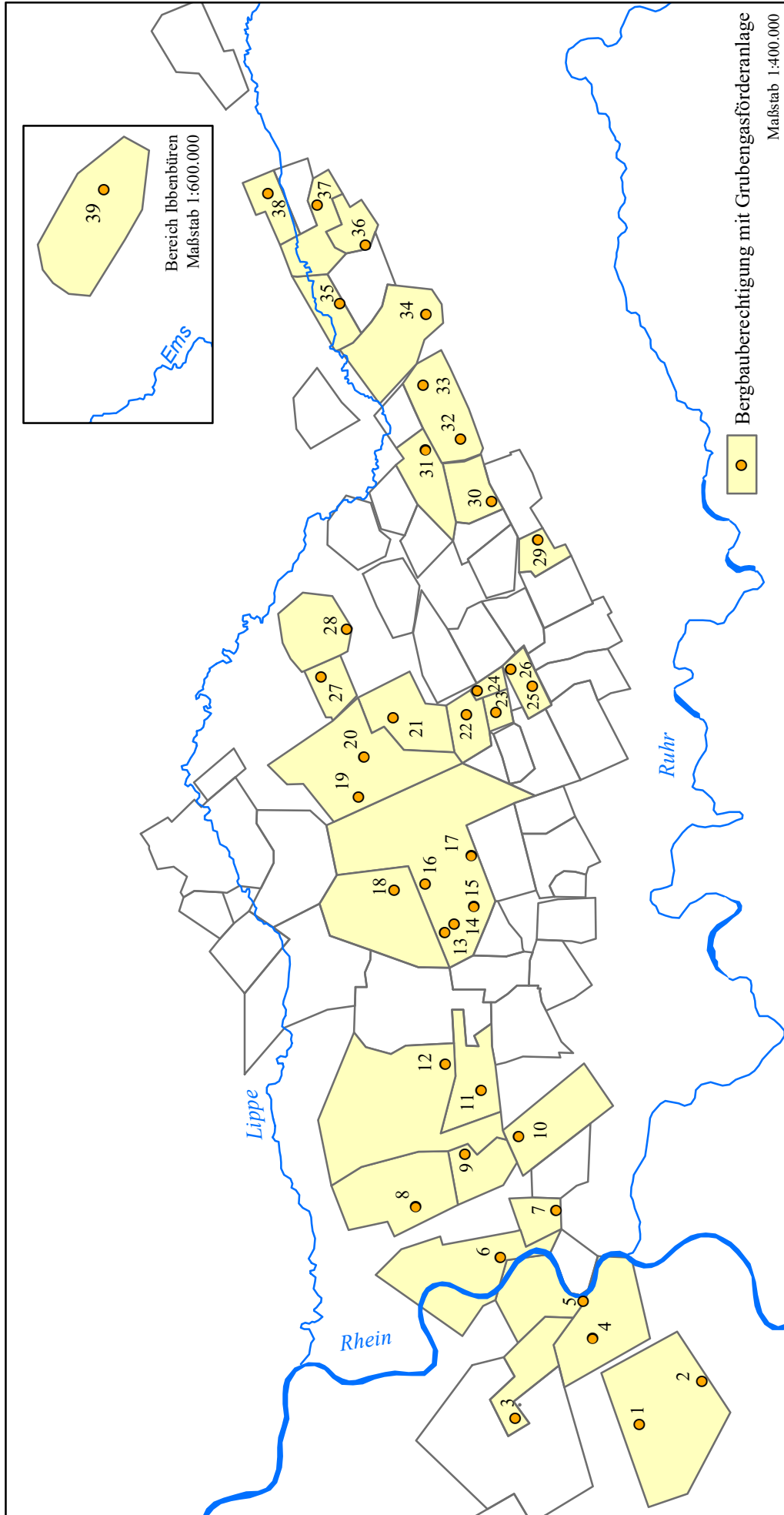
Bearbeitet und herausgegeben von der  
 Bezirksregierung Arnsberg - Abteilung Bergbau und Energie in NRW -  
 Stand 31.12.2019

# Bergwerksbetriebe in Nordrhein-Westfalen

## Sonstige Betriebe

- ▲ Ramsbeck, Bestwig-Ramsbeck
- ▲ Kilian-Stollen, Marsberg
- ▲ Graf Wittekind, Dortmund-Syburg
- ▲ Reinhold-Forster-Erbstollen, Siegen-Eiserfeld
- ▲ Stahlberger Erbstollen, Hilchenbach-Müsen
- ▲ Schieferschaubergwerk Raumland, Bad Berleburg
- ▲ Kleinenbremen, Porta-Westfalica
- ▲ Nachtigallstollen, Witten
- ▲ Mühlenstollen, Wenden
- ▲ Schieferstollen Brandholz, Schmalleberg-Nordenau
- ▲ Grube Wohlfahrt, Hellenthal-Rescheid
- ▲ Grube Günnersdorf, Mechernich
- ▲ Wodanstolln, Neunkirchen-Salchendorf
- ▲ Briloner Eisenberg, Olsberg
- ▲ Silberhardt, Windeck-Öttershagen
- ▲ Abela Heilstollen, Schmalleberg - Bad Fredeburg
- ▲ Grube Neu Glück, Plettenberg
- ▲ Schieferbau Nuttlar, Bestwig-Nuttlar
- ▲ Untertageverlagerung Dachs I, Porta Westfalica
- ▲ Krähenberg-Stollen, Sundern-Bönkhausen
- ▲ Stock und Scherenberger Erbstollen, Sprockhövel
  
- Dechenhöhle, Iserlohn-Letmathe
- Heinrichshöhle, Hemer
- Balver Höhle, Balve
- Reckenhöhle, Balve
- Attahöhle, Attendorn
- Kluterthöhle, Ennepetal
- Wiehler Tropfsteinhöhle, Wiehl
- Aggertalhöhle, Engelskirchen-Ründeroth
- Bilsteinhöhle, Warstein
- Veleda-Höhle, Bestwig-Velmede
  
- Salzgewinnungsges. Westfalen mbH & Co. KG, Ahaus-Graes 5 Öl-Kavernen
- Innogy Gasspeicher GmbH, Xanten 8 H-Gas-Kavernen
- Innogy Gasspeicher 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
- Innogy Gasspeicher 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
- ▲ Im Hürfeld, Dorsten
- ▲ Hopstener Straße, Ibbenbüren
- ▲ Buchholz/Rudolfshacht, Ibbenbüren
  
- ▲ Sundern, Hamm-Pelkum
- ▲ Kohlenhuck, Moers
- ▲ Rossenray, Kamp-Lintfort
- ▲ Haniel, Bottrop
- ▲ Wehofen-Ost, Dinslaken
- ▲ Schöttelheide, Bottrop
- ▲ Wehofen-West, Duisburg
- ▲ Lohberg Nord-Erweiterung, Hünxe
  
- 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
- Abfalldeponie Vereinigte Ville, Hürth und Erfstadt
- Abfalldeponie Mechernich, Mechernich-Strempt
- Deponie Im Broich, Alfter-Witterschlick
- Deponie Horrem, Kerpen
- Deponie Knapsack, Hürth
- Deponie Vereinigte Ville, Hürth
- Deponie Wülper Egge, Porta-Westfalica/Wülpke
- Deponie Julia, Aldenhoven
  
- ☒ Ost, Bergkamen
- ☒ Carolinenglück, Bochum-Hamme
- ☒ Friedlicher Nachbar, Bochum-Linden
- ☒ Robert Müser, Bochum-Werne
- ☒ Fürst Leopold, Dorsten
- ☒ Concordia, Oberhausen
- ☒ Heinrich, Essen Übrerruhr
- ☒ Zollverein, Essen-Katernberg
- ☒ Amalie, Essen-Altenessen
- ☒ Walsum, Duisburg
- ☒ Lohberg, Dinslaken
  
- ▲ Großlager Kohlkamp, Herne
- ▲ Coelln-Neuessen, Essen
- ▲ Kohlenlager Hafen AV, Marl
  
- ▲ Trainingsbergwerk Recklinghausen e.V., Recklinghausen
  
- ▲ Stillstandsbereich Westfeld, Ibbenbüren
- ▲ Grubenanschlußbahn esco, Rheinberg-Borth
- ▲ RBH Logistics GmbH, Gladbeck
- ▲ Kiesaufber. Tagebau Inden, Eschweiler
- ▲ Kiesaufber. Tagebau Hambach, Niederzier
- ▲ Kiesaufber. Tagebau Garzweiler, Bedburg
- ▲ Bohrbetrieb und Wasserwirtschaft, Bergheim
- ▲ Eisenbahnbetrieb, Grevenbroich-Frimmersdorf
- ▲ Wasserwerk Türnich, Kerpen
- ▲ Wasserwerk Paffendorf, Bergheim
- ▲ Wasserwerk Jüchen, Jüchen
- ▲ Wasserwerk Wanlo, Mönchengladbach
- ▲ Wasserwerk Fürth, Grevenbroich-Fürth
- ▲ Wasserwerk Nysterbach, Erkelenz-Lövenich
- ▲ Wasserwerk Doveren, Hückelhoven-Doveren
- ▲ Elektroanlagen-, Maschinenwerkstatt, Grevenbroich-Neurath

**Bergwerksbetriebe in Nordrhein-Westfalen  
Grubengasgewinnungsbetriebe**



Bearbeitet und herausgegeben von der  
Bezirksregierung Arnsberg – Abteilung Bergbau und Energie in NRW –  
Stand: 31.12.2019



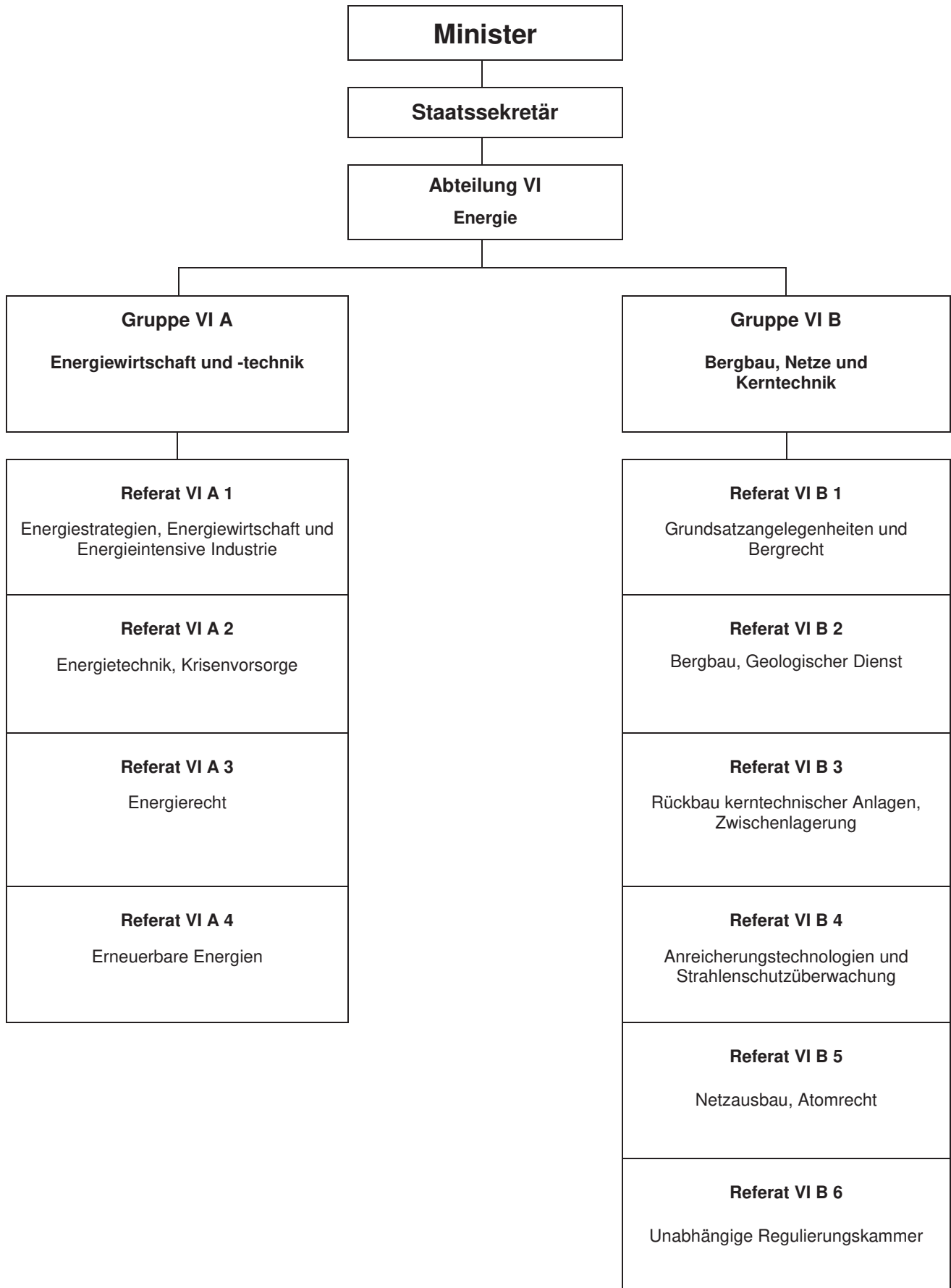
<b>Nr. in Karte</b>	<b>Bergbauberechtigung</b>	<b>Gewinnungsstandort</b>	<b>Stadt</b>
1	Neukirchen-Gas	Niederberg 1/2	Neukirchen-Vluyn
2	Neukirchen-Gas	Niederberg 3	Moers-Kapellen
3	Rheinkamp-Gas	Rossenray 1/2	Kamp-Lindfort
4	Rheinpreußen-Gas	Rheinpreußen 9	Moers-Repelen
5	Baerl/Binsheim-Gas	Rheinpreußen 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 2019 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: 31.12.2019)
- A 2 Auszug aus dem Organisationsplan der Bezirksregierung Arnsberg,  
Abteilung Bergbau und Energie in NRW (Stand bis 31.12.2019 und ab 01.01.2020)
- 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

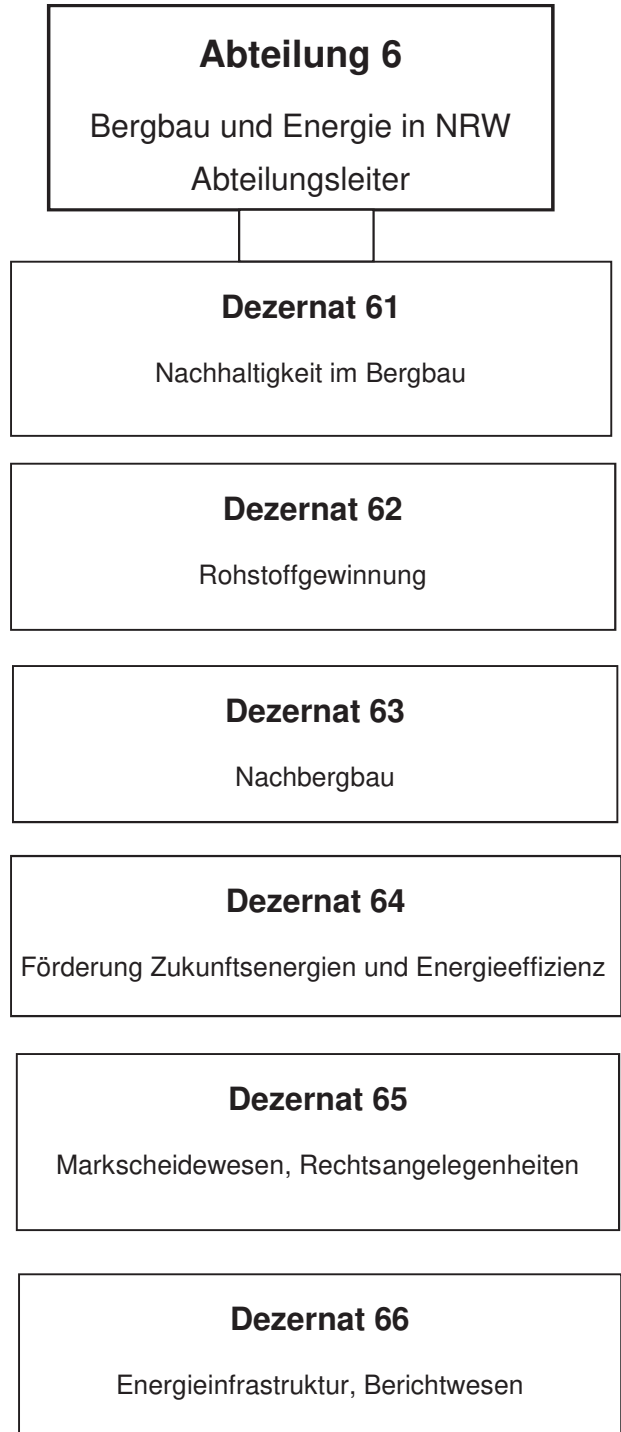
Telefon: 02931 / 82-0

Telefax: 02931 / 82-3624

(Stand: bis 31.12.2019)



(Stand: ab 01.01.2020)



**Besucherbergwerke und -höhlen**
**Anlage A 3**

<b>Lfd. Nr.</b>	<b>Besucherbergwerke, Ortslage</b>	<b>Mineral</b>
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
<b>Lfd. Nr.</b>	<b>Besucherhöhle, Ortslage</b>	<b>Höhlenart</b>
1	Attahöhle in Attendorn	Tropfstein
2	Dechenhöhle in Lethmathe	Tropfstein
3	Wiehler Tropfsteinhöhle in Wiehl	Tropfstein
4	Heinrichshöhle in Hemer	Tropfstein
5	Reckenhöhle in Balve	Tropfstein
6	Aggerthalhöhle in Runderoth	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.:**

Vortrag am 05.09.2019 zum Thema "Der Deponiestandort Vereinigte Ville – Planfeststellungsverfahren zum Weiterbetrieb des Deponiestandortes Vereinigte Ville – Besonderheiten eines Deponiestandortes mit drei Deponieklassen (DK I bis III) und drei Deponiebetreibern in einem ehemaligen Braunkohlentagebau aus behördlicher Sicht" anlässlich der Klausurtagung des BEW – Bildungszentrum der Ver- und Entsorgungswirtschaft in Essen.

Vortrag am 16./17.10.2019 sowie Beitrag (Tagungsband Seite 39-57; ISBN 978-3-939662-25-9) zum Thema "Geplanter Weiterbetrieb des Deponiestandortes Vereinigte Ville südlich von Köln nach dem Prinzip Deponie auf Deponie – Besonderheiten eines Deponiestandortes mit drei Deponieklassen (DK I bis III) und drei Deponiebetreibern in einem ehemaligen Braunkohlentagebau aus behördlicher Sicht" im Rahmen des 29. Karlsruher Deponie- und Altlastenseminar in Karlsruhe.

**Biermann, C. und Chmielarczyk, F.-J.:**

Vortrag am 24.01.2019 zum Thema "Erfahrungen im Rahmen von Abschlussbetriebsplanverfahren aus Sicht der Bergbehörde NRW" im Rahmen eines Seminars der DEEP.KBB GmbH, in Bad Zwischenahn.

**Biermann, C. und Mergen, G.:**

Beitrag "Untergroundspeicherung – Umrüstung der Ölspeicherkavernen im Kavernenfeld Epe auf ein Doppelrohrsystem mit Kontrollraum" in der Fachzeitschrift Bergbau, 6/2019, Seite 277-278.

**Chmielarczyk, F.-J.:**

Vortrag am 07.03.2019 zum Thema "Flexible Umsetzung gesetzlicher Bestimmungen bei der Sanierung am Beispiel Bergwerk West" bei der Tagung NACHBergbau im Studierendenzentrum der THGA in Bochum.

Beitrag "Flexible implementation of legal requirements during remediation of the mine West", in der Fachzeitschrift World of mining der GDMB Verlag GmbH, 71/2019 No. 4 – July/August Seite 230 ff.

**Dronia, W.:**

Vortrag am 12.09.2019 zum Thema "Rechtlicher Rahmen für die Beseitigung, Verlegung und Herstellung von Fließgewässern durch den Braunkohlentagebau" bei der Wasserwirtschaftlichen Fachtagung "Fließgewässer im Rheinischen Braunkohlenrevier" in Bergheim.

**Fimpler, R., Mengede, S., Isaac, M. und Linder, B.:**

Beitrag "Risikomanagement Altbergbau – Vorstudie zum Thema Verbesserung der Lagerstättenprojektion im Ruhrrevier vor dem Hintergrund des Aufbaus eines Risikomanagements für den tagesnahen Altbergbau" Jahresbericht 2018 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 17 ff.

**Gahlen, K.:**

Beitrag "Öffentliche Gasversorgung – Erweiterung der Erdgas-Verdichterstation Werne zur Gewährleistung einer sicheren Energieversorgung" Jahresbericht 2018 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 45 ff.

**Helmke, T. und Tuschmann, J.:**

Beitrag "Steinkohlenbergbau – Die dauerstandsichere Verwahrung von Tagesschächten im Hinblick auf die Anforderungen an das Grubenwasserkonzept an der Ruhr" Jahresbericht 2018 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 59 ff.

**Hensel, P.:**

Vortrag am 11.12.2019 zum Thema "Umgang mit dem Grubenwasser bei Stilllegung des Steinkohlenbergbaus im Ruhrrevier" anlässlich des Besuchs der sozialen Ansprechpartner des Ministeriums des Innern des Landes NRW.

**Hensel, P.; Kugel, J.; Terwelp, T. und Tuschmann, J.:**

Beitrag "Grubenwasserhaltung des Steinkohlenbergbaus für die Ewigkeit – Zwischenbilanz der Erkenntnisse zu den Betriebsplänen und den wasserrechtlichen Erlaubnissen" Jahresbericht 2018 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 66 ff.

**Hogrebe, P. und Vierhaus, N.:**

Vortrag am 07.09.2019 zum Thema "Ein Monitoring-System zur Überwachung des Wasserabflusses im Franziska Erbstollen, Witten" im Rahmen des 19. Altbergbaukolloquium in Leoben, Österreich.

Beitrag "Monitoring eines Grubenwasserabflusses am Beispiel des Franziska Erbstollens in Witten" Jahresbericht 2018 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 48 ff.

**Hogrebe, P. und Welz, A.:**

Vortrag am 07.09.2019 zum Thema "Monitoring von Wasserlösestollen" im Rahmen des 19. Altbergbaukolloquium in Leoben, Österreich.

**Kugel, J.:**

Vorträge am 07.05. und 03.12.2019 zum Thema "Wasserwirtschaftliches Monitoring Dömern" beim Umweltausschuss der Stadt Vreden.

**Dr. Neumann, H. R.:**

Beitrag "Novellierung der Markscheider-Bergverordnung auf der Zielgeraden" Kurzinformation (KI) des Deutschen Markscheider Vereins e. V., Nr. 78, 2019, Peine, Seite 8.

Beitrag "Vollzugshilfe zur Einwirkungsbereichs-Bergverordnung (EinwirkungsBergV)" fertiggestellt, Kurzinformation (KI) des Deutschen Markscheider Vereins e. V., Nr. 78, 2019, Peine, Seite 8 ff.

Beitrag "Inhalte für die Ausbildung der Bergvermessungsreferendare\*innen werden aktualisiert", Kurzinformation (KI) des Deutschen Markscheider Vereins e. V., Nr. 78, 2019, Peine, Seite 9 ff.

Beitrag "Novellierte Markscheider-Bergverordnung in Kraft getreten", Kurzinformation (KI) des Deutschen Markscheider Vereins e. V., Nr. 79, 2019, Peine, Seite 15 ff.

**Rotter, J.:**

Insgesamt 7 Vorträge im Zeitraum 17.01. - 18.10.2019 zum Thema "Rechte und Pflichten verantwortliche Personen nach § 58 BBergG" im Rahmen der Fortbildung für technische Aufsichten der RAG Aktiengesellschaft in Bottrop.

**Schönfeldt, F.:**

Beitrag "Rohstoffmarkt – Energie- und bergwirtschaftliche Entwicklung im Berichtsjahr 2018" im Jahresbericht 2018 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 9 ff.

**Seitz, G. und Isaac, M.:**

Beitrag "Open Data bei der Bergbehörde NRW – Der Beginn von mehr Datenverfügbarkeit für die Öffentlichkeit" Jahresbericht 2018 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 23 ff.

**Wagner, F. W.:**

Grußwort am 07.03.2019 anlässlich der Tagung "NACHBergbauzeit in NRW".

Vortrag am 19.06.2019 zum Thema "The implementation of environmental issues to the Germany EITI Process" anlässlich der EITI Global Conference 2019 in Paris.

Vortrag am 27.06.2019 zum Thema "D-EITI Extractive industries transparency initiative as a new element in Germany's natural resource governance and mining technology" anlässlich des 15. DMT Mining Forums in Berlin.

Beitrag "A regulacao da Mineracao na Alemanha" in der Broschüre "Guia de Fornecedores de Mineracao" der Deutsch-Brasilianischen IHK in Sao Paolo, März 2019, Seite 23.

Beitrag "EITI-Weltkonferenz in Paris 2019 – Chancen für Bergbautechnik und Rohstoffwirtschaft" in der Fachzeitschrift "bergbau", Ausgabe 10/2019.

**Warmbrunn, D.:**

Beitrag "Entwicklung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, ein bergbehördlicher Rückblick von den Anfängen des Preußischen Berggesetzes bis zur Beendigung des Steinkohlenbergbaus" Jahresbericht 2018 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 91 ff.

**Welz, A.:**

Vortrag am 07.03.2019 zum Thema "Künftige Gefährdungsabschätzung bei der Bergbehörde NRW" anlässlich der NACHBergbauzeit in NRW 2019 in Bochum.

Vortrag am 29.11.2019 zum Thema "Altbergbau in Nordrhein-Westfalen – eine Herausforderung für die Bergbehörde" anlässlich des FORUM Bergrecht 2019 in Berlin.

## Anlagenteil B

- |      |   |      |  |
|------|---|------|--|
| B 1  | Steinkohlenförderung  | B 25 | Staub- und Silikosebekämpfung im Steinkohlenbergbau                              |
| B 2  | Förderung und Erzeugnisse aus Braunkohle  | B 26 | Staub- und Silikosebekämpfung im Nichtkohlenbergbau                              |
| B 3  | Landinanspruchnahme der Braunkohlenbetriebe   | B 27 | Untersuchung ortsfester Messeinrichtungen  |
| B 4  | Entwicklung des Verhältnisses Abraum : Kohle  | B 28 | Anzahl der genehmigten radioaktiven Stoffe                                       |
| B 5  | Förderung von Eisenerz, Steinsalz und sonstigen Mineralien                                    | B 29 | Kurzbeschreibung der Grubenbrände im Steinkohlenbergbau unter Tage               |
| B 6  | Tiefbohrungen, die im Berichtsjahr die Endteufe erreichten                                    | B 30 | Anzahl und Entstehungsursachen der Grubenbrände im Steinkohlenbergbau unter Tage |
| B 7  | Bergbaubeschäftigte in Nordrhein-Westfalen  | B 31 | Benutzung von Selbstrettern  |
| B 8  | Verantwortliche Personen im Stein- und Braunkohlenbergbau                                     | B 32 | Stärke und Zusammensetzung der Gruben- und Gasschutzwehren                       |
| B 9  | Betriebsbefahrungen / sonstige Befahrungen  | B 33 | Einsatz der Gruben- und Gasschutzwehren mit Atemschutzgeräten                    |
| B 10 | Unfalluntersuchungen  | B 34 | Förder- und Seilfahrtanlagen in den Tageschächten aller Bergbauzweige            |
| B 11 | Ergebnis der Strafverfolgung  | B 35 | Wasserförderung und Wasserabgabe im Rheinischen Braunkohlengebiet                |
| B 12 | Grundabtretungsverfahren  | B 36 | Grubenwassermengen in NRW  |
| B 13 | Mitwirkung bei der Planung anderer Behörden   | B 37 | Bergbauliche Gewässerbenutzungen   |
| B 14 | Behördliche Ausbildung  | B 38 | Gemeldete Tagesbrüche und Gebäudeschäden   |
| B 15 | Technische Hochschule Georg Agricola für Rohstoff, Energie und Umwelt zu Bochum der DMT       | B 39 | Aus der Bergaufsicht entlassene (Teil-)Flächen                                   |
| B 16 | Unfälle in den einzelnen Bergbauzweigen   |      |  |
| B 17 | Aufteilung der Gesamtunfälle im Steinkohlenbergbau unter Tage auf Hauptunfallursachen         |      |  |
| B 18 | Aufteilung der tödlichen Unfälle im Steinkohlenbergbau unter Tage auf Hauptunfallursachen     |      |  |
| B 19 | Aufteilung der Gesamtunfälle im Nichtkohlenbergbau unter Tage auf Hauptunfallursachen         |      |  |
| B 20 | Aufteilung der Gesamtunfälle in den Tagebauen des Braunkohlenbergbaus auf Hauptunfallursachen |      |  |
| B 21 | Neue Berufskrankheiten-Renten in den der Bergaufsicht unterstehenden Betrieben                |      |  |
| B 22 | Erhebungen über Klimabelastungen im Steinkohlenbergbau unter Tage                             |      |  |
| B 23 | Erhebung über Lärmbelastungen im Steinkohlenbergbau unter Tage                                |      |  |
| B 24 | Erhebung über Lärmbelastungen im Nichtkohlenbergbau unter Tage                                |      |  |

Hinweis: Aufgrund etlicher Veränderungen, bedingt durch die Beendigung des Steinkohlenbergbaus und Änderung einiger Vorschriften, war eine Neuordnung des Anlagenteils erforderlich.



**Steinkohlenförderung**
**Anlage B 1**

Jahr	Rohförderung (t)		Verwertbare Förderung (t)					Förderanteil Land : Bund ( % )
	Land NRW		Nach Revieren			Kleinzechen	Bundes- republik Deutschland	
			Aachen	Ibbenbüren	Ruhr )*			
1962	184 367 631	126 216 649	8 049 618	2 269 145	115 897 886	580 354	141 135 558	89,4
2012	21 080 354	10 374 915	0	1 958 942	8 415 973	0	10 770 153	96,3
2013	16 915 554	7 566 406	0	1 911 318	5 655 088	0	7 566 406	100,0
2014	16 306 656	7 639 849	0	1 950 550	5 689 299	0	7 639 849	100,0
2015	12 737 742	6 222 786	0	1 633 826	4 588 960	0	6 222 786	100,0
2016	8 211 224	3 848 975	0	1 305 817	2 543 158	0	3 848 975	100,0
2017	6 686 353	3 668 502	0	1 004 504	2 663 998	0	3 668 502	100,0
2018	4 789 658	2 583 560	0	816 463	1 767 097	0	2 583 560	100,0
2019	0	0	0	0	0	0	0	0,0

)\* einschl. linker Niederrhein

**Förderung und Erzeugnisse aus Braunkohle**
**Anlage B 2**

Jahr	Förderung	Briketts	Staubkohle	Wirbelschichtkohle	Braunkohlenkoks
	in 1 000 t				
1962	85 369	14 148,0	393,0	423,0	0
2012	101 739	1 185,7	2 946,8	354,8	169,7
2013	98 317	1 223,5	3 175,0	355,8	161,5
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

**Landinanspruchnahme der Braunkohlenbetriebe**
**Anlage B 3**

Flächenbedarf	Braunkohlenbergbau			
	Vorjahr		2019	
	ha	%	ha	%
Entzogene Flächen	33 238	100,0	33 482	100,0
1. Betriebsfläche	9 747	29,3	9 879	29,5
davon für Abraum, Kohle/Mineral, Kippe	9 416	28,3	9 560	28,6
für Ton- oder Sandgewinnung bzw. Reserve	0	0,0	0	0,0
für andere Zwecke )*	331	1,0	319	1,0
2. Wieder nutzbare Flächen	23 491	70,7	23 603	70,5
davon Landwirtschaft und Gartenbau	12 732	38,3	12 836	38,3
für Forstwirtschaft	8 726	26,3	8 734	26,1
für Wohnsiedlung und Gewerbebetriebe	882	2,7	882	2,6
für Verkehrswege	331	1,0	331	1,0
für Wasserwirtschaft	820	2,5	820	2,4

)\* nicht betriebsgebundene Zwischennutzung

Entwicklung des Verhältnisses Abraum : Kohle

Anlage B 4

Jahr	Abraumbewegung	Förderung	Verhältnis
	1 000 m <sup>3</sup>	1 000 t	A : K
1962	147 128	85 369	1,72 : 1,00
2012	455 290	101 739	4,48 : 1,00
2013	462 900	98 217	4,71 : 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

Förderung von Eisenerz, Steinsalz und sonstigen Mineralien

Anlage B 5

Bodenschatz	Vorjahr		2019		Verwertbare Förderung: Veränderungen zum Vorjahr	
	Rohförderung	Verwertbare Förderung	Rohförderung	Verwertbare Förderung	t	%
	t	t	t	t		
Eisenerz	447 957	441 761	533 717	524 885	83 124	18,8
Steinsalz	1 262 044	1 210 357	1 260 185	1 230 609	20 252	1,7
Industriesole		2 138 948		2 169 159	30 211	1,4
Siedesalz	294 953	218 798	303 306	235 684	16 886	7,7
Sonstige Mineralien:						
Schiefer	Geheimhaltung					
Quarz	16 292 491	14 493 390	16 122 311	14 046 302	- 447 088	- 3,1
Kiese- und Kiessande	3 068 387	2 847 341	2 388 540	2 201 263	- 646 078	- 22,7
Formsand	2 276	2 276	2 131	2 131	- 145	- 6,4
Füllsand	51 190	51 190	44 716	44 716	- 6 474	- 12,6
Klebsand	3 400	3 400	5 000	5 000	1 600	47,1
Spezialton	261 825	234 042	228 944	175 974	- 58 068	- 24,8
Kaolin	21 815	21 815	28 077	24 400	2 585	11,8
Basalt	0	0	1 075	1 075	1 075	100,0
Schieferton	33 055	33 055	40 075	40 075	7 020	21,2
Marmor	27 372	27 372	0	0	- 27 372	- 100,0
Grünsandstein	115	45	100	35	- 10	- 22,2

Tiefbohrungen, die im Berichtsjahr 2019 die Endteufe erreichten

Anlage B 6

Jahr 2019	Bohrzweck								Bohrungen	
	Erkundung / Untersuchungen		Brunnen / Bohrlochgewinnung		Messstelle / Beobachtungspegel		technische Bohrung		insgesamt	
	Zahl	Länge m	Zahl	Länge m	Zahl	Länge m	Zahl	Länge m	Zahl	Länge m
Bohrungen für den Bergbau (gemäß § 2 BBergG)										
Steinkohle					1	355			1	355
Braunkohle	67	7 471	193	30 581	32	6 838			292	44 890
Salz										
Erz										
Sonstiger Bergbau					6	97			6	97
Sonstige Bohrungen von mehr als 100 m Länge (§ 127 BBergG)										
Geothermienutzung			1 620	208 575					1 620	208 575
Horizontalbohrungen										
Sonstige	5	690	8	1 172	3	442			16	2 304

**Bergbaubeschäftigte in Nordrhein-Westfalen**
**Anlage B 7**

(Stand: 31.12.2019)

Jahr	Arbeiter				Angestellte	Beschäftigte insgesamt	davon Auszubildende			
	unter Tage	Tagebau	über Tage	insgesamt			berg-technisch	gewerblich	kaufm. / sonstige	insgesamt
<b>Steinkohlenbergbau</b>										
1962	228 928	0	114 302	343 230	44 854	388 084	4013	3754	400	8167
2016	2 350	0	2 452	4 802	2 988	7 790	0	248	0	248
2017	1 658	0	1 809	3 467	2 531	5 998	0	110	0	110
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
<b>Braunkohlenbergbau</b>										
1962	58	10 203	9 457	19 718	2 235	21 953				302
2016	0	3 291	1 224	4 515	2 849	7 364	13	258	36	307
2017	0	3 162	1 285	4 447	3 013	7 460	15	296	60	371
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
<b>Salzbergbau</b>										
1962	500	0	284	784	113	897				18
2016	138	0	191	329	52	381	0	9	0	9
2017	140	0	200	340	51	391	0	13	0	13
2018	137	0	210	347	52	399	0	17	1	18
2019	150	0	211	361	52	413	0	21	1	22
<b>Eisenerzbergbau</b>										
1962	126	40	105	271	42	313				6
2016	29	1	12	42	10	52	1	0	0	1
2017	29	1	13	43	10	53	1	0	0	1
2018	28	1	15	44	10	54	1	0	0	1
2019	31	1	15	47	11	58	0	2	0	2
<b>Sonstiger Bergbau</b>										
1962	407	395	702	1 504	177	1 681				4
2016	4	133	269	406	137	543	0	17	7	24
2017	3	151	276	430	140	570	0	15	7	22
2018	3	147	281	431	140	571	0	16	6	22
2019	3	146	293	442	132	574	0	23	7	30
<b>Gesamtbergbau</b>										
1962	230 019	10 638	124 850	365 507	47 421	412 928				8497
2016	2 521	3 425	4 148	10 094	6 036	16 130	14	532	43	589
2017	1 830	3 314	3 583	8 727	5 745	14 472	16	434	67	517
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

**Verantwortliche Personen im Stein- und Braunkohlenbergbau**
**Anlage B 8**

Beschäftigte im Jahr 2019	Steinkohlenbergbau unter Tage	Braunkohlenbergbau im Tagebau
Verantwortliche Personen	304	1 208
davon für bergtechn. Aufgaben	61	559
für elektrotechnische Aufgaben	71	359
für masch.-techn. Aufgaben	85	244
für sonstige Aufgaben	87	46
Arbeiter	507	3 260
Verhältnis Arbeiter : Verantwortliche Personen	1,7 : 1	2,7 : 1

Betriebsbefahrungen / sonstige Befahrungen

Anlage B 9

	unter Tage 2019	in Tagebauen 2019	über Tage ) <sup>*</sup> 2019	Summe	
				2019	Vorjahr
<b>1. Betriebsbefahrungen</b>					
1.1 Aus Gründen der Bergaufsicht	511	548	927	1 986	2 416
davon					
- zur Morgenschicht	511	482	835	1 828	2 256
- zur Mittagsschicht	0	66	91	157	150
- zur Nachtschicht	0	0	1	1	10
1.2 Aus sonstigen Gründen	31	50	205	286	243
1.3 Betriebsbefahrungen insgesamt	542	598	1 132	2 272	2 659
davon					
- an Fördertagen				2 258	2 631
- an arbeitsfreien Tagen, sowie an Sonn- und Feiertagen				14	28
1.4 Betriebsbefahrungen je 1 Mio. Arbeitsstunden (Im Berichtsjahr 16.520.272 verf. Stunden)				137,5	129,6
<b>2. Befahrungen im Zusammenhang mit Altbergbau ( § 48 Abs. 3 OBG )</b>				682	664

)<sup>\*</sup> darunter auch in Erdöl-, Bohr- und Gewinnungsbetrieben

Unfalluntersuchungen

Anlage B 10

Untersuchte Unfälle	unter Tage	in Tagebauen	über Tage	Summe	
				2019	Vorjahr
von Amts wegen	13	39	14	66	80
auf Antrag der Berufsgenossenschaften	0	1	0	1	2
Insgesamt	13	40	14	67	82

Ergebnis der Strafverfolgung

Anlage B 11

Strafverfolgung	2019	
	Zahl der Fälle	Personen
Schwebende Verfahren aus den Vorjahren	3	3
Neue Verfahren	4	5
Verfahrensabschluß durch		
- Strafurteil	2	2
- Freispruch		
- Einstellung	3	3
Schwebende Verfahren zum Jahresende	2	3

**Grundabtretungsverfahren**
**Anlage B 12**

Bergbauzweig	Schwebende Verfahren aus dem Vorjahr	Neue Anträge im Jahr 2019	Erledigt im Jahr 2019 durch				Schwebende Verfahren am Jahresende 2019
			Zurücknahme	Vergleich	Beschluss	Gerichtssentscheid	
Steinkohle	-						-
Braunkohle	5	0		2			3
Erz, Steinsalz	-						-
Steine und Erden	-						-

**Mitwirkung bei der Planung anderer Behörden**
**Anlage B 13**

Vorgänge	Anzahl 2019
<b>1. Landesplanung</b>	
- Landesentwicklungspläne	1
- Regionalplanverfahren	19
- Raumordnungsverfahren	2
- Braunkohlenpläne	1
- Abfallentsorgungspläne	0
<b>2. Bauleitplanung</b>	
- Flächennutzungsplanverfahren	111
- Bebauungsplanverfahren	636
- sonstige Satzungen	56
<b>3. Schutzverordnungen</b>	
- Landschaftsschutz-/Naturschutzgebiete	2
- Landschaftspläne	6
- Denkmäler und Naturdenkmäler	0
- Wasserschutzgebiete	6
<b>4. Sonstige Planungen</b>	
- Planfeststellungsverfahren der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung	0
- Verkehrsanlagen (Straßen, Eisenbahntrassen, Flughafen etc.)	76
- Ver- und Entsorgungseinrichtungen (Kanalisation, Kabel, Leitungen etc.)	89
- Flurbereinigungsverfahren	4
- Baugenehmigungsverfahren	395
- BImSchG-Anlagen	44
- Wasserrechtl. Verfahren (Erlaubnisse, Bewilligungen, Ausbau)	228
- Sonstiges (z.B. militärische Schutzbereiche, Funkmasten etc. )	164
Summe 1 - 4	1 840

**Behördliche Ausbildung 2019**
**Anlage B 14**

Personenzahl im Jahr 2019	In Ausbildung zum Jahresbeginn	Zugang	Abgang	In Ausbildung zum Jahresende
Bergbaubeflissene <sup>1)</sup>	68	10	20 <sup>2)</sup>	58
Beflissene des Markscheidefaches	6	1	1	6
Bergreferendarinnen / Bergreferendare	3		2	1
Bergvermessungsreferendarinnen / Bergvermessungsreferendare	1			1

<sup>1)</sup> Im Jahr 2019 wurden zusätzlich 2 Beflissene anderer Bundesländer während Ausbildungsabschnitten in NRW betreut.

<sup>2)</sup> Im Jahr 2019 wurden 19 Bergbaubeflissene aus dem Beflissenenverzeichnis gestrichen.

Technische Hochschule Georg Agricola für Rohstoff, Energie und Umwelt zu Bochum der DMT

Stand: Wintersemester 2019/2020

Anlage B 15

Wissenschaftsbereich / Studiengang	1. Semester		bis 3. Semester		bis 5. Semester		bis 7. Semester		bis 9. Semester		10. u. mehr Sem.		Summe	
	88	52	70	69	62	77	51	53	47	32	110	70	428	431
<b>Geingenieurwesen, Bergbau und Technische Betriebswirtschaft</b>	<b>88</b>	<b>52</b>	<b>70</b>	<b>69</b>	<b>62</b>	<b>77</b>	<b>51</b>	<b>53</b>	<b>47</b>	<b>32</b>	<b>110</b>	<b>70</b>	<b>428</b>	<b>431</b>
Bachelor technische Betriebswirtschaft	42	0	28	0	24	0	23	0	24	0	61	0	202	0
Bachelor Vermessung	0	16	0	28	0	23	0	20	0	15	0	31	0	133
Bachelor Geotechnik und angewandte Geologie	29	0	17	0	21	0	13	0	9	0	19	0	108	0
Bachelor Rohstoffingenieur	12	0	12	0	8	0	14	0	14	0	30	0	90	0
Master Mineral Resource and Process Engineering	5	17	13	21	9	33	1	0	0	0	0	0	28	71
Master Technische Betriebswirtschaft	0	0	0	0	0	7	0	15	0	12	0	29	0	63
Master Geingenieurwesen und Nachbergbau	0	19	0	20	0	14	0	18	0	5	0	10	0	86
Master Wirtschaftsingenieurwesen	0	23	0	29	0	13	0	11	0	1	0	1	0	78
<b>Maschinen- und Verfahrenstechnik</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	<b>95</b>	<b>117</b>	<b>74</b>	<b>89</b>	<b>73</b>	<b>83</b>	<b>32</b>	<b>70</b>	<b>122</b>	<b>144</b>	<b>484</b>	<b>591</b>
Bachelor Maschinenbau	55	12	68	23	59	18	52	26	24	26	92	50	350	155
Bachelor Verfahrenstechnik	26	36	19	39	9	21	11	18	4	17	14	39	83	170
Bachelor Angw. Materialwissenschaften	7	14	8	11	6	12	10	8	4	8	16	20	51	73
Master Maschinenbau	0	26	0	44	0	38	0	31	0	19	0	35	0	193
<b>Elektro- und Informationstechnik</b>	<b>59</b>	<b>110</b>	<b>48</b>	<b>150</b>	<b>15</b>	<b>73</b>	<b>12</b>	<b>38</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>60</b>	<b>169</b>	<b>453</b>
Bachelor E-Technik	59	101	48	115	15	42	12	18	7	8	28	45	169	329
Master E-Technik	0	9	0	13	0	11	0	20	0	14	0	14	0	81
Master Betriebssicherheitsmanagement (BSM)	0	0	0	22	0	20	0	0	0	0	0	1	0	43
													<b>1081</b>	<b>1475</b>

Unfälle in den einzelnen Bergbauzweigen

Anlage B 16

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
2015	Steinkohle	14 085 471	115	8,16	0	0,00	50	3,55
2016		10 854 631	79	7,28	0	0,00	47	4,33
2017		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
2015	Braunkohle	13 763 012	32	2,33	0	0,00	11	0,80
2016		12 973 606	42	3,24	1	0,08	9	0,69
2017		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
2015	Eisenerz	69 459	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2016		66 330	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2017		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
2015	Steinsalz	520 137	7	13,46	0	0,00	0	0,00
2016		593 653	5	8,42	0	0,00	2	3,37
2017		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
2015	Sonstiger Bergbau	868 390	10	11,52	0	0,00	1	1,15
2016		869 054	5	5,75	0	0,00	2	2,30
2017		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
2015	Gesamter Bergbau	29 306 469	164	5,60	0	0,00	62	2,12
2016		25 357 274	131	5,17	1	0,04	60	2,37
2017		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

Aufteilung der Gesamtunfälle im Steinkohlenbergbau unter Tage auf Hauptunfallursachen

Anlage B 17

Unfallmerkmale	Gesamtunfälle unter Tage absolut		Anteil an den Gesamtunfällen unter Tage (%)		Gesamtunfälle je 1 Mio. Arbeitsstunden	
	Vorjahr	2019	Vorjahr	2019	Vorjahr	2019
Stein- und/oder Kohlenfall	2	0	6,90	0,00	0,62	0,00
Fallende Gegenstände usw.	3	0	10,34	0,00	0,93	0,00
Absturz, Fall, Ausgleiten	9	4	31,03	57,14	2,80	5,09
Stoß, Reißen an, Verrenken	8	1	27,59	14,29	2,49	1,27
Hantieren, Umgehen m. Ausbau	5	1	17,24	14,29	1,56	1,27
Unfälle durch Fördermittel	0	1	0,00	14,29	0,00	1,27
Andere Unfallursachen	2	0	6,90	0,00	0,62	0,00
Insgesamt	29	7	100,00	100,00	9,03	8,91

**Aufteilung der tödlichen Unfälle im Steinkohlenbergbau unter Tage auf Hauptunfallursachen**
**Anlage B 18**

Unfallmerkmale	Tödliche Unfälle unter Tage absolut		Anteil an den tödlichen Unfällen unter Tage (%)	
	Vorjahr	2019	Vorjahr	2019
Stein- und/oder Kohlenfall	-	-	-	-
Fallende Gegenstände usw.	-	-	-	-
Absturz, Fall, Ausgleiten	-	-	-	-
Stoß, Reißen an, Verrenken	1	-	100,00	-
Hantieren, Umgehen m. Ausbau	-	-	-	-
Unfälle durch Fördermittel	-	-	-	-
Andere Unfallursachen	-	-	-	-
Insgesamt	1	0	100,00	0,00

**Aufteilung der Gesamtunfälle im Nichtkohlenbergbau unter Tage auf Hauptunfallursachen**
**Anlage B 19**

Unfallmerkmale	Gesamtunfälle unter Tage absolut		Anteil an den Gesamtunfällen unter Tage (%)	
	Vorjahr	2019	Vorjahr	2019
Steinfall	-	-	-	-
Maschinen, Fördereinrichtungen und andere Einrichtungen, Ausbaumittel, Gezähe usw.	-	-	-	-
Fallende, abgleitende Gegenstände usw.	1	1	33,33	16,67
Absturz, Fall, Ausgleiten, Stoßen usw.	1	4	33,33	66,67
Andere Unfallursachen	1	1	33,33	16,67
Insgesamt	3	6	100,00	100,00

**Aufteilung der Gesamtunfälle im Braunkohlenbergbau in Tagebauen auf Hauptunfallursachen**
**Anlage B 20**

Unfallmerkmale	Gesamtunfälle in Tagebauen absolut		Anteil an den Gesamtunfällen in Tagebauen (%)	
	Vorjahr	2019	Vorjahr	2019
Steinfall	-	1	-	4,00
Maschinen, Fördereinrichtungen und andere Einrichtungen, Ausbaumittel, Gezähe usw.	-	2	-	8,00
Fallende, abgleitende Gegenstände usw.	1	5	4,76	20,00
Absturz, Fall, Ausgleiten, Stoßen usw.	13	9	61,90	36,00
Andere Unfallursachen	7	8	33,33	32,00
Insgesamt	21	25	100,00	100,00



Nr. )*	Berufskrankheit	2018	2019
1	<b>Chemische Einwirkungen</b>		
13	Lösemittel, Pestizide, sonstige chem. Stoffe		
1301	Schleimhautveränderungen, Krebs oder andere Neubildungen der Harnwege durch aromatische Amine	0	1
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 lyphatisches System	2	1
1321	Harnblasenkrebs durch PAK	1	0
2	<b>Physikalische Einwirkungen</b>		
21	Mechanische Einwirkungen		
2101	Sehnenscheidenerkrankungen		
2102	Meniskusschäden	9	3
2103	Erschütterung bei Arbeit mit Druckluftwerkzeugen	11	7
2104	Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen		
2105	Chronische Erkrankungen der Schleimbeutel durch ständigen Druck		
2108	Bandscheibenbedingte Erkrankung der Lendenwirbelsäule, Heben und Tragen	6	1
2109	Halswirbelsäule	1	0
2112	Gonarthrose	4	11
2113	Carpaltunnel-Syndrom	1	0
23	Lärm		
2301	Lärmschwerhörigkeit	4	4
24	Strahlen		
2402	durch ionisierende Strahlen	1	1
3	<b>Infektionserreger, Parasiten, Tropenkrankheiten</b>		
3101	Infektionskrankheiten		
3103	Wurmkrankheit der Bergleute		
4	<b>Atemwege, Lungen, Rippenfell, Bauchfell</b>		
41	Erkrankungen durch anorganische Stäube		
4101	Silikose	104	97
4102	Silikose - Tuberkulose		
4103	Asbeststaublungenerkrankung ( Asbestose )	7	4
4104	Asbestose in Verbindung mit Lungenkrebs/Kehlkopfkrebs	3	4
4105	Mesotheoliom (Asbest)	10	8
4109	Nickel oder seine Verbindungen		
4110	Bösartige Neubildungen der Atemwege und der Lungen durch Kokereirohgase	2	0
4111	Chronische obstruktive Bronchitis oder Emphysem	81	56
4112	Lungenkrebs durch Quarzstaub	19	15
4113	Lungenkrebs durch PAK		
42	Erkrankungen durch organische Stäube		
4201	Farmerlunge	0	1
43	Obstruktive Atemwegserkrankungen		
4301	durch allergisierende Stoffe		
4302	durch chemisch-irritativ oder toxisch wirkende Stoffe	1	1
5	<b>Hautkrankheiten</b>		
5101	Schwere oder wiederholt rückfällige Hauterkrankungen		
5102	Hautkrebs	0	1
5103	Hautkrebs, UV-Strahlung	0	1
6	<b>Krankheiten sonstiger Ursache</b>		
6101	Augenzittern der Bergleute		
	Fälle nach § 9 Abs. 2 SGB VII		
9900	Sonstige		
	<b>Insgesamt</b>	<b>267</b>	<b>217</b>

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

Temperatur- und Klimagrenzwerte		Verfahrenre Schichten				
		absolut	%			
			Grubenbetrieb unter Tage insgesamt	Aus- und Vorrichtung Herrichtung	Abbau (Streb und Abbaustrecken vortrieb)	Förderung und Sonstige
Januar 2019	bei ttr bis 28°C oder teff bis 25°C	16 536	84,41	51,95	0,19	32,27
	bei ttr über 28°C oder teff über 25°C bis 29°C	3 054	15,59	12,63	0,25	2,71
	bei teff über 29°C bis 30°C	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	bei teff über 30°C bis 32°C	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	bei teff über 32°C	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Summe	19 590	100,00	64,58	0,44	34,98
Juli 2019	bei ttr bis 28°C oder teff bis 25°C	6 275	55,54	21,84	0,00	33,71
	bei ttr über 28°C oder teff über 25°C bis 29°C	5 023	44,46	34,47	0,00	9,99
	bei teff über 29°C bis 30°C	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	bei teff über 30°C bis 32°C	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	bei teff über 32°C	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Summe	11 298	100,00	56,30	0,00	43,70

	Januar	Juli
Zahl der untertägigen Betriebspunkte mit ttr > 28°C oder teff > 25°C	78	67
Zahl der verfahrenen Schichten insgesamt	19 590	11 298
davon bei ttr > 28°C oder teff > 25°C	3 054	5 023

Zahl der untertägigen Betriebspunkte im Jahr 2019 mit einem Beurteilungspegel > 85 dB (A)					
					43
Zahl der verfahrenen Schichten insgesamt					
					13 806
-- darunter mit einem Beurteilungspegel > 85 dB (A)					
					4 150
Beurteilungspegel dB (A)	Grubenbetrieb unter Tage insgesamt		Aus- und Vorrichtung, Herrichtung	Abbau (Streb- und Abbaustrecken vortrieb)	Förderung und Sonstige
	absolut	%			
≤ 85	9 656	69,94	39,58	0,79	29,57
> 85 - 90	3 946	28,58	23,08	0,77	4,74
> 90 - 95	170	1,23	0,84	0,00	0,39
> 95 - 100	9	0,07	0,06	0,00	0,01
> 100 - 110	21	0,15	0,15	0,00	0,00
> 110	0	0,00	0,00	0,00	0,00
nicht ermittelt	4	0,03	0,03	0,00	0,00
Summe	13 806	100,00	63,74	1,56	34,70

## Erhebung über Lärmbelastungen im Nichtkohlenbergbau unter Tage

## Anlage B 24

Zahl der verfahrenen Schichten insgesamt im Jahr 2019						3 590
– darunter mit einem Beurteilungspegel > 85 dB (A)						1 817
Beurteilungs- pegel dB (A)	Summe unter Tage		Ladefahrzeuge	Bohrgeräte und Druckluftspaten	Sonstige ortsveränderliche Arbeitsmaschinen	Betriebspunkte mit stationären Lärmquellen
	absolut	%				
> 85 - 100	1 562	85,97	19,98	10,79	15,85	39,35
> 100 - 110	255	14,03	0,00	0,00	13,76	0,28
> 110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe	1817	100,00	19,98	10,79	29,61	39,63

## Staub- und Silikosebekämpfung im Steinkohlenbergbau

## Anlage B 25

Beschäftigung in silikosegefährdeten Betrieben  NRW 2019	Anzahl		Beschäftigungsfähigkeit in silikose- gefährdeten Betrieben			Untersuchte (Anlege- und Nachunter- suchungen)
	absolut	%	ohne	mit	nicht mehr zu	
			Einschränkung	Einschränkung	beschäftigen	
1. Beschäftigte insgesamt	1 608	100,0	96,1	3,9	0,0	70,9
davon unter Tage	876	54,5	97,1	2,9	0,0	80,4
über Tage	732	45,5	94,8	5,2	0,0	59,6
2. In der Staubüberwachung eingesetzte Personen	8					
davon Staubbeauftragte	3					
Staubmesser	5					
3. Anzahl der Messungen	314					
davon Messungen unter Tage	314					
Messungen über Tage	0					

## Staub- und Silikosebekämpfung im Nichtkohlenbergbau

## Anlage B 26

Beschäftigung in silikosegefährdeten Betrieben  NRW 2019	Anzahl		Beschäftigungsfähigkeit in silikose- gefährdeten Betrieben			Untersuchte (Anlege- und Nachunter- suchungen)
	absolut	%	ohne	mit	nicht mehr zu	
			Einschränkung	Einschränkung	beschäftigen	
1. Beschäftigte insgesamt	226	100,0	88,5	11,5	0,0	15,0
davon unter Tage	28	12,4	100,0	0,0	0,0	6,1
über Tage	198	87,6	86,9	13,1	0,0	17,2
2. In der Staubüberwachung eingesetzte Personen	8					
davon Staubbeauftragte	3					
Staubmesser	5					
3. Anzahl der Messungen	59					
davon Messungen unter Tage	4					
Messungen über Tage	55					

**Untersuchung ortsfester Messeinrichtungen**

**Anlage B 27**

Jahr 2019	CH <sub>4</sub>	CO	w	V	Sondergeräte	Σ
Anzahl der untersuchten Messeinrichtungen	194	99	44	48	23	408
Anzahl der Messeinrichtungen mit dem Untersuchungsergebnis						
1	179	99	44	48	23	393
2	6					6
3	1					1
4	8					8
Anzahl der untersuchten Messeinrichtungen mit						
- Fernübertragung	129	99	44	48	19	339
- Warnsignalauslösung	185	99	44	37	23	388
- Abschaltung	68			21		89
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 28**

Jahr 2019	Co 60		CS 137		Am 241		Ni 63		Sonstige	
	Aktivität in GBq	Anz. der Strahler	Aktivität in GBq	Anz. der Strahler	Aktivität in GBq	Anz. der Strahler	Aktivität in GBq	Anz. der Strahler	Aktivität in GBq	Anz. der Strahler
Füllstandsmessungen in Bunkern und Behältern	7,78	6	12,65	20	0	0	0	0	0	0
Dichtemessungen in Behältern und Rohrleitungen	0	0	54,02	33	0	0	0	0	0	0
Sonden und geophysikalische Messgeräte	0	0	0	0	0	0	0	0	185	1 (H-3)
Aschegehaltsbestimmung	0	0	0	0	55,5	5	0	0	0	0
Erstellung von Analysen-Gaschromatographen	0	0	0	0	0	0	1,65	3	0	0
Sonstige									1	1 (Cf-252)
Summe:	7,78	6	66,7	53	55,5	5	1,65	3	186	2

Bestand an genehmigten Strahlern im Jahr 2019: 69

Kurzbeschreibung der Grubenbrände unter Tage im Jahr 2019

Anlage B 29

Lfd. Nr.	Bergwerk Datum	Brandursache	Kurzbeschreibung
			Fehlanzeige

Anzahl und Entstehungsursachen der Grubenbrände unter Tage

Anlage B 30

Ursachen	Zahl der Grubenbrände			
	Vorjahr		2019	
	absolut	%	absolut	%
Selbstentzündung von Kohle Betrieb von Fördereinrichtungen Entzündung von Schlagwettern Brenn-, Schweiß- oder Lötarbeiten Sonstige und ungeklärte Ursachen	1	100		
Insgesamt	1	100	keine	

Benutzung von Selbstrettern im Jahr 2019

Anlage B 31

Tag	Bergwerk	Zahl der beteiligten Personen	Ursache des Ereignisses (Kurzbeschreibung)	Selbstretter Typ
			Fehlanzeige	

Stärke und Zusammensetzung der Gruben- und Gasschutzwehren

Anlage B 32

Mitglieder der Grubenwehren im Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Oberführer	8	7	7	7	7	7	7
Trupp- bzw. Gruppenführer	111	95	141	147	123	103	90
- darunter (stellvertr. Oberführer)	(53)	(52)	(59)	(54)	(48)	(45)	(41)
Wehrmänner	352	413	364	333	376	289	164
Gerätewarte	52	52	53	34	38	34	24
Sonstige (Sondermitglieder)	(2)	(10)	(78)	(106)	(132)	(109)	(47)
<b>Insgesamt (incl. Sondermitglieder)</b>	<b>525</b>	<b>577</b>	<b>643</b>	<b>627</b>	<b>676</b>	<b>542</b>	<b>332</b>

Mitglieder der Gasschutzwehren im Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gasschutzleiter	6	5	5	4	6	2	1
Trupp- bzw. Gruppenführer	33	52	57	58	35	29	18
Wehrmänner	63	47	45	43	32	16	11
Gerätewarte	10	7	7	7	2	4	3
Sonstige (Sondermitglieder)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
<b>Insgesamt (incl. Sondermitglieder)</b>	<b>112</b>	<b>111</b>	<b>114</b>	<b>112</b>	<b>75</b>	<b>51</b>	<b>33</b>

Bergwerk / Wasserhaltung	Ursache	Zeitpunkt	Ergebnis
<b>Befahrung abgedämmter und gesperrter Grubenbaue</b>			
Fürst Leopold	Matte Wetter	19.01.2019	Berstscheibe einbauen
Fürst Leopold	Wetterabschluss	08.02.2019	Schalungsbühne verschließen
Auguste Victoria	Matte Wetter	10.04.2019	Berstscheibe wechseln
Auguste Victoria	Matte Wetter	12.04.2019	Berstscheibe wechseln
Auguste Victoria	Matte Wetter	23.04.2019	Erkunden
Auguste Victoria	Wetterabschluss	05.05.2019	Damm verschließen
Auguste Victoria	Wetterabschluss	06.05.2019	Damm verschließen
Haus Aden	Matte Wetter	29.06.2019	Damm öffnen
Haus Aden	Matte Wetter	19.08.2019	Damm öffnen
Haus Aden	Matte Wetter	26.08.2019	Damm öffnen
Haus Aden	Wetterabschluss	25.09.2019	Damm verschließen
Concordia	Matte Wetter	07.11.2019	Damm öffnen
Ibbenbüren	Matte Wetter	16.03.2019	Damm öffnen
Ibbenbüren	Matte Wetter	12.12.2019	Damm öffnen
<b>Grubenbrände und CH<sub>4</sub>- Zündungen</b>			
Fehlanzeige			

## Einsatz der Gasschutzwehren mit Atemschutzgeräten

Bergwerk	Ursache	Zeitpunkt	Ergebnis
Fehlanzeige			

**Förder- und Seilfahrtanlagen in den Tagesschächten aller Bergbauzweige**  
(einschl. Abteufanlagen)

Anlage B 34

Jahr 2019		davon mit Antriebsart			
		Anzahl	Gleichstrom	Drehstrom	Dampf
Förder- und Seilfahrtanlagen	absolut	16	6	10	0
	%	100,0	37,50	62,50	
davon	Hauptseilfahrtanlagen	4	4		
	Mittlere Seilfahrtanlagen	7	2	5	
	Kleine Seilfahrtanlagen	5		5	
	Förderanlagen ohne Seilfahrt				
	mit Flurfördermaschine	15	5	10	
	mit Turmfördermaschine	1	1		
	mit Treibscheibe	11	5	6	
	mit Trommel	3	1	2	
	mit Bobine	2		2	
	Gestellförderanlagen	13	4	9	
	Gefäßförderanlagen	3	2	1	
	Kübelförderanlagen				
	Einseil-Anlagen	14	4	10	
	Zweiseil-Anlagen	2	2		
	Vierseil-Anlagen				
Anlagen mit mehr als 4 Seilen					

**Wasserförderung und Wasserabgabe im Rheinischen Braunkohlengebiet**

Anlage B 35

Jahr 2019	[ Mio. m <sup>3</sup> ]
1. Wasserförderung Erftscholle	321,40
davon entfallen auf	
- Galerie Paffendorf, Galerie Mödrath, Brunnen WW-Sindorf	25,48
- Tagebau Hambach	295,92
2. Wasserförderung Venloer Scholle	120,97
davon entfallen auf	
- Tagebau Garzweiler I	35,40
- Tagebau Garzweiler II	85,57
3. <del>Wasserförderung</del> Wasserförderung Ville Scholle	0,00
4. Wasserförderung Kölner Scholle	0,00
5. Wasserförderung Rurscholle	74,72
6. Entnahmen	22,56
davon entfallen auf	
- Erftentnahme	22,13
- Lucherberger See (Kraftwerk Weisweiler)	0,43
7. Bezug von Dritten (Trinkwasser)	0,15
davon entfallen auf	
- EWW	0,12
- RWE Deuschalnd	0,02
8. Summe 1. bis 7. und 10.	558,92
davon Abgaben	
- an Vorfluter	275,95
- zur Eigenversorgung	240,83
- an Fremde	42,14
9. Beteiligung der Wasserhaltungen an der Gesamtförderung	23,40
10. Ersatzwasserversorgung (zusätzliche Förderung)	19,11
davon entfallen auf	
- Galerie Dimerzheim	19,11

Bergwerke (BW) / Zentrale Wasserhaltungen (ZWH)	Ibbenbürener Aa	Rhein	Ruhr	Emscher	Lippe	Gesamt
	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>
Prosper-Haniel				0,30		0,30
Auguste Victoria <sup>1)</sup>					0,30	0,30
<b>Summe BW Ruhr</b>		0,00	0,00	0,30	0,30	0,60
Concordia				2,00		2,00
Amalie				4,60		4,60
Zollverein				4,30		4,30
Zollverein (EMU)				2,40		2,40
Carolinenglück				4,90		4,90
Heinrich			12,30			12,30
Friedlicher Nachbar			5,40			5,40
Robert Müser			7,90			7,90
Ost (Haus Aden) <sup>2)</sup>					6,90	6,90
Walsum		2,10				2,10
<b>Summe ZWH</b>		2,10	25,60	18,20	6,90	52,80
<b>Summe Ruhrrevier</b>		2,10	25,60	18,50	7,20	<b>53,40</b>
Ibbenbüren Ostfeld	9,05					9,05
Ibbenbüren Westfeld	2,24					2,24
<b>Summe Ibbenbüren</b>	<b>11,29</b>					11,29
<b>Summe NRW</b>	<b>11,29</b>	2,10	25,60	18,50	7,20	<b>64,69</b>

<sup>1)</sup> Die Wasserhaltung wurde am 05.05.2019 eingestellt und das Restgrubengebäude explosionsicher verschlossen

<sup>2)</sup> Die Wasserhaltung wurde am 25.09.2019 temporär eingestellt und das Restgrubengebäude explosionsicher verschlossen

## Bergbauliche Gewässerbenutzungen

## Anlage B 37

Jahr 2019	Entnahmen aus		Einleiten von Stoffen		Sonstige Gewässerbenutzungen	Insgesamt
	Grundwasser	oberirdischen Gewässern	in das Grundwasser	in oberirdische Gewässer		
Bergbauzweig						
Steinkohle	38	4	22	63	2	129
Braunkohle	10	10	16	60	0	96
Steine und Erden	34	47	34	45	25	185
Erz und Sonstiger Bergbau	9	0	3	18	0	30
<b>Summe</b>	<b>91</b>	<b>61</b>	<b>75</b>	<b>186</b>	<b>27</b>	<b>440</b>



Gemeldete Tagesbrüche und Gebäudeschäden

Anlage B 38

Jahr	Tagesbrüche						Gebäudeschäden				
	über tagesnahen Hohlräumen			auf Tagesöffnungen			bergbaulich bedingt	nicht nachvollziehbar bergbauliche Ursache kann nicht ausgeschlossen werden)	ab 2006 statistisch erfasst	nicht bergbaulich bedingt	gesamt
	bergbaulich bedingt	nicht bergbaulich bedingt	gesamt	des Bergbaus	nicht bergbaulicher Art (z. B. Luftschutzstellen)	gesamt					
1986-2005	961	292	1471	184	23	207					
2006	15	45	76	13	1	14	5	7	9	21	
2007	8	34	73	17	2	19	0	9	4	13	
2008	17	42	94	2	5	7	2	15	13	30	
2009	18	41	94	6	13	19	3	23	27	53	
2010	26	32	80	25	3	28	4	17	15	36	
2011	21	52	105	29	2	31	2	19	21	42	
2012	26	68	144	18	1	19	1	27	31	59	
2013	17	50	108	19	0	19	0	26	24	50	
2014	11	41	92	11	1	12	4	25	14	43	
2015	18	57	116	19	0	19	1	23	27	51	
2016	17	49	102	11	1	12	1	15	21	37	
2017	8	52	92	8	4	12	1	22	25	48	
2018	4	41	69	9	7	16	1	20	26	47	
2019	9	45	77	13	2	15	0	26	25	51	
<b>Summe von 2006-2019</b>	<b>215</b>	<b>649</b>	<b>1322</b>	<b>200</b>	<b>42</b>	<b>242</b>	<b>25</b>	<b>274</b>	<b>282</b>	<b>581</b>	
<b>Summe aller Ereignisse von 1986-2019</b>	<b>1176</b>	<b>941</b>	<b>2793</b>	<b>384</b>	<b>65</b>	<b>449</b>	<b>25</b>	<b>274</b>	<b>282</b>	<b>581</b>	

Datum Beendigung der Bergaufsicht	Bergwerk / Betrieb	Flächenbezeichnung (Betriebsstätte)	Flächengröße [ha]
Jan. 2019	Lohberg 1/2	Lohberg 1/2, Schachtbereich	1,900
Jan. 2019	Meggen	Teilfläche	0,114
Feb. 2019	Ibbenbüren	Anschlussbahn, Gleisabschnitte 1 und 4	12,664
Mrz. 2019	Hugo 2/5/8	Teilfläche	1,244
Mrz. 2019	Auguste Victoria 3/7	Teilfläche Verwaltung	1,440
Apr. 2019	Gen. Blumenthal 11	incl. Gleisanlage	0,737
Mai 2019	Ost (Heinrich Robert)	Teilfläche Verwaltung und Kokerei	2,165
Mai 2019	West (Friedrich Heinrich 1/2)	Kaue, Werkstätten	1,300
Mai 2019	Dreislar	Schacht Rudolf	0,742
Jun. 2019	Weeze Nord I und II	2 Betriebsflächen Steine- und Erdenbetrieb	15,250
Jun. 2019	Westfalen 1/2	Bahntrasse	0,451
Jul. 2019	Nordstern 3/4	Gesamtfläche incl. Gleistrasse Nordstern	5,139
Jul. 2019	Lohberg 1/2	Maschinenhaus, Kaue, Kesselhaus; Heizzentrale	1,357
Aug. 2019	Bergehalde Hoheward	Restfläche incl. Bahnhof Ewald	11,838
Sep. 2019	West (Friedrich Heinrich 1/2)	Flächen für Landesgartenschau	18,800
Nov. 2019	Bergehalte Mottbruch	Fläche ohne Bergeverladung	73,955
Nov. 2019	Kokerei Hansa	Gesamtfläche	24,800
Nov. 2019	Prosper II	Zentralwerkstatt und Lagerplatz	4,300
Nov. 2019	Kokerei Prosper	Teilfläche	1,280
Dez. 2019	Walsum, Schacht Gerdt	Teilfläche	0,181
Dez. 2019	General Blumenthal 7	Teilfläche	0,938

## **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.

## **Impressum**

### **Herausgeber:**

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,  
Digitalisierung und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Berger Allee 25  
40213 Düsseldorf  
Telefon: +49 (0) 211 61772-0  
Telefax: +49 (0) 211 61772-777  
Internet: [www.wirtschaft.nrw](http://www.wirtschaft.nrw)  
E-Mail: [poststelle@mwide.nrw.de](mailto:poststelle@mwide.nrw.de)

### **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](mailto:registratur-do@bra.nrw.de)

### **Redaktionsteam:**

Susanne Neuhaus gen. Wever  
Frank Schönfeldt

### **Mediengestaltung und Druck:**

Bezirksregierung Arnsberg

Der Jahresbericht kann bei der Bezirksregierung Arnsberg per Fax, E-Mail oder Postkarte oder über den Broschürensenservice auf [www.wirtschaft.nrw](http://www.wirtschaft.nrw) unter unten angegebener Bestellnummer angefordert werden.

**Ministerium für Wirtschaft, Innovation,  
Digitalisierung und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen**  
Berger Allee 25, 40213 Düsseldorf  
[www.wirtschaft.nrw](http://www.wirtschaft.nrw)

