

# Jahresbericht 2017 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen

Titelbild: Fotos: Willi Heidelberg, Britta Lindner, Dietmar Oesterle, Gabriele Unverferth, Friedrich Wilhelm Wagner

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)

# VORWORT

Wenn Ende 2018 in Ibbenbüren und Bottrop die letzten Steinkohlenzechen schließen, geht ein bedeutendes Kapitel Industriegeschichte zu Ende. Der Bergbau in den Steinkohlerevieren war lange Zeit Motor für Wachstum und Innovation – nicht nur in Nordrhein-Westfalen, sondern in ganz Deutschland. Das schrittweise Auslaufen des Steinkohlenbergbaus ging einher mit vielfältigen Initiativen des Strukturwandels, die einen neuen Aufbruch ermöglichen. Mit der „Ruhrkonferenz“ haben wir einen weiteren wichtigen Impuls für einen dynamischen Innovationsprozess gesetzt. Hier ist die Teilhabe der Bürgerinnen und Bürger in den Bergbauregionen bei der Entwicklung nachhaltiger Lösungen für die Nachbergbauzeit unverzichtbar.

Die Bergbehörde Nordrhein-Westfalen hat den bisherigen Rückzug des Bergbaus bereits über lange Zeit begleitet und wird auch in Zukunft ein wichtiger Partner bleiben. Die Abschlusskonzepte der Steinkohlenbergwerke mit einer umweltverträglichen Grubenwasserhaltung und dem geplanten Einsatz von Reinigungstechnologien, die sich derzeit in der Erprobungsphase befinden, werden von der Bergbehörde mit einem anspruchsvollen transparenten Genehmigungsmanagement und den erforderlichen Umweltverträglichkeitsprüfungen flankiert. Die Gewährleistung eines dauerhaften Schutzes des Grundwassers und der Oberflächengewässer ist dabei ein wesentlicher Aspekt.

Eine besondere Aufgabe der Bergbehörde ist die zügige Freigabe von Flächen des Bergbaus, die gerade aufgrund ihrer Größe und industriellen Prägung über eine vorhandene moderne Infrastruktur verfügen. Diese Flächen in zentraler Lage werden dringend für neue Unternehmensansiedlungen benötigt und haben gute Vermarktungschancen. Die Wiedereingliederung der Flächen



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

in den Wirtschaftskreislauf sowie deren Nutzung führen gleichzeitig zur wirtschaftlichen und sozialen Belebung von Städten und Stadtquartieren und bieten damit ein enormes Potenzial für die Stadtentwicklung.

Die Energiepolitik ist für Nordrhein-Westfalen ein Handlungsfeld von herausragender Bedeutung. Über 30 Prozent der Bruttostromerzeugung für Deutschland wird hier erbracht. Viele energieintensive Unternehmen sind bei uns beheimatet, an deren Fortentwicklung wir ein hohes Interesse haben. Auf dem weiteren Weg einer intelligenten Energie- und Klimaschutzpolitik setzen wir Impulse für Innovation und Wettbewerbsfähigkeit. Dabei ist sich das Land Nordrhein-Westfalen seiner Klimaschutzverantwortung bewusst und leistet bereits heute seinen Beitrag zu den Klimaszutzzielen von Paris. So arbeiten wir daran, das im Klimaschutzgesetz NRW festgelegte CO<sub>2</sub>-Minderungsziel von minus 25 Prozent bis 2020 nicht nur zu erreichen, sondern möglichst noch zu übertreffen. Für das Rheinische Braunkohlerevier im Speziellen gilt, dass im Rahmen der Sicherheitsbereitschaft bereits bis 2023 fünf Braunkohleblöcke mit einer installierten Leistung von insgesamt 1,5 Gigawatt außer Betrieb genommen werden.

Zur Erreichung der nationalen Klimaziele sieht der Koalitionsvertrag auf Bundesebene vor, dass die Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ ein Aktionsprogramm erarbeitet, das unter anderem einen Plan zur schrittweisen Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung einschließlich eines Abschlussdatums enthält. Ausgehend von den wirtschaftlichen Stärken des Braunkohlereviers rund um die Themen Energiewirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Tourismus ist zu konkretisieren, welche Kompetenzen und Entwicklungspotenziale die Region im Rahmen eines Strukturwandels mobilisieren kann.

Die Landesregierung setzt sich in der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ dafür ein, dass im Hinblick auf die Tagebaue bestehende Genehmigungen (Leitentscheidung, Braunkohlenpläne, Rahmenbetriebspläne) ebenso berücksichtigt werden wie zeitliche Restriktionen für Plan- und Genehmigungsverfahren – falls Änderungen erforderlich werden sollten. Auch für vorzunehmende Änderungen in der Braunkohleverstromung und mithin der Braunkohleförderung brauchen das Unternehmen, die Beschäftigten und die Region verlässliche und rechtskonforme Planungen und Genehmigungsentscheidungen.

Darüber hinaus will die Landesregierung sicherstellen, dass die Potenziale der Tiefengeothermie in Nordrhein-Westfalen wieder ausgeschöpft werden können. Wir haben einschränkende Erlassregelungen nun insoweit aufgehoben, dass jetzt wieder über entsprechende Genehmigungsanträge für vorbereitende Maßnahmen zur Nutzung von Erdwärmepotenzialen in größeren Tiefen entschieden werden kann. Einen Fracking-Einsatz in unkonventionellen Erdgaslagerstätten lehnen wir jedoch ab, selbst in Probebohrungen zu wissenschaftlichen Zwecken.

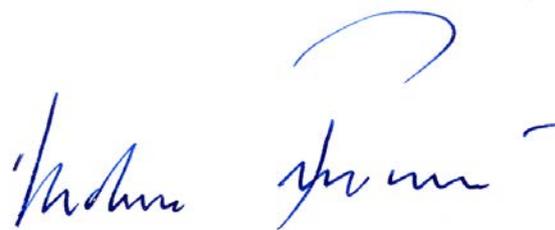
Die Bergbehörde in Nordrhein-Westfalen bietet über die bergrechtlichen Genehmigungsverfahren und die betriebliche Aufsicht die Gewähr für eine

umwelt- und ressourcenschonende Gewinnung nicht nur der heimischen Energieträger, sondern auch anderer bedeutender Bodenschätze wie etwa Salz, Quarzsande und Quarzit, Ton und Spezial-sande. Hinzu kommen wichtige Aufgaben der Gefahrenprävention und Abwehr von Gefahren durch altbergbauliche Hinterlassenschaften. Hier wollen wir dafür sorgen, dass das bergbehördliche Risikomanagement deutlich ausgebaut wird. Zudem wollen wir Regelungen schaffen, die die Einhaltung technischer Standards auch bei der Untersuchung und Sicherung altbergbaulicher Gefahrenpotenziale durch Dritte gewährleisten.

Die Ansprüche an die Bergbehörde wachsen – sowohl von Seiten der Öffentlichkeit, die eine sorgfältige Prüfung, Zulassung und Beaufsichtigung bergbaulicher Tätigkeiten erwartet und deren Auswirkungen umfassend überwacht wissen möchte, als auch von Seiten der Bergbautreibenden, die rechtssichere Entscheidungen benötigen.

Der vorliegende Jahresbericht zeigt, dass die Bergbehörde in Nordrhein-Westfalen diese Ansprüche mit hohem Engagement und fachlicher Kompetenz auch im Berichtsjahr 2017 erfüllt haben.

Düsseldorf, im November 2018



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

# INHALT

<b>1 BERGAUFSICHT</b> .....	<b>4</b>
Aktuelle Themen der Bergbehörde NRW	
<b>2 ROHSTOFFMARKT</b> .....	<b>6</b>
Energie- und bergwirtschaftliche Entwicklung im Berichtsjahr 2017	
<b>3 GRUBENWASSERHALTUNG</b> .....	<b>13</b>
Beendigung des Steinkohlenbergbaus im Ibbenbürener Revier: Aspekte für eine nachhaltige Wasserwirtschaft im Konzept des Bergwerks	
<b>4 WASSERWIRTSCHAFT</b> .....	<b>19</b>
Behaglichkeit aus Sumpfungswasser? Nutzung des Wärmepotentials warmer Sumpfungswässer im Rheinischen Braunkohlerevier	
<b>5 STANDORTSUCHE</b> .....	<b>24</b>
Gesetz zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle seit 16. Mai 2017 in Kraft: Auswirkungen auf die bergbehördliche Genehmigungspraxis in NRW	
<b>6 STEINKOHLBERGBAU</b> .....	<b>29</b>
Praktische Umsetzung der Anforderungen des § 22a ABergV beim Rückzug aus Steinkohlenbergwerken in Nordrhein-Westfalen	
<b>7 STEINSALZBERGBAU</b> .....	<b>35</b>
Rückverfolgbarkeit von Sprengmitteln – Umsetzung einer EU-Richtlinie auf dem Steinsalzbergwerk Borth der european salt company GmbH & Co. KG (esco)	
<b>8 BOHRLOCHBERGBAU</b> .....	<b>40</b>
Resümee der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas in Nordrhein-Westfalen mit Ausblick auf die Zukunft	
<b>9 UNTERGRUNDSPEICHERUNG</b> .....	<b>45</b>
Umrüstung der Ölspeicherkavernen im Kavernenfeld Epe auf ein Doppelrohrsystem mit Kontrollraum	
<b>10 RISIKOMANAGEMENT ALTBERGBAU</b> .....	<b>48</b>
Sieben Jahre Erfahrungen im Risikomanagement Altbergbau für Schächte in Nordrhein-Westfalen sowie Ausblick auf die Weiterentwicklung	
<b>11 RISIKOMANAGEMENT ALTBERGBAU</b> .....	<b>54</b>
Erkundung und Sicherung von fünf Schächten unter einer Straßenbahn-Gleisschleife in Essen-Bredeney unter ganz besonderen Bedingungen	
<b>12 BESUCHERBERGWERK DACHS I</b> .....	<b>58</b>
Vom Lost Place zum Erinnerungsort	
<b>13 IMMISSIONSSCHUTZ IM BRAUNKOHLBERGBAU</b> .....	<b>62</b>
Überwachung der Lärmbelastung im Umfeld der Tagebaue	
<b>14 GRUBENGAS</b> .....	<b>66</b>
Perspektiven der Grubengasgewinnung und -verwertung im Ruhrrevier vor dem Hintergrund des Ende 2018 auslaufenden Steinkohlenbergbaus	
<b>15 MARKSCHEIDEWESEN</b> .....	<b>71</b>
Gutachten zur Nullrandproblematik im Steinkohlenbergbau	
<b>16 INTERNATIONALE KONTAKTE, ERFAHRUNGSAUSTAUSCH UND MESSEN</b> .....	<b>75</b>
<b>AUTORENVERZEICHNIS</b> .....	<b>82</b>
<b>KARTEN DER UNTER BERGAUFSICHT STEHENDEN BETRIEBE</b> .....	<b>84</b>
<b>ANLAGENTEILE A UND B</b>	



# BERGAUFSICHT

Aktuelle Themen der  
Bergbehörde NRW



Friedrich Wilhelm Wagner  
Leiter der Abteilung Bergbau und Energie in NRW

Der Wechsel der Landesregierung in Nordrhein-Westfalen und der zwischen den Regierungsparteien geschlossene Koalitionsvertrag haben auch für die Bergbehörde in Nordrhein-Westfalen neue Schwerpunkte aufgezeigt. Die stärkere Konzentration auf die Brachflächenentwicklung im Ruhrgebiet, die verstärkte Nutzung der Geothermie und die Aufrechterhaltung eines wirtschaftlichen Bereichs der Grubengasabsaugung und -verwertung sind nur einige der Kernthemen, die aus Sicht der Bergbehörde folgerichtig stärker gefördert und umgesetzt werden müssen. Die großen Aufgaben einer landesweit zuständigen Bergbehörde in Nordrhein-Westfalen waren 2017 insbesondere durch den jetzt schon greifbar nahen Auslauf des Steinkohlenbergbaus in 2018 und die damit verbundenen umfangreichen Vorbereitungsmaßnahmen gekennzeichnet. Hierbei ist es gelungen,

auf der Ebene aller Beteiligten ein sachgerechtes Vorgehen bei der Umsetzung des Grubenwasserkonzepts der RAG zu erarbeiten, das auch vor dem Hintergrund gutachterlicher Feststellungen insgesamt einen vernünftigen Umgang mit diesem Teil der Ewigkeitslasten des Bergbaus ermöglicht und so dauerhaft die Vorfluter Emscher, Lippe und Ruhr zu einem großen Teil von der Salzfracht des Grubenwassers entlasten wird. Die dazu notwendigen umfangreichen bergrechtlichen und wasserrechtlichen Verfahren sind oder werden auf den Weg gebracht. Als Erstes konnte der Grubenwasseranstieg auf dem Bergwerk Haus Aden vor dem Hintergrund der positiven gutachterlichen Aussagen freigegeben werden.

Vor dem Hintergrund der Diskussion um den zukünftigen Energiemix und der Leitentscheidung

der Landesregierung zum Tagebau Garzweiler II stand der Braunkohlenbergbau in Nordrhein-Westfalen deutlich im Fokus von öffentlichen Debatten. Die Bergbehörde hat hier die Aufgabe als Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde rechtssichere Entscheidungen über Anträge zur Genehmigung des Braunkohlenbergbaus herbeizuführen und die ordnungsgemäße Führung des Tagebaubetriebes durch den Betreiber zu gewährleisten.

Mit dem Tagebau „Hambach“ hatte sich das Verwaltungsgericht in Köln im Rahmen einer Klage des Bundes für Umwelt und Naturschutz (BUND) gegen den von der Bergbehörde genehmigten und bis zum 31.12.2020 geltenden Rahmenbetriebsplan zu befassen. Die Klage wurde abgewiesen.

Inzwischen hat die Bergbehörde den Ende 2017 auslaufenden Hauptbetriebsplan für den Tagebau Hambach nach intensiver Prüfung bis zum 31.12.2020 genehmigt. Unabhängig davon wird der Rechtsstreit um den Tagebau Hambach auch vor dem Hintergrund der bereits einsetzenden breiten Diskussion um den Braunkohlenbergbau in Deutschland allgemein absehbar zu neuen und für die Bergbehörde umfangreichen und aufwändigen rechtlichen Auseinandersetzungen führen.

Die in 2017 aufgetretenen Ereignisse im Altbergbau, z. B. die sechsmonatige Sperre der S-Bahn-Trasse S6 der Deutschen Bahn in Essen haben das Thema Altbergbau in 2017 stark in die öffentliche Berichterstattung gebracht. Die Große Anfrage der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen mit insgesamt 66 Fragen zu diesem Komplex („Gefährdung durch den Altbergbau vom 08.09.2017 – Drucksache 17/554“) belegt den Bedarf an umfassender Information über das Vorgehen zur Untersuchung und Abwehr altbergbaubedingter Gefahren. Die 65 Seiten umfassende Antwort der Landesregierung vom 07.12.2017 (Drucksache 17/1407) hat deutlich aufgezeigt, dass die Bergbehörde NRW mit den zur Verfügung stehenden Mitteln in Gefahrenabwehr und Risikomanagement professionell und zukunftsorientiert aufgestellt ist. Es hat sich aller-

dings auch gezeigt, dass bei der Fülle der derzeit bekannten Gefährdungspotenziale aus dem über Jahrhunderte hinweg geführten Bergbau in Nordrhein-Westfalen, die insbesondere im Bereich des oberflächennahen Bergbaus und der ehemaligen Erzlagerstätten im Siegerland und im Sauerland noch nicht umfänglich in Risikomanagement-Systeme einbezogen sind, eine deutliche Verstärkung der bestehenden Strukturen notwendig erscheint. Dazu sollen in den folgenden Jahren sowohl die Datenerfassung, die Risikobewertung und das Risikomanagement auf weitere Bereiche ausgedehnt werden und zusätzlich die Bergbehörde als zentraler Knowhow-Träger durch Änderung von rechtlichen Voraussetzungen im Altbergbau gestärkt werden. Der damit verbundene kurzfristige und mittelfristige Personal- und Mittelbedarf wird derzeit ermittelt und zusammen mit einer rechtlichen Bewertung eine neue Basis für eine noch effektivere und bessere Bewältigung der Altbergbauprobleme zum Schutz von Bürgern und Eigentum bilden.

Die Ertüchtigung der Bereiche Geothermie, Grubengas und Flächenmobilisierung sowie der aufwändigen und intensiven Begleitung der neuen Regelungen des Standortauswahlgesetzes sind für die Bergbehörde in ihrer jetzigen Struktur eine große Herausforderung. Die Aufrechterhaltung einer professionellen und sicheren Abarbeitung all dieser Arbeitsbereiche muss mit der stetigen Verjüngung des hochqualifizierten technischen Personals der Bergbehörde einhergehen. Hierzu ist insbesondere eine fortwährende Werbung für das Referendariat im Bergfach und Markscheidefach am Standort Dortmund notwendig, wie auch die Rekrutierung hochqualifizierter Fachingenieure für das mittlere Management. Allein im höheren Dienst werden von derzeit 45 Leitungsbeamten des Berg- und Markscheidefachs bis 2025 31 die Pensionsgrenze erreichen. Durch die kontinuierliche Anwerbung von jungen qualifizierten Fachkräften konnte hier eine entsprechend gute Basis geschaffen werden, die es jetzt kontinuierlich auszubauen gilt.



# ROHSTOFFMARKT

## Energie- und bergwirtschaftliche Entwicklung im Berichtsjahr 2017

Frank Schönfeldt



### PRIMÄRENERGIEVERBRAUCH

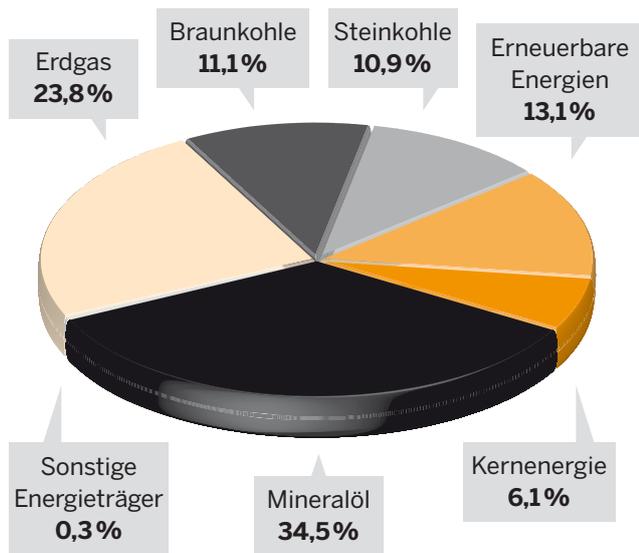
Der Primärenergieverbrauch in Deutschland belief sich nach Angaben der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen im Berichtsjahr auf rd. 13.550 PJ (Petajoule) (Stand: 02/2018) und lag damit etwa 0,9% über dem Verbrauch im Jahr 2016 (**Tabelle 1**). Aufgrund der kühleren Witterung stieg vor allem der Verbrauch von Energie zur Erzeugung von Wärme gegenüber dem Vorjahr wieder an.

Der Primärenergieverbrauch der einzelnen Energieträger hat sich im Berichtsjahr gegenüber dem Vorjahr abermals zu Gunsten der erneuerbaren Energien verändert. Die erneuerbaren Energien hatten Ende 2017 einen Anteil von 13,1% am Primärenergieverbrauch erreicht. Die Aufteilung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern geht aus **Diagramm 1** hervor.

Trotz der Stagnation bleibt Deutschland der weltweit sechstgrößte Energiemarkt. Deutschland musste rd. 70% seines Energiebedarfs durch Einfuhren abdecken, davon kamen allein rd. 20% aus Russland.

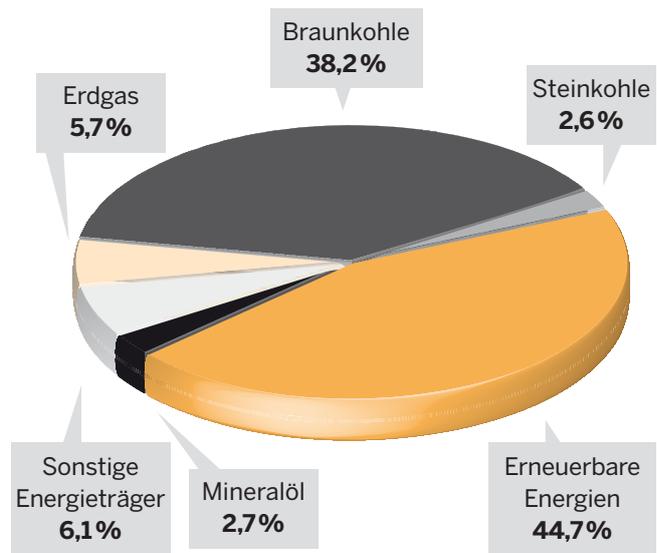
### PRIMÄRENERGIEGEWINNUNG

Im Jahr 2017 lag die inländische Primärenergiegewinnung mit 4.037 PJ rd. 1,6% über dem Vorjahresniveau (**Tabelle 2**). Etwa 30% des Primärenergieverbrauchs in Deutschland wurden aus heimischen Energiequellen gedeckt. Die wichtigsten im Inland geförderten Energieträger sind nach wie vor Braunkohle sowie die erneuerbaren Energien mit insgesamt rd. 82,9%. Die Aufteilung der Primärenergiegewinnung geht aus **Diagramm 2** hervor.



Quelle: AG Energiebilanzen  
(Abweichungen in den Summen durch Rundungen)

**Diagramm 1** – Anteile der Energieträger am Primärenergieverbrauch im Jahr 2017 in der Bundesrepublik Deutschland (13.550 PJ = 100 %)



Quelle: AG Energiebilanzen  
(Abweichungen in den Summen durch Rundungen)

**Diagramm 2** – Anteile der Energieträger an der Primärenergiegewinnung im Jahr 2017 in der Bundesrepublik Deutschland (4.037 PJ = 100 %)

Energieträger	2016 PJ	2017 PJ
Erdgas/Erdölgas	3.042	3.231
Braunkohle	1.519	1.510
Steinkohle	1.662	1.474
Erneuerbare Energien	1.678	1.780
Kernenergie	923	833
Mineralöl	4.551	4.675
Sonstige Energieträger *)	54	47
<b>Insgesamt</b>	<b>13.429</b>	<b>13.550</b>

Quelle: AG Energiebilanzen (vorläufige Zahlen für 2017)  
\*) einschließlich Außenhandelsaldo Strom

**Tabelle 1** – Primärenergieverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland

Energieträger	2016 PJ	2017 PJ
Erdgas/Erdölgas	251	230
Braunkohle	1.545	1.542
Steinkohle	114	106
Erneuerbare Energien	1.701	1.805
Mineralöl	117	110
Sonstige Energieträger	247	245
<b>Insgesamt</b>	<b>3.976</b>	<b>4.037</b>

Quelle: AG Energiebilanzen (vorläufige Zahlen für 2017)  
(Abweichungen in den Summen rundungsbedingt)

**Tabelle 2** – Primärenergiegewinnung in der Bundesrepublik Deutschland

# STEINKOHLE

## AUFKOMMEN UND VERWENDUNG

Das Aufkommen an Steinkohle ist im Berichtsjahr 2017 um 155 PJ auf 1.530 PJ gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen (siehe **Tabelle 3**).

Die inländische Steinkohlenförderung beträgt rd. 108 PJ. Die Einfuhren nahmen um 149 PJ auf rd. 1.422 PJ – entsprechend 9,5% – ab. Das Aufkommen an Steinkohle verteilt sich somit zu rd. 93% auf Importe und zu 7% auf inländische Steinkohle. Im Berichtsjahr 2017 wurden in Deutschland unter dem Dach der RAG Aktiengesellschaft zwei Bergwerke betrieben, davon eines an der Ruhr (Prosper-Haniel) sowie eines in Ibbenbüren.

Der Primärenergieverbrauch an Steinkohle lag im Jahr 2017 bei 1.474 PJ und damit um 188 PJ – entsprechend 11,3% – unter dem des Vorjahres. Nach Verbrauchssektoren stellt sich die Entwicklung folgendermaßen dar:

- Der Absatz an die Kraftwerke nahm um 17,1% ab.
- Der Absatz an die Stahlindustrie nahm um 0,4% zu.
- Im Wärmemarkt sank der Steinkohlenverbrauch nochmals um rd. 7,7%.

Die Aufteilung der Steinkohlenimporte geht aus **Diagramm 3** hervor. Die heimische Steinkohlenförderung nach Revieren ergibt sich aus **Tabelle 4**. Das Ruhrrevier erreicht demnach einen Förderanteil von 72,6% an der Gesamtförderung in Nordrhein-Westfalen.

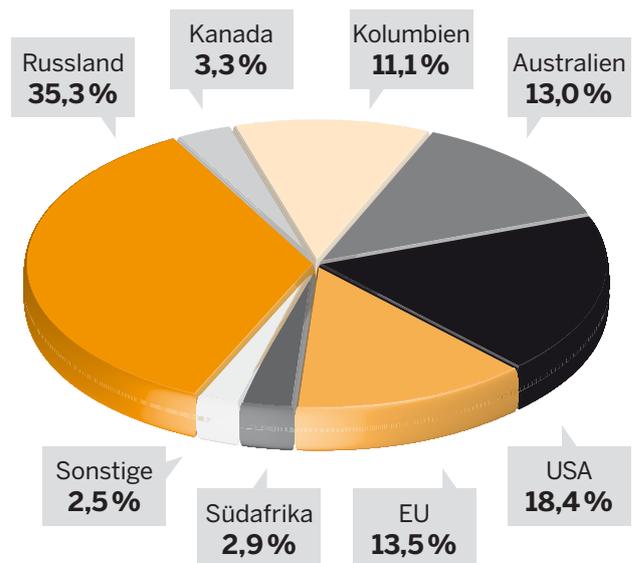
## LAGERBESTÄNDE

Ende 2017 lagen bei den Steinkohlenbergwerken in Deutschland insgesamt 1,6 Mio. t Steinkohlen auf Halde. Das ist ein Rückgang von rd. 0,7 Mio. t gegenüber Ende 2016.

Aufkommen und Verwendung von Steinkohle in der BRD	2016 Mio. t SKE	2016 PJ	2017 Mio. t SKE	2017 PJ
Inländische Förderung	3,9	114	3,7	108
+ Einfuhr	53,6	1.571	48,5	1.422
= Aufkommen	57,5	1.685	52,2	1.530
– Bestandsveränderungen und Handelsdifferenzen *)	-0,8	-23	-1,9	-56
= Primärenergieverbrauch	56,7	1.662	50,3	1.474
davon:				
• Kraftwerke	37,3	1.093	30,9	906
• inländische Stahlindustrie	18,1	531	18,2	533
• Wärmemarkt	1,3	38	1,2	35

**Quelle:** Statistik der Kohlenwirtschaft e. V. und Verein deutscher Kohlenimporteure e. V. (vorläufige Zahlen für 2017, teilweise geschätzt)  
\*) einschließlich statistischer Differenzen

**Tabelle 3** – Aufkommen und Verwendung von Steinkohle in der Bundesrepublik Deutschland einschließlich Koks (in Kohle umgerechnet)



**Quelle:** Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017

**Diagramm 3** – Aufteilung der deutschen Steinkohlenimporte im Jahr 2017 nach Exportländern

Jahr	Ruhr	Ibbenbüren	Gesamt
2016	2,54	1,31	3,85
	66,1 %	33,9 %	100 %
2017	2,66	1,01	3,67
	72,6 %	27,4 %	100 %

**Quelle:** Montanstatistik der Bezirksregierung Arnsberg

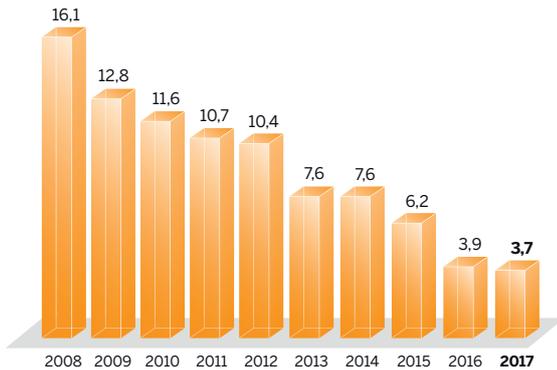
**Tabelle 4** – Steinkohlenförderung in der Bundesrepublik Deutschland nach Revieren (Angaben in Mio. t v. F. und %)

## BESCHÄFTIGTE UND LEISTUNG

Die Belegschaft im deutschen Steinkohlenbergbau hat sich von 7.480 Mitarbeitern (Stand: 31.12.2016) um 23,65% auf 5.711 Mitarbeiter (Stand: 31.12.2017) vermindert (ohne RBH Logistic GmbH in NRW). Die Produktivität (Leistung je Mann

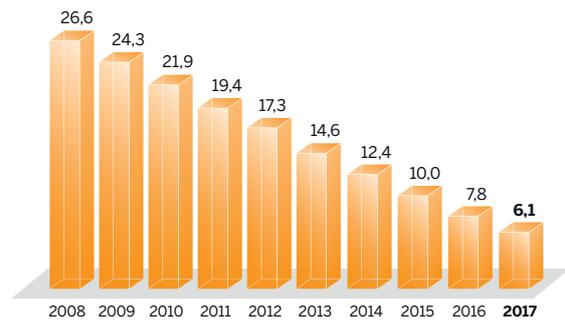
und Schicht unter Tage) nahm im gleichen Zeitraum von 6.645 kg/MS im Jahr 2016 auf 8.809 kg/MS zu.

Weitere Kennzahlen zum Steinkohlenbergbau in Nordrhein-Westfalen können den **Diagrammen 4a** und **4b** entnommen werden.



Quelle: Montanstatistik der Bezirksregierung Arnsberg

**Diagramm 4a** – Steinkohlenförderung in Nordrhein-Westfalen (Angaben in Mio. t v. F.)



Quelle: Montanstatistik der Bezirksregierung Arnsberg

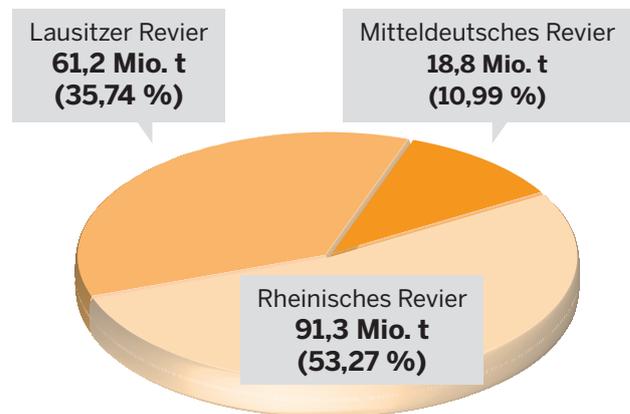
**Diagramm 4b** – Beschäftigte im Steinkohlenbergbau in Nordrhein-Westfalen (Angaben in Tausend)

## BRAUNKOHLE

### GEWINNUNG UND ABSATZ

Produktion und Absatz der Braunkohlenindustrie in Deutschland lagen im Jahr 2017 knapp unter dem Vorjahresniveau. Die Förderung betrug im Berichtsjahr ca. 171,3 Mio. t (– 0,2%). Dabei war die Entwicklung in den einzelnen Revieren (**Diagramm 5**) gegenüber dem Vorjahr sehr unterschiedlich:

- Im Rheinischen Revier stieg die Förderung um 0,9% auf 91,3 Mio. t.
- Im Lausitzer Revier sank die Förderung um 1,7% auf 61,2 Mio. t.
- Im Mitteldeutschen Revier stieg die Förderung um 6,1% auf 18,8 Mio. t.
- Im Revier Helmstedt fand keine Förderung mehr statt.

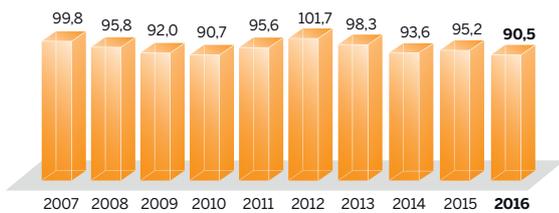


Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft e. V.

**Diagramm 5** – Braunkohlengewinnung in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2017 (171,3 Mio. t = 100%)

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

- Garzweiler 32,8 Mio. t
- Hambach 38,7 Mio. t
- Inden 19,8 Mio. t.



Quelle: Montanstatistik der Bezirksregierung Arnsberg

**Diagramm 6** – Braunkohlegewinnung in Nordrhein-Westfalen (Angaben in Mio. t)

Das **Diagramm 6** gibt einen Überblick über die Braunkohlegewinnung in Nordrhein-Westfalen seit 2008.

Der Primärenergieverbrauch bei Braunkohle in Deutschland lag mit 1.510 PJ rd. 0,6 % unter dem des Vorjahres. Der Braunkohlenanteil an der Primärenergiegewinnung verringerte sich auf 38,2% (2016: 38,8%) und beträgt nun 1.542 PJ. Die Braunkohle bleibt damit nach wie vor ein wichtiger heimischer Energieträger.

## STROMERZEUGUNG

Schwerpunkt der Braunkohlennutzung ist die Stromerzeugung. Im Berichtsjahr wurden in Deutschland 153,2 Mio. t aus inländischer Förderung an Kraftwerke der allgemeinen Stromversorgung abgesetzt (2016: 155,21 Mio. t). Das entspricht rd. 89,4 % der gesamten Gewinnung. In Kraftwerken des Rheinlands wurden im Berichtsjahr 79,3 Mio. t Braunkohle zur Stromerzeugung eingesetzt, das waren 0,5 % weniger als im Vorjahr (2016: 79,7 Mio. t). Die Bruttostromerzeugung in Deutschland betrug im Berichtsjahr 654,8 TWh und war damit etwas höher als im Vorjahr (2016: 650,6 TWh). Davon wurden 22,5% (entsprechend 147,5 TWh) aus heimischer Braunkohle erzeugt (2016: 23,0 %, entsprechend 149,5 TWh). Die Braunkohle liefert damit einen maßgeblichen Beitrag zur Stromerzeugung.

## BRAUNKOHLPRODUKTE

Die Herstellung von Veredlungsprodukten lag in Deutschland im Berichtsjahr insgesamt etwas unter der im Jahr 2016 produzierten Menge. (**Tabelle 5**).

Veredlungsprodukte	2016	2017
	1.000 t	
<b>Rheinisches Revier</b>		
Brikett	860	945
Staub	3.054	3.149
Wirbelschichtkohle	318	354
Koks	159	155
<b>Lausitzer Revier</b>		
Brikett	637	684
Staub	1.038	1.104
Wirbelschichtkohle	150	76
<b>Mitteldeutsches Revier</b>		
Brikett	48	53
Staub	155	186
<b>Deutschland</b>		
Brikett	1.545	1.682
Staub	4.247	4.440
Wirbelschichtkohle	467	430
Koks	159	155

Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft e. V. und DEBRIV

**Tabelle 5** – Herstellung fester Veredlungsprodukte aus Braunkohle nach Revieren

Während die Herstellung von Koks (– 2,9%) und die Produktion von Wirbelschichtkohle (– 8,1%) zurückging, verzeichnete die Erzeugung von Staub (+ 4,5%) einen leichten Zuwachs. Die Brikettproduktion stieg um 8,8% relativ stark auf 1,68 Mio. t an. Die in Deutschland hergestellten Braunkohlenprodukte werden überwiegend im Inland verbraucht.

## BESCHÄFTIGTE

Im Jahr 2017 betrug die Zahl der Beschäftigten im deutschen Braunkohlenbergbau 15.906 (Vorjahr: 14.693). Hinzu kommen 4.985 (Vorjahr: 5.159) Mitarbeiter in den Kraftwerken der allgemeinen Versorgung. Im nordrhein-westfälischen Braunkohlenbergbau ist die Zahl der Beschäftigten mit 7.460 gegenüber 2016 (7.364) um rd. 1,3% angestiegen.

# SONSTIGE BODENSCHÄTZE IN NORDRHEIN-WESTFALEN

## STEINSALZ UND INDUSTRIESOLE

Insgesamt wurden im Jahr 2017 in den beiden fördernden Betrieben esco – european salt company GmbH & Co. KG (Borth) und Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH & Co. KG (Epe) rd. 3,21 Mio. t Steinsalz und Industriesole (Vorjahr: 2,89 Mio. t) gewonnen. Davon waren rd. 2,15 Mio. t (entsprechend 6,59 Mio. m<sup>3</sup> Soleförderung) Industriesole NaCl (Vorjahr: 2,08 Mio. t). Die restlichen 1,06 Mio. t (Vorjahr: 0,81 Mio. t) entfielen auf die übrigen Salzsorten wie Speise-, Gewerbe-, Industrie- und Auftausalz. Hinzu kommen 0,235 Mio. t Siedesalz. Die Zahl der Beschäftigten lag bei 391 (Vorjahr: 381).

## QUARZSAND UND QUARZIT

In den unter Bergaufsicht stehenden Tagebaubetrieben wurden im Jahr 2017 insgesamt 14,89 Mio. t (Vorjahr: 14,50 Mio. t) Quarzsand und Quarzit gewonnen. Die Zahl der Beschäftigten hat mit 503 geringfügig zugenommen.

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

In den Tagebauen wurden u. a. rd. 2,67 Mio. t Kiese und Kiessande (Vorjahr: 2,87 Mio. t) gefördert. Desweiteren wurden rd. 2.000 t Klebsand, 3.130 t Formsand und 1.750 t Füllsand im Berichtsjahr gewonnen.

## GRÜNSANDSTEIN

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

## MARMOR

Im Jahr 2017 wurde im Tagebau „Hillenbergs-West“ insgesamt 3.785 t Marmor gewonnen. Der Tagebau „Hohe Lieth“ ruhte in 2017. Zum Jahresende waren dort 3 Mitarbeiter beschäftigt.

## EISENERZ

Im Berichtszeitraum wurden in den beiden Betrieben „Nammen“ und „Wülper Egge“ der Barbara Erzbergbau GmbH insgesamt 447.301 t Eisenerz (Vorjahr: 462.351 t) gefördert. Die Fördermenge nahm im Vergleich zum Vorjahr damit um 3,26 % ab. Am Jahresende waren dort 53 Mitarbeiter beschäftigt.

## SPEZIAL- UND SCHIEFERTON

In den Tontagebauen nahm die Förderung von 182.521 t im Jahr 2016 auf 209.859 t Spezialton im Jahr 2017 um rd. 15 % zu. Hinzu kommen 38.252 t Schiefertone (2016: 36.555 t). Bis Ende 2017 verringerte sich die Beschäftigtenzahl gegenüber dem Vorjahr auf insgesamt 23 Mitarbeiter.

## KAOLIN

Im Berichtszeitraum wurden mit 9 Beschäftigten 15.344 t Kaolin gefördert. Die Förderung ist im Vergleich zum Vorjahr um rd. 36 % zurückgegangen.

## 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 auf der Grundlage des Erneuerbare-Energien-Gesetzes betriebenen Blockheizkraftwerke ist in 2017 mit 110 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 171 MW (Vorjahr: 167 MW). Es war in Nordrhein-Westfalen wieder eine leichte Abnahme des verwerteten Methans auf rd. 208 Mio. m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> (Vorjahr: 229 Mio. m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>) zu verzeichnen. Die so erreichte Stromproduktion betrug rd. 676 GWh (2016: rd. 766 GWh). Darüber hinaus wurden etwa 174 GWh Wärme zur Nutzung an Dritte abgegeben (2016: 176 GWh).

Durch die Grubengasverwertung konnte die Emission von 3,15 Mio. t klimaschädlichen Treibhausgasen (CO<sub>2</sub>-Äquivalent) vermieden werden. In 2016 waren es 3,55 Mio. t. Die Grubengasgewinnung und -verwertung wird nach Expertenmeinung in Nordrhein-Westfalen das erreichte Niveau aller Voraussicht nach knapp halten können.

Mittelfristig wird nach wie vor von einer jährlichen Vermeidung von Treibhausgasemissionen von insgesamt 3,0 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent ausgegangen. Die in Nordrhein-Westfalen gesammelten Erfahrungen sind inzwischen weltweit gefragt und führen zu vielerlei Auslandsaktivitäten ortsansässiger Grubengasunternehmen und leisten damit weitere Beiträge zur Grubensicherheit und zum Klimaschutz.



**Bild 1.1** – Grubengasverwertungsanlage  
(Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

## 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 2017 in Nordrhein-Westfalen wieder über 10.000 Bohrungen für die oberflächennahe Geothermie gestoßen, davon hatten 1.939 Bohrungen (Vorjahr: 2.198) 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 1.2** – Geothermiebohrung  
(Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

Bildquellen Titelbild:

Bezirksregierung Arnsberg, RWE Power AG, RAG AG, esco – european salt company GmbH & Co. KG



Quelle Symbolbild: RAG AG, Zentrale Wasserhaltung, Zeche Zollverein

# GRUBENWASSERHALTUNG

Beendigung des Steinkohlenbergbaus im Ibbenbürener Revier: Aspekte für eine nachhaltige Wasserwirtschaft im Konzept des Bergwerks

Werner Grigo



Jürgen Kugel



Mit der geplanten Einstellung des aktiven Steinkohlenbergbaus in Nordrhein-Westfalen zum 31.12.2018 geht auch die fast 500 Jahre dauernde Gewinnung von Steinkohle in der Ibbenbürener Lagerstätte zu Ende. Anknüpfend an die allgemeinen Ausführungen zur rechtlichen Einordnung der Grubenwasserhaltung sowie zu den geogenen und anthropogenen Belastungen des Grubenwassers (vgl. Jahresbericht 2016 der Bergbehörden in NRW, S. 22 ff.) wird nachfolgend näher auf die Besonderheiten dieses Standortes in seinem lokalen Umfeld eingegangen.

## AUSGANGSSITUATION

Das Steinkohlenbergwerk gewinnt seinen Bodenschatz in einer Lagerstätte, die wegen ihrer geologischen Situation – Horststruktur – gegenüber der

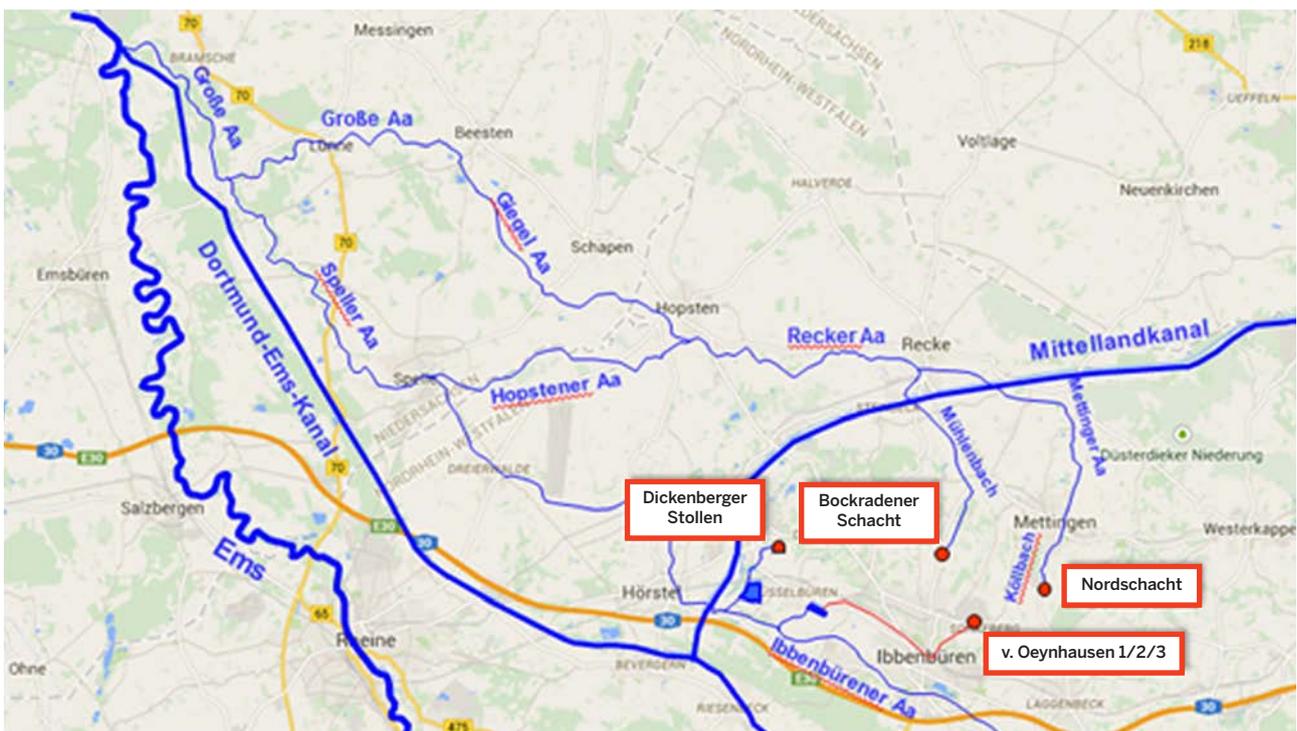
Schichtenfolge im Gebirge herausgehoben ist und sich auch topographisch sichtbar über die Umgebung erhebt. Seit Jahrhunderten ist hier Bergbau auf Steinkohle und andere Bodenschätze umgegangen. Dies hat zur Folge, dass es zahlreiche verlassene Grubenbaue sowie Wasserlösungsstollen gibt, welche in einem Niveau zwischen rd. 60 bis 110 m NN das anfallende Grubenwasser aus dem Grubengebäude abführen. Infolge geringer bzw. fehlender dichtender Deckgebirgsschichten ist ein deutlich vom Witterungsgeschehen abhängig schwankender Wasserzutritt in das Grubengebäude festzustellen. Mit dem Fortschritt des Abbaus in die tieferen Zonen der Lagerstätte ging die Umstellung auf Tiefbau einher, der nunmehr eine Teufe von max. - 1.600 m NN erreicht hat. Infolge

des entsprechend tief liegenden Grubenwasseranahmeniveaus im derzeit noch im Abbau befindlichen Ostfeld sind die alten Wasserlösungsstollen trockengefallen. Zurzeit wird Grubenwasser am Standort der Hauptwasserhaltung Oeynhausenschächte sowie aus einem höheren Zwischeniveau am Bockradener sowie am Nordschacht gehoben. Das Westfeld, welches durch eine große geologische Störung hydraulisch vom Ostfeld abgetrennt ist, wurde nach Beendigung der Gewinnung Ende der 1970er Jahre aufgegeben und ist bis auf das Niveau des Dickenberger Stollens abgesoffen. Die derzeitigen Standorte und Einleitungen zeigt Bild 3.1.

### BELASTUNG DER OBERFLÄCHENGEWÄSSER DURCH DEN BERGWERKS BETRIEB

Der Standort des Bergwerks ist historisch gewachsen und überdies entwässerungstechnisch verflochten mit dem benachbarten Steinkohlenkraftwerk, dessen Betreiber ursprünglich identisch war mit dem Bergwerksunternehmer. Die anfallenden Wasserteilströme zeigt schematisch Bild 3.2.

Das Grubenwasser aus dem Westfeld, welches am Dickenberger Stollen zutage tritt, ist stark eisen- und sulfathaltig. Ursache hierfür ist, dass mit dem Absaufen des Grubengebäudes bis in das Niveau des Dickenberger Stollens bei ca. + 65 m NN die vorrangig stark chloridhaltigen Tiefenwässer zurückgedrängt wurden und nunmehr nur noch die tagesoberflächennah anfallenden Grubenwässer austreten. Infolge der oben bereits erwähnten Lagerstättensituation oxidiert das im Karbonhorst geogen im Nebengestein vorhandene Pyrit (Eisensulfid) durch den Luftzutritt zu Eisensulfat und wird mit dem durch Niederschläge zusickernden Wasser ausgeschwemmt. Hierdurch kommt es zu einer Belastungsspitze nach der Wiederaufnahme der Grubenwasserhaltung nach Erreichen des Stollenniveaus mit anschließendem langsamen Rückgang. Es war daher von Anfang an klar, dass eine Einleitung des Grubenwassers in die Ibbenbürener Aa ohne vorherige Behandlung nicht infrage kam. Daher wurde am Standort Gravenhorst eine Behandlungsanlage eingerichtet, welche hauptsächlich der Reduzierung der Eisenbelastung dient. Die Begrenzung der Einleitfracht, hauptsächlich von Eisen und Sulfat, wird wegen



**Bild 3.1** – Lage der Wasserhaltungsstandorte im Ibbenbürener Revier – Stand 2018 (Quelle: RAG AG)

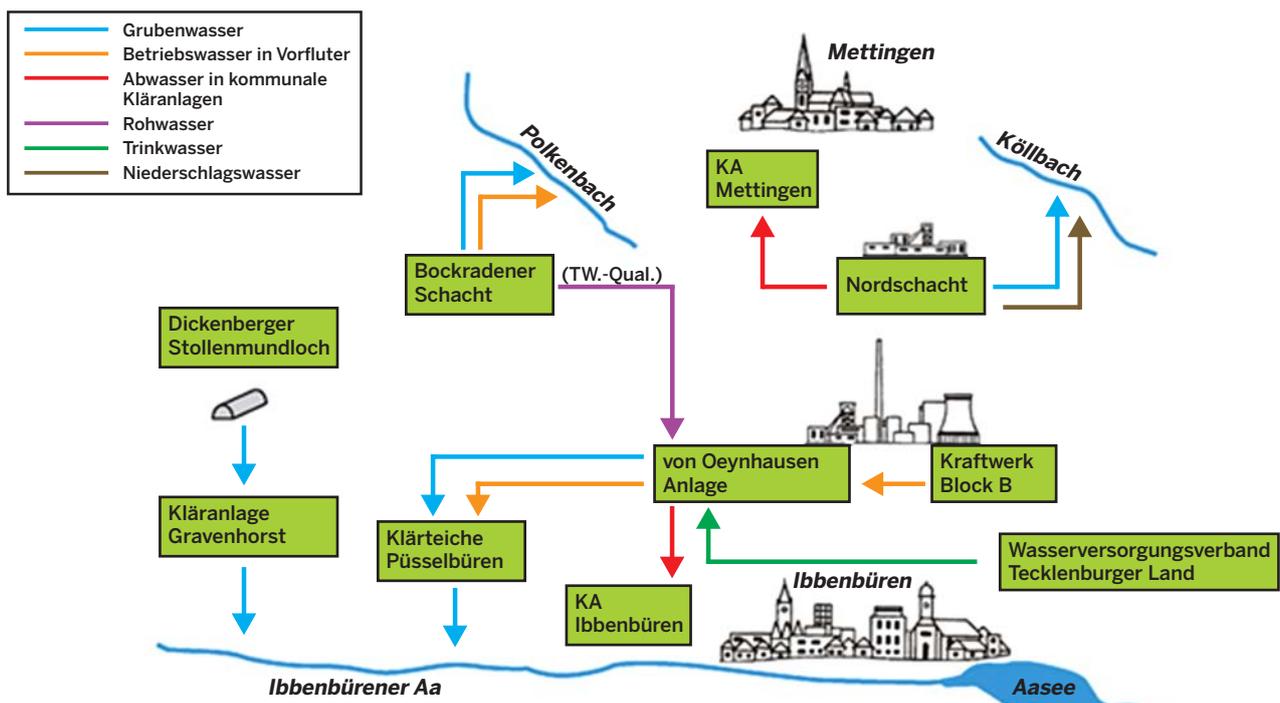
der zwischenzeitlich gestiegenen Anforderungen an die Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer nach §§ 27 ff. Wasserhaushaltsgesetz (WHG) zu einer Ertüchtigung der Grubenwasserbehandlung am Standort Gravenhorst führen. Aktuell liegt die durchschnittliche Belastung des behandelten Grubenwassers bei ca. 0,4 mg/l Eisen und 1.778 mg/l Sulfat. Hingegen ist die Belastung durch Chlorid mit 176 mg/l gering und unterschreitet den Zielwert für die Oberflächengewässer von 200 mg/l.

Mit der Einstellung der Gewinnung auch im Ostfeld des Bergwerks zum 31.12.2018 stellte sich die Frage, wie auch dort ein gewässerverträglicher Rückzug aus der Lagerstätte erfolgen kann. Die Wasserhaltungen am Bockradener Schacht sowie am Nordschacht fördern nur gering mineralisiertes Wasser aus geringer Teufe, welches für die Einleitung in die Oberflächengewässer unproblematisch ist. Mit der Einstellung der Gewinnung entfällt die betriebliche Notwendigkeit der Grubenwasserhebung an diesen Standorten, so dass es zu diesen Standorten keiner weiteren Betrachtung für die Zukunft bedarf.

Ebenso entfallen Schmutzwässer aus dem technischen Betrieb der Tagesanlagen nach Einstellung der Gewinnung, so dass nur noch die Beseitigung des Niederschlagswassers von den befestigten Betriebsflächen zu regeln ist. Die nach Abschluss der Wiedernutzbarmachung verbleibenden Wasserteilströme zeigt Bild 3.3.

Angesichts der topographischen Lage des Werkgeländes, der zu entwässernden Flächen und der begrenzten hydraulischen Aufnahmefähigkeit der kommunalen Abwasseranlagen besteht Klärungsbedarf, wie im Zuge der Wiedernutzbarmachung der Tagesanlagen eine den heutigen Anforderungen genügende Kanalisation unter Berücksichtigung der Abwässer aus dem benachbarten Kraftwerk durchgeführt werden kann. Hierzu laufen Abstimmungsgespräche auf kommunaler Ebene.

Das an den Oeynhausenschächten geförderte Grubenwasser weist im Ablauf der Behandlungsanlage aktuell durchschnittlich eine Belastung von ca. 20.000 mg/l Chlorid, 1,1 mg/l Eisen und 764 mg/l Sulfat auf. Mit Auslaufen der gemäß Bewirtschaftungsplan geltenden Fristverlängerung



**Bild 3.2** – Schematische Darstellung der Wasserteilströme – Stand 2018 (Quelle: RAG AG)

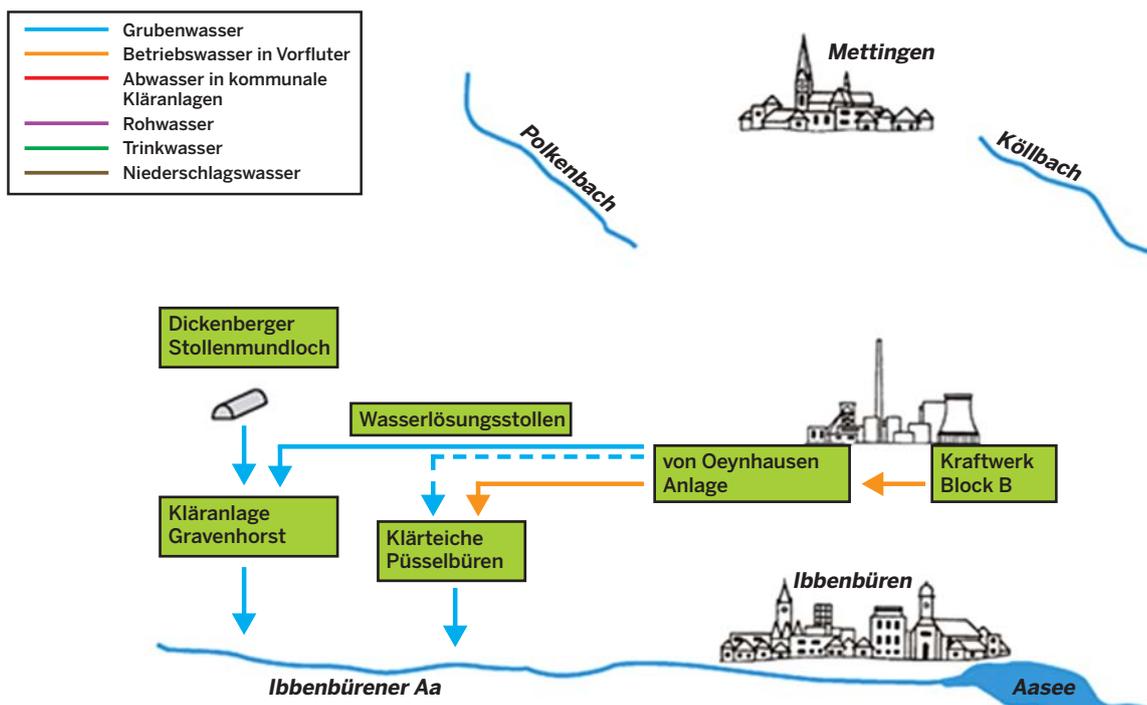
für das Erreichen der Bewirtschaftungsziele in der Ibbenbürener Aa gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bis maximal Ende 2027 ist eine unveränderte Fortsetzung der Einleitung nicht mehr möglich. Daher wurden betreffend der Wasserhaltung an den Oeynhausens-Schächten schon vor einigen Jahren erste Überlegungen über das Niveau der Annahme und der Zutageleitung des Grubenwassers angestellt. Einerseits bilden die Erfahrungen im Westfeld eine Orientierung, mit welchen Qualitäten des Grubenwassers im Ostfeld bei vollständiger Flutung des Tiefbaus zu rechnen ist. Ein unkontrolliertes Absaufenlassen kam aber nicht infrage, weil die Besorgnis bestand, dass die oben erwähnten, trockengefallenen alten Wasserlösungsstellen womöglich wieder aktiviert werden und ein Austritt von stark salz- und schwermetallhaltigem Grubenwasser an die Tagesoberfläche erfolgen könnte.

## WASSERWIRTSCHAFTLICHE LÖSUNG

Bereits im Jahre 2012 fanden erste Gespräche zwischen dem Bergwerksunternehmen und der Bergbehörde statt, in denen die betrieblichen Überlegungen und Sondierungsergebnisse bezüg-

lich möglicher Wasserwege im Grubengebäude diskutiert wurden. Die Erkundung des Dickenberger Stollens, welcher das Westfeld entwässert, aber auch ins Ostfeld hineinreicht, war lediglich auf einem kurzen Teilstück möglich, da große Teile des Stollens komplett unter Wasser standen. Somit konnte der Zustand des Stollens nicht hinreichend genau geklärt werden. Wegen der Besorgnis, dass angesichts dieser Unwägbarkeiten eine dauerhaft sichere Entwässerung des Ostfeldes über diesen Weg nicht gewährleistet werden kann, musste diese Option verworfen werden.

Alternativ wurde geprüft, den Grubenwasserspiegel nur bis auf das Niveau von 0 m NN ansteigen zu lassen und dann das Grubenwasser mittels Pumpentechnik via Behandlungsanlage Püßelbüren in die Ibbenbürener Aa einzuleiten. Mithilfe des so genannten Box-Modells wurde eine orientierende Prognose hinsichtlich Menge und Belastung des zu hebenden Grubenwassers erarbeitet. Danach würde der Volumenstrom von derzeit 22,5 m<sup>3</sup>/min auf ca. 6,0 m<sup>3</sup>/min sinken. Langfristig würde sich dabei zwar die Chlorid-Konzentration auf 6.400 mg/l vermindern, jedoch könnte allein damit



**Bild 3.3** – Schematische Darstellung der zukünftigen Wasserteilströme – nach Abschluss der Wiedernutzbarmachung (Quelle: RAG AG, Bearbeitung Bezirksregierung Arnsberg)

der Qualitätszielwert von 200 mg/l im Gewässer in Anbetracht der Wasserführung der Ibbenbürener Aa nicht erreicht werden. Eine Chlorid-Entsalzung wäre nach jetzigem Kenntnisstand unter Berücksichtigung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes jedoch technisch bzw. wirtschaftlich nicht darstellbar.

Erfolg verspricht allerdings ein weiterer Anstieg des Grubenwasserpegels auf das Niveau des Dickenberger Stollens (ca. + 65 m NN) unter der Voraussetzung, dass eine dauerhafte Ableitung des Grubenwassers gewährleistet werden kann; hierfür wird eine Reduzierung der anfallenden Grubenwassermenge um 2/3 auf 2,0 m<sup>3</sup>/min sowie eine Verminderung der Chlorid-Konzentration um ca. 90 % auf 610 mg/l prognostiziert. Damit wird eine Einhaltung des Qualitätszielwerts in der Ibbenbürener Aa ohne Behandlung möglich. Nachteilig ist dabei jedoch, dass infolge der damit einhergehenden Dominanz der eisen- und sulfathaltigen Wässer aus dem tagesoberflächennahen Bereich sich die Konzentration von Sulfat im unbehandelten Grubenwasser langfristig nicht auf 980 mg/l, sondern auf 1.100 mg/l einstellen wird. In Verbindung mit der oben erwähnten drastischen Reduzierung der Grubenwassermenge wird sich aber die in die Ibbenbürener Aa einzuleitende Sulfatfracht dennoch vermindern. Insofern stellte es sich als alternativlos heraus, den Anstieg des Grubenwasserpegels auf ca. + 65 m NN anzustreben. Hierfür ist es jedoch erforderlich, die untertägige Ableitung des Grubenwassers auf dem Niveau des Dickenberger Stollens dauerhaft zu besichern. Daher hat sich der Bergwerksunternehmer entschlossen, einen etwa 7 km langen neuen Grubenbau, quasi als Ertüchtigung dieses Stollens, auf einem Niveau von + 63 m NN als befahrbaren Wasserlösungsstollen aufzufahren, welcher hydraulisch in der Lage ist, die laufend anfallenden Grubenwässer aus dem Westfeld und aus dem zukünftig gefluteten Ostfeld gemeinsam in Richtung Behandlungsanlage Gravenhorst in freiem Gefälle zu Tage zu leiten. Diese drucklose Entwäs-

serung des abgeworfenen Grubengebäudes hat den Vorteil, dass der technische und energetische Aufwand für einen Pumpbetrieb entfällt. Ferner kann sich die Behandlung des Grubenwassers am Standort Gravenhorst konzentrieren. Dadurch wird die Behandlungsanlage Püsselbüren praktisch funktionslos und für den Nachfolgebetrieb des Bergwerks entbehrlich. Ferner werden mehrere Fluss-Kilometer der Ibbenbürener Aa komplett von der Belastung durch Grubenwasser entlastet. Gleichwohl wird die Wasserhaltung der Oeynhäuser-Schächte zu einem redundanten Sicherungsstandort als Brunnenwasserhaltung hergerichtet, um im Notfall das Grubenwasser aus dem Ostfeld ableiten zu können, wenn aus betrieblichen Gründen der Wasserlösungsstollen nicht zur Verfügung stehen sollte.

## PLANUNGSAUFGABEN

Die Auffahrung des befahrbaren Wasserlösungsstollens wird ein anspruchsvolles Projekt in der Schlussphase des Bergwerkes. Wegen des erforderlichen lichten Querschnitts von ca. 2,5 m<sup>2</sup> und der vergleichsweise geringen Gebirgsüberdeckung wird das Vorhaben in seiner Ausführung mit ähnlicher Technik aufgeföhren werden, wie sie beim Bau des Abwasserparallelsammlers des Emscherumbaus eingesetzt wurde. In Anbetracht der aufzuföhrenden Länge und der für die Ausführung zur Verfügung stehenden Zeit bis zum Erreichen des Zielniveaus (etwa in 3–4 Jahren nach Abschaltung der derzeit noch laufenden Pumpenwasserhaltung) und aus grubensicherheitlichen Gründen wird der Aufföhahrung dieses Stollens besonderes Augenmerk zu widmen sein.

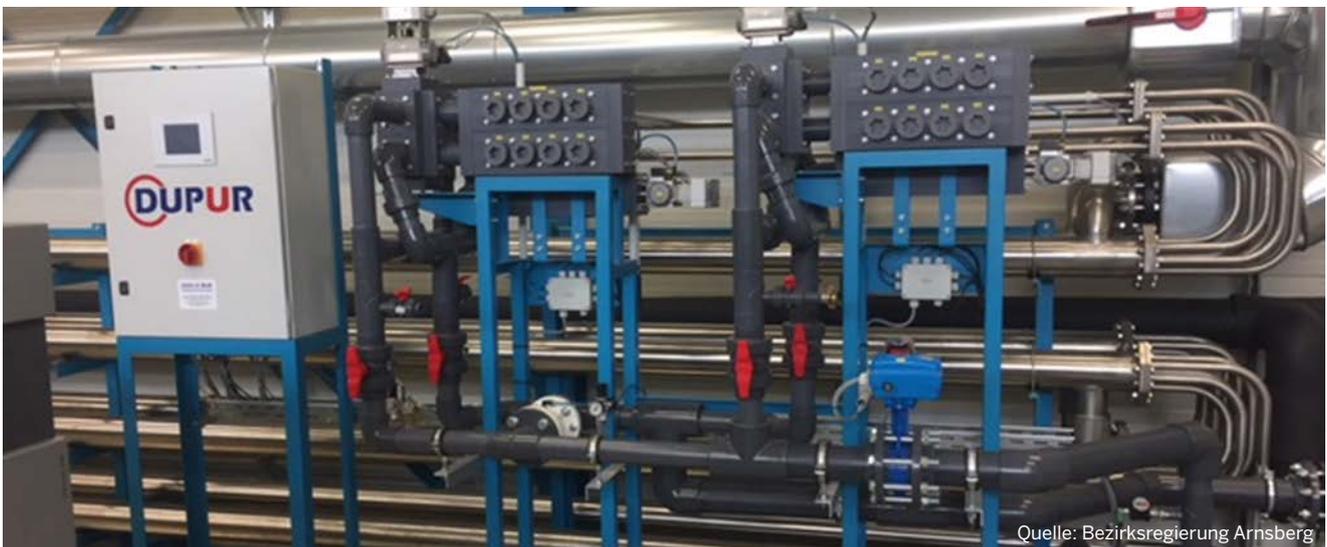
Mit der nun gefundenen Vorzugslösung sind durch die mittels Box-Modell erarbeiteten Qualitäts- und Mengenprognosen auch die Eingangsparameter für die technische Planung der zukünftigen Behandlungsanlage am Standort Gravenhorst bekannt. Erste Vorsondierungen des damit beauftragten Ingenieurbüros haben ergeben, dass mit dem nach dem Stand der Technik einsetzbaren

Verfahren zwar die Gewässerzielwerte für Eisen und weitere Schwermetalle erreichbar sind. Jedoch lassen es die üblichen Behandlungsverfahren für Sulfat-Fällung durch Kalkmilchzugabe nicht zu, eine vollständige Elimination von Sulfat zu erreichen, sondern lassen eine Ablaufkonzentration in der Größenordnung von ca. 2.000 mg/l erwarten. Dies wird voraussichtlich nicht genügen, um in Anbetracht der vergleichsweise geringen Wasserführung der Ibbenbürener Aa den Gewässerzielwert von 200 mg/l zu erreichen. Allerdings muss auch festgehalten werden, dass die einzuleitende Sulfatfracht gegenüber dem jetzigen Betriebszustand reduziert wird und die deutliche Verminderung der einzuleitenden Chloridfracht (s. o.) zu einer signifikanten Verbesserung der Gewässerqualität beitragen wird. Bis zum Start des wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens, in welchem die Einleitstelle, Menge und stoffliche Belastung des einzuleitenden Grubenwassers festgelegt wird, wird intensiv geprüft, in welchem Umfang ergänzende bzw. alternative Maßnahmen umsetzbar sind, eine weitere Reduzierung der Sulfat-Konzentration zu erreichen.

Die Umsetzung des Konzepts zur langfristigen Wasserhaltung am Standort Ibbenbüren ist zugleich der Anlass, auch die historisch gewachsene, unübersichtlich gewordene Genehmigungssituation betreffend der wasserrechtlichen Erlaubnisse zu entflechten und zu konsolidieren: Die mit Einstellung der Grubenwasserhaltung entbehrlichen Erlaubnisse für die Standorte Bockradener und Nordschacht erlöschen ersatzlos zum 31.12.2020. Die Zusammenführung der Wasserhaltungen am Dickenberger Stollen und an den Oeynhausenschächten wird Gegenstand einer konsolidierenden Erlaubnis sein, welche den Betriebszustand ab Erreichen des zukünftigen Zielpegels im Ostfeld abbildet und die qualitativen und mengenmäßigen Veränderungen des Grubenwassers in den Blick nimmt. Wegen der zu erwartenden Grubenwassermenge wird dieses Verfahren eine Umweltverträglichkeitsvorprüfung erfordern. Die zum 30.06.2018

auslaufende Erlaubnis zum Heben des Grubenwassers an den Oeynhausenschächten wird kurzzeitig bis zum 31.12.2020 für die Dauer der untertägigen Rückzugsarbeiten verlängert. Daneben wird von Amts wegen eine konsolidierende Erlaubnis für die zukünftig noch verbleibenden, am Standort der Oeynhausenschächte anfallenden Abwässer erteilt werden. Diese wird notwendig, um das aufrechterhaltene preußische Altrecht, welches in mehrfach geänderter Form sowohl die Abwasserbeseitigung als auch die Einleitung der Grubenwässer in die Vorflut regelte, endgültig und komplett aufheben zu können.

Das Bergwerk ist seitens der Bergbehörde aufgefordert worden, die geplanten Schritte zur endgültigen Einstellung des Steinkohlenbergbaus im Ibbenbürener Revier und den vorgesehenen Umgang mit den insbesondere wasserhaltungsbedingten Ewigkeitslasten mit der lokalen Öffentlichkeit transparent zu kommunizieren. Mit dem geplanten Vorgehen wird allen denkbaren Entwicklungsszenarien einer regionalen Gewerbeflächenstrategie Rechnung getragen und eine umweltschonende ressourceneffiziente Folgenutzung der bergbaulichen Betriebsflächen ermöglicht.



Quelle: Bezirksregierung Arnsberg

# WASSERWIRTSCHAFT

## Behaglichkeit aus Sumpfungswasser? Nutzung des Wärmepotentials warmer Sumpfungswässer im Rheinischen Braunkohlerevier

André Küster



Bernd Winkels



Die RWE Power AG betreibt im Rheinland drei Braunkohletagebaue und fördert dort rund 90-95 Mio. t Rohbraunkohle im Jahr. Um die Kohle sicher gewinnen zu können, müssen dafür etwa 550 Mio. m<sup>3</sup> Grundwasser abgepumpt werden. Da insbesondere der Tagebau Hambach in immer größere Teufe vordringt, fällt zunehmend wärmeres Grundwasser an. Ein Teil des Wassers wird in die Vorflut abgeleitet. So werden an der Einleitstelle Thorr ca. 6 m<sup>3</sup>/s Sumpfungswasser mit einer Temperatur von ca. 24°C eingeleitet. Es bietet sich an, dieses Wärmepotential für Heizzwecke zu nutzen. Ein positiver Nebeneffekt der Wärmenutzung aus Sumpfungswasser ist, dass die Temperatur des Einleitwassers in die Vorflut sinkt.

Die Suche nach regenerativen Wärmequellen für Heizzwecke hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Für einen wirtschaftlichen Betrieb einer Sumpfungswasserwärmenutzung muss die Temperatur möglichst hoch sein. Das Wärmepotential der Sumpfungswässer aus den Tagebauen Inden und Garzweiler mit ca. 14°C reicht hierfür derzeit nicht aus. Im Tagebau Hambach hingegen liegt die Sumpfungswassertemperatur über 20°C (im Ableitungssystem der Wiebachleitung sogar bei 30°C), so dass die Voraussetzungen für eine Nutzung des Wärmepotentials günstig sind. Weiter sollte sich ein mehr oder minder ganzjähriger großer Wärmeabnehmer in der Nähe der Sumpfungswasserableitungen befinden, um den

Weg zwischen Wärmequellen und Wärmenutzern möglichst kurz zu halten. Das Heizungssystem ist zur Gewährleistung einer kontinuierlichen Wärmezufuhr redundant aufgebaut. Bei bestehendem Sanierungsbedarf an einer vorhandenen Wärmeversorgungsanlage, kann die Sumpfungswasserheizung eine interessante Alternative sein, sofern die vorgenannten Voraussetzungen erfüllt sind. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass ohne die Verwendung von Wärmepumpen das thermische Potenzial des Sumpfungswassers faktisch nur für „Niedertemperaturflächenheizungen“ (z. B. Lagerhallen) sowie im landwirtschaftlichen Bereich unmittelbar nutzbar ist.

Beispielhaft werden hier einige erfolgreiche Projekte aus dem Rheinischen Braunkohlerevier, in der das Wärmepotential der Sumpfungswässer genutzt wird, vorgestellt.

### PUMPENWERKSTATT ELSDORF

Im Januar 2013 bezog die RWE Power AG die neue Pumpenwerkstatt in Elsdorf, die mit einem neuartigen energetischen Gebäudekonzept erstellt wurde. Etwa 7.000 m<sup>2</sup> Hallen- sowie 1.200 m<sup>2</sup>

Büro- und Sozialflächen wurden mit einer Fußbodenheizung ausgestattet, die mit Sumpfungswasser erwärmt wird. Es hat sich gezeigt, dass auch in Frostphasen die zwei redundanten 500 kW Wärmetauscher zur Heizleistung überwiegend ausreichen, so dass der Einsatz der zusätzlich verbauten Wärmepumpe selten erforderlich ist. Der Wärmeübergang erfolgt durch kompakte Plattenwärmetauscher. Da im Sumpfungswasser Eisen (Ocker) gelöst ist, kommt es zu Ablagerungen an den Wärmetauscherflächen, die den Wärmeübergang einschränken. Diese müssen jährlich einmal aufwändig gereinigt werden. Bei optimalen Bedingungen beträgt die Temperaturspanne zwischen Ein- und Ausgang ca. 4–5 K. Die Wassermenge richtet sich nach dem Heizbedarf der Pumpenwerkstatt. Pro Jahr werden durch die Sumpfungswasserheizung ca. 70.000 € Brennstoffkosten eingespart.

### FORUM :TERRA NOVA

Das im Mai 2012 eröffnete "Forum :terra nova" ist ein Informationszentrum mit Atrium und Restaurant sowie Ausstellungs- und Vortragsräumen am Nordrand des Tagebaus Hambach. Das Gebäude



**Bilder 4.1 und 4.2** – Pumpenwerkstatt und Plattenwärmetauscher, RWE Power AG, Elsdorf  
(Quelle: B. Winkels, Bezirksregierung Arnsberg)

ist architektonisch ebenso außergewöhnlich wie technisch innovativ.

Das Multifunktionsgebäude "terra nova" nutzt zur Klimatisierung und Beheizung ebenfalls die Energie aus den Sumpfungswässern des Tagebaus Hambach. Da im umliegenden Leitungssystem vorwiegend Hangendbrunnen angeschlossen sind, beträgt die Eingangstemperatur des Sumpfungswassers nur ca. 16°C. Auch im "terra nova"-Gebäude kommen kompakte Plattenwärmetauscher zum Einsatz, die jedoch zweimal jährlich gereinigt werden müssen, da das genutzte Sumpfungswasser einen höheren Eisenhydroxidanteil aufweist. Eine Wärmepumpe sorgt dafür, dass das Temperaturniveau entsprechend angehoben wird. Für die warmen Sommermonate kann die Wärmepumpe auch zur Kühlung der Räume genutzt werden.

## AGROTHERM II

In der Anlage wird bis zu 30°C warmes Sumpfungswasser genutzt, um ein 20 ha großes Spargelfeld zu beheizen. Das Prinzip einer Fußbodenheizung ermöglicht eine vorgezogene Ernte des Gemüses mit früheren Erträgen und verbesserten Erlösen.

In der Anlage Agrotherm II wird das Sumpfungswasser, bis zu 12 m<sup>3</sup>/min, direkt genutzt. Die Leitungsverlegung im Acker erfolgte in Eigeninitiative durch den betreibenden Landwirt. Mit 132 km PE-Leitung (DA 25) werden ca. 3.000 kW Wärmeleistung in den Boden eingebracht, die dem Spargel als Wachstumshilfe dienen.

Durch eine intelligente Steuerung besteht die Möglichkeit, die Fließrichtung im System zu ändern, wodurch eine gleichmäßige Erwärmung der Ackerfläche gewährleistet wird. Über stetige Verbesserungen wurde das Projekt weiter entwickelt und ist in der Fläche noch erweiterbar.

## ERFTVERBAND

Auch der Erftverband in Bergheim nutzt eine Sumpfungswasserheizung. Dort werden sechs Verwaltungsgebäude, das Labor, die Werkstätten, das Lager und der Betriebshof mit Sumpfungswasser beheizt. Beim Erftverband kommen zwei redundante Röhrenwärmetauscher in Verbindung mit zwei 620 kW Wärmepumpen zum Einsatz. Etwa 26°C warmes Sumpfungswasser wird in einer Menge von bis zu 2 x 35 m<sup>3</sup> pro Stunde durch die



**Bild 4.3** – Spargelfeld mit Wärmenutzung (Quelle: B. Winkels, Bezirksregierung Arnsberg)

Wärmetauscher gepumpt. Dem Sumpfungswasser werden dabei durch die Abkühlung um ca. 5 K bis zu 420 kW Wärmeenergie entzogen, die über die Wärmepumpen für Heizzwecke zur Verfügung stehen.

Das Besondere an diesen Röhrenwärmetauschern ist die selbsttätige Reinigung der Anlage. In den Nachtstunden werden automatisch sogenannte Molche durch das Röhrensystem des Wärmetauschers gedrückt, die Verschmutzungen an den Rohrwandungen lösen und so für einen guten Wärmeübergang sorgen. Tagsüber verharren die Molche in einer Parkposition, wo sie bis zum nächsten Reinigungsauftrag in der kommenden Nacht verbleiben. Die Anlage ist nach Angaben des Betreibers nahezu wartungsfrei. Im Vergleich zu den kompakten Plattenwärmetauschern haben Röhrenwärmetauscher jedoch einen größeren Raumbedarf, bei gleichzeitig höherem Investitionsvolumen.

## ÖKOLOGISCHE SANIERUNG NAHWÄRMENETZ BERGHEIM

Im Jahre 2013 starteten die Stadtwerke Bergheim in Kooperation mit der RWE Power AG ein bisher einzigartiges Pilotprojekt zur kommunalen Nutzung von Wärme aus dem Sumpfungswasser. Das von den Stadtwerken Bergheim betriebene Nahwärmenetz war seinerzeit ebenso wie die

zwei zur Nahwärmeversorgung genutzten 2,7 MW Gasheizkessel sanierungsbedürftig. So entstand der Plan, das Wärmepotential des Sumpfungswassers der am Gelände der Verwaltung vorbeiführenden Sumpfungswasserleitung zu nutzen. In einem separaten Gebäude werden dazu dem Sumpfungswasser über zwei Plattenwärmetauscher ca. 400 kW Wärmeenergie entzogen, die an einen Zwischenwärmekreis abgegeben werden. Das Wasser des Zwischenwärmekreises wird zur ca. 200 m entfernten Heizzentrale gepumpt. Dort werden mit der Wärmeenergie über eine 760 kW Wärmepumpe zwei Vorlagebehälter beschickt, an die verschiedene Heizkreise angeschlossen sind. Mit den Heizkreisen des Nahwärmenetzes werden drei Schulen mit Turnhallen, eine Großsporthalle mit Schießstand und das Kreishaus mit Kulturhaus beheizt. Der jährliche Gesamtwärmebedarf beläuft sich auf ca. 4.000 MWh. Die Sumpfungswasserheizung wird in Verbindung mit einem Gasmotoren-Blockheizkraftwerk (BHKW) betrieben, das 254 kW als elektrischen Strom für die genannten Objekte und für die Wärmepumpe liefert und dessen Abwärme (342 kW) ebenfalls zu Heizzwecken genutzt wird. Zur Redundanz ist ein Gasheizkessel in der Heizzentrale verblieben. Auch die Plattenwärmetauscher der Nahwärmeversorgung müssen je nach Verschmutzungsgrad drei bis vier Mal im Jahr gereinigt werden.



**Bilder 4.4 und 4.5** – Wärmepumpen und Röhrenwärmetauscher, Erftverband, Bergheim  
(Quelle: B. Winkels, Bezirksregierung Arnsberg)

Die Gesamtinvestition belief sich auf 1,8 Mio. €, die zu ca. 10 % über das Förderprogramm im Rahmen des Projektauftrages „KWK-Modellkommune 2012–2017“ bezuschusst wurde. Weitere Unterstützung gab es durch einen zinsgünstigen Finanzierungsrahmen, über das KWK-Gesetz und eine Förderung der Wärmepumpe.

## NEUBAUPROJEKT QUELLENPARK IN KERPEN

Auch die Stadt Kerpen plant im Bereich der Pumpstation in Kerpen-Götzenkirchen ein Neubaugebiet, das mit Sumpfungswasser beheizt werden soll. Es könnten dort eine Kindertagesstätte und mehrere Wohnhäuser mit der Wärme aus den Sumpfungswässern versorgt werden.

## FAZIT

Wenn die beschriebenen Randbedingungen zutreffen, ist die Nutzung des warmen Sumpfungswassers eine interessante, umweltfreundliche und ressourcenschonende Heizungsalternative. Durch den Wärmeentzug im Sumpfungswasser verbessern sich die Einleitbedingungen in die Vorflut, was der Gewässerökologie ebenfalls zu Gute kommt.



# STANDORTSUCHE

Gesetz zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle seit 16. Mai 2017 in Kraft: Auswirkungen auf die bergbehördliche Genehmigungspraxis in Nordrhein-Westfalen

Werner Grigo



Wolfgang Dronia



## DAS STANDORTAUSWAHLGESETZ

Nachdem in Folge der Nuklearkatastrophe von Fukushima der Bundestag im Jahr 2011 mit großer Mehrheit den Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie beschlossen hatte, fiel 2013 mit der Verabschiedung des Standortauswahlgesetzes (StandAG) der Startschuss für den Neustart der Endlagersuche.

Durch dieses Gesetz wurde eine „Kommission Lagerung hochradioaktiver Abfallstoffe“ damit beauftragt, wissenschaftlich-technische und gesellschaftliche Kriterien für die Standortauswahl zu erarbeiten und das StandAG zu evaluieren. Dieses

gesellschaftlich breit besetzte Gremium empfahl eine republikweit angelegte Suche in den Wirtsgesteinen Kristallingestein, Salz oder Ton. Gesucht werden soll über mehrere Erkundungsphasen; so soll der Standort mit „bestmöglicher Sicherheit“ ausgewählt werden, um den hochradioaktiven Atommüll für eine Million Jahre sicher tiefengeologisch zu lagern. Nach der Einlagerung soll der Müll noch für eine bestimmte Zeit rückholbar sein. Die Öffentlichkeit soll umfassend beteiligt werden.

Der Bundestag hat die Kommissionsempfehlungen weitgehend am 5. Mai 2017 durch das Gesetz zur

Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle (Standortauswahlgesetz – StandAG) umgesetzt. Mit Verabschiedung dieses Gesetzes ist eines der voraussichtlich komplexesten technischen und politischen Vorhaben der Geschichte der Bundesrepublik auf den Weg gebracht worden.

Die Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE), die aus Teilen des Bundesamtes für Strahlenschutz, der Asse-GmbH und der Deutschen Gesellschaft für den Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE) verschmolzen wurde, ist mit den konkreten Erkundungsarbeiten als sogenannter Vorhabenträger beauftragt. Das neugegründete Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (BfE) leitet das Auswahlverfahren. Es prüft die Erkundungsergebnisse, bindet die Öffentlichkeit ein und legt dem Bundestag über die Bundesregierung Entscheidungsvorschläge vor.

Die Standortauswahl für das Endlager, ausgehend von der „weißen Landkarte“ (s. Bild 5.1), erfolgt in mehreren Schritten und unter Einbeziehung



**Bild 5.1** – Die Weiße Landkarte  
(Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

der regionalen und überregionalen Öffentlichkeit. Die BGE erarbeitet als Vorhabenträger in einem gestuften Verfahren Vorschläge für Teilgebiete, Regionen und Standorte sowie standortbezogene Erkundungsprogramme und Prüfkriterien.

Durch Prüfung der geologischen Voraussetzungen anhand von über- und untertägigen Erkundungen reduziert sich die Anzahl der möglichen Standorte schrittweise. Am Ende des Auswahlverfahrens schlägt das BfE einen Endlagerstandort vor. Den Vorschlag leitet es an das Bundesumweltministerium weiter. Über den Gesetzentwurf zum Endlagerstandort entscheiden der Bundestag und der Bundesrat.

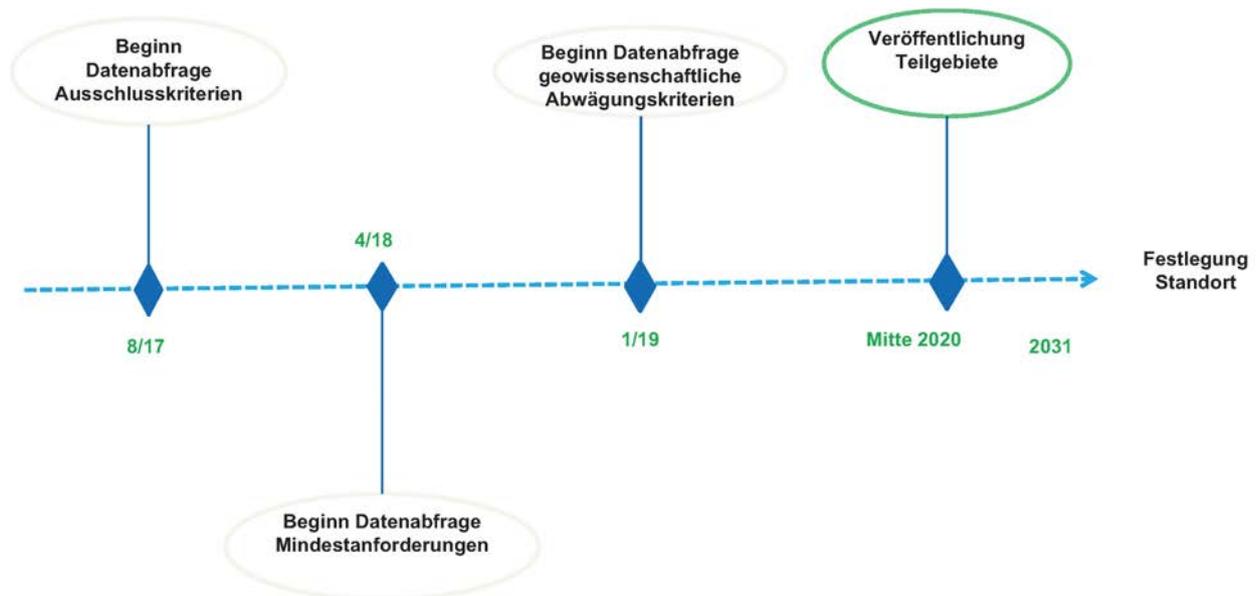
Die einzelnen Verfahrensschritte

- Ermittlung von Teilgebieten (§ 13 StandAG),
  - Ausschlusskriterien (§ 22)
  - Mindestanforderungen (§ 23)
  - Geowissenschaftliche Abwägungskriterien (§ 24)
- Ermittlung von Standortregionen für übertägige Erkundung (§ 14),
- Entscheidung über übertägige Erkundung und Erkundungsprogramme (§ 15),
- Übertägige Erkundung und Vorschlag für untertägige Erkundung (§ 16),
- Entscheidung über untertägige Erkundung und Erkundungsprogramme (§ 17),
- Untertägige Erkundung (§ 18),
- Abschließender Standortvergleich und Standortvorschlag (§ 19),
- Standortentscheidung (§ 20).

Nach dem Gesetz ist die Festlegung des Standortes für das Jahr 2031 vorgesehen.

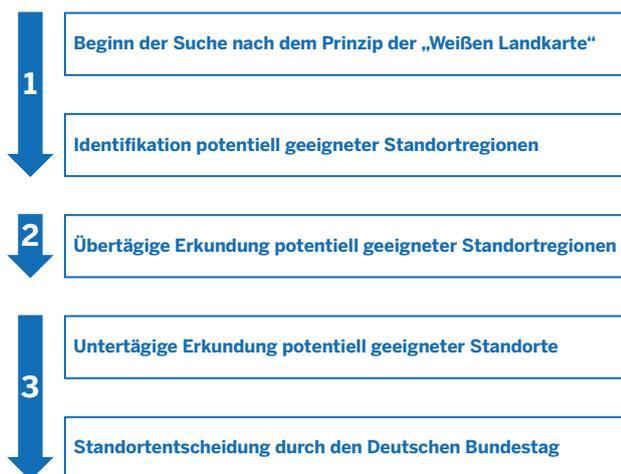
## VON DER DATENSAMMLUNG ZUM ENDLAGERSTANDORT

Erster Meilenstein im Standortauswahlverfahren soll ein Zwischenbericht über die Teilgebiete werden, die günstige geologische Voraussetzungen und keine Beeinflussung durch frühere und gegenwärtige bergbauliche Tätigkeit für die sichere Endlagerung radioaktiver Abfälle erwarten lassen (s. Bild 5.2).



**Bild 5.2** – Meilensteine der Standortsuche (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

Ausgehend von einem bundesrepublikweiten Suchraum, der sogenannten „weißen Landkarte“, benötigt die BGE zunächst Daten, mit denen sie die Ausschlusskriterien auf das gesamte Bundesgebiet anwenden kann. Dabei handelt es sich für die Bergbehörde im Wesentlichen um Daten zur räumlichen Lage und Erstreckung früherer und gegenwärtiger bergbaulicher Aktivitäten sowie Daten zu bereits genehmigten und derzeit noch bevorstehenden bergbaulichen Aktivitäten.



**Bild 5.3** – Phasen der Standortauswahl (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

Die BGE erläuterte in mehreren Gesprächen mit der Bergbehörde NRW, dass die Anwendung von Ausschlusskriterien nur auf Basis gesicherter

Nachweise in digitaler Form für den Teufenbereich zwischen 100 m und 1.500 m erfolgen könne. Es bestand Einigkeit, dass dieses Kriterium in Nordrhein-Westfalen nur die Daten zu Tagesöffnungen des Bergbaus (TÖB) sowie die aktuellen Bergbauberechtigungen erfüllen. Der Umriss der Grubenbaue (Grubenbilder) ist in Nordrhein-Westfalen digital nicht vorhanden. Die BGE legte dar, dass durch Ausschlusskriterien und potenzielle Wirtschaftsteine definierte Teilgebiete in einem späteren Verfahrensschritt detailliert hinsichtlich der bergbaulichen Situation untersucht werden. In dieser Verfahrensphase würden dann gegebenenfalls auch analoge oder in anderen Formaten verfügbare bergbauliche Informationen ausgewertet.

Folgende Daten zu den Ausschlusskriterien wurden bisher seitens der nordrhein-westfälischen Bergbehörde der BGE übermittelt:

- Aktuelle Bergbauberechtigungen,
- Tagesöffnungen, sofern sie gesicherte Teufenangaben enthalten.

Ein Teil der überreichten Daten sind mit Rechten Dritter (personenbezogenen Daten, Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen, Urheberrecht) behaftet. Auch diese Daten sind der BGE nach dem StandAG zur Verfügung zu stellen. Es liegt nach

Zurverfügungstellung der Daten in alleiniger Verantwortung der BGE, die Rechte Dritter zu wahren; hierzu wurde zwischen der Bergbehörde und der BGE eine Vereinbarung über die Nutzung der bergbehördlich zur Verfügung gestellten Informationen geschlossen.

Für die anschließende Ermittlung der Mindestanforderungen müssen vor allem seitens der Geologischen Dienste Daten zu Vorkommen der potentiellen Wirtsgesteinsformationen (Lage, Mächtigkeit, Erstreckung, Gebirgsdurchlässigkeit etc.) für ganz Deutschland zur Verfügung gestellt werden. Danach werden die geowissenschaftlichen Abwägungskriterien angewendet und daraus schließlich die Teilgebiete, die günstige geologische Voraussetzungen für sichere Endlager radioaktiver Abfälle erwarten lassen, ermittelt.

## SCHUTZ MÖGLICHER ENDLAGERSTANDORTE VON ANFANG AN

Wirtschaftliche Interessen wie Rohstoffgewinnung oder die Nutzung von Erdwärme müssen seit Inkrafttreten des StandAG mit dem Gemeinwohlinteressen an der Suche eines sicheren Endlagerstandortes für radioaktive Abfälle seitens der Bergbehörde abgewogen werden.

In diesem Interessenausgleich spielt das BfE als Regulierungsbehörde eine wichtige Rolle. Es bewertet in Zusammenarbeit mit den Landesbergbehörden, inwiefern Bergbauprojekte zugelassen oder abgelehnt werden müssen.

Gebiete, die als bestmöglicher Standort für die Endlagerung in Betracht kommen, sollen vor Veränderungen, die ihre Eignung als Endlagerstandort beeinträchtigen können, geschützt werden. Dazu hat der Gesetzgeber in § 21 des Standortauswahlgesetzes Sicherheitsvorschriften festgelegt.

Alle Anträge auf Zulassung (bergbaulicher) Tätigkeiten ab einer Tiefe von 100 m müssen daher auf diesen Aspekt geprüft werden. Diese

punktuellen und kleinräumigen Prüfungen lassen keine Rückschlüsse darauf zu, ob sich ein ganzes Gebiet als Endlagerstandort eignet. Dies lässt sich ausschließlich im Standortauswahlverfahren ermitteln. Die Entscheidung, ob ein Vorhaben zugelassen wird, trifft die jeweilige Landesbehörde, bei der der Antrag eingereicht wurde. Das ist vor allem die Bergbehörde (Rohstoffgewinnung) aber auch die Wasserbehörde (Nutzung von oberflächennaher Geothermie oder Wassergewinnung). Für ihre Entscheidungen muss in Bereichen, in denen potenzielle Wirtsgesteine für hochradioaktive Abfälle erwartet werden, das Einvernehmen des BfE eingeholt werden.

Grundsätzlich kommen als Wirtsgesteine die Gesteinsarten Kristallin (z. B. Granit), Salz oder Ton für einen Endlagerstandort infrage. Die Bergbehörde prüft dementsprechend in einem ersten wichtigen Schritt, in der Regel unter Beteiligung des Geologischen Dienstes, ob das beantragte Vorhaben in einem Gebiet liegt, in dem diese Gesteinsarten vorhanden sind oder erwartet werden können. Ist dies nicht der Fall, kann das übliche bergrechtliche Zulassungsverfahren fortgesetzt werden. Weist ein Gebiet die genannten Gesteinsarten auf oder können diese dort erwartet werden, muss die Bergbehörde prüfen, inwiefern das Projekt zugelassen werden darf. Dazu hat der Gesetzgeber eine Reihe von Ausnahmekriterien benannt:

- Das Gebiet erfüllt eines der Ausschlusskriterien, denen zufolge es als Endlagerstandort nicht geeignet ist (§ 22 StandAG),
- das Gebiet erfüllt eine der Mindestanforderungen nicht, die an einen Endlagerstandort gestellt werden (§ 23 StandAG),
- in der Nähe des geplanten Vorhabens gab es bereits ähnliche Eingriffe in den Untergrund,
- das für die Einlagerung möglicherweise geeignete Gesteinsvorkommen ist so groß, dass das geplante Vorhaben eine ausreichend große Fläche für ein Endlager unberührt lässt,
- Bohrungen bis 200 m Tiefe sind erlaubt, wenn für

den Schutz eines möglichen Endlagers wichtige Deckschichten nicht beschädigt werden können.

Das BfE hat eine auch im Internet verfügbare Auslegungshilfe für die Länderbehörden erstellt, mit der sichergestellt werden soll, dass alle Bergbauvorhaben in Kristallingestein, Salz oder Ton nach einheitlichen Kriterien geprüft werden. Die Erläuterungen konkretisieren einige der im § 21 StandAG aufgeführten Prüfkriterien.

## EINVERNEHMEN DES BfE

Sobald eines der gesetzlich festgelegten Ausnahmekriterien zutrifft, muss das BfE sein Einvernehmen erteilen. Die entsprechenden Erklärungen, die das BfE an die Länderbehörden verschickt, stellen wesentliche Unterlagen dar, die im Rahmen des Standortauswahlverfahrens auf der Informationsplattform des BfE zu veröffentlichen sind.

Belange des BfE sind nur betroffen, wenn § 21 StandAG anwendbar ist, da sich diese Norm explizit auf die Zulassung von beantragten Vorhaben (z. B. bergrechtliche Betriebsplanzulassung, wasserrechtliche Erlaubnis) bezieht. Zunächst nur anzeigepflichtige Vorhaben (z. B. nach § 127 BBergG bzw. § 49 WHG) werden erst dann von § 21 StandAG erfasst, wenn deren Zulassungspflicht anhand der jeweiligen fachgesetzlichen Kriterien (z.B. nach Bergrecht oder Wasserrecht) durch die nach Landesrecht zuständige Behörde festgestellt wurde. Die Vorgaben des § 21 StandAG begründen für sich genommen keine Zulassungspflicht eines Vorhabens. Ausschließlich anzeigepflichtige Vorhaben werden von § 21 StandAG nicht erfasst und sind durch die nach Landesrecht zuständige Behörde somit auch nicht dem BfE zur Herstellung des Einvernehmens vorzulegen.

Bei Entscheidungen im Berechtsamsverfahren handelt es sich nicht um die Zulassung von Vorhaben im Sinne des § 21 StandAG, daher ist der Aufgabenbereich des BfE nicht betroffen und auch hier kein Einvernehmen erforderlich.

## INTERESSENSAUSGLEICH

Die nordrhein-westfälische Bergbehörde hat bislang (Stand: Mai 2018) in keinem Fall das Einvernehmen des BfE anfordern müssen. Bergbauliche Vorhaben, die unter die Sicherungsvorschriften des § 21 StandAG fallen, wurden im Berichtszeitraum nicht beantragt. Eine Reihe von Bohrungen aus dem Bereich der oberflächennahen Geothermie, die im Bereich von Wirtsgesteinen abgeteuft werden sollten, wurden der Bergbehörde gemäß § 127 BBergG angezeigt. In keinem Fall wurde hier die Betriebsplanpflicht für erforderlich erklärt. Da für die Erdwärmennutzung in jedem Fall eine wasserrechtliche Erlaubnis von der jeweils zuständigen Unteren Wasserbehörde zu erteilen ist, wurde von diesen das Einvernehmen des BfE eingeholt.

Es ist davon auszugehen, dass für in naher Zukunft anstehende Bergbauvorhaben, die in Regionen potentieller Wirtsgesteinsformationen geplant sind, mit dem BfE intensive Gespräche zur Frage der Abwägung wirtschaftlicher Interessen versus Gemeinwohlinteressen geführt werden müssen, um letztendlich einen tragfähigen Interessensausgleich zu erzielen.

Grundsätzlich ist damit zu rechnen, dass spätestens mit Vorliegen des Zwischenberichts über die Teilgebiete eine intensive öffentliche Diskussion über potentielle Endlagerstandorte einsetzen wird.



# STEINKOHLENBERGBAU

Praktische Umsetzung der Anforderungen des § 22a ABergV beim Rückzug aus Steinkohlenbergwerken in Nordrhein-Westfalen

Jörg Tuschmann



Klaus-Peter Renner



## EINLEITUNG

Im Jahre 2018 wird die Steinkohlenförderung in Nordrhein-Westfalen gemäß den politischen Beschlüssen planmäßig eingestellt. Danach gilt es, rund 200 km untertägliches Grubengebäude auf den Schachtanlagen Prosper-Haniel und Ibbenbüren sowie an den 14 Wasserhaltungsstandorten komplett zu räumen und für die geplante spätere Wasserhebung aus etwa 600 m Teufe vorzubereiten.

Im Hinblick auf abfallrechtliche Aspekte beim Rückzug aus untertägigen Bergwerksbetrieben ist sowohl das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) für den Umgang mit Abfällen generell als auch der § 22a der Allgemeinen Bundesbergverordnung (ABergV) zum Umgang mit bergbaulichen Abfällen zu berücksichtigen.

Über das Kreislaufwirtschaftsgesetz (Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen) werden die Rahmenbedingungen der Richtlinie 2006/12/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2006 sowie die Vorgaben der Richtlinie 2008/98/EG vom 19. November 2008 über Abfälle (Abfallrahmenrichtlinie) in deutsches Recht umgesetzt.

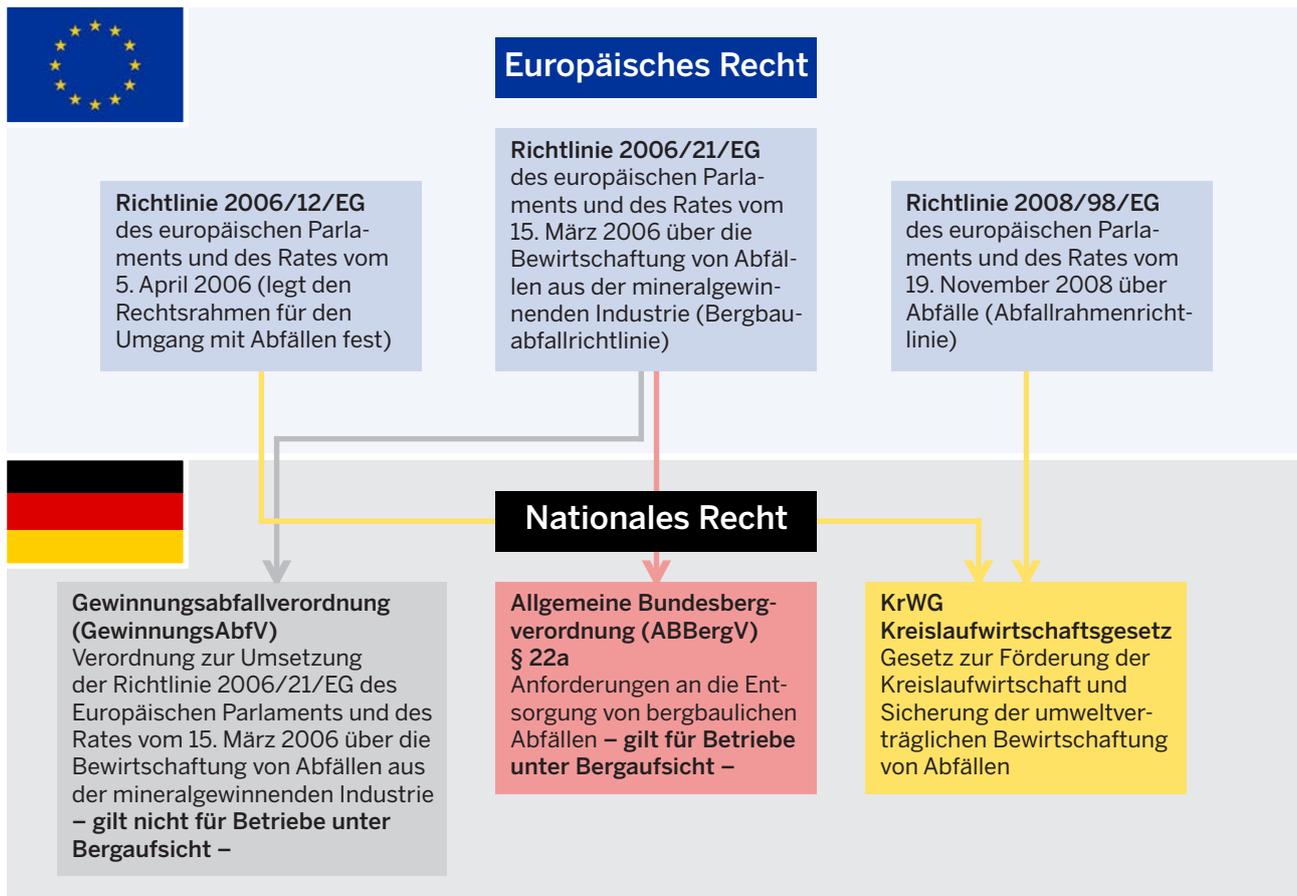
Eine Besonderheit beim Umgang mit Abfällen stellen die Rückstände aus der mineralgewinnenden Industrie dar. Hierzu hat das europäische Parlament die Richtlinie 2006/21/EG vom 15. März 2006 (Bergbauabfallrichtlinie) erlassen.

Die Anforderungen dieser europäischen Vorschrift werden in Deutschland in Betrieben unter Bergaufsicht durch den § 22a (Anforderungen an die Entsorgung von bergbaulichen Abfällen) der Allgemeinen Bundesbergverordnung (ABBergV) konkretisiert (s. Bild 6.1).

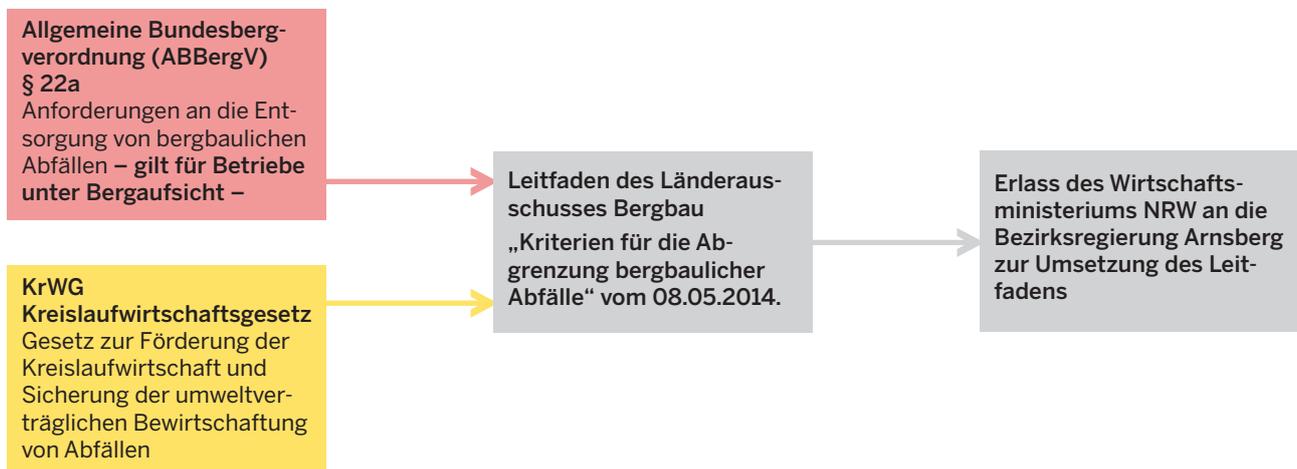
Zur Abgrenzung bergbaulicher Abfälle vom allgemeinen Abfallbegriff hat der Länderausschuss

Bergbau im Mai 2014 ein Grundsatzpapier „Kriterien für die Abgrenzung bergbaulicher Abfälle“ herausgegeben (s. Bild 6.2).

In dem vorliegenden Beitrag wird beschrieben, wie die o. g. Regelungen im Rahmen des derzeitigen Rückzuges aus dem Steinkohlenbergbau in Nordrhein-Westfalen in eine systematische Verfahrensweise umgesetzt werden.



**Bild 6.1** – Umsetzung Europäisches in Nationales Recht (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)



**Bild 6.2** – Kriterien für die Abgrenzung bergbaulicher Abfälle (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

Zielsetzungen dieser Vorgehensweise sind:

- Systematische Vermeidung von Schadstoffeinträgen in das Grubenwasser
- Dokumentation aller Prozessschritte im Rahmen des Rückzuges
- Nachvollziehbarkeit der Einhaltung aller abfallrechtlichen Vorschriften mittels Dokumentation (auch nach Beendigung des Rückzuges aus dem Steinkohlenbergbau).

## ABSTIMMUNG UND PRAKTISCHE UMSETZUNG UNTER TAGE

Die für den untertägigen Rückzug und für abfallrechtliche Fragestellungen zuständigen Dezernate der Bezirksregierung Arnsberg haben sich mit dem Unternehmer in mehreren Arbeitssitzungen darauf verständigt, wie mit den Inhalten des o. g. Grundsatzpapiers und den gesetzlichen Regelungen in der Praxis umzugehen ist. Die Ergebnisse dieser Abstimmung sind in den sogenannten „RAG-Regelungen zum Umgang mit Sachen / betrieblichen Einrichtungen beim Rückzug aus dem Grubengebäude“ festgehalten worden. Diese Regelungen sind für alle laufenden Bergwerke sowie die im Rückzug befindlichen Schachtanlagen und die Wasserhaltungsstandorte im Betriebsplanverfahren rechtsverbindlich umgesetzt worden.



**Bild 6.3** – Abstimmung und praktische Umsetzung der gesetzlichen Regelungen (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

Damit ist eine einheitliche Vorgehensweise bei allen Rückzugsmaßnahmen sichergestellt. In Bild 6.4 auf S. 32 wird die grundsätzliche Verfahrensweise mit Sachen / betrieblichen Einrichtungen beim Rückzug aus dem Grubengebäude dargestellt.

Sonstige Betriebsmittel (Rohrleitungen, Bandgestänge, Kettenförderer etc.) werden grundsätzlich demontiert und ebenfalls nach über Tage gebracht. Betriebsmittel, die eine grubensicherheitsfunktion bis zum Zeitpunkt der Abdämmung haben (konstruktiver Explosionsschutz, wettertechnische Messgeräte, Löschwasserversorgung, Brauchwasserleitungen...) müssen nach vorheriger Abstimmung mit der Bezirksregierung Arnsberg ggf. unter Tage verbleiben. Dabei sind für jeden Betrieb Einzelfallentscheidungen zu treffen. Eine generelle Verfahrensweise kann hier auf Grund der ständig abweichenden Randbedingungen nicht festgelegt werden. Ein weiterer Grund für den untertägigen Verbleib von Betriebsmitteln kann ein unverhältnismäßiger Demontageaufwand sein. Dieser kann zum Beispiel bei Wetterbauwerken, Siloanlagen oder stark korrodierten Betriebsmitteln aus Stahl vorliegen. Auch hier sind in jedem Fall Einzelbetrachtungen in Absprache zwischen Unternehmer und Bezirksregierung im Rahmen von Vorbefahrungen des abzudämmenden Streckenteils durchzuführen.

Beim Verbleib von Betriebsmitteln unter Tage (aus grubensicherheitslichen Gründen oder wegen unverhältnismäßigem Demontageaufwand) ist in jedem Fall sicherzustellen, dass von diesen keine Gefährdung der Umwelt ausgehen kann. Alle noch vorhandenen Betriebsflüssigkeiten werden entfernt und ordnungsgemäß entsorgt. Vor dem Abdämmen eines jeden Streckenabschnittes wird eine Abschlussbefahrung von Vertretern des Betriebes unter Beteiligung des Umweltingenieurs und der Bezirksregierung Arnsberg durchgeführt. Dabei wird ein Befahrungsprotokoll angefertigt, in dem die Einhaltung der RAG-Regelungen zum Umgang mit Sachen/betrieblichen Einrichtungen

beim Rückzug aus dem Grubengebäude dokumentiert wird. Diese Protokolle werden zu den zugelassenen Betriebsplänen genommen. Die Entscheidungsgründe für den Verbleib von Betriebsmitteln unter Tage werden ebenfalls dokumentiert. Erst nach dieser Abschlussbefahrung werden die Strecken zum Abdämmen freigegeben.

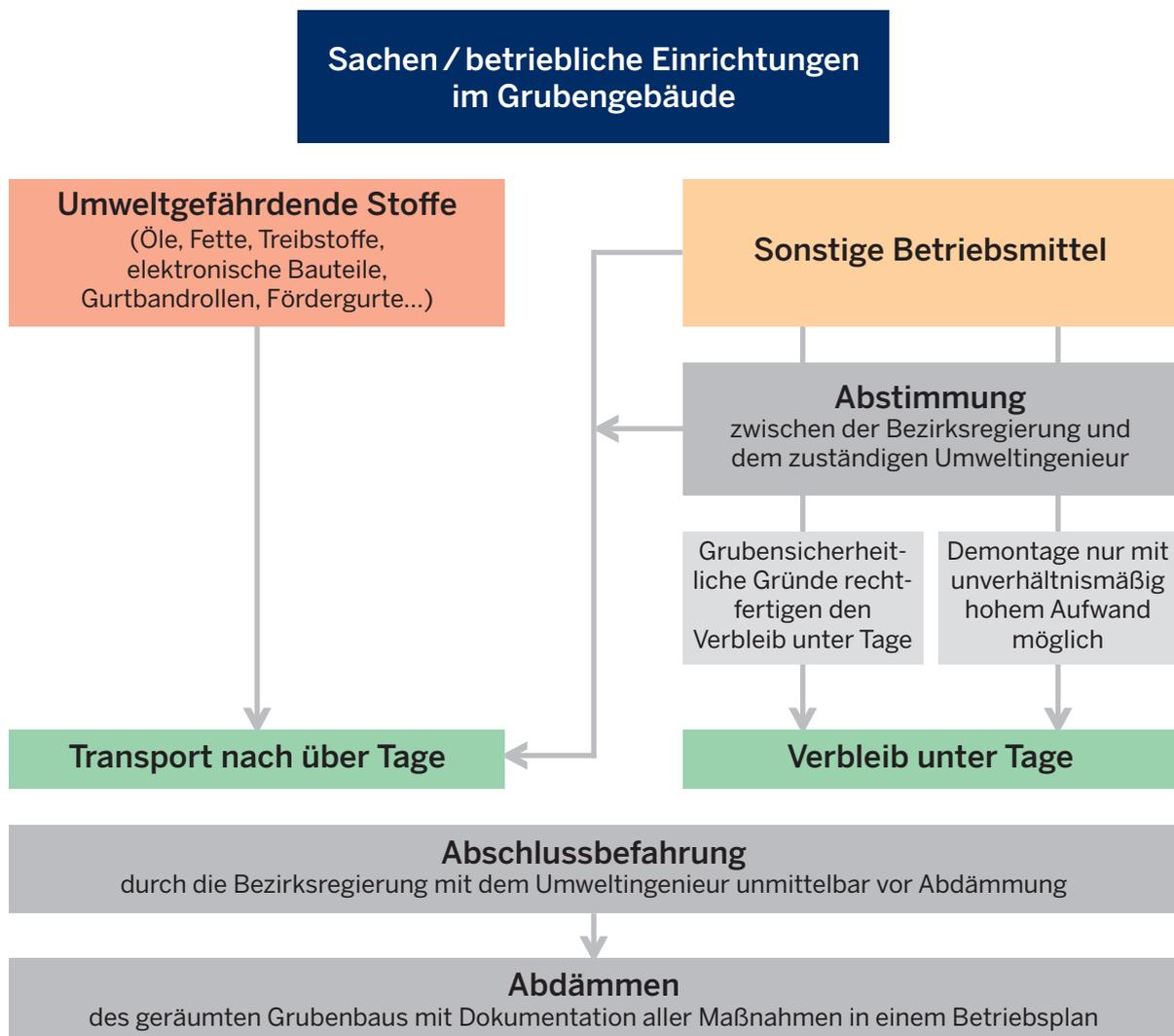
## ERWEITERUNG DES VERFAHRENS AUF BETRIEBSBEREICHE

Beim Rückzug aus den Grubengebäuden werden nicht ausschließlich die vorhandenen Betriebsmittel mit Blick auf eine mögliche Umweltgefährdung betrachtet, sondern auch Bereiche mit möglicher Schadstoffbelastung in den Blick genommen.

Bei der Stilllegung von AwSV-Anlagen (Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefähr-

denden Stoffen) wird im Gutachten des AwSV-Sachverständigen zur Außerbetriebnahme eine mögliche Verunreinigung der Sohle bewertet. Sind Belastungen nicht festzustellen, erfolgt der Rückzugsprozess wie oben beschrieben. Liegt jedoch ein Verdacht auf Verunreinigungen vor, wird der Bereich von einem Sachverständigen für Hydrogeologie befahren. Dieser legt dann Maßnahmen zur Sanierung des jeweiligen Bereichs und somit zur Verhinderung des Eintrags von Schadstoffen in das Grubenwasser schriftlich in einer gutachtlichen Stellungnahme fest. Die Durchführungskontrolle erfolgt nach Abschluss der Maßnahmen durch den Sachverständigen und/oder den Umweltingenieur und wird schriftlich festgehalten.

Auch hier wird vor der Abdämmung des Bereichs durch Abschlussbefahrungen die Regelkonformi-



**Bild 6.4** – Umgang mit Sachen/betriebliche Einrichtungen im Grubengebäude (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

tät bezüglich der abfallrechtlichen Bestimmungen von der Bezirksregierung Arnsberg kontrolliert. Die Ergebnisse werden protokolliert.

Darüber hinaus gibt es im Grubengebäude zahlreiche Bereiche in denen man Verunreinigungen auf Grund ihrer ehemaligen Funktion grundsätzlich nicht ausschließen kann. Dies können Wartungsräume, Materialumschlagplätze, Haltestellen von Dieselloks, Haspelstandorte, Standorte von Hydraulikpumpenstationen, Standorte von Bandantrieben etc. sein. Da hier der Eintrag von wassergefährdenden Stoffen in die Sohle des Grubengebäudes im Zuge des Betriebs der Anlagen grundsätzlich erfolgt sein könnte, werden alle betroffenen Örtlichkeiten und Anlagen in einer Liste erfasst und systematisch durch einen Sachverständigen für Hydrogeologie bewertet. Sofern

im Zuge dieser Bewertungen Hinweise auf Verunreinigungen festgestellt werden, sind Maßnahmen zur Verhinderung von Schadstoffeinträgen in das Grubenwasser in einer gutachtlichen Stellungnahme festzulegen. Auch die Umsetzung dieser Maßnahmen wird im Rahmen von Abschlussbefahrungen kontrolliert. Das heißt, dass auch hier das Verfahren vergleichbar wie bei den AwSV-Anlagen angewendet wird.

### ZUSAMMENFASSUNG

Beim Rückzug aus den Steinkohlenbergwerken in Nordrhein-Westfalen sind noch ca. 200 km untertägige Grubenbaue zu räumen und für die spätere Wasserhaltung vorzubereiten. Dabei ist sowohl das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) für den Umgang mit Abfällen generell als auch der § 22a der Allgemeinen Bundesbergverordnung

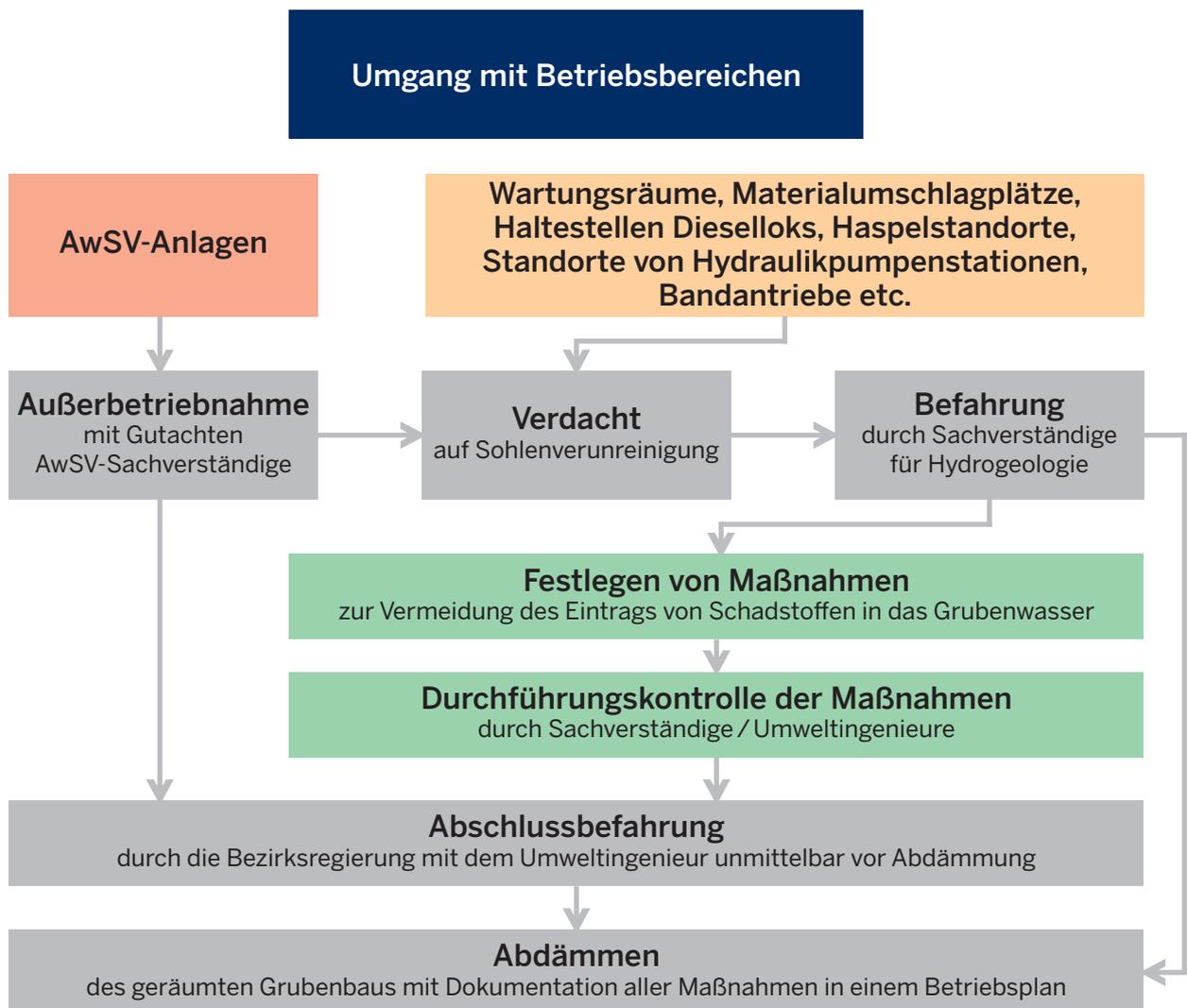


Bild 6.5 – Umgang mit Betriebsbereichen (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

(ABBergV) zum Umgang mit bergbaulichen Abfällen zu berücksichtigen.

Unter Berücksichtigung des Grundsatzpapiers des Länderausschuss Bergbau vom Mai 2014 „Kriterien für die Abgrenzung bergbaulicher Abfälle“ wurden von den zuständigen Dezernaten der Bezirksregierung Arnsberg mit dem Unternehmer die „RAG-Regelungen zum Umgang mit Sachen / betrieblichen Einrichtungen beim Rückzug aus dem Grubengebäude“ verabschiedet und im Betriebsplanverfahren umgesetzt.

Die im Betriebsplan getroffenen Maßnahmen umfassen nicht nur Betriebsmittel, die eine Umweltgefährdung darstellen könnten, sondern darüber hinaus auch sämtliche Grubenräume, die auf Grund ihrer Historie mit Schadstoffen behaftet sein könnten. Letztendlich sollen alle getroffenen Maßnahmen dazu dienen, Schadstoffeinträge in das Grubenwasser zu vermeiden.

Im Rahmen der Umsetzung der entsprechenden Betriebspläne werden Dokumente (Protokolle, Gutachten, Befahrungsberichte...) erstellt, welche die Einhaltung aller abfallrechtlichen Vorschriften im Prozess des Rückzuges aus dem Steinkohlenbergbau auch noch nach dessen Beendigung nachvollziehbar belegen.



# STEINSALZBERGBAU

Rückverfolgbarkeit von Sprengmitteln – Umsetzung einer EU-Richtlinie auf dem Steinsalzbergwerk Borth der european salt company GmbH & Co. KG (esco)

Markus Billermann

Sven Laser



## EINLEITUNG / HISTORIE

Mit den Richtlinien 2008/43/EG bzw. 2012/4/EU hat die Europäische Union – EU – festgelegt, dass spätestens ab dem 05.04.2013 alle gewerblich genutzten Explosivstoffe eine (elektronisch lesbare) Kennzeichnung tragen müssen. Hintergrund dieser Entscheidung waren die Terror-Anschläge im März 2004 in Madrid, in deren Folge die EU bestehende Vorschriften überdachte und weitere Regelungen veranlasst hat, um die öffentliche Sicherheit deutlich zu verbessern. Daher erfolgte als wesentliche Erneuerung die europaweite einheitliche Kennzeichnung von Explosivstoffen. Die EU hatte im Jahr 1993 bereits eine Vorschrift zum Inverkehrbringen von Explosivstoffen erlassen, um

den freien Verkehr dieser Erzeugnisse im Binnenmarkt zu ermöglichen. Darin waren auch schon Kennzeichnungsvorschriften enthalten, die eine Rückverfolgbarkeit ermöglichten.

Mit der Richtlinie 2008/43/EG „Einführung eines Verfahrens zur Kennzeichnung und Rückverfolgung von Explosivstoffen für zivile Zwecke gemäß der Richtlinie 93/115/EWG des Rates“ wurde von der Europäischen Kommission zunächst festgelegt, dass spätestens ab dem 05.04.2012 alle gewerblich genutzten Explosivstoffe eine elektronisch lesbare Kennzeichnung tragen müssen. Technische Probleme (z. B. das Aufdrucken auf sehr kleine Teile)

fürten aber zu einer Verschiebung des Inkrafttretens zum 05.04.2013. Die neue Richtlinie beinhaltet aber nicht nur die Kennzeichnung der Explosivstoffe, sondern auch die Datenerfassung und die dazugehörige Dokumentation. Daher sind die Vorschriften zur Kennzeichnung von Explosivstoffen vornehmlich für die Explosivstoff-Hersteller und -Händler gedacht, die Vorschriften zur Datenerfassung und Dokumentation für alle Unternehmen und Personen, die mit Explosivstoffen umgehen – somit also auch für die Bergbauunternehmer, die Sprengstoffe verwenden.

Bergbauunternehmen, wie hier die esco, sind somit von diesen Vorschriften sowie deren Umsetzung sehr stark betroffen, da sie Explosivstoffe einkaufen, lagern und für die Sprengarbeiten verwenden.

Somit müssen jeder Zünder, jede Schlagpatrone, jeder Booster und auch Sprengschnüre seit 2013 nicht mit einer Seriennummer, sondern vielmehr mit einer nur einmal vergebenen individuellen Kennzeichnung (Matrix Code) versehen werden. Der Bergbaubetreiber, hier die esco, muss diesen Code also erfassen bzw. einscannen, ggf. das Klebeetikett benutzen oder aber jeden einzelnen Explosivstoff manuell erfassen. Eventuell ist dann sogar jeder einzelne Artikel (hier z. B. ein Zünder) im Bergbau mehrfach zu erfassen.

## WIE MUSS DIE KENNZEICHNUNG AUSSEHEN?

Die Kennzeichnung besteht aus einem vom Menschen (ohne besondere Hilfsmittel) lesbaren Teil, der folgende Bestandteile haben muss:

- Name des Herstellers
- Fünfstelliger alphanumerischer Code, bestehend aus:
  - 2 Buchstaben für das Mitgliedsland,
  - 3 Ziffern zur Bezeichnung des Herstellungsorts,
- Produktcode und logistische Informationen, die vom Hersteller selbst definiert werden, und einem maschinenlesbaren Teil (Scanner) als Strichcode und/oder Matrixcode, der sich unmit-

telbar auf den alphanumerischen vorgenannten Kennzeichnungscode bezieht.

Die Kennzeichnung kann auf den Explosivstoff direkt gedruckt oder als Klebeetikett aufgebracht werden. Bei Zündern sind auch am Zünderdraht angebrachte Etiketten möglich. Werden einzelne Artikel (Zünder, Booster etc.) aus einer Verpackung entnommen, muss die Verpackungseinheit (z. B. der Karton für Zünder) auch entsprechend gekennzeichnet und damit der Inhalt erfasst werden. Unternehmen, wie hier auch die esco, die Sprengmittel umverpacken bzw. neu zusammenstellen, müssen somit auch die (dann neuen) Verpackungseinheiten nach diesen Vorschriften kennzeichnen.

## DATENERFASSUNG UND DOKUMENTATION

Bergbauunternehmer, die mit Explosivstoffen umgehen, mussten spätestens ab dem 05.04.2015 folgende Punkte erfüllen:

- Datenerfassung über die gesamte Lieferkette und den gesamten Lebenszyklus (von der Produktion bis zum Verbrauch) muss gewährleistet werden.
- Führen eines Verzeichnisses aller Kennzeichnungen mit allen notwendigen Informationen einschließlich der Art des Explosivstoffs und des Unternehmens bzw. der verantwortlichen Person, der er übergeben worden ist.
- Bezeichnung des Standorts aller Explosivstoffe, bis sie an ein anderes Unternehmen übergeben bzw. dort dann verwendet werden.
- Aufbewahrung der erfassten Daten (einschließlich der eindeutigen Kennzeichnung) für einen Zeitraum von 10 Jahren.
- Überprüfung des Datenerfassungsverfahrens in regelmäßigen Abständen.
- Die Unternehmen müssen der jeweilig zuständigen Behörde (bei der esco: die Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung 6) auf Anfrage Informationen über die Herkunft, Standort und den Verbleib der Explosivstoffe zur Verfügung stellen. Dies gilt für 24 Stunden und 7 Tage der Woche!

Der § 41 der 1. SprengV (Erste Verordnung zum Sprengstoffgesetz) wurde somit dahingehend ergänzt, dass eine elektronische Führung des Verzeichnisses (nach § 16 Sprengstoffgesetz – SprengG) auf der Grundlage einer automatisierten Datenverarbeitung zulässig ist:

„(5 a) Der Erlaubnisinhaber hat durch organisatorische Maßnahmen sicherzustellen, dass den zuständigen Behörden jederzeit auf Anforderung Informationen über die Herkunft und den aktuellen Aufbewahrungsort jedes Explosivstoffs gegeben werden können. Dazu übermittelt er der zuständigen Behörde Namen und Kontaktdaten mindestens einer Person, die außerhalb der normalen Geschäftszeit die erforderlichen Informationen nach Satz 1 bereitstellen kann.“

## WAS BEDEUTET DIES FÜR DEN BERGBAUUNTERNEHMER?

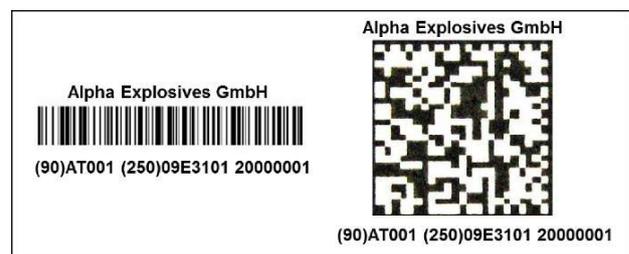
Durch die neuen Regelungen sollte die eindeutige Identifizierung und Rückverfolgbarkeit eines Explosivstoffs vom Herstellungsort und dem ersten Inverkehrbringen bis zum Endnutzer (sprengtechnisch verantwortliche Person, wie z. B. Sprengbeauftragter) und letztlich bis zu seiner Verwendung ermöglicht werden, um einen Missbrauch zu verhindern. Die zuständige Behörde sollte damit eine sinnvolle Unterstützung bei verlorengegangenen oder womöglich gestohlenen Explosivstoffen haben. Die Identifikation sollte maschinenlesbar sein, so dass Scanner mit entsprechender (Auslese-)Software eingesetzt werden können.

Die EU-Richtlinie 2008/43 schrieb allerdings nicht vor, wie der vom Hersteller aufzubringende Identifikationscode konkret aufzubauen ist bzw. welche Art von lesbarem Code zu verwenden ist. Zum Zeitpunkt der Einführung gab es rund 400 verschiedene Strich- bzw. Matrixcodes bzw. Varianten davon. Somit war die Standardisierung für den Bereich der Explosivstoffe sinnvoll. Erfahrungen lagen aus anderen Branchen (Einzelhandel, Automobilindustrie etc.) vor. Verbände der Unternehmen, Behörden und der Deutsche Sprengverband waren sich einig, dass ein einheitlicher Kennzeichnungscode sinnvoll sei.

Der Verband der Europäischen Sprengstoffhersteller (Federation of European Explosives Manufacturers – FEEM) hat diese Aufgabe der Standardisierung übernommen und den Data Matrix Code ECC 200 als verbindlichen Standard festgelegt (siehe Bild 7.1).

Vorteile dieser zweidimensionalen Codes sind:

- geringer Platzbedarf
- In einem Strichcode lassen sich nur relativ wenige Zeichen unterbringen, hingegen im Data Matrix Code bis zu 3.500 alphanumerische Zeichen. Dies bedeutet mehr Informationen über das Produkt und auch logistische Angaben.
- Fehlerkorrekturen sind durch einen Fehlerkorrekturalgorithmus möglich, auch wenn Teile des Codes zerstört oder verschmutzt sind (bis zu 20 % der Fläche).
- Der Data Matrix Code kann in jeder Winkellage gelesen werden.



**Bild 7.1** – Identifizierungscodes für Sprengmittel

Zur Erläuterung:

Links das Beispiel für einen Identifizierungscode aus der Richtlinie 2008/43/EG, rechts der vom FEEM empfohlene Data Matrix Code ECC 200. Jeweils unten die alphanumerische Bezeichnung des Artikels.

## WELCHE WEITEREN AUSWIRKUNGEN HATTE DIE NEUE RICHTLINIE?

Die Kosten für die Einführung und den Betrieb der Kennzeichnung in der Europäischen Union sind beachtlich. Bei rund 20 Cent pro Artikel (Zünder, Patrone etc.) und rund 200 Mio. Artikeln ergeben sich rund 40 Mio. € jährlich. Dazu kommen noch die Kosten für Scanner (Lesetechnik und Soft-

ware), sowie der zeitliche Mehraufwand in Form von Personalkosten.

Ein weiterer Nachteil des Matrixcodes ist die fehlende visuelle Kontrolle nach dem herkömmlichen System, welches im direkten Vergleich von „Zahlen“ besteht. Der vom Menschen lesbare Teil hat zum Teil 30 bis 40 Stellen. Auf kleineren Gegenständen, wie z. B. auf einem Zünder, kann nur der Matrixcode aufgedruckt werden. Die Kontrolle dieses Codes auf Übereinstimmung ist ohne technische Hilfsmittel so gut wie unmöglich.

## EINFÜHRUNG DES SPRENGSTOFFRÜCKVERFOLGUNGSPROGRAMMS AUF DEM STEINSALZBERGWERK BORTH DER ESCO EUROPEAN SALT COMPANY

Auf dem Steinsalzbergwerk Borth der esco european salt company, einer Tochter der K+S Aktiengesellschaft, wird seit 1926 Steinsalz gefördert. Derzeit sind rund 330 Mitarbeiter am Standort beschäftigt. Die jährliche Planfördermenge liegt bei ca. 1,5 Mio. t. Die Gewinnung erfolgt ausschließlich konventionell, d.h. mittels Bohren und Sprengen. Für die Sprengarbeit werden ca. folgende Mengen an Explosivstoffen eingesetzt:

- rund 650 t/a Andex LD (Hersteller MSW-Chemie)
- 3 t/a Watergel Patronen (Hersteller Maxam)
- rund 60 km/a Sprengschnur (40 g - Schnur; Hersteller Maxam)
- 50.000 Sprengschnurbooster pro Jahr (8 g - Booster; Hersteller Nitroerg)
- ca. 60.000 elektrische Zünder (Hersteller Austin Detonator)

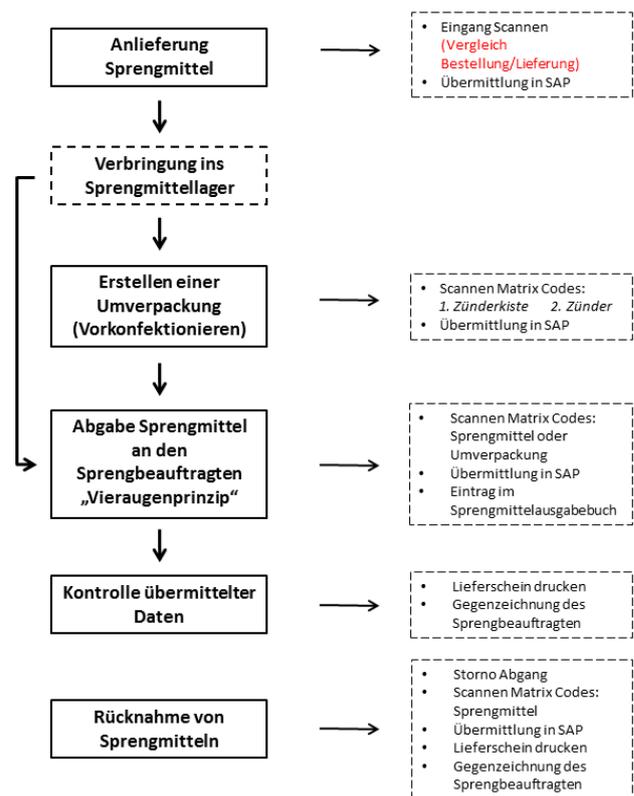
Wegen des Umgangs mit Explosivstoffen ist auch auf dem Steinsalzbergwerk Borth seit dem 05.04.2015 eine lückenlose Nachweispflicht über die gesamte Lieferkette (vgl. Art. 14 Richtlinie 2008/43/EG) vorgeschrieben. Die Nachweispflicht beginnt dabei mit der Annahme der Explosivstoffe vom Lieferanten/Frachtführer und endet mit der Ausgabe der Explosivstoffe aus

dem Sprengmittellager mit der persönlichen Zuordnung zum Verwender als letzten rechtmäßigen Besitzer.

Um eine einheitliche Rückverfolgung von Explosivstoffen zu realisieren, wurde in der K+S Gruppe ein entsprechendes SAP-Modul entwickelt. Das Modul wurde mit den Explosivstofflieferanten abgestimmt. Im Sommer 2014 wurde das Modul auf dem Standort Borth in Betrieb genommen. Die Umsetzung der EU-Richtlinie erfolgte in Form eines von der Abt. 6 zugelassenen Sonderbetriebsplanes (siehe Bild 7.2).

### Sonderbetriebsplan für die Umsetzung der Forderung des 4. Sprengänderungsgesetz

Nachfolgend wird der Ablauf bei der Ausgabe von Sprengmitteln, nach der Einführung von TTE schematisch dargestellt.



**Bild 7.2** – Ablaufplan der Sprengmittelausgabe nach Einführung TTE

Erläuterung zu TTE: TTE Europe GmbH ist Soft- bzw. Hardware-Hersteller (TTE-Europe GmbH; Tannenstraße 2 / Haus A, 01099 Dresden)

Der dazugehörige Systemüberblick wird in den Bildern 7.3 und 7.4 dargestellt.

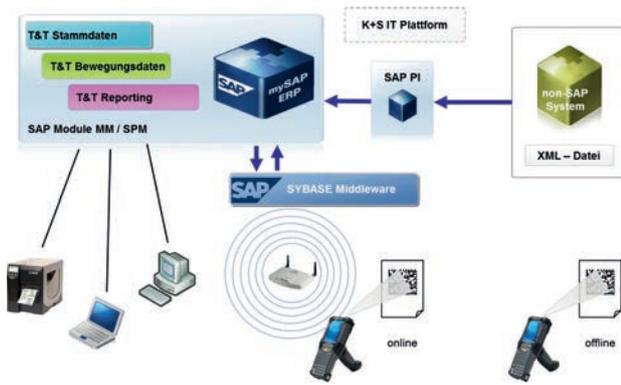


Bild 7.3 – Systemüberblick 1

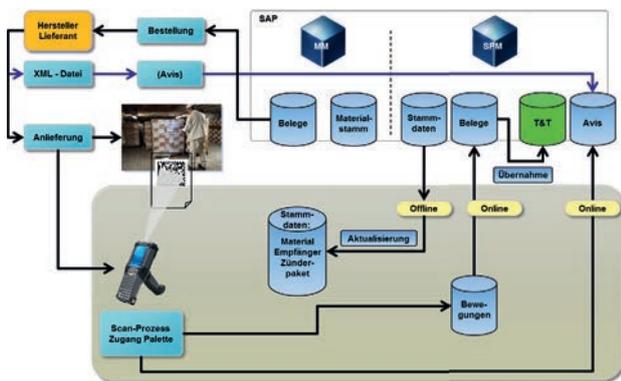


Bild 7.4 – Systemüberblick 2

Mit der Einführung des Rückverfolgungsprogramms war die Nachweispflicht für die Erlaubnisinhaber i. S. d. § 7 SprengG erfüllt. Mit der Inbetriebnahme wurden auch die betrieblichen und organisatorischen Voraussetzungen auf dem Werk erfüllt. Dies erfolgte in enger Zusammenarbeit mit den verantwortlichen Personen für das Sprengwesen auf dem Werk.

In den folgenden Bildern 7.5 bis 7.7 werden untertägige Eindrücke (Werk Borth und Neuhoef-Ellers) wiedergegeben.

## RESÜMEE

Die Richtlinie 2008/43/EG und 2012/4/EU wurde auf dem Steinsalzbergwerk Borth der esco erfolgreich umgesetzt. Parallel zur digitalen Erfassung der Daten für die Rückverfolgbarkeit wurde jedoch das „händische Lagerbuch“ für einen überschaubaren Zeitraum geführt. Anfängliche, kaum nennenswerte Probleme (Nichtlesbarkeit des Codes, Software- und Hardwareprobleme etc.) wurden zeitnah vom Unternehmen gelöst. Dies erfolgte in enger Absprache mit der Bezirksregierung Arnsberg.

Bildquellen:

Kali & Salz AG und european salt company GmbH & Co. KG



Bild 7.5 – Sprengschnurstücke mit Matrixcode auf der Verpackung (Standort Bergwerk Borth)



Bild 7.6 – Einzelne Zünder mit Matrixcode (Standort Bergwerk Borth)



Bild 7.7 – Einscannen eines Zünderbündels (Standort Bergwerk Neuhoef-Ellers)



# BOHRLOCHBERGBAU

Resümee der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas in Nordrhein-Westfalen mit Ausblick auf die Zukunft

Frank Mehlberg



Wolfgang Dronia



## EINLEITUNG

Das Aufsuchen und Gewinnen von Erdgas hat in Nordrhein-Westfalen (NRW) bei Weitem nicht die Bedeutung wie der traditionsreiche Steinkohlenbergbau. Jedoch gab es auch in unserem Bundesland über viele Jahrzehnte verschiedene, ernsthafte Bemühungen um die Erkundung und den Aufschluss von Erdgaslagerstätten als sicheren, heimischen Energieträger. Grundlegende Erkenntnisse über das Vorkommen von Erdgas in unterschiedlichen geologischen Formationen auch im Untergrund von NRW lagen bereits aus den Zeiten der Erkundung der Steinkohlenlagerstätten vor bzw. wurden dabei weiter verdichtet. Insgesamt kann man in NRW nicht von einem durchgängigen Erkundungs- bzw. Förderzeitraum sprechen. Viel-

mehr gab es mehrere einzelne Phasen mit wechselnden Interessen an der Aufsuchung auf Seiten der einschlägigen Energie- und Bergbauunternehmen für die verschiedenen, erdgasführenden Gesteinsformationen. In einigen Jahresberichten der Bergbehörde NRW der letzten Jahrzehnte wurde dieses Thema auch immer wieder in vielfältiger Form aufgegriffen und war damit fester Bestandteil der bergbehördlichen Berichterstattungen.

## DIE ANFÄNGE

Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts gab es deutschlandweit im Rahmen der Suche nach Energierohstoffen auch in Nordrhein-Westfalen erste gezielte Suchbohrungen nach Erdöl und

Erdgas sowie zur ausgedehnten Erkundung der Steinkohlenlagerstätten. Nachweise von Gas hatte man dabei bereits mehrfach erbracht, jedoch wurde noch nicht von „fündigen Bohrungen“ gesprochen. Ausführlichere Informationen dazu sind in verschiedenen Publikationen des Geologischen Dienstes NRW (GD NRW) zu finden.

## DIE NEUNZIGER JAHRE

Verschiedene Rechtsvorgänger der heutigen Neptune Energy Deutschland GmbH haben in den Jahren 1990 bzw. 1997 im Kreis Steinfurt mit den Bohrungen „Ochtrup Z3“ und „Ochtrup Z4“ zwei gasfündige Bohrungen in ihren Bewilligungsfeldern Ochtrup I/II abgeteuft. Dabei erreichte „Ochtrup Z3“ in den Monaten Mai bis Juli 1990 eine Bohrteufe von 2.231 m (MD) und bei der späteren Teilfeldsuchbohrung „Ochtrup Z4“ wurden im Jahr 1997 sogar 3.000 m Bohrmeter geteuft. Die Erdgasförderung aus diesen Sonden kam jedoch im Jahr 2007 vollständig zum Erliegen und wurde daraufhin lagerstättenbedingt eingestellt. Auf Grundlage eines von der Bergbehörde NRW zugelassen Abschlussbetriebsplans hat das Bergbauunternehmen zwischenzeitlich die Erdgasförderanlage Ochtrup vollständig zurückgebaut, die beiden Förderbohrungen „Ochtrup Z3“ und „Ochtrup Z4“ dauerhaft sicher verfüllt sowie mit dem Abriss und der Rekultivierung des dortigen Betriebsstandortes begonnen. Der Abschluss dieser Arbeiten ist für das Frühjahr 2018 vorgesehen.

Bereits in den 1990er Jahren begann in Nordrhein-Westfalen auch die Erkundung sogenannter „unkonventioneller Kohlenwasserstoff-Lagerstätten“. Damals hatte ein Firmenkonsortium aus CONOCO Mineralöl GmbH, Ruhrkohle AG und Ruhrgas AG im Münsterland versucht, Erdgas aus einer bergmännisch unbeeinflussten Kohlenflözlagerstätte – „Flözgas“ oder „Coal-Bed-Methane“ (CBM) – wirtschaftlich zu gewinnen (vgl. hierzu auch die Jahresberichte der Bergbehörde NRW aus den Jahren 1993 bis 1998). Diese ersten Versuche wurden allerdings schon nach kurzer Zeit ohne nachhaltigen Erfolg abgebrochen und aufgegeben.

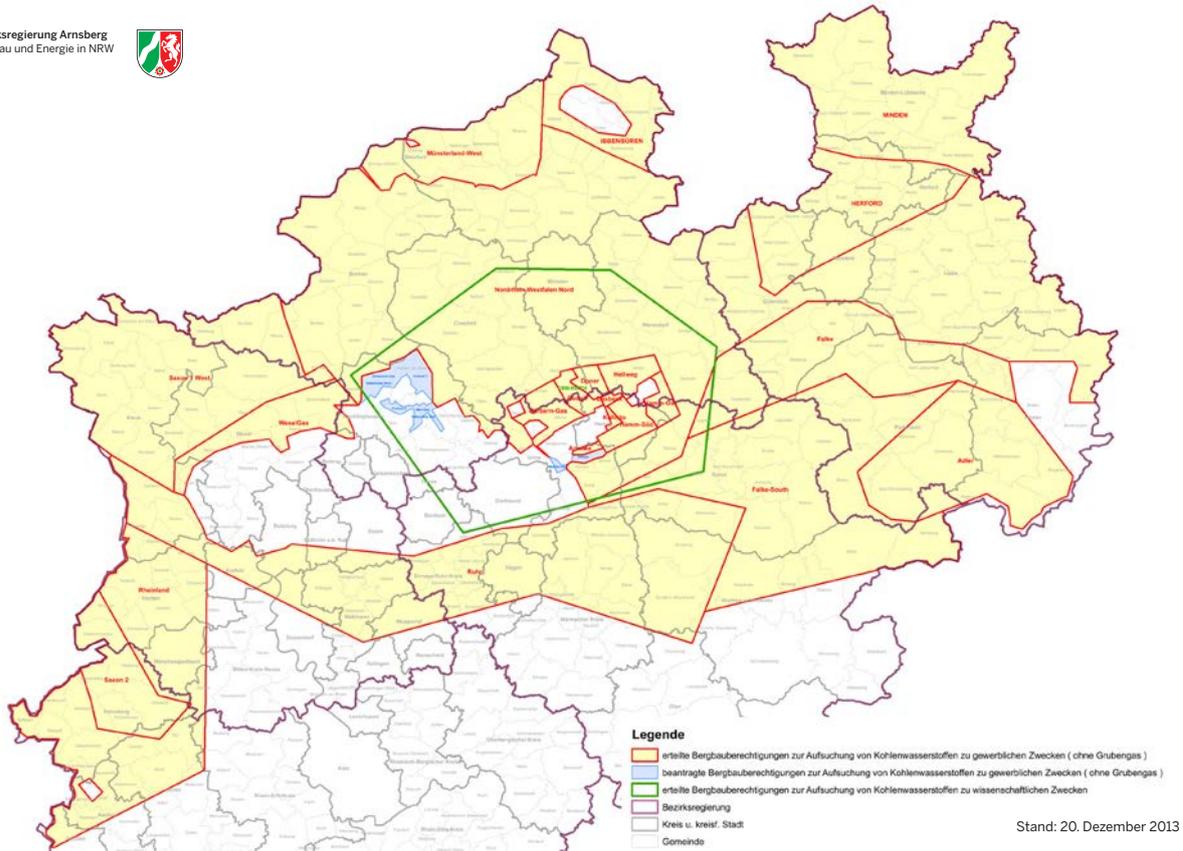
Die geteuften Bohrungen wurden damals ebenfalls wieder vollständig verfüllt.

## DIE ZWEITAUSENDER JAHRE

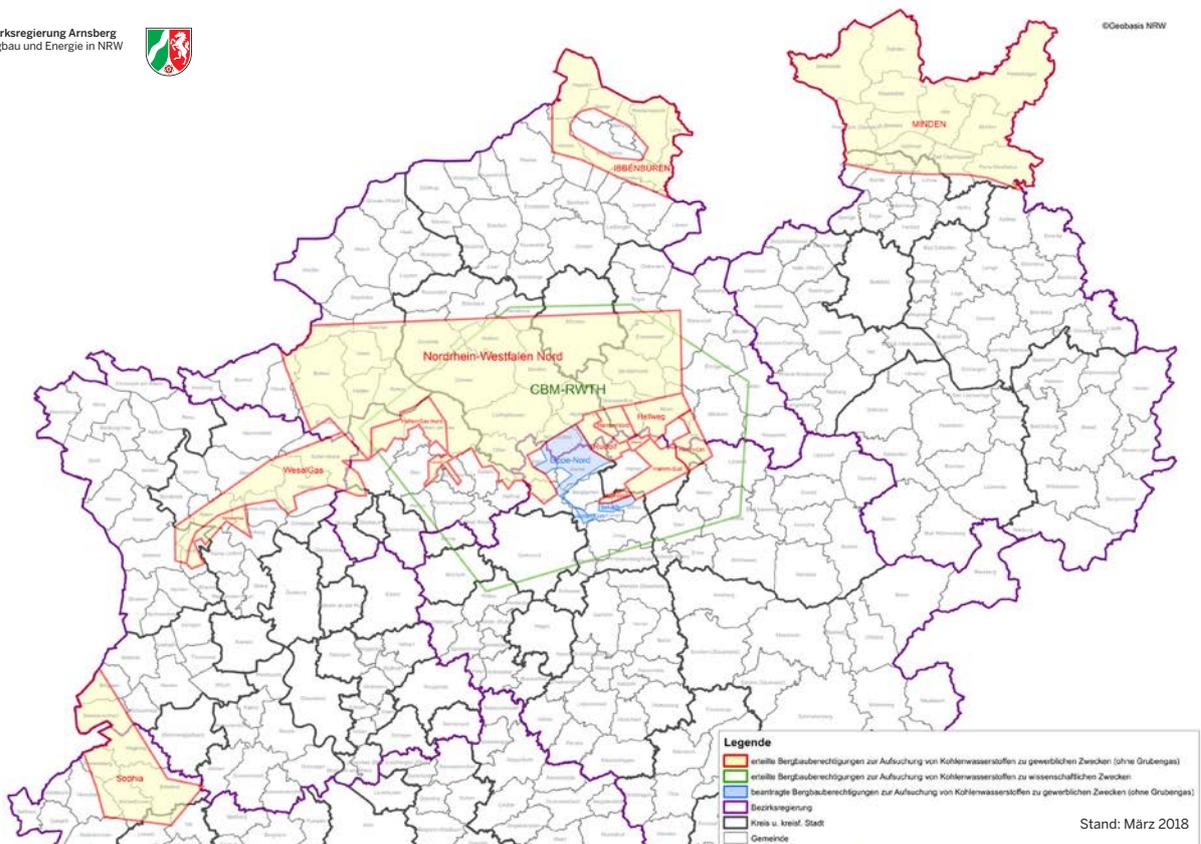
Die nächste Phase der Suche nach Erdgas in NRW ließ dann einige Jahre auf sich warten und begann im Jahr 2008 mit einer Erkundungskampagne des weltweit tätigen Energiekonzerns ExxonMobil. In den Folgejahren hatte die Bergbehörde NRW an verschiedene Unternehmen mehr als 20 Bergbauberechtigungen zur Aufsuchung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten vergeben. Die Bilder 8.1 und 8.2 zeigen im Vergleich die Karte mit verliehenen Aufsuchungsfeldern für Kohlenwasserstoffe zum Zeitpunkt Dezember 2013 sowie März 2018. Der jeweils aktuelle Stand dieser Aufsuchungserlaubnisse in NRW ist unter [www.bra.nrw.de/777421](http://www.bra.nrw.de/777421) zu finden.

Als erstes hat dann die ExxonMobil Production Deutschland GmbH (EMPG) damit begonnen, in Nordrhein-Westfalen Aufsuchungsarbeiten durchzuführen. Anfang des Jahres 2008 wurde ein umfangreiches 2D-Seismik-Projekt, grenzüberschreitend von Niedersachsen aus bis über weite Teile des Kreises Minden-Lübbecke durchgeführt. Im weiteren Verlauf des Jahres 2008 ließ EMPG dann im Gemeindegebiet Stewede in ihrem Aufsuchungsfeld MINDEN die erste Explorationsbohrung „Oppenwehe 1“ abteufen. Die eigentlichen Bohrarbeiten erfolgten im Zeitraum von Ende Oktober bis Ende Dezember 2008. Mit der eingesetzten dieselektrischen Bohranlage RIG 30 der Fa. ITAG Tiefbohr GmbH & Co. KG aus Celle wurde planmäßig eine Endteufe von 2.660 m (MD) erreicht (Bild 8.3).

Mit Ausnahme eines Lagerstättendrucktestes zur Ermittlung wesentlicher Lagerstättenparameter, wurden auf der Bohrlokation „Oppenwehe 1“ keine Arbeiten zum Aufschluss des zu erkundenden Gasspeicherhorizontes – hier des Wealden – durchgeführt. Das heißt, sogenannte „Frac's“ zur Herstellung künstlicher Fließwege im Speicherestein (hier ein Shale, d. h. ein Tonschiefer) waren



**Bild 8.1** – Karte der beantragten und erteilten Felder zur Aufsuchung von Kohlenwasserstoffen aus unkonventionellen Lagerstätten zum Zeitpunkt Dezember 2013



**Bild 8.2** – Karte der beantragten und erteilten Felder zur Aufsuchung von Kohlenwasserstoffen aus unkonventionellen Lagerstätten zum Zeitpunkt März 2018

ursprünglich zwar Teil des geplanten Erkundungsprojektes, wurden jedoch später vom Unternehmen komplett verworfen.

Die in den Jahren 2010/2011 begonnene, öffentliche und politische Diskussion rund um das „hydraulic fracturing“ (umgangssprachlich: „Fracking“) mündete Anfang des Jahres 2017 in der Novellierung einiger Gesetze (u. a. WHG), die den Einsatz dieser, die Gewinnung unterstützenden Technologie in bestimmten Gesteinen sowie im Bereich bestimmter Schutzgebiete weitestgehend ausschließen. Zudem wurde in den Landesentwicklungsplan des Landes Nordrhein-Westfalen ein Ziel aufgenommen, nach dem die Gewinnung von Erdgas, welches sich in sogenannten unkonventionellen Lagerstätten befindet, mittels Einsatz der Fracking-Technologie ausgeschlossen ist, weil durch den Einsatz der Fracking-Technologie erhebliche Beeinträchtigungen des Menschen und seiner Umwelt zu besorgen sind und die Reichweite hiermit verbundener Risiken derzeit nicht abschätzbar ist.

Von EMPG wurde zwischenzeitlich die unternehmerische Entscheidung getroffen, die Bohrung „Oppenwehe 1“ als Erkundungsprojekt in Nordrhein-Westfalen aufzugeben. Daraufhin hat das Unternehmen im Jahr 2016 auf Grundlage eines von der Bergbehörde NRW zugelassenen Abschlussbetriebsplans die Bohrung vollständig und dauerhaft sicher verfüllt, den Bohrbetriebsplatz zurückgebaut und alle in Anspruch genommenen Flächen für die landwirtschaftliche Nutzung zurückgegeben.

## ERNEUTER VERSUCH DER ERKUNDUNG EINER CBM-LAGERSTÄTTE IM MÜNSTERLAND

Die im Jahr 2011 gegründete Firma HammGas GmbH & Co. KG hat als unternehmerisches Ziel die Aufsuchung und Gewinnung von Kohleflözgas (CBM) in ihren am südlichen Rand des Münsterlandes gelegenen Aufsuchungsfeldern – ausdrücklich und mehrfach kommuniziert sowie dokumentiert ohne die Anwendung von „Fracking“. Als erste

Erkundungsaktivität in ihrem Feld „Rudolf“ plante und beauftragte die HammGas das Abteufen einer gerichtet abgelenkten Aufsuchungsbohrung mit der Bezeichnung „Herbern 58“ in das flözführende Karbon der Steinkohlenlagerstätte (siehe hierzu auch den Jahresbericht 2015 der Bergbehörde NRW).

Die Bohrung „Herbern 58“ wurde im Zeitraum Mai bis August 2016 durch die Fa. Daldrup & Söhne AG aus Ascheberg mit einer Bohrlänge von 1.770 m MD bis in eine vertikale Tiefe von ca. 1.000 m abgeteuft (Bild 8.4) und erreichte dort auch den geplanten Zielhorizont. Es folgten kurzzeitige Fördertests ohne Langzeittest. Die Ergebnisse dieser ersten Testphase sowie unternehmerische Entscheidungen der HammGas mündeten im August 2017 in der Vorlage eines Abschlussbetriebsplans bei der Bergbehörde NRW für die komplette Rückverfüllung und den Rückbau der Aufsuchungsbohrung „Herbern 58“. Nach Zulassung dieses Abschlussbetriebsplans im November 2017 ist die Bohrung



**Bild 8.3** – Bohranlage RIG 30 – Fa. ITAG Tiefbohr GmbH & Co. KG aus Celle – im Dezember 2008 auf der Bohrlokation „Oppenwehe 1“ (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

zwischenzeitlich dauerhaft sicher und vollständig verfüllt. Der Rückbau des Bohrbetriebsplatzes soll dann im Jahr 2018 abgeschlossen werden.

## AUSBLICK

Neben den einheimischen Energieträgern Stein- und Braunkohle verfügt Nordrhein-Westfalen auch über Erdgasvorkommen in unterschiedlichen geologischen Strukturen und Lagerstättentypen. Diese gesicherten Erkenntnisse sind in vielen Publikationen des Geologischen Dienstes NRW nachzulesen. Ein Nachweis der wirtschaftlichen Gewinnbarkeit dieser Ressourcen konnte bisher allerdings noch nicht erbracht werden.

Mit der Aufgabe und Verfüllung der einzigen beiden Fördersondenbohrungen in NRW „Ochtrup Z3“ und „Ochtrup Z4“ sowie der Aufsuchungsbohrungen „Oppenwehe 1“ und „Herbern 58“ erscheint das Kapitel Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas in Nordrhein-Westfalen vorerst abgeschlossen. Auch

wenn der Einsatz von Erdgas insbesondere zur Stromproduktion und im Wärmemarkt wegen seines deutlich geringeren Kohlendioxid-Ausstoßes gegenüber Öl und Kohle als Brückentechnologie in einem Zeitalter der Energiewende angesehen werden kann, so muss vor allem vor dem Hintergrund der über viele Jahre hinweg geführten Diskussion um Fracking wohl davon ausgegangen werden, dass auch für eine weitere Erkundung heimischer Erdgasvorkommen ohne Fracking eine hinreichende politische und gesellschaftliche Akzeptanz nur noch schwer zu erreichen sein wird.



**Bild 8.4** – Bohranlage DS 05 – Fa. Daldrup & Söhne AG aus Ascheberg – im Mai 2016 auf der Bohrlokation „Herbern 58“ mit den zwei Speicherbecken für jeweils ca. 1.500 m<sup>3</sup> Brauchwasser (Quelle: HammGas)



# UNTERGRUNDSPEICHERUNG

## Umrüstung der Ölspeicherkavernen im Kavernenfeld Epe auf ein Doppelrohrsystem mit Kontrollraum

Christian Biermann

Gregor Mergen



### EINLEITUNG

Im Nordwesten von Nordrhein-Westfalen, in der unmittelbaren Nähe der niederländischen Grenze, liegt das Salzbergwerk Epe. An diesem Standort gewinnt die Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH (SGW) seit 1971 Salz durch kontrollierte Bohrsolung. Die dabei entstandenen Kavernen werden seit 1974 als Untergrundspeicher für Erdgas und Erdöl und seit 2016 als Untergrundspeicher für Helium genutzt. Zurzeit betreiben am Standort Epe acht Unternehmen 82 Speicherkavernen.

### HISTORIE DER ÖLSPEICHERUNG

In der Bundesrepublik Deutschland werden jährlich etwa 105 Mio. t Erdöl und Erdölzeugnisse benötigt. Da die Eigenproduktion an Erdöl bei nur knapp 2 % des jährlichen Verbrauchs liegt, müssen

etwa 98 % importiert werden. Aufgrund dieser Abhängigkeit von Importen, ist eine Bevorratung mit Erdöl und Erdölzeugnissen in Deutschland notwendig, um auch in Krisenzeiten eine Versorgung sicher zu stellen.

Erstmals wurde die Bevorratung von Erdöl und Erdölprodukten im Jahr 1965 im Gesetz über die Mindestvorratsmenge an Erdölzeugnissen festgeschrieben. Darin wurden alle Importeure von Erdöl und die Hersteller von Erdölzeugnissen verpflichtet, eine Reserve für 65 Tage (ab 1970: 90 Tage) vorzuhalten. Um die in diesem Gesetz festgelegten Bestimmungen zu erfüllen, wurden in den 1970er Jahren die ersten Kavernenspeicher angelegt. Die rechtliche Grundlage bildet aktuell das

Gesetz über die Bevorratung mit Erdöl und Erdöl-erzeugnissen (Erdölbevorratungsgesetz – Erdöl-BevG) vom 16. Januar 2012. Der in diesem Gesetz als zuständig benannte Erdölbevorratungsverband ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts. Er ist dafür verantwortlich, dass die Vorräte mindestens in einer Höhe gehalten werden, die dem täglichen Durchschnittsnettoeinfuhrvolumen für 90 Tage entsprechen.

Die Einrichtung von unterirdischen Ölspeichern entspricht somit den Forderungen des Erdölbevorratungsgesetzes, mit dem Ziel der Sicherung des nationalen Erdölbedarfs auch in Krisenzeiten. Aktuell sind in der Bundesrepublik 12 Speicheranlagen mit insgesamt 105 Kavernen für Rohöl, Mineralölprodukte und Flüssiggas in Betrieb. In diesen Anlagen waren zum Zeitraum der Veröffentlichung des Geschäftsberichts 2016/2017 des Erdölbevorratungsverbandes 23,1 Mio. t Rohöläquivalent eingelagert. Damit lag eine leichte Überdeckung der Bevorratungspflicht in Höhe von 22,5 Mio. t Rohöläquivalent vor.

## DAS KAVERNENFELD EPE

Die untertägigen Ölspeicher im Kavernenfeld Epe wurden 1974 zugelassen und bilden einen Teil der Erdölreserve. Die Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH stellt dem Erdölbevorratungsverband zu diesem Zweck fünf Kavernen mit einem Gesamtvolumen von 3 Mio. m<sup>3</sup> zur Verfügung. Zurzeit sind in drei Kavernen 1,4 Mio. m<sup>3</sup> Rohöl eingelagert. Das einzulagernde Öl wird über eine 11 km lange Stichleitung der Mineralölfornleitung Wilhelmshafen – Wesseling in das Kavernenfeld Epe gefördert und dort unter zu Hilfenahme einer Hochdruckpumpe über das Feldleitungsnetz zu den jeweiligen Kavernen verteilt.

## FUNKTIONSWEISE EINES UNTER-TÄGIGEN ÖLSPEICHERS

Ein unterirdischer Ölspeicher besteht aus einer Kaverne (unterirdischer Hohlraum) im Salzgestein und einer verrohrten Bohrung, welche in Kombina-

tion mit einer Steigleitung mit der Tagesoberfläche verbunden ist. Zur Einspeicherung wird das unter Druck stehende Öl durch den äußeren Ringraum zwischen der Verrohrung und der Steigleitung in die Speicherkaverne verbracht und verdrängt dabei die Sole, welche durch die Solesteigleitung nach über Tage gefördert und über das Solefeldleitungsnetz abgeleitet wird (siehe Bilder 9.1 und 9.2). Die Ausspeicherung erfolgt analog zu der Einspeicherung. Die Sole wird durch die Solesteigleitung in die Kaverne gepresst und verdrängt dort das leichtere Öl nach oben. Es steigt über den Ringraum nach über Tage und wird dort der Pipeline zugeführt.

## VERSCHÄRFUNG DER SICHERHEITSANFORDERUNGEN BEI DER UNTERTÄGIGEN SPEICHERUNG VON ÖL

Im Kavernenfeld Epe kam es im Frühjahr 2014 zu einem Rohölaustritt durch eine Leckage an der Außenverrohrung einer Kavernenbohrung. Bei dem Ereignis wurde Rohöl aus dem Ringraum an das umliegende Gebirge abgegeben und gelangte über Wegsamkeiten an die Tagesoberfläche.

Um solche Vorfälle in Zukunft zu verhindern, forderte die Bezirksregierung Arnsberg, alle Ölspeicher von der ursprünglichen einfachen Verrohrung (siehe Bild 9.1) auf eine Doppelverrohrung (siehe Bild 9.2) umzurüsten.

Um einen sicher kontrollfähigen Ringraum zu erhalten, wurde die bestehende 11 ¾“ - „letzte zementierte Rohrtour“ (in Bild 9.2 „äußeres Rohr“) durch eine 9 5/8“ - Schutzrohrtour (in Bild 9.2 „neues Rohr“) isoliert. Dazwischen befindet sich ein Sicherheitsringraum. Der eigentliche Kontroll-Ringraum liegt zwischen der Schutzrohrtour und der 7“ Förderrohrtour. Die für den Betrieb der Kavernen notwendige Sole wird über eine Solesteigleitung (4 ½“) ein- bzw. ausgebracht.

Das neue Sicherheitskonzept ist dadurch charakterisiert, dass alle potentiellen Leckagepfade der

untertägigen Förderinstallation in den Kontroll-Ringraum (in Bild 9.2 „Überwachungsraum“) münden. Aktivitäten dieses Ringraumes können zweifelsfrei auf Undichtigkeiten der Förderinstallation zurückgeführt werden.

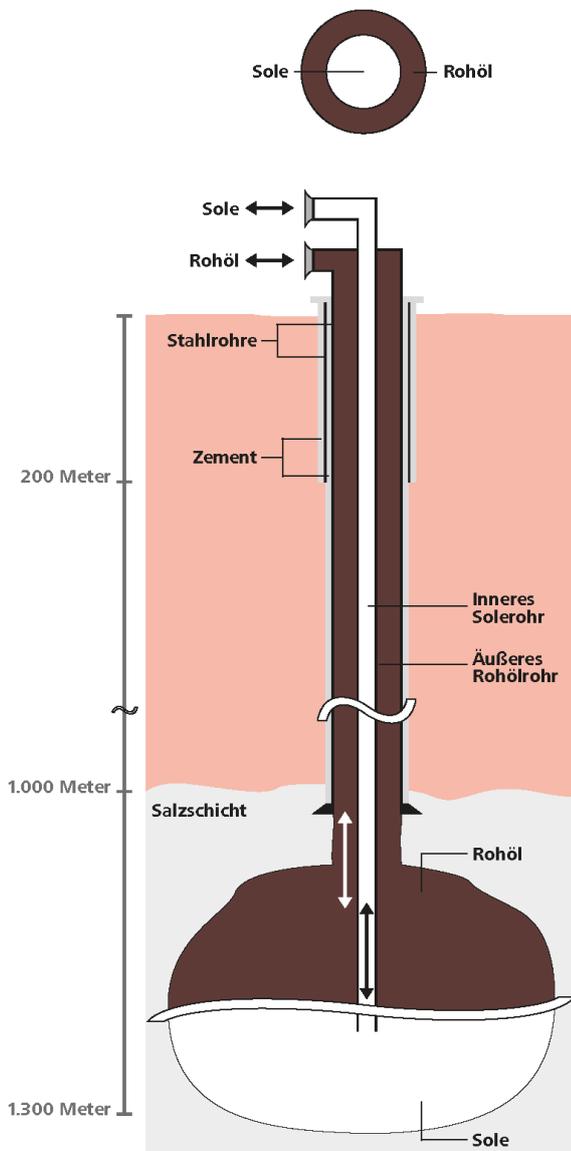
## BETRIEBLICHE ÜBERWACHUNG

Zur Überwachung der Ölspeicherkavernen werden die Drücke des Solesteigraumes sowie des Ringraumes für Öl, des Kontrollringraumes und des Isolationsringraumes an eine ständig besetzte Kontrollwarte übertragen. Auf diese Weise können

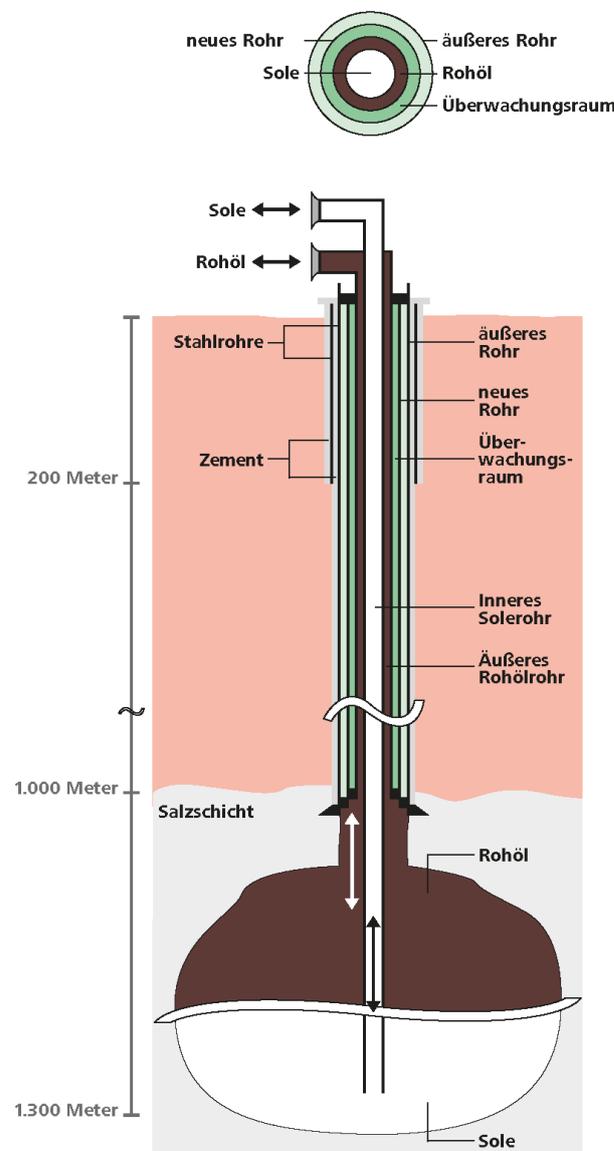
mögliche Leckagen frühzeitig entdeckt und Maßnahmen ergriffen werden, um eine Beeinflussung des umgebenden Gebirges zu vermeiden.

## FAZIT

Mittlerweile wurde die Umrüstung an allen aktiven Ölspeicherkavernen im Kavernenfeld Epe durchgeführt. Aufgrund der nun deutlich erhöhten Sicherheitsstandards können die Kavernen weiter als Speicher genutzt werden und so einen Beitrag zur Versorgungssicherheit in Deutschland leisten.

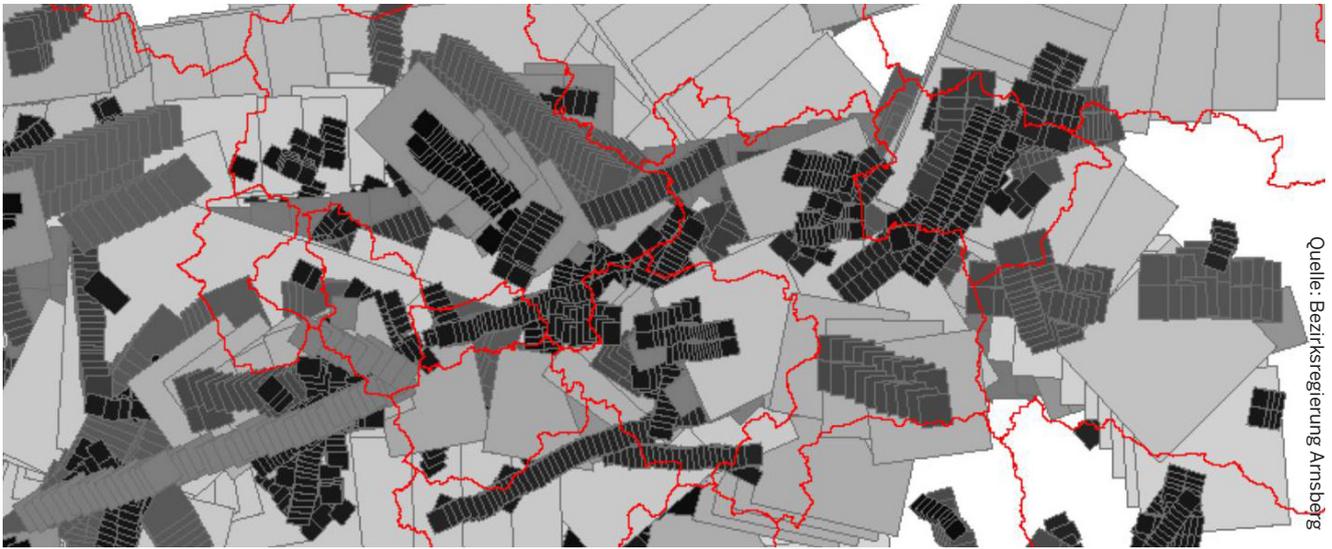


**Bild 9.1** – Schematische Darstellung der ursprünglichen einfachen Verrohrung einer Rohöl-Kaverne



**Bild 9.2** – Schematische Darstellung der Verrohrung einer Rohöl-Kaverne nach der erfolgten Umrüstung

(Quelle beider Bilder: Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH)



Quelle: Bezirksregierung Arnsberg

# RISIKOMANAGEMENT ALTBERGBAU

Sieben Jahre Erfahrungen im Risikomanagement  
Altbergbau für Schächte in Nordrhein-Westfalen  
sowie Ausblick auf die Weiterentwicklung

Jürgen Rotter



Andreas Welz



## MOTIVATION UND ZIEL

Motivation für die Einrichtung des Risikomanagements Altbergbau waren die Ergebnisse eines von der Bergbehörde NRW in Auftrag gegebenen Rechtsgutachtens. Danach obliegt der Bergbehörde die Verkehrssicherungspflicht als Teil ihrer Amtspflicht als Sonderordnungsbehörde für solche Hinterlassenschaften des Bergbaus, für die zunächst keine ordnungsrechtliche Verantwortung erkennbar ist. Für potenziell tagesbruchrelevante Hinterlassenschaften – also solche, die zu Gefahren führen können – empfiehlt das Gutachten den Aufbau eines Risikomanagements [WOLTER &

HOPPENBERG 2010]. Dabei werden die potenziell tagesbruchrelevanten Hinterlassenschaften entsprechend ihrem Risikopotenzial klassifiziert und in eine Prioritätenliste eingeordnet. Mit dem Risikomanagement werden

- eine transparente und nachvollziehbare Vorgehensweise festgelegt,
- eine planmäßige Durchführung präventiver Untersuchungs- und erforderlicher Sicherungsmaßnahmen gewährleistet,
- ein gezielter Einsatz von Steuermitteln sichergestellt,

- Personenschäden vermieden und
- bestehendes Eigentum durch Sicherungsmaßnahmen vor Schäden bewahrt.

Auf diese Weise soll auch sichergestellt werden, dass im Falle eines Schadensereignisses kein haftungsrechtlicher oder persönlicher strafrechtlicher Rückgriff wegen „Nichtstun“ auf die betreffenden handelnden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Bergbehörde NRW stattfinden kann [NEUMANN, HOGREBE, HOPPE, ROTTER 2011].

Ziel ist es, mit der am Risikomanagement ausgerichteten präventiven Tätigkeit Tagesbrucherereignisse mit Personenschäden und erheblichen Sachschäden zu vermeiden und für die Menschen in NRW die größtmögliche Sicherheit vor Gefahren aus verlassenen Grubenbauen zu gewährleisten [WAGNER, WELZ, HOPPE 2016].

## GEGENSTAND DES RISIKOMANAGEMENTS

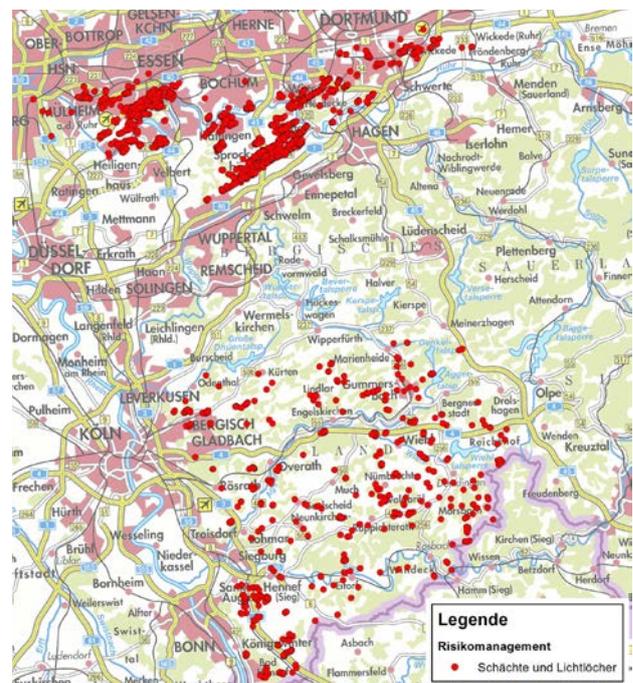
Voraussetzung für das bergbehördliche Handeln gemäß § 14 Abs. 1 in Verbindung mit § 48 Abs. 3 Ordnungsbehördengesetz NRW (OBG NRW) ist das Vorliegen einer konkreten oder gegenwärtigen Gefahr. Für den Fall, dass beim Eintritt einer konkreten Gefahr kein Ordnungspflichtiger für die Durchführung von Sicherungsmaßnahmen herangezogen werden kann, gehen die Sicherungskosten zu Lasten des Landes NRW.

Vor dem Hintergrund des Risikomanagements ist zwischen dem nicht oder nur unzureichend dokumentierten und dem dokumentierten Bergbau zu unterscheiden. Eine planmäßige präventive Bearbeitung des nicht oder nur unzureichend dokumentierten Bergbaus – hierzu zählen insbesondere der „Uraltbergbau“ und der widerrechtliche Bergbau – ist im Rahmen des Risikomanagements nicht oder nur eingeschränkt möglich, da sich dessen Risikopotenzial und räumliche Erstreckung nicht mit hinreichender Genauigkeit bestimmen lassen. Maßnahmen zur Untersuchung, Bewer-

tung und Abwehr von Gefahren erfolgen daher anlassbezogen. Der Schwerpunkt des Risikomanagements Altbergbau der Bergbehörde NRW liegt auf den dokumentierten Hinterlassenschaften des Altbergbaus innerhalb erloschener Bergbauberechtigungen, für die ein Handlungs- oder Zustandsstörer nicht mehr greifbar ist. Darüber hinaus gibt es Sonderfälle wie z. B. im Bereich horizontal geteilter Bergbauberechtigungen oder von Erbstollen mit erloschenen und existierenden Bergbauberechtigungen, die aber an dieser Stelle nicht weiter beleuchtet werden sollen.

## AKTUELLER STAND

Die Bergbehörde NRW hat im Jahre 2011 das „Risikomanagement Altbergbau für Schächte“ aufgenommen. Vor dem Hintergrund des zu diesem Zeitpunkt noch nicht näher absehbaren Grubenwasseranstiegs nach Stilllegung des Steinkohlenbergbaus waren zunächst ca. 1.800 verlassene Schächte des Ruhrreviers, welche im Bereich erloschener Bergbauberechtigungen liegen, Gegenstand der Betrachtung. Ende des Jahres 2011 folgte die Erweiterung des Risikomanagements



**Bild 10.1** – Darstellung der vom Risikomanagement Altbergbau der Bergbehörde NRW umfassten Schächte (Quelle: IT.NRW; Stand: 31.12.2017)

um die Schächte des ehemaligen Bergbaureviers Oberbergisches Land, soweit diese in der Verantwortung des Landes Nordrhein-Westfalen liegen. In der Folgezeit wurde die Datenbasis um zahlreiche das Ruhrrevier betreffende Sonderfälle ergänzt.

Aktuell umfasst das Risikomanagement Altbergbau ca. 2.600 Schächte (s. Bild 10.1). Bei ca. 1.000 dieser Schächte ist zunächst davon auszugehen, dass sie auf Grund der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Tagesbruches und/oder des damit einhergehenden Schadensausmaßes ein langfristig nicht akzeptierbares Risiko darstellen, so dass hier zunächst die tatsächlich vorhandene Gefährdung durch Untersuchungen nachzuweisen ist und danach erforderlichenfalls Maßnahmen zur Risikobeseitigung (z. B. bautechnische Sicherungsmaßnahmen) oder zur Risikominimierung (z. B. Nutzungsänderungen) durchzuführen sind. Bis zur Durchführung derartiger Maßnahmen werden die Schächte turnusmäßig kontrolliert. Die Länge des Kontrollintervalls ist dabei in der Regel von der Risikoklasse abhängig.

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

Risikomanagement der Bergbehörde NRW für tagesbruchgefährdete Hinterlassenschaften des Altbergbaus Gesamtübersicht 2011 bis 31.12.2017	
Maßnahmen / Ergebnisse	Anzahl Schächte
Erstbegehungen	1.257
Kontrollbegehungen	1.113
Prüfungen der Ordnungspflicht	553
Abgeschlossene Untersuchungen	175
Abgeschlossene Sicherungen	132

**Bild 10.2** – Kennzahlen zum Risikomanagement Altbergbau (Quelle: Statistik Dezernat 63, Bezirksregierung Arnsberg, Stand: 31.12.2017)

Bei zahlreichen Schächten, die im Rahmen des Risikomanagements untersucht und gesichert wurden, wurden in deren Umfeld umfangreiche auf tagesnahen Bergbau zurückzuführende Hohl-

räume und Verbruchzonen festgestellt, von denen eine erhebliche Beeinträchtigung der Standsicherheit der Tagesoberfläche ausging. Diese Hohlräume und Verbruchzonen wurden im Rahmen der Schachtsicherung mit verfüllt. Bei rund 75 % der untersuchten Schächte war eine konkrete Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung nachzuweisen.

Für die Durchführung der Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen im Rahmen des Risikomanagements hat das Land NRW in den vergangenen sieben Jahren Steuermittel in Höhe von ca. 20,2 Mio. € aufgewendet.

## ERFAHRUNGEN UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

### Markscheiderische Grundlagenermittlung

Bei der markscheiderischen Grundlagenermittlung handelt es sich um die systematische Auswertung aller bei der Bergbehörde NRW vorhandenen bergbaulichen Unterlagen in Bezug auf tagesbruchverursachende Hinterlassenschaften des Bergbaus. In einem ersten Schritt werden die Lage verlassener Tagesöffnungen des Bergbaus sowie tages- und oberflächennaher bergbaubedingter Hohlräume sowie weitere fachliche Informationen (Basisdaten) als Grundlage für die nachfolgende Risikoanalyse und Bewertung ermittelt. Die Dokumentation der Ergebnisse der Auswertungen erfolgt im Bergbauinformationssystem (BIS) der Bergbehörde des Landes NRW. In einem zweiten Schritt werden für diejenigen Schächte, welche Gegenstand des Risikomanagements Altbergbau der Bergbehörde NRW sind, die im Landesarchiv NRW vorhandenen Betriebsakten ausgewertet und objektbezogene Nachweise (Schachtakten) erstellt oder ggf. ergänzt.

Bisher waren die Ergebnisse der Auswertung der im Landesarchiv NRW vorhandenen Betriebsakten enttäuschend. Mit erheblichem finanziellen und personellen Aufwand konnten nur wenige fachliche Zusatzinformationen gewonnen werden.

Trotz dieser Erfahrungen soll auch künftig auf die Auswertung dieser Akten nicht gänzlich verzichtet werden. Bei den überwiegend in altdeutschen Schriften verfassten Betriebsakten, werden die Recherchen künftig insbesondere auf zeichnerische Darstellungen, die ggf. Angaben zur Teufe oder Geometrie eines Schachtes oder Hinweise auf bisher nicht bekannte Schächte enthalten, beschränkt. Auf eine umfassende und sehr zeitaufwendige Auswertung der Texte wird wegen der erfahrungsgemäß sehr allgemeinen gehaltenen Beschreibungen verzichtet, zumal eine eindeutige Zuordnung von vorhandenen Angaben zu einzelnen Schächten nur in den seltensten Fällen möglich ist.

### **Untersuchung und Sicherung**

Im Zeitraum 2011 bis 2017 wurden 175 nach der hiesigen Prioritätenliste ranghohe Schächte hinsichtlich ihrer Lage und ihres Zustandes untersucht. Von diesen Schächten konnten 41 in der Örtlichkeit nicht nachgewiesen werden. Weitere Untersuchungen wären in diesen Fällen nicht erfolgversprechend gewesen.

Für das Nichtauffinden der Schächte kommen im Wesentlichen folgende Gründe in Betracht:

1. Aus den zur Verfügung stehenden historischen Kartenwerken wie z. B. der Niemayer'schen Karte lässt sich die Lage der Schächte nur mit geringer Lagegenauigkeit bestimmen, so dass diese in der Örtlichkeit nicht aufgefunden werden konnten.
2. Die hier in Rede stehenden „Uralttschächte“ haben in den meisten Fällen eine geringe Gesamtteufe und einen geringen Querschnitt und von daher ein geringes potenzielles Hohlraumvolumen. Die Selbstverdichtung der Füllsäule und/oder das „Zuwachsen“ des geringen Schachthohlraumes führten dazu, dass diese Schächte in der Örtlichkeit nicht mehr als eigenständige Grubenbaue nachgewiesen werden konnten.

3. Zahlreiche in der Lagerstätte angelegte Schächte (vorzugsweise Tagesüberhauen) ließen sich nicht eindeutig als solche identifizieren, da Hohlräume in den Lockermassenfüllsäulen nicht von Hohlräumen und Verbruchzonen benachbarter tagesnaher Abbaue unterschieden werden konnten.

Auf Grund dieser Erfahrungswerte beabsichtigt die Bergbehörde NRW, in der Lagerstätte angelegte Schächte mit geringer Gesamtteufe (< 30 m) zu einem späteren Zeitpunkt in das im Aufbau befindliche Risikomanagement für bergbaubedingte tagesnahe Hohlräume zu überführen. Diese Schächte würden im Zuge der Verfüllung tagesnahe Hohlräume und Verbruchzonen entlang der Ausbisslinie einer Lagerstätte mit gesichert.

### **Risikoanalyse und Bewertung**

Die im Abschnitt „Untersuchung und Sicherung“ geschilderten Erfahrungen mit dem Nichtauffinden von Schächten haben gezeigt, dass das bisher bei der Bergbehörde NRW in Anwendung befindliche Klassifizierungs- und Berechnungsmodell für die Ermittlung des Risikos verlassener Schächte in bestimmten Punkten entsprechend diesen Erfahrungen weiterentwickelt werden muss. Dies gilt insbesondere für den Faktor „Eintrittswahrscheinlichkeit“ eines Schadensfalls, der unter Verwendung von Zahlenwerten der Parameter „Verfüllungsart“ und „Abdeckung“ wie folgt berechnet wird:

**Eintrittswahrscheinlichkeit = (Verfüllungsart + Abdeckung)**

In denjenigen Fällen, wo im Zuge der markscheiderischen Grundlagenarbeit zu den Parametern „Verfüllungsart“ und „Abdeckung“ keine Angaben ermittelt werden konnten, erhalten diese bis auf weiteres den Status „unbekannt“. Da diesem Status eine hohe Berechnungszahl zugeordnet ist, werden allein schon bei Unkenntnis der Verfüllungsart und der Abdeckung eines Schachtes hohe Wahrscheinlichkeiten für den Eintritt eines Scha-

densfalls ermittelt. Dieser Sachverhalt kommt vor allem bei „Uralterschächten“ zum Tragen, die meist tonnlässig (schräg) oder gebrochen mit einem seigeren (senkrechten) und einem tonnlässigen (schrägen) Schachtabschnitt abgeteuft worden sind. Obwohl diese Schächte erfahrungsgemäß eine geringe Gesamtteufe<sup>1</sup>, einen geringen Durchmesser bzw. Querschnitt und damit ein geringes potenzielles Hohlraumvolumen aufweisen, rangieren sie in der für das Risikomanagement Altbergbau bisher zur Grunde liegenden Prioritätenliste häufig vor Schächten mit einer größeren Gesamtteufe und einem größeren Durchmesser bzw. Querschnitt, die über ein größeres potenzielles Hohlraumvolumen verfügen.

Die Bergbehörde NRW hat daher beschlossen, die bisher für die Ermittlung der Eintrittswahrscheinlichkeit verwendeten Parameter „Verfüllungsart“ und „Abdeckung“ um den Parameter „Gesamtteufe“ zu ergänzen. Da die Gesamtteufe eines Schachtes erfahrungsgemäß mit dessen Durchmesser bzw. Querschnitt und dem potenziellen Hohlraumvolumen korreliert, gehen indirekt auch diese Parameter in die Berechnung des Faktors „Eintrittswahrscheinlichkeit“ eines Schadensfalls ein. Für den Parameter „Gesamtteufe“ sind folgende Klassifizierungsmerkmale vorgesehen:

Gesamtteufe < 30 m

Gesamtteufe ≥ 30 m

Für die Ermittlung des Risikowertes wurden den beiden Klassifizierungsmerkmalen entsprechende Gewichtungsfaktoren zugewiesen.

Kann die Gesamtteufe eines Schachtes wegen fehlender Angaben („seigere Teufe“, „flache Länge“ und/oder „Neigungswinkel“) nicht berechnet werden, wird im Einzelfall, anhand der vorhandenen Unterlagen geprüft, welches Klassifizierungsmerkmal dem Parameter „Gesamtteufe“ zuzuordnen ist.

Der Faktor „Eintrittswahrscheinlichkeit“ eines Schadensfalls wird zukünftig wie folgt berechnet:

**Eintrittswahrscheinlichkeit = (Verfüllungsart + Abdeckung) x Gesamtteufe**

Mit dieser Nachjustierung des Berechnungsmodells für die Ermittlung des Risikos verlassener Schächte wird sichergestellt, dass für Schächte mit unbekannter oder geringer Gesamtteufe (< 30 m) ein geringerer Risikowert errechnet wird als für Schächte mit großer Gesamtteufe (≥ 30 m).

### **Ausblick**

Mit der Einführung des gegenwärtigen Risikomanagements Altbergbau hat die Bergbehörde NRW die notwendige Basis für eine zielgerichtete, nachvollziehbare und risikoorientierte Vorgehensweise bei der Planung und Durchführung präventiver Untersuchungs- und erforderlicher Sicherungsmaßnahmen für verlassene Schächte geschaffen, welche im Verantwortungsbereich des Landes Nordrhein-Westfalen liegen. Nun gilt es, dieses Risikomanagement schrittweise auf die gesamte Landesfläche auszudehnen. Parallel hierzu werden die fachlichen Grundlagen und die Datenbasis für eine Erweiterung des Risikomanagements auf bergbaubedingte tagesnahe Hohlräume und wasserführende Stollen erarbeitet. Eine Abschätzung, wie viele Schächte und Stollen und welchen Umfang durch tagesnahe Hohlräume betroffene Flächen das Risikomanagement Altbergbau endgültig umfassen wird, ist erst nach Abschluss dieser Arbeiten möglich.

### **Quellenangaben**

WOLTER&HOPPENBERG 2010

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

<sup>1</sup> Die Gesamtteufe eines Schachtes entspricht dem lotrechten Abstand zwischen der Tagesoberfläche und dem Niveau des tiefsten Punktes eines Schachtes.

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.

WELZ, ROTTER 2016

Welz, A., Rotter, J.: Risikomanagement bei der Bergbehörde NRW – aktueller Stand, Planungen für die Zukunft. 16. Altbergbaukolloquium in Goslar, Wagner Digitaldruck und Medien GmbH, 2016, S. 15 ff.



# RISIKOMANAGEMENT ALTBERGBAU

Erkundung und Sicherung von fünf Schächten unter einer Straßenbahn-Gleisschleife in Essen-Bredenei unter ganz besonderen Bedingungen

Stefanie Caspary



Britta Lindner



Peter Hogrebe



Martin Isaac



Im Rahmen des Risikomanagements für potenziell tagesbruchverursachende Hinterlassenschaften des Altbergbaus veranlasste die Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW (Bergbehörde NRW), die Aufsuchung, Erkundung und erforderlichenfalls die Sicherung von insgesamt fünf Tagesöffnungen des ehemaligen Steinkohlenbergbaus auf dem Gebiet der Stadt Essen.

## 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>1</sup>, Rechtsamsakten<sup>2</sup>, Betriebsakten<sup>3</sup>) systematisch ausgewertet.

<sup>1</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>2</sup> Akten, die bei der Verleihung der Bergbauberechtigungen angelegt werden. Sie beinhalten beispielsweise die Lage und Flächengröße der Bergbauberechtigungen.

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

Dabei wurden drei tonnlägige Schächte und zwei Schurfschächte der ehemaligen Zeche Vereinigte Hitzberg und Dickebank im Bergwerksfeld „Vereinigte Jungfer“ in Essen erfasst. Diese Tagesöffnungen lagen sowohl innerhalb der Gleisschleife (Wendestation für Straßenbahnen) in Essen-Bredeney, unterhalb der Gleisanlage der Straßenbahn, als auch unterhalb einer Luftschutzanlage. Aufgrund von Erkenntnissen, die bei einer benachbarten Erkundungs- und Sicherungsmaßnahme gewonnen werden konnten und ersten Bohrergebnissen im Bereich der Gleisschleife ergab sich eine Verschiebung der zuvor aus den risslichen Unterlagen ermittelten Lage der Schächte in nordöstliche Richtung (siehe Bild 11.1). Hieraus resultierte wiederum eine Verschiebung der zu untersuchenden Bereiche an bzw. in der Gleisschleife.



**Bild 11.1** – Übersicht der Erkundungs- und Sicherungsmaßnahme  
(Luftbild: © Geobasis NRW)

## BESONDERHEITEN BEI PLANUNG UND DURCHFÜHRUNG DER MASSNAHME

Bei der Planung der Erkundungs- und Sicherungsmaßnahmen stellte sich die Wasserversorgung für die konventionellen Spülbohrungen als problematisch dar, da innerhalb der Gleisschleife keine Wasserversorgung mittels Hydranten vorhanden ist. Daraus resultierten u. a. die Besonderheiten dieser sonst routinemäßigen Maßnahme:

1. die Auflagen zur Überquerung der Hochspannungsleitung mit einer Schlauchbrücke zur Gewährleistung der Wasserversorgung,
2. intensive Vermessungsarbeiten zur ständigen Kontrolle der hochempfindlichen Gleisanlage bei laufendem Betrieb und
3. der Erhalt der Luftschutzanlage im Innenbereich der Gleisschleife.

Vor dem eigentlichen Beginn der Untersuchungsarbeiten mussten diese Besonderheiten in der Planung und Umsetzung des Projektes berücksichtigt werden. Die erforderliche Schlauchbrücke wurde im südöstlichen Teil der Gleisschleife errichtet. Folgende Anforderungen wurden an ihre Konstruktion gestellt:

- mindestens 50 cm Abstand des Querträgers zum darunterliegenden Fahrdrabt und den Spannseilen,
- Positionierung der senkrechten Stützen außerhalb des Lichtraumprofils der Straßenbahn,
- Erdung<sup>4</sup> der Aluminium-Brückenkonstruktion mittels Verbindung mit dem Gleis,
- Installation von Aufstiegssperren gegen das „Hochklettern“ von Unbefugten und
- eine ausreichende Bemessung der Statik.

Die Ausführung der Schlauchbrücke sowie die genannte Erdung sind in den Bildern 11.2 und 11.3 dargestellt. Die Erdung war nur mit großem Aufwand umsetzbar, da das Gleis komplett im Straßenasphalt eingebettet ist.

<sup>4</sup> Strom leitende Verbindung zwischen einem Bauteil oder elektrischen Gerät und dem Erdboden.



**Bild 11.2** – Installierte Schlauchbrücke  
(Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

Des Weiteren war nicht nur für den Auf- und Abbau der Schlauchbrücke, sondern auch für den Auf- und Abbau des notwendigen Baustoffsilos innerhalb der Gleisschleife die Ab- und Zuschaltung der Fahrleitung mit anschließender Prüfung vor Inbetriebnahme notwendig. Diese Arbeiten wurden immer im Zeitfenster zwischen 24:00 Uhr und 03:00 Uhr durchgeführt, da nachts der Straßenbahnbetrieb ruht und somit eine Störung des laufenden Betriebs vermieden werden konnte.

Zur Sicherstellung des Erhalts der Luftschutzanlage wurden ihre äußeren Eckpunkte inklusive des Ausbaus vor Beginn der Bohrarbeiten in der Örtlichkeit abgesteckt und kenntlich gemacht. Das Bohrkonzept wurde so angepasst, dass die Schächte erkundet und gesichert werden konnten, ohne die Luftschutzanlage anzubohren. Die Luftschutzanlage ist über einen innerhalb der Gleisschleife liegenden Kontrollschacht begehbar, wodurch während der Verfüllmaßnahme eine regelmäßige Sichtkontrolle auf mögliche Baustoffeintritte durchgeführt werden konnte. Die Vermessungsarbeiten und das Monitoring der Gleisanlage erfolgten bei laufendem Betrieb durch die Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW und wurden durch externe Sicherungsposten abgesichert.

<sup>5</sup> EVAG stand für Essener Verkehrs-AG



**Bild 11.3** – Erdung der Schlauchbrücke  
(Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

## ANFORDERUNGEN DER RUHR-BAHN (EHEMALS EVAG<sup>5</sup>) AN DAS MONITORING

Da Erkundungs- und Sicherungsmaßnahmen grundsätzlich Bodenbewegungen verursachen können, forderte der Gleisnetzbetreiber eine regelmäßige höhentekhnische Überwachung der Gleise 4 und 5 im Bereich der Baustelle. Vor Beginn der Arbeiten war eine Nullmessung durchzuführen und darauf aufbauend wurden wöchentliche Kontrollmessungen gefordert. Die Ruhrbahn verlangte reproduzierbare Messpunkte auf allen vier Fahr-schienen im Abstand von mindestens 2,5 m im Einwirkungsbereich der Maßnahme. Hinsichtlich der Genauigkeit wurde für das Nivellement der Millimeterbereich und für die Stationierung der Messpunkte der Zentimeterbereich vorgegeben. Sechs Wochen nach der Beendigung der Maßnahme war eine Abschlussmessung durchzuführen.

## MESSKONZEPT DER BERG-BEHÖRDE NRW

Nachdem die Vorbereitung des Messkonzepts im Innendienst abgeschlossen war, wurden am 14.03.2017 in einem gemeinsamen Ortstermin die von der Ruhrbahn vorgegebenen Messprofile markiert. Hierbei wurden 19 Profile mit jeweils zwei Messpunkten auf den Gleisen 4 und 5 festgelegt

(Messbereich 1, siehe Bild 11.1). Aufgrund der geometrischen Gegebenheiten der Schienen besaßen die Profile einen Abstand von 1,1 m bis 1,2 m zueinander. Das Messkonzept wurde über einen Höhenfestpunkt der 3. Ordnung an das amtliche Höhenfestpunktnetz angeschlossen. Zur Gewährleistung der geforderten Genauigkeiten beim Nivellement wurden die Wechsel- und Standpunkte zur Aufstellung des Leica DNA03<sup>6</sup> mittels Bolzen vermarktet. Hierdurch wurden gleiche Aufstellungen und Entfernungen bei den einzelnen Messungen und somit eine Genauigkeitssteigerung sichergestellt.

Durch die bei der Erkundung gewonnenen Erkenntnisse ergab sich eine Verschiebung der zuvor aus den risslichen Unterlagen ermittelten Lage der Schächte in nordöstliche Richtung. Damit ging eine Veränderung des zu überwachenden Einwirkungsbereichs einher. Dies hatte zur Folge, dass auf Gleis 4 65 zusätzliche Profile mit 130 Messpunkten und auf Gleis 5 76 zusätzliche Profile mit 152 Messpunkten in die Betrachtung einbezogen werden mussten (Messbereich 2, siehe Bild 11.1).

## DURCHFÜHRUNG DER MESSUNGEN UND RESULTAT

Um die geforderte Reproduzierbarkeit zu gewährleisten, wurden sämtliche Messpunkte mittels Trimble® Geo7X<sup>7</sup> mit einer Genauigkeit von  $\pm 1$  cm in ihrer Lage erfasst. Zur Sicherstellung der Einhaltung der geforderten Genauigkeit wurde vor jeder Höhenmessung das Leica DNA03 mit Hilfe des Verfahrens nach Kukkamäki überprüft. Die Nullmessung für den Messbereich 1 erfolgte am 16.03.2017 und die erste Kontrollmessung wurde am 07.06.2017 durchgeführt. Der große zeitliche Abstand zwischen Nullmessung und erster Kontrollmessung ist durch Verzögerungen bei der Baustelleneinrichtung bedingt (Aufbau von Schlauchbrücke, Silo, etc.). Am 14.06.2017 erfolgte die zweite Kontrollmessung für den Messbereich 1 und die Nullmessung für den Messbereich 2. Fortan wurden beide Messbereiche

bis zum 13.09.2017 im wöchentlichen Rhythmus nivelliert, wobei in Absprache mit der Ruhrbahn und der Fachbauleitung nur noch jedes zweite Profil in den Messbereichen 1 und 2 berücksichtigt wurde. Anschließend war die Baustellentätigkeit im Bereich der Gleise abgeschlossen, jedoch dauerte die Erkundungs- und Sicherungsmaßnahme noch bis zum 29.11.2017 an. Aus diesem Grund wurde die Abschlussmessung aller Profile im Messbereich 1 und 2 am 17.01.2018 durchgeführt.

Die Ruhrbahn und die Fachbauleitung wurden über die Ergebnisse der wöchentlichen Messungen umgehend schriftlich informiert. Während der gesamten Messperiode wurden keine signifikanten Höhenänderungen der Messpunkte bedingt durch die Durchführung der Erkundungs- und Sicherungsmaßnahmen detektiert.

## FAZIT

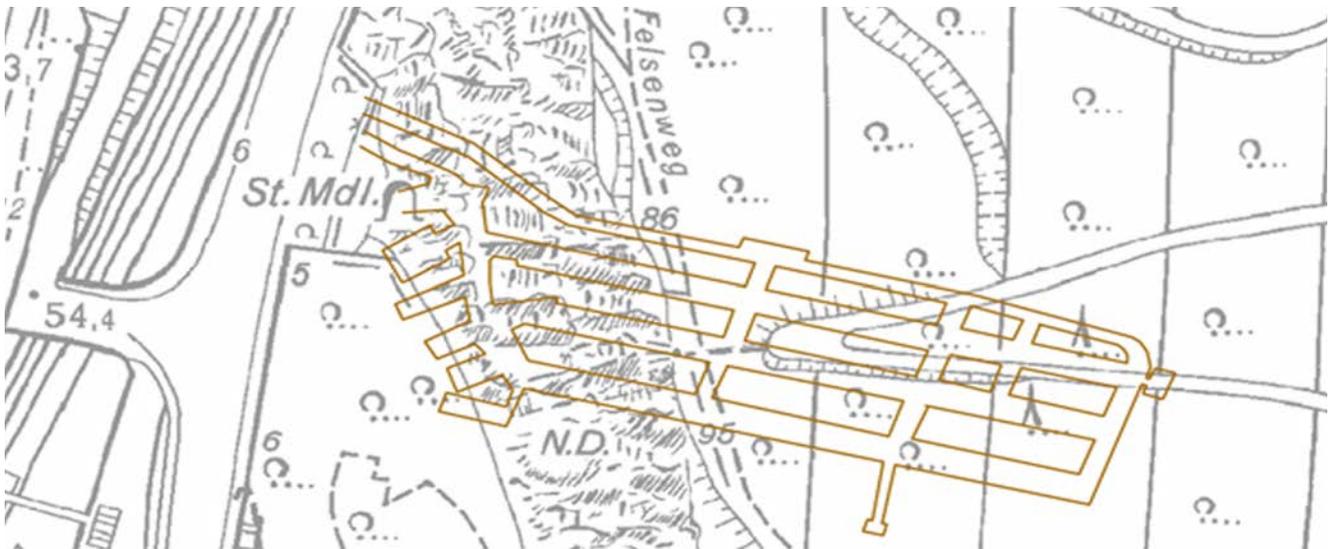
Im Rahmen dieser Risikomanagementmaßnahme wurden alle fünf Schächte mit den erbohrten Auffälligkeiten (Lockermassen- und Hohlraumbereiche) in den Flözen Trotz No. 1 und Trotz No. 2 mit insgesamt 126 Bohrungen und 1.972 Bohrmeter erkundet und gesichert. Zur Wiederherstellung der Standsicherheit der Tagesoberfläche entsprechend der Oberflächennutzung wurden 2.728 t Magerbeton drucklos oder mittels Niederdruck verfüllt bzw. verpresst. Die Gesamtkosten für die Erkundung und Sicherung inklusive der Ingenieurleistungen, der Kosten für die Vermessung und der Kosten für die Schlauchbrücke mit allen damit verbundenen Arbeiten beliefen sich auf ca. 440.000 €.

## Quellen

Abschlussbericht über die durchgeführten Erkundungs- und Sicherungsarbeiten zur Wiederherstellung der Standsicherheit der Tagesoberfläche im Bereich der Zeunerstr. 25 in Essen vom Ingenieurbüro Clostermann Consulting GmbH & Co. KG (16.04.2018)

<sup>6</sup> Das Leica DNA03 ist ein Digitalnivelliergerät.

<sup>7</sup> Der Trimble® Geo7X ist ein robuster und hochgenauer GNSS Handempfänger.



# BESUCHERBERGWERK DACHS I

Vom Lost Place zum Erinnerungsort

Peter Hogrebe



Norbert Vierhaus



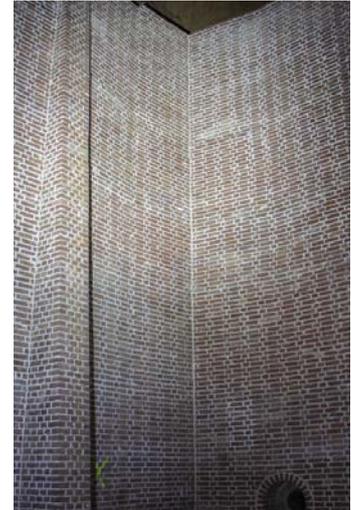
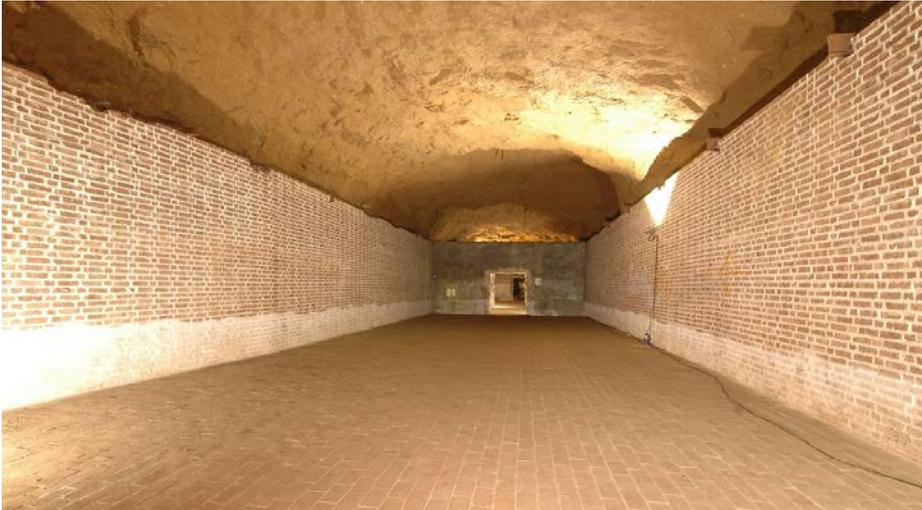
Im Jahr 1888 wurde am Jakobsberg ein unterirdischer Steinbruch zur Gewinnung von Porta-Sandstein aufgeföhren und zunächst bis 1927 betrieben und ausgebeutet. 1994 sind von der Firma Meyer in Preußisch-Oldendorf ein letztes Mal 100 m<sup>3</sup> Porta-Sandstein für Ausbesserungsarbeiten am Turm und nördlichen Seitenschiff des wiedererrichteten Mindener Domes aus dem unteren Stollen abgebaut worden. Das Stollensystem ist jedoch in seiner Geschichte nicht nur zu friedlichen Zwecken der Rohstoffgewinnung genutzt und ausgebaut worden.

Aufgrund zunehmender Angriffe der alliierten Luftstreitkräfte im 2. Weltkrieg plante das NS-Regime ab Herbst 1943 die Verlagerung kriegswichtiger Produktionsstätten in geschützte

unterirdische Räume und Bunker. Ab März 1944 erfolgte die Verlagerung nach untertage auch in das Gebirge beiderseits der Porta Westfalica.



**Bild 12.1** – Sandsteingewinnung



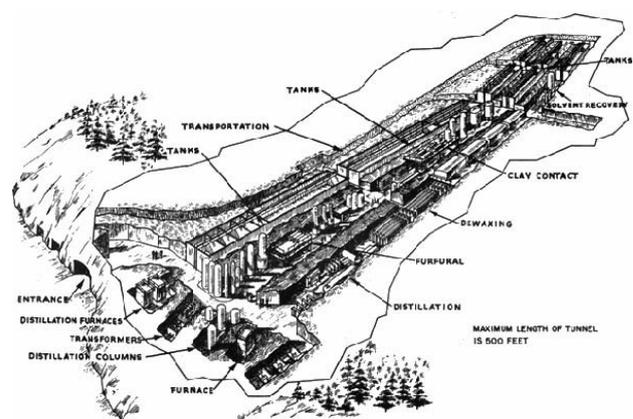
**Bilder 12.2 & 12.3** – Großer gemauerter Tank in Stollen A und ein gemauerter Hochtank

Die Bauleitung (SS-Sonderinspektion I) hatte zunächst den Plan, dass das deutsch-amerikanische Unternehmen Ambi-Budd aus Berlin im gesamten Stollensystem Flugzeugteile herstellen sollte. Kurz vor der Produktionsaufnahme wurde dieser Plan aufgegeben, nachdem im Mai 1944 die deutsche Treibstoffindustrie angegriffen worden war. Nun wurden die brach liegenden Stollen im Jakobsberg durch Auffahrung weiterer Stollen auf ca. 6.500 m<sup>2</sup> erweitert und ein Teil der Fa. Deurag-Nerag aus Hannover (Schmierölraffinerie) zog in das untere Stollensystem ein.

Die Stollen wurden unter menschenunwürdigen Bedingungen von KZ-Häftlingen aufgeföhrt und ausgebaut. Maschinen fehlten bei Baubeginn ganz, der Einsatz von Hacke, Schaufel und Schubkarre war die Regel. Die Häftlinge wurden in verschiedenen Arbeitskommandos in einem zwölfstündigen Zweischichtsystem für die Aufföhrtung und den Ausbau des unteren Stollensystems (Deckname „Dachs I“) eingesetzt. Dabei wurden ca. 30.000 m<sup>3</sup> Porta-Sandstein gelöst und abtransportiert.

Die internierten KZ-Häftlinge brachte man in drei Lagern unter. Sie litten unter Unterernährtung, katastrophalen hygienischen Zuständen, einer völlig unzureichenden medizinischen Versorgung und einem brutalen Regime von Wachmannschaft und Funktionshäftlingen.

Die Errichtung einer unterirdischen Schmierölraffinerie gehörte zum Mineralölsicherungsplan des NS-Regimes. Die Raffinerie war bei Kriegsende nahezu fertiggestellt und hätte wenige Wochen später die Produktion aufnehmen können.



**Bild 12.4** – Zeichnung der Raffinerieanlage „Dachs I“ (Quelle: Verein KZ-Gedenk- und Dokumentationsstätte Porta Westfalica e.V.)

Die gesamte Anlage wurde bis 1948 demontiert, anschließend wurden die in das Stollensystem eingebrachten Zwischendecken aus Stahlbeton von der britischen Besatzungsmacht gesprengt.

Da der breiten Öffentlichkeit keine aufbereiteten Informationen zur Verfügung standen und vielen Menschen in der Region die Existenz der Außen-



**Bild 12.5** – Gesprengte Stahlbetondecke

lager des KZ Neuengamme an der Porta Westfalica nicht bekannt waren, wurde 2009 der Verein KZ-Gedenk- und Dokumentationsstätte Porta Westfalica e.V. gegründet, um die Geschichte der Untertageverlagerungen und der damit verbundenen KZ-Außenlager rund um die Porta Westfalica zu erforschen und zu dokumentieren. Um das große öffentliche Interesse an dem normalerweise nicht zugänglichen Grubengebäude zu befriedigen und von Vandalismus begleitete illegale Befahrungen zu unterbinden, wurde „Dachs 1“ im Sommer 2017 in Form eines Besucherbergwerkes erstmals einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Betreiber des Besucherbergwerkes ist der Verein, der hier eng mit der Stadt Porta Westfalica kooperiert.



**Bild 12.6** – Besprühte Steinritzungen von KZ-Häftlingen

Die gesetzlichen Bestimmungen für die Zulassung und Überwachung eines Besucherbergwerks sind im § 129 Bundesberggesetz (BBergG) geregelt. Für Besucherbergwerke sind Hauptbetriebspläne aufzustellen. In NRW ist die Bezirksregierung Arnsberg, Abt. Bergbau und Energie für die Zulassung der Hauptbetriebspläne zuständig. Gleichzeitig bezweckt diese Regelung eine ständige Überwachung der Sicherheit der Grubenbaue zum Schutz der Beschäftigten und vor allem der Besucher durch die Bergbehörde.

Der Zulassung als Besucherbergwerk gingen intensive Gespräche und Befahrungen mit der Bezirksregierung Arnsberg, dem Geologischen Dienst NRW und der zuständigen Umweltbehörde voraus, da sich das Grubengebäude zu einem bedeutenden Winterquartier für Fledermäuse entwickelt hat. Derzeit ist auch ein Verfahren zur Unterschutzstellung der Untertageverlagerungen und ihrer oberirdischen Überreste als Bau- und Bodendenkmal anhängig.

Während der Saison 2017 wurde der auf einige Wochenenden beschränkte Besucherbetrieb durch ehrenamtliche Helfer gesichert. In 94 Führungen wurden ca. 2.330 Besucher durch die Untertageverlagerung geführt. Zum Auftakt war mit der ungarischen Jüdin Gizella Mann eine Überlebende des Holocaust zu Gast, die auch in Porta Westfalica als Zwangsarbeiterin eingesetzt wurde.



**Bild 12.7** – Gizella Mann zusammen mit ihren Kindern Jack und Chaya beim Besuch des „Dachs 1“

Für das Jahr 2018 bleibt „Dachs 1“ für den Besucherbetrieb geschlossen. In dieser Zeit findet eine auf 12 Monate angelegte artenschutzrechtliche Untersuchung der Fledermauspopulation und ihrer Verbreitung im Grubengebäude statt. Diese Zeit wird der Verein durch eine Vortragsreihe überbrücken und notwendige Sanierungs- und Sicherungsarbeiten für die Saison 2019 vorbereiten.

„Dachs I“, ein zwischenzeitlich fast in Vergessenheit geratener Ort der Schreckensherrschaft, soll zukünftig zu einem Erinnerungsort ausgebaut werden.

### **Fotos**

Thorsten Fischer (Verein KZ-Gedenk- und Dokumentationsstätte Porta Westfalica e.V.)

Britta Lindner (Bezirksregierung Arnsberg)

### **Quellen**

Unterirdische Rüstungsproduktion und Zwangsarbeit an der Porta Westfalica, 1944 bis 1945 (Verein KZ-Gedenk- und Dokumentationsstätte Porta Westfalica e.V.)

Tätigkeitsbericht 2017 (Verein KZ-Gedenk- und Dokumentationsstätte Porta Westfalica e.V.)



# IMMISSIONSSCHUTZ IM BRAUNKOHLENBERGBAU

## Überwachung der Lärmbelastung im Umfeld der Tagebaue

Jan Wilking



Geräuschimmissionen gehören zu den am intensivsten wahrgenommenen Auswirkungen von Braunkohlentagebauen im direkten Umfeld. Daher gehört die Überwachung der Lärmpegel im angrenzenden Wohnumfeld mit zu den wesentlichen Überwachungstätigkeiten der Bezirksregierung Arnsberg.

### RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Die rechtlichen Rahmenbedingungen sind im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) sowie in untergesetzlichen Vorschriften (Verordnungen, Richtlinien und Verwaltungsanweisungen) geregelt. Für die Immissionen aus Tagebauen gibt es zusätzlich spezielle Regelungen in den Richt-

linien der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW, zum Schutz der Nachbarschaft und der Allgemeinheit vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Immissionen aus Tagebauen – Immissionsschutz-Richtlinie –, die zuletzt im Jahr 2016 aktualisiert wurde.

Auf der Grundlage des Bundesberggesetzes (BBergG) genehmigte und betriebene Tagebaue sind gemäß § 4 Abs. 1 BImSchG als nicht genehmigungsbedürftige Anlagen definiert. Der Betreiber von nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen ist laut § 22 Abs. 1 BImSchG verpflichtet, die Anlage so zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach Stand der

Technik vermeidbar sind und nach Stand der Technik unvermeidbare Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß zu beschränken. Der Stand der Technik für die in Braunkohlentagebauen eingesetzten Großgeräte und Bandanlagen ist in der Immissionsschutz-Richtlinie festgelegt.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens für Betriebspläne von Braunkohlentagebauen wird die Einhaltung des Standes der Technik geprüft. Dabei wird insbesondere der maximal zulässige Immissionswert für jeden maßgeblichen Immissionsort, d. h. das jeweilige Wohngebäude mit dem ungünstigsten Lärmpegel im angrenzenden Wohngebiet, festgelegt. Aufgrund der Gemengelage nach Nr. 6.7 TA-Lärm von Wohnnutzung und Braunkohlentagebau wird in der Regel der Richtwert für Kern-, Dorf- und Mischgebiete von 60 dB (A) tagsüber und 45 dB (A) für die lauteste Nachtstunde nach Nr. 6.1 TA-Lärm herangezogen. Da der Tagebau aufgrund des kontinuierlichen Betriebs eine weitestgehend konstante Lärmquelle darstellt, ist eine Annäherung des Lärmpegels an den Richtwert am ehesten in der Nacht zu erwarten. Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschimmissionen im Umfeld der Tagebaue erfolgt auf der Grundlage einer detaillierten Lärmprognose.

## MESSPROGRAMM DER BEZIRKSREGIERUNG ARNSBERG

Neben der Eigenüberwachung durch den Tagebaubetreiber erfolgt die Überwachung der festgelegten Immissionswerte stichprobenartig durch die Bezirksregierung an den maßgeblichen Immissionsorten. Dabei wird ein Schwerpunkt auf die Orte mit den potentiell größten Lärmbelastungen gelegt. Bei Lärmbeschwerden von Bürgern werden bei Bedarf auch anlassbezogene Messungen durchgeführt.

Zur Überwachung wird eine landeseigene mobile Langzeitgeräuschmessstation für einen Zeitraum von ein bis zwei Wochen am Immissionsort aufgestellt. Mit einem geeichten Mikrofon wird der Geräuschpegel über den gesamten Messzeitraum

aufgezeichnet. Dafür wird das Mikrofon mit einer Teleskopstange auf Höhe des oberen Stockwerks am betroffenen Gebäude positioniert. Zusätzlich werden von einem Meteorologiesensor Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Niederschlag, Temperatur und relative Luftfeuchte aufgezeichnet.



**Bild 13.1** – Messung mit der landeseigenen mobilen Langzeitgeräuschmessstation (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

Unter Berücksichtigung der meteorologischen Daten werden die bei der Messung aufgezeichneten Werte nach den Vorgaben der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) mit einer speziellen Software ausgewertet. Dabei wird für die Tageszeit zwischen 6 und 22 Uhr ein Mittelwert gebildet. Für die Nachtzeit ist nach TA-Lärm ausschließlich die lauteste Nachtstunde zu betrachten.

Die Ergebnisse der Messungen werden im Rahmen der Transparenzinitiative im Braun- und Steinkohlenbergbau (Neue Ansätze für noch mehr Transparenz und einen fairen Ausgleich der Interessen der von bergbaulichen Auswirkungen Betroffenen und der Bergbauunternehmen, 08.10.2012, [www.wirtschaft.nrw/transparenz-initiative-im-braun-und-steinkohlebau](http://www.wirtschaft.nrw/transparenz-initiative-im-braun-und-steinkohlebau)) auf der Internetseite der Bezirksregierung Arnsberg veröffentlicht ([www.bra.nrw.de/themen/l/laermmessungen\\_braunkohle/messwerte\\_laermmessung.pdf](http://www.bra.nrw.de/themen/l/laermmessungen_braunkohle/messwerte_laermmessung.pdf)).

Bei Überschreitung der genehmigten Immissionswerte oder sonstigen Auffälligkeiten wird der Tagebaubetreiber sofort informiert. Liegen Mängel vor, müssen diese abgestellt werden. Im Bedarfsfall wird eine weitere Kontrollmessung durchgeführt.

Im Jahr 2017 wurden insgesamt 12 Langzeitmessungen im Bereich der Braunkohlentagebaue durchgeführt. Die gesamte Messdauer betrug insgesamt etwa 25 Wochen. Die Ergebnisse der Messungen können Tabelle 13.1 entnommen werden. Aufgrund von aufwändigen Instandsetzungsmaßnahmen an der Geräuschmessstation konnten die Messungen im Jahr 2017 erst ab Mai durchgeführt werden. Nach Nr. 6.9 TA-Lärm ist bei Überwachungsmessungen ein Messabschlag von 3 dB vorzunehmen.

Der Richtwert für Kern-, Dorf- und Mischgebiete der TA-Lärm von 45 dB (A) für die lauteste Nacht-

stunde nach Nr. 6.1 TA-Lärm wurde bei fast allen Messungen unterschritten. Das Messergebnis in Lucherberg von 47,4 dB (A) unterschreitet den Richtwert nach Abzug des Messabschlages nach Nr. 6.9 TA-Lärm ebenfalls. Ursache für den gleichwohl hohen Messwert ist vermutlich eine ungünstige Anordnung der Geräte im Tagebau zum Messpunkt. In 2018 werden an diesem Messpunkt weitere Kontrollmessungen durchgeführt. Die Richtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete der TA-Lärm von 60 dB (A) am Tage werden bei allen Messungen sicher unterschritten.

Zusätzlich zu den Langzeitmessungen werden Geräuschmessungen mit einem geeichten Hand-schallpegelmessgerät durchgeführt. Damit kann u. a. sehr kurzfristig eine Messung nach TA-Lärm durchgeführt und so auch auf Bürgerbeschwerden zeitnah und direkt reagiert werden.

## MESSUNGEN IM BEREICH VON AUTOBAHNEN

Insbesondere im Umfeld des Tagebaus Garzweiler gehen erhebliche Geräuschemissionen von den umliegenden Autobahnen A 44, A 46 und A 61 aus. Um die tatsächliche Belastung des Tagebaus ohne die Vorbelastung durch die Autobahnen zu ermitteln, wurden im Jahr 2016 Messungen bei Vollsperrungen der Autobahnen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Messungen können Tabelle 13.2 entnommen werden.

Der Richtwert für Kern-, Dorf- und Mischgebiete der TA-Lärm von 45 dB (A) für die lauteste Nachtstunde wird bei allen Messungen unterschritten.

Messpunkt	Messzeitraum	Messergebnisse [dB (A)]	
		Tag	Nacht
Merken	04.05. – 16.05.2017	52,0	37,9
Schophoven	21.05. – 04.05.2017	51,5	44,2
Elsdorf (Ost)	16.05. – 31.05.2017	52,1	36,3
Kirchberg	31.05. – 12.06.2017	49,0	41,2
Holzweiler	12.06. – 27.06.2017	56,0	38,3
Elsdorf-Berrendorf	27.06. – 12.07.2017	51,8	36,2
Niederzier	12.07. – 26.07.2017	50,3	36,5
Elsdorf-Berrendorf	14.09. – 10.10.2017	50,4	37,3
Hochneukirch	10.10. – 15.10.2017	49,4	44,0
Wanlo	03.11. – 16.11.2017	52,2	40,4
Jüchen	16.11. – 04.12.2017	52,6	41,0
Lucherberg	04.12. – 18.12.2017	49,8	47,4

**Tabelle 13.1** – Messergebnisse der Langzeitmessungen in 2017

Tagebau	Messpunkt	Messdatum	gesperrte Autobahn	Messergebnis
Garzweiler	Jackerath	23.04.2016	A 61	39,9 dB (A)
Garzweiler	Kaiskorb	23.04.2016	A 61	42,9 dB (A)
Garzweiler	Hochneukirch Ost	31.01.2016	A 46	37,7 dB (A)
Garzweiler	Hochneukirch Süd	31.01.2016	A 46	39,3 dB (A)

**Tabelle 13.2** – Ergebnisse der Lärmmessungen ohne Autobahnbetrieb

## **Fazit**

Durch Langzeitgeräuschemessungen im Umfeld der Braunkohlentagebaue wird die Einhaltung der maximal genehmigten Lärmpegel an den maßgeblichen Immissionsorten überwacht. Dabei wurde der Richtwert für Kern-, Dorf- und Mischgebiete der TA-Lärm von 45 dB (A) für die lauteste Nachtstunde bei allen Messungen unterschritten. Dabei ist im Regelfall der nach Nr. 6.9 TA Lärm vorgesehene Abzug des Messabschlages bei Überwachungsmessungen nicht notwendig. Mit der Veröffentlichung der Messergebnisse auf der Internetseite der Bezirksregierung Arnsberg wird insbesondere den betroffenen Bürgern die Möglichkeit auf einen unkomplizierten Zugriff mit direkter Information gegeben.



Quelle: Bezirksregierung Arnsberg

# GRUBENGAS

## Perspektiven der Grubengasgewinnung und -verwertung im Ruhrrevier vor dem Hintergrund des Ende 2018 auslaufenden Steinkohlenbergbaus

Thomas Pabsch

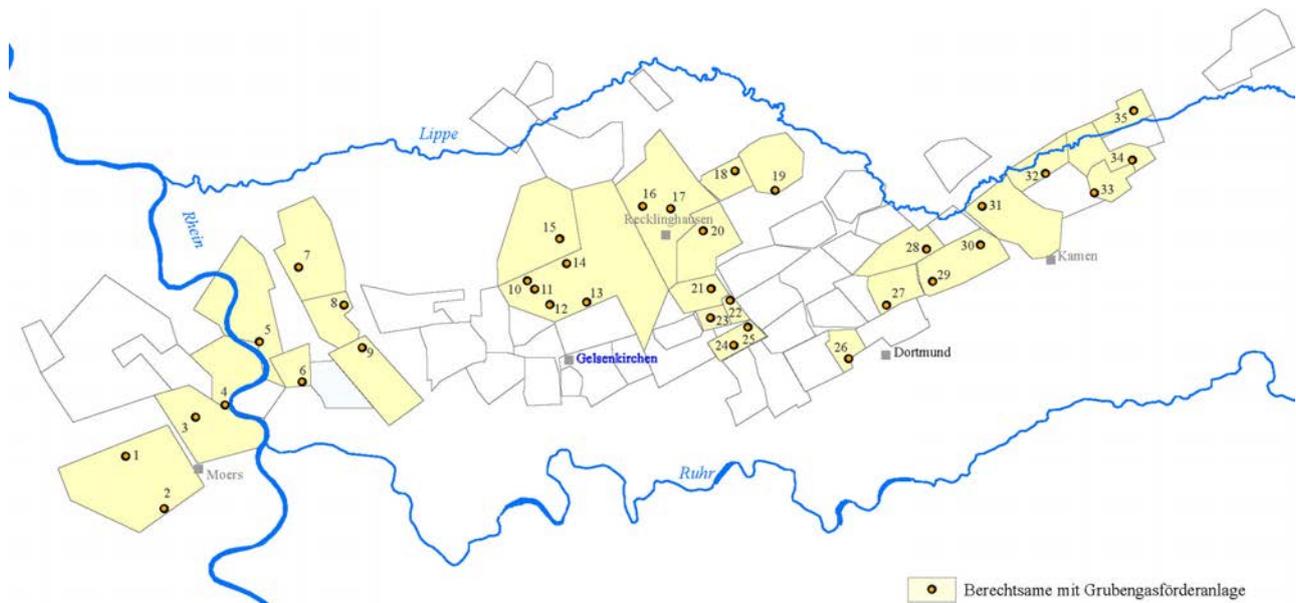


Die Grubengasgewinnung und -verwertung im Zuge des Steinkohlenbergbaus leistet in Nordrhein-Westfalen einen wichtigen Beitrag sowohl zum Klimaschutz als auch zur Gefahrenprävention.

Grubengas ist die Bezeichnung für ein in Kohlenbergwerken vorkommendes Gasmisch. Es entsteht aus der Vermischung des in den Flözen vorhandenen Kohlegases mit der über Schächte und Stollen zugeführten atmosphärischen Luft. Es enthält als Hauptbestandteil Methan ( $\text{CH}_4$ ), das in Konzentrationen zwischen 4,4 und 16,5% (bei 1,01325 bar und 20°C) explosibel ist. Auch heute erfordert der Umgang mit dem Methangas

im untertägigen Betrieb und an der Tagesoberfläche ganz besondere Sorgfalt. Grubengas wird vornehmlich in Blockheizkraftwerken (BHKW) verwertet, da es überwiegend unter 90 Vol.-% Methan aufweist und deshalb nicht in das normale Erdgasnetz eingespeist werden kann. In den Jahren 2003 bis 2017 wurden von den Grubengasunternehmen in Nordrhein-Westfalen insgesamt ca. 3,8 Mrd.  $\text{Nm}^3$   $\text{CH}_4$  energetisch verwertet und damit Treibhausgasemissionen von ca. 61 Mio.t  $\text{CO}_2$ -Äquivalente vermieden<sup>1</sup>. Aktuell beträgt die im Ruhrrevier und in Ibbenbüren installierte Gesamtleistung 171 MW. Mit 110 BHKW in Ibbenbüren und an weiteren 35 Betriebsstandorten stillgelegter Schachtanlagen

<sup>1</sup> Berechnet mit dem lange Zeit gültigen GWP (Globe Warming Potential) für Methan von 21. Der tatsächliche Wert des GWP für Methan beträgt laut Nationalem Inventarbericht des Umweltbundesamts von April 2018 allerdings 25.



**Bild 14.1** – Berechtsame auf Kohlenwasserstoffe (Methan) mit Betriebsstandorten  
(Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

mit eigenständiger Berechtsame (s. Bild 14.1) wurden damit aus etwa 208 Mio. m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> rd. 676 GWh Strom und 174 GWh Wärme erzeugt.

Neben dem Aspekt des Klimaschutzes trägt die energetische Nutzung von Grubengas in Nordrhein-Westfalen maßgeblich zur Gefahrenabwehr bei: Die gezielte Gewinnung von Grubengas reduziert Gasmigrationen im Untergrund und an der Tagesoberfläche. Unkontrolliert austretendes Gas könnte im Einzelfall zu Gefahren führen.

Die Umsetzung des Grubenwasserkonzeptes der RAG im Zuge der Beendigung des Steinkohlenbergbaus wird zu einer Reduzierung der Anzahl der Grubenwasserhaltungen und einer Verringerung der Pumpniveaus führen. Die untertägigen Wasserhaltungen werden zudem auf übertägig betriebene Brunnenwasserhaltungen umgestellt. Hieraus ergeben sich für die zukünftige Grubengasgewinnung und -verwertung veränderte Rahmenbedingungen und Perspektiven, die nachfolgend aufgezeigt werden sollen.

## ANLAGENTECHNIK

Die Gewinnung und Verwertung von Grubengas erfolgt überwiegend mit standardisierten Anlagen in Containerbauweise.

Das Gewinnungsmodul besteht aus der Saugleitung, einer optionalen Sauerstoffanlage, einer Verdichteranlage mit Zwischenkühlung, einer stationären Ausblaseeinrichtung insb. zum Anfahren des Verdichters, einer optionalen druckseitigen Gaskühlungsanlage, der Druckleitung zu den BHKW-Modulen sowie den für den Brand- und Explosionsschutz erforderlichen Sicherheitseinrichtungen.

Die Energieerzeugung erfolgt meist mit mehreren BHKW-Modulen mit Gasmotor, Fremdstarteinrichtung, Wärmeauskopplungsanlage sowie Trafo- und Mittelspannungsanlage zur Stromeinspeisung ins öffentliche Energienetz. Die Module haben überwiegend eine installierte elektrische Leistung von 1 bis 1,3 MW. Zur Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) kann die beim Betrieb des Motors entstehende Abwärme bei vorhandenem Wärmeabnehmer ebenfalls genutzt werden. Bei nicht vollständiger Abnahme der thermischen Energie werden die Motoren mittels Rückkühleinheiten mit Umgebungsluft gekühlt.

Die Grubengasanlagen werden im Automatik-Dauerbetrieb mit permanenter Fernüberwachung ohne Personaleinsatz vor Ort betrieben. Durchzuführende Maßnahmen im Gasalarm- und Brandfall sind mit der Bergbehörde und den jeweiligen zuständigen Feuerwehren abgestimmt.

Der jeweilige Grubengasstandort unterteilt sich in die bergrechtlich zugelassenen Betriebsbereiche der Gasgewinnung bzw. Gasaufbereitung und den immissionsschutzrechtlich zulassungsbedürftigen Gasverwertungsbereich.

## ANLAGENOPTIMIERUNG

Nach dem Ende des Steinkohlenbergbaus mit dem einhergehenden Grubenwasseranstieg und den sich dadurch verändernden Gaspotentialen sind revierweit technische Anpassungen der Grubengasgewinnungsanlagen absehbar. Dabei ist zu beachten, dass die Betreiber seit Beginn der Grubengasverwertungsaktivitäten ihre Anlagen ständig optimiert und den Stand der Technik laufend verbessert haben, um eine möglichst effiziente Methanverwertung zu erzielen. Das Optimierungspotential der Gasmotorenteknik ist technisch und wirtschaftlich nahezu ausgeschöpft. Beispielhaft sei die Nachrüstung einer Sauerstoffanreicherung zu nennen, bei der bei Methangehalten kleiner 25 % eine Verwertung dieses „Schwachgases“ durch die Beimischung von reinem Sauerstoff noch möglich sein kann. Unter Beachtung der Grubengasgewinnungsrichtlinie wird reiner Sauerstoff auf der Unterdruckseite dem Grubengas beigemischt.

Ein Permanentgasanalysetool überwacht neben dem Methan- auch den Sauerstoffgehalt und steuert darüber die Sauerstoffdosierung. Diese Technik ermöglicht es, innerhalb der zugelassenen Grenzen Grubengas mit Methangehalten von nur 15 % motorisch zu verwerten. Der benötigte Sauerstoff wird im tiefkalten, flüssigen Zustand angeliefert und in einem Spezialtank vor Ort vorgehalten. Vor der Zugabe zum Grubengas wird der Sauerstoff mittels Verdampfer in die Gasphase überführt.

Zukünftig könnte eine vorgeschaltete Sequenzierung des „Grubenschwachgases“ der Gasmotorenteknik ein – wenn auch aufwändiges und kostenträchtiges – neues Potential eröffnen. Diese Technik wird gegenwärtig in der Fachwelt ebenso wie alternative thermische Verwertungsmöglichkeiten diskutiert.

## AUSGASUNGSPOTENTIAL IN DER NACHBERGBAUZEIT

Generell können in den Flözen der Steinkohlenlagerstätten Nordrhein-Westfalens Durchschnittswerte von 0 bis 22 m<sup>3</sup> Gas je Tonne Kohle veranschlagt werden. Im Ruhrrevier enthalten die größten Gasmengen die Flöze der Gas- und Fettkohlengruppe. In der unverritzten Lagerstätte enthält das Gas ca. 90–95 % CH<sub>4</sub> (Methan), 2–4 % CO<sub>2</sub> (Kohlendioxid), 0,1–3 % C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> (Ethan) und 1–8 % N<sub>2</sub> (Stickstoff). Durch Abbaueinwirkung wurden die Schichten im Hangenden und Liegenden der Abbaue aufgelockert. Dadurch wird Gas sowohl aus den Bauflözen als auch aus den nicht gebauten Flözen und Nebengesteinen im Hangenden und Liegenden gelöst. Dieses Methangas strömt den Abbaubetrieben und ggf. der Gasabsaugung als Grubengas zu. Ein geringerer Anteil wird als sog. sekundäre Ausgasung frei und gelangt z. B. in Grubenbaue, die sich im Hangenden bzw. Liegenden der Abbaue befinden, oder in das durch Abbauwirkung geöffnete Spalten- und Kluftsystem des Karbongebirges.

Der prozentuale Anteil des Gasinhalts, der im Zuge von Abbautätigkeit von den im Ausgasungsraum anstehenden Flözen und Gesteinsschichten abgegeben wird, wird als Ausgasungsgrad bezeichnet.

Der zeitabhängige Restgasinhalt im Grubenraum bestimmt sich nach der Ausbildung der Lagerstätte, der Anzahl der nicht abgebauten Flöze, der Anzahl und den Abständen zu den abgebauten Flözen und dem Durchbaungsgrad. Entsprechend unterscheiden sich die Restgasinhalte sowohl zur Teufe als auch innerhalb einzelner Flöze über das gesamte Steinkohlenrevier.

Bei niedrigem Durchbaungsgrad sind relativ hohe Restgasinhalte auszuweisen. Je mehr Flöze innerhalb eines Schichtenpakets abgebaut worden sind, desto niedriger wird der Restgasinhalt. Gutachtliche Untersuchungen führten zu der Erkenntnis, dass bei einer im Ruhrgebiet üblichen Durchbauung der Lagerstätte im Mittel davon auszugehen ist, dass nach

Einstellung der Abbautätigkeit eines Bergwerks ein Restgasinhalt von 10–30 % des ursprünglichen Gasinhalts in den beeinflussten Flözen verbleibt.

Im Zuge des Grubenwasseranstieges erfolgt der Rückgang des Restgasvolumens durch die Reduzierung der Mächtigkeiten der Ausgasungsräume, da die überstauten Flöze nicht mehr an der Ausgasung teilnehmen. Zudem nimmt im Zuge des mehrere Jahre andauernden Grubenwasseranstiegs auch das Restgasvolumen der Flöze und des Nebengesteins in den nicht wassererfüllten, höher liegenden Schichten durch die fortdauernde Ausgasung weiter ab.

Mit fortschreitendem Grubenwasseranstieg stehen geflutete Grubenbaue dem Gastransport nicht mehr zur Verfügung. Die oberhalb des Grubenwasserspiegels verbleibenden Grubenbaue sind oft noch durch Schächte mit der Tagesoberfläche verbunden. Je nach Struktur des Grubengebäudes kann es aber auch Bereiche geben, die keine Verbindung mehr zu Schächten aufweisen und in Folge isolierte Gasprovinzen bilden können.

Steigt das Grubenwasser weiter, wird der hydraulische Druck schließlich so hoch, dass sich im gefluteten Karbongebirge Gas nur noch über Diffusionsprozesse freisetzen kann und die Restgasvolumina sinken gegen Null ab.

Im stillgelegten Bergwerk verteilt sich das Grubengas in den Grubenbauen und gelangt schließlich über Entgasungsleitungen in den Füllsäulen entsprechend ausgestatteter Schächte zur Tagesoberfläche (kontrollierte Ausgasung). Gelingt es nicht, das Grubengas kontrolliert abzuführen und bauen sich dadurch unzulässige Gasüberdrücke auf, so kann es zur unkontrollierten Ausgasung an der Tagesoberfläche im Unterbauungsraum kommen.

Der planmäßigen Abführung des Grubengases kommt daher eine große Bedeutung zu. Ziel ist, das in den untertägigen Hohlräumen anstehende

Gasgemisch und das aus den abbaubedingten Auflockerungszonen nachströmende Grubengas jederzeit so abzuführen, dass sich keine nennenswerten Überdrücke aufbauen können, die zu Gefahren an der Tagesoberfläche durch unerwartet austretende Grubengase führen könnten.

Ein Mittel der Wahl ist dabei die Grubengasabsaugung, mit der an die besaugten Bergwerksbereiche Unterdruck erzeugt wird mit der Folge, dass eine Grubengasströmung zur Tagesoberfläche praktisch ausgeschlossen ist.

## ERNEUERBAREN-ENERGIEN-GESETZ (EEG)

Die regierungstragenden Parteien der neuen Landesregierung haben in ihrem Koalitionsvertrag festgelegt, dass auch in Zukunft eine wirtschaftliche Verwertung von Grubengas ermöglicht werden soll. Die wirtschaftliche Verwertbarkeit von Grubengas beruht auf dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) aus dem Jahr 2000. 2011 wurden umfassende Novellierungen beschlossen, die überwiegend 2012 in Kraft getreten sind. Während das EEG 2000 noch eine feste Mindestvergütung für Strom aus Grubengas von 6,65 Cent pro Kilowattstunde vorsah, beträgt die Mindestvergütung nach dem aktuellen EEG 2017 ab einer Bemessungsleistung von 1 MW bis einschließlich 5 Megawatt 4,17 Cent pro Kilowattstunde und ab einer Bemessungsleistung von mehr als 5 Megawatt nur noch 3,69 Cent pro Kilowattstunde. Damit ist die Mindestvergütung für die Verstromung von Grubengas deutlich abgesenkt worden. Der Bestandsschutz für die Mindestvergütung nach dem EEG 2000 ist auf 20 Jahre befristet und endet daher sukzessive für die Bestandsanlagen ab 2021.

## PERSPEKTIVEN DER GRUBENGASGEWINNUNG UND -VERWERTUNG

Nach dem Ende des Steinkohlenbergbaus sind unterschiedliche Auswirkungen auf die regionale Verbreitung der Grubengasvorkommen und die Verwertbarkeit des Grubengases zu erwarten:

An vielen Standorten, an denen heute noch wirtschaftlich Grubengas verwertet werden kann, wird durch das überstauende Grubenwasser der Druck des desorbierbaren Methans für eine Freisetzung nicht mehr ausreichen. Außerdem werden untertägige Gaswegigkeiten durch Flutung von Grubenräumen verändert. Nach Außerbetriebnahme der großen Grubenlüfter in den aktiven Steinkohlenzechen oder der untertägigen Wasserhaltung werden Grubengasmengen anfallen, die bislang über die Grubenwetter abgeführt wurden.

Im Hinblick auf die ab 2021 auslaufende Strom-Erstvergütung nach EEG 2000 ist davon auszugehen, dass die Unternehmen bei Entscheidungen über Betriebsfortsetzungen vor allem die Wirtschaftlichkeit ihrer Unternehmungen in den Fokus nehmen werden.

Die lagerstättenbedingten Mehrbelastungen und die sich verschlechternden finanziellen Rahmenbedingungen könnten letztlich bedeuten, dass der erreichte hohe Stand bei der Nutzung des Grubengases nicht mehr gehalten werden kann, da unwirtschaftliche Anlagen stillgelegt werden müssten. Somit ist zu befürchten, dass unter den zukünftig gegebenen, sich partiell verschlechternden Rahmenbedingungen der bislang durch die Grubengasgewinnung weiträumig anliegende Unterdruck für Teile der Bergbauregionen nicht mehr aufrechterhalten werden könnte.

Die Bergbehörde hat daher eine Prüfung der Perspektiven der Grubengasgewinnung und -verwertung im Hinblick auf die möglichen Auswirkungen auf die Sicherheit der Tagesoberfläche in Abhängigkeit von den anthropogenen und hydrogeologischen Bedingungen und die zukünftige wirtschaftliche Grubengasverwertung im Rahmen eines Landesgutachtens angeregt.

Flankierend hat die Landesregierung im Rahmen des Entfesselungspakets II „Schaffung einfacherer, präziserer und verlässlicherer Rahmenbe-

dingungen für die wirtschaftliche Entwicklung in Nordrhein-Westfalen zur Belebung der Wirtschaft“ die „Verordnung über Feldes- und Förderabgabe“ (FFVO) als administrative Maßnahme neu gefasst. Zur Verbesserung der Bedingungen zur Ausnutzung der Grubengaslagerstätten wird gegenüber der FFVO alter Fassung die Förderabgabe für Grubengas von 0,3 Cent/Nm<sup>3</sup> auf 0,15 Cent/Nm<sup>3</sup> Methan abgesenkt.

Abgabepflichtige können zudem ganz oder teilweise von der Feldes- und Förderabgabe befreit werden, soweit in dem Feld, in dem aufgesucht oder gewonnen werden soll, eine im einzelnen Fall bestehende Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung abgewehrt werden soll oder zumindest Austritte von Grubengas an die Tagesoberfläche nachgewiesen werden.

Durch die Neuregelungen werden besondere Anreize für die im Interesse des Klimaschutzes liegende Nutzung von Grubengas geschaffen.

## AUSBLICK

Methan hat, umgerechnet in CO<sub>2</sub>-Äquivalent, einen 25 mal höheren Treibhauseffekt als Kohlendioxid. Die beschriebene umfassende energetische Verwertung des Grubengases ist ein großer Erfolg nordrhein-westfälischer Klimaschutzpolitik. Er geht einher mit wachsenden Exporterfolgen nordrhein-westfälischer Grubengastechnologie. Durch die energetische Grubengasnutzung in Form von grubengasbefeuerten BHKW-Anlagen wird sowohl ökologischen als auch ökonomischen Gesichtspunkten Rechnung getragen. Aus der Sichtweise der Gefahrenabwehr und des Klimaschutzes stellt die gezielte Annahme und die Unschädlichmachung von Grubengas – auch nach Auslaufen des Steinkohlenbergbaus – eine gesellschaftliche Herausforderung und eine vordringliche Aufgabe dar.



# MARKSCHEIDEWESEN

## Gutachten zur Nullrandproblematik im Steinkohlenbergbau

Markus Winkelmann



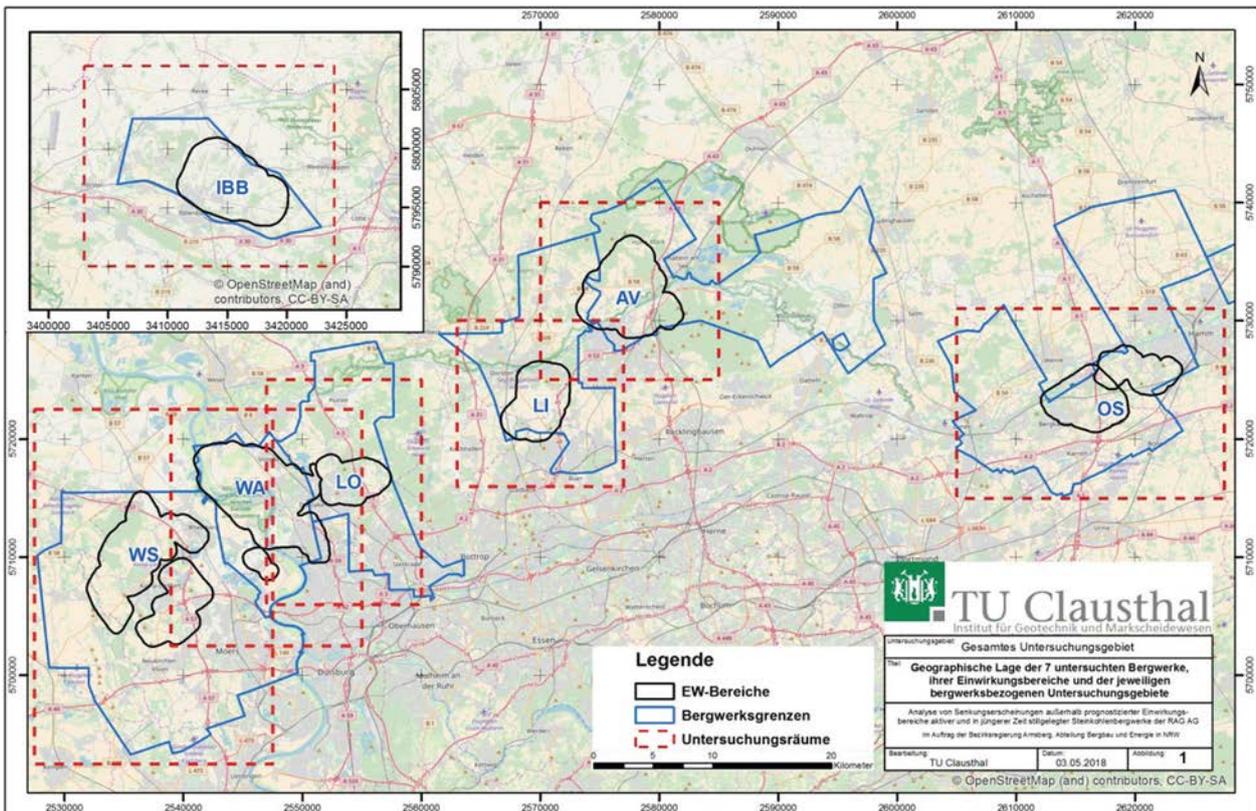
Im Jahr 2012 kam Prof. Wolfgang Busch von der TU Clausthal in seinem Gutachten „Analyse von Senkungserscheinungen außerhalb prognostizierter bergbaulicher Einwirkungsbereiche des Bergwerks Prosper-Haniel“ anhand der Auswertung von radarinterferometrischen Daten zu dem Ergebnis, dass in einem bis zu mehrere Hundert Meter breiten Bereich außerhalb des planfestgestellten Einwirkungsbereichs Senkungen aufgetreten sind, für die in der Hauptsache der Steinkohleabbau des Bergwerks Prosper-Haniel ursächlich ist.

Die Ergebnisse dieses Gutachtens haben die Abteilung Bergbau und Energie in NRW der Bezirksregierung Arnsberg veranlasst, für alle betriebenen und in der jüngeren Vergangenheit geschlossenen Bergwerke der RAG AG ebenfalls ein Gutachten zur Analyse von Senkungserschei-

nungen außerhalb prognostizierter Einwirkungsbereiche anfertigen zu lassen.

Im Rahmen einer europaweiten Ausschreibung setzte sich ein Gutachterteam bestehend aus Prof. Busch (TU Clausthal), Prof. Hejmanowski (Fa. 4Gis Ryszard Hejmanowski) und Prof. Coldewey (Fa. Prof. Dr. Coldewey GmbH) durch. Seit dem Jahr 2015 wurden selbständige Teilgutachten für die damals noch betriebenen Bergwerke Auguste Victoria und Ibbenbüren, sowie für die in jüngerer Zeit geschlossenen Bergwerke West, Walsum, Lohberg, Lippe und Ost erstellt (s. Bild 15.1).

Der Betrachtungszeitraum orientierte sich für jedes Bergwerk am Beginn der Laufzeit des jeweiligen planfestgestellten Rahmenbetriebsplans bis zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung (Bergwerke



**Bild 15.1** – Übersicht über die Untersuchungsbereiche (Quelle: siehe Legende in Verbindung mit TU Clausthal)

Auguste Victoria und Ibbenbüren) oder bis zur Stilllegung des Bergwerks. Die darüber hinaus gehende Nachsenkungsphase wurde in dem Gutachten berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Radarsatellitendaten wurden für die einzelnen Bergwerke folgende Zeiträume betrachtet:

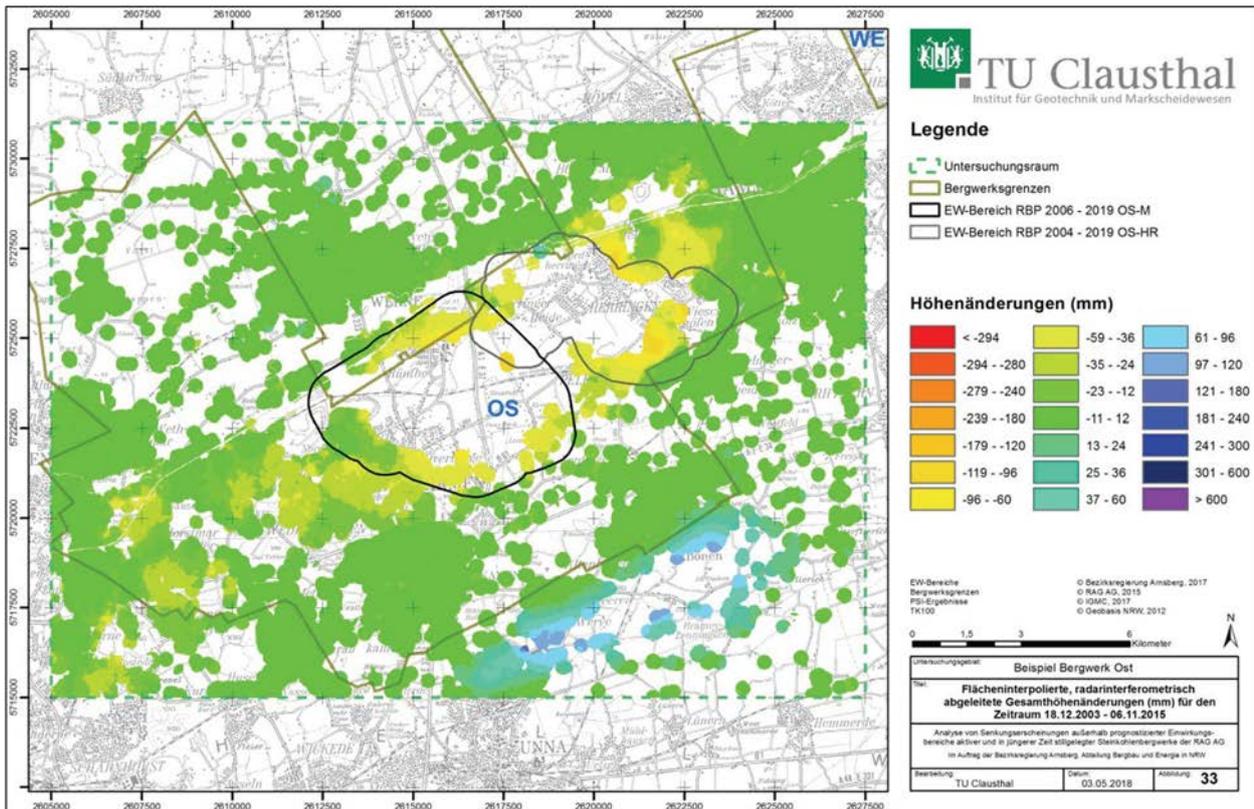
Bergwerk Auguste Victoria	02.12.04–18.10.14
Bergwerk Ibbenbüren	11.12.08–12.02.15
Bergwerk West	21.12.03–25.06.15
Bergwerk Walsum	21.12.03–30.06.14
Bergwerk Lohberg/Osterfeld	18.12.03–07.10.10
Bergwerk Lippe	07.12.06–27.01.14
Bergwerk Ost	18.12.03–06.11.15

Die flächenhafte Erfassung der Bodenbewegungen erfolgte mit Hilfe der Radarinterferometrie. Die Ergebnisse wurden mit geodätischen Höhenmessungen verifiziert. Bei der Radarinterferometrie handelt es sich um ein satellitengeodätisches Verfahren zur Erfassung von Senkungsgeschwindigkeiten an der Erdoberfläche. Der Radarsatellit sendet dazu

Mikrowellenstrahlen zur Erdoberfläche aus, die von tausenden Rückstrahlern (z. B. Hausdächern) zum Satelliten reflektiert werden. Durch die regelmäßige Überfliegung des Untersuchungsgebiets durch den Radarsatelliten kann anhand dieser ortsfesten Rückstrahler die Senkungsgeschwindigkeit in Intervallen von wenigen Wochen für längere Zeiträume ermittelt werden (s. Bild 15.2).

Um von den ermittelten Bodenbewegungen die nicht-bergbaubedingten Anteile zu ermitteln, wurden alle potentiellen Ursachen von Bodenbewegungen (z. B. hydrologische oder hydrogeologische Veränderungen, Subrosion oder übertägige Rohstoffgewinnung) untersucht. Die dafür benötigten umfangreichen Daten wurden u. a. von der RAG AG, den Kommunen sowie von verschiedenen Fachbehörden zur Verfügung gestellt.

Nach der Auswertung der vorliegenden Beobachtungsdaten im Rahmen des Gutachtens wurde festgestellt, dass bei den untersuchten Bergwerken der prognostizierte planfestgestellte Senkungsrand



**Bild 15.2** – Auswertung zur Senkungsgeschwindigkeit (Quelle: siehe Legende in Verbindung mit TU Clausthal)

stellenweise bergbaubedingt überschritten wurde. Die maximal ermittelte Senkungsgeschwindigkeit beträgt für den betrachteten Zeitraum im Gebiet des ehemaligen Bergwerks Lohberg/Osterfeld im Überschreibungsbereich ca. 1,6 cm/Jahr.

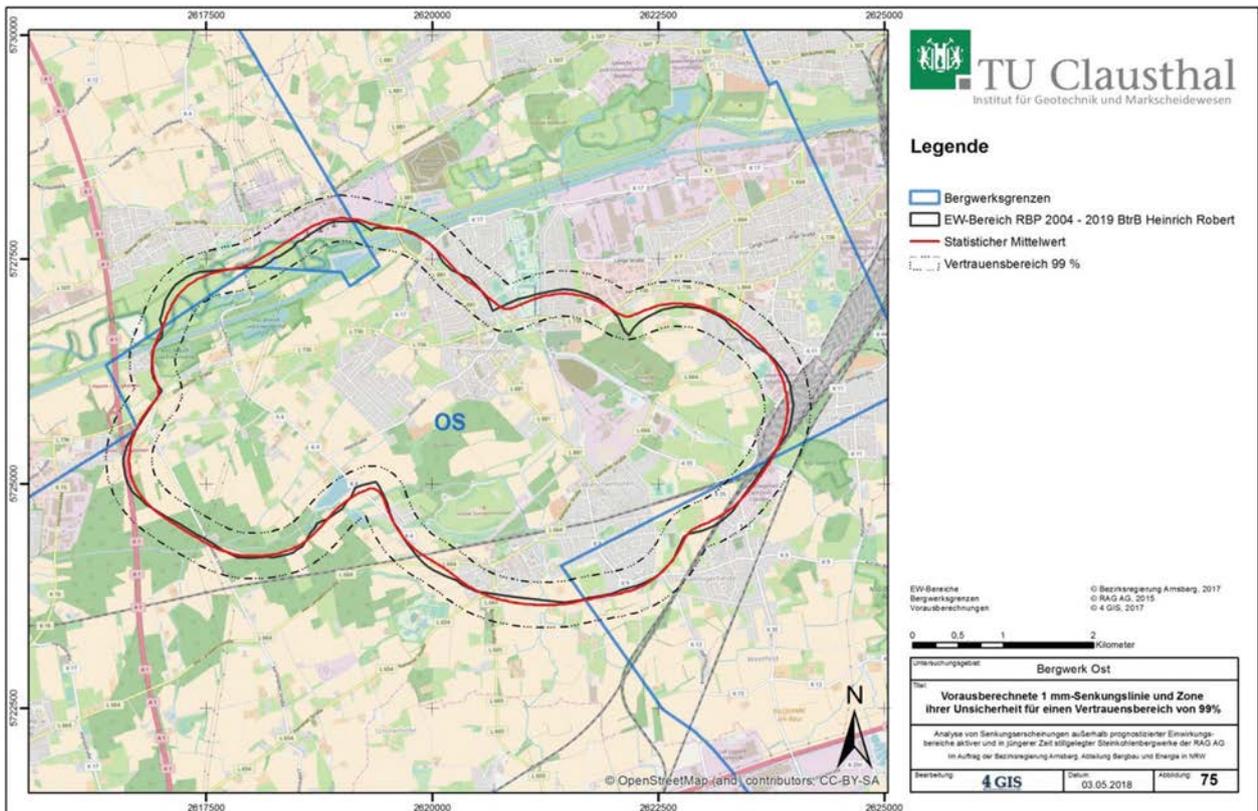
Die Gutachter haben auch das von der Abteilung Bergbau und Energie in NRW angewandte Prognoseverfahren zur Vorausberechnung der bergbaubedingten Bodenbewegungen, das in dem bergrechtlichen Verfahren angewandt wurde, überprüft (s. Bild 15.3). Die Richtigkeit des Verfahrens sowie der verwendeten Berechnungsparameter wurde von den Gutachtern weitgehend bestätigt, so dass in den Fällen der noch laufenden Bergwerke keine Änderungen der Rahmenbetriebspläne notwendig wurden.

Für die Haus- und Grundeigentümer in den bergbaubedingten Bodenbewegungsbereichen ist es überwiegend von Interesse, inwiefern die im Gutachten detektierten geringen Bodenbewegungen zu Bergschäden führen können. Aus diesem Grund

wurde die Bergschadensrelevanz der Senkungen, die außerhalb des planfestgestellten Einwirkungsbereichs aufgetreten sind, durch das Gutachterteam geprüft. Die Gutachter kamen für die untersuchten Bergwerke zu dem Schluss, dass durch diese detektierten Bodenbewegungen die unteren Grenzwerte der Deformationskomponenten, die für mögliche Bergschäden charakteristisch sind, nicht erreicht wurden und daher keinerlei Bergschäden zu erwarten sind.

Die fertiggestellten Teilgutachten für die einzelnen Bergwerke wurden in der Reihenfolge der Fertigstellung dem Unterausschuss Bergbausicherheit des Landtags NRW zur Kenntnis übermittelt. Zur Steigerung der Transparenz hat die Bezirksregierung Arnsberg die Fertigstellung jedes Teilgutachten über eine Pressemitteilung bekannt gemacht und die Teilgutachten zum Download auf ihrer Internetseite bereitgestellt.

Im Zuge der Transparenzinitiative der Landesregierung NRW hat die Bezirksregierung Arnsberg,



**Bild 15.3** – Überprüfung des Vorausrechnungsverfahrens (Quelle: siehe Legende in Verbindung mit TU Clausthal)

Abteilung Bergbau und Energie in NRW zusätzlich die betroffenen Kommunen zu Informationsgesprächen nach Dortmund eingeladen, in denen Herr Prof. Busch die Ergebnisse für die einzelnen Bergwerke ausführlich vorgestellt und Nachfragen der Kommunen beantwortet hat.



# INTERNATIONALE KONTAKTE, ERFAHRUNGSAUSTAUSCH UND MESSEN

Die nationalen und internationalen Kontakte wurden auch im Jahr 2017 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.

Dr. Peter Asenbaum



Johannes Niessen



Andreas Nörthen



Frank Schönfeldt



## NEUJAHRSEMPFANG DER SCHORNSTEIFEGER

Stellvertretend für die Schornsteinfegerinnen und Schornsteinfeger im Regierungsbezirk Arnsberg, empfing Regierungspräsidentin Diana Ewert am 20.01.2017 den Vorstand der Schornsteinfegerinnung Arnsberg sowie den Vorsitzenden des Gesellenverbandes in Dortmund am Standort Goebenstraße der Bezirksregierung und dankte den Anwesenden für die geleistete Arbeit im vergangenen Jahr. Die Schornsteinfeger nehmen

u. a. durch ihre Beratungsleistungen z. B. für die technische und energetische Verbesserung von Heizanlagen und Gebäuden eine wichtige Funktion für den praktischen Klimaschutz wahr.

Die Bezirksregierung Arnsberg ist vorgesetzte Behörde der 12 Kreise und kreisfreien Städte; diese nehmen ihrerseits die unmittelbare Aufsicht über das Schornsteinfegerhandwerk wahr.



**Bild 16.1** – Traditioneller Neujahrsbesuch der Schornsteinfeger in Dortmund (Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

#### **Bildhinweis**

von links A. Quentmeier (Schornsteinfegerinnung (stellv. Obermeister)), B. Mertens (Schornsteinfegerinnung (Obermeister)), Diana Ewert (Regierungspräsidentin), L. Zäske (Vorsitzender des Gesellenverbandes / ZdS, zugleich Altgeselle der Schornsteinfegerinnung Arnsberg), N. Ossenberg (Schornsteinfegerinnung), U. Bothur (Schornsteinfegerinnung), J. Lambrecht (Dezernent für Schornsteinfegerangelegenheiten), O. Marks (Dezernent, zuständiger Jurist für Schornsteinfegerangelegenheiten), J. Wellen (Schornsteinfegerinnung).

### **„NACHBERGBAUZEIT IN NRW“ – RISIKEN ERKENNEN UND BEHERRSCHEN**

**Am 23.03.2017 fand bei der TH Georg Agricola in Bochum die nunmehr vierte Veranstaltung zum Thema NACHBergbauzeit in NRW statt.** Hier haben die Bezirksregierung Arnsberg und die TH Georg Agricola aufgezeigt, wie mit Risiken umgegangen wird, die jahrhundertlang bergbauliche Aktivitäten hinterlassen haben.

Große Tagesbruchereignisse haben verdeutlicht, welche Gefahren von unzureichend gesicherten Hinterlassenschaften des Bergbaus ausgehen. Um bergbaubedingte Gefährdungspotenziale zu minimieren, ist zukunftsgerichtetes Handeln aller

beteiligten Akteure erforderlich. Unternehmen, Behörden und Wissenschaft haben erkannt, dass präventiv zu agieren ist, um Risiken des Altbergbaus langfristig beherrschbar zu machen. Ziel muss sein, Ereignisse mit Personen- oder Sachschäden zu vermeiden und größtmögliche Sicherheit vor Gefahren aus verlassenen Grubenbauen zu gewährleisten.

Die Verantwortlichkeiten, Herangehensweisen und aktuelle Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung wurden in der Veranstaltungsreihe „NACHBergbauzeit in NRW – Risiken erkennen und beherrschen“ anschaulich und kompetent präsentiert. Die Referentenauswahl bot differenzierte Betrachtungen und schloss Erfahrungen aus unterschiedlichen Bereichen in den Prozess ein.

### **16. UND 17. ARBEITSKREIS – ALTBERGBAU**

**Am 28.03.2017 fand bei der thyssenkrupp Business Services GmbH in Essen der 16. Arbeitskreis „Altbergbau“ statt.** Seitens der Bergbehörde nahmen die Herren Hoppe, Hogrebe, Oesterle und Isaac teil. Herr Oesterle berichtete über eine Schadensersatzklage der Diakonie Essen gegen die Bergbehörde. Die Höhe der Schadensersatzforderung betrug in Summe 1,7 Mio. €.

2004 informierte die Diakonie die Bergbehörde über einen Tagesbruch im Bereich einer Baugrube an einem Wohnheim für behinderte Menschen in Essen-Kupferdreh. Nach Recherche der Bergbehörde fiel der Tagesbruch über einem Schacht der RAG. Aufgrund der konkreten Gefahr wurden nach Aufforderung der Bergbehörde unverzüglich Sicherungsmaßnahmen durch RAG (ohne Anerkennung einer Rechtspflicht) in Form einer Schachtverfüllung mit ca. 260 m<sup>3</sup> Beton durchgeführt. Das Grubenbild wies zudem weiteren tagesnahen Abbau im Grenzbereich der Einwirkungsrelevanz auf dem Grundstück auf. Da jedoch keine weiteren Schäden an Gebäuden oder weitere Tagesbrüche vorlagen,

entschied sich die Behörde aufgrund der lediglich latenten Gefahr gegen weitere Erkundungs- und Sicherungsmaßnahmen.

2012 teilte die Diakonie Essen der Bergbehörde mit, dass anhand von Bohrungen, die im Zuge von Baugrunduntersuchungen für einen geplanten Rück- bzw. Neubau eines Gebäudes stattfanden, tagesnaher Bergbau durch ein Ingenieurbüro festgestellt wurde. Sie wies darauf hin, dass die Bergbehörde im Jahr 2004 versäumt hätte, auch den tagesnahen Bergbau in diesem Bereich zu erkunden und zu sichern. Daher forderte die Diakonie die Bergbehörde zur Übernahme der Mehrkosten auf, die durch den tagesnahen Bergbau entstanden sind. Die Bergbehörde kam den Forderungen unter Verweis auf die Pflicht des Bauherrn zur Sicherung des Baugrundes nicht nach. Daraufhin reichte die Diakonie Klage ein. Im Zuge des Klageverfahrens schaltete das zuständige Landgericht Essen einen Sachverständigen als unabhängigen Gutachter ein. Der Sachverständige kam zu dem Ergebnis, dass zum damaligen Zeitpunkt die konkrete Gefahr durch den Schacht beseitigt worden war und die latente Gefahr durch den Abbau von der Bergbehörde nicht habe beseitigt werden müssen. In einem solchen Fall steht der Bergbehörde ein weiteres Handeln frei. Sie hätte weitere Erkundungen im Rahmen der Prävention durchführen können, eine Verpflichtung hierzu gab es jedoch nicht. Dieser Meinung schloss sich auch das Landgericht Essen an und folgerichtig wurde die Klage vollständig abgewiesen.

Ein Grund für die Klage der Diakonie war, dass die Bergbehörde im Jahre 2004 eine präventive Erkundung des tagesnahen Bergbaus zu einem späteren Zeitpunkt in Aussicht gestellt hatte. Gemäß § 14 des Ordnungsbehördengesetzes NRW kann die Bergbehörde bergbauliche Erkundungsmaßnahmen durchführen lassen und bei Nachweis einer Gefahr aus dokumentiertem Bergbau gegen den Störer, in diesem Fall die RAG, eine Ordnungsverfügung erlassen. Die RAG AG war dem Prozess

aufgrund einer sogenannten Streitverkündung beigeladen, da die Diakonie Essen nur durch diese Vorgehensweise bei Abweisung der Klage gegen die Bergbehörde automatisch Forderungen an die RAG stellen kann, für die eine Beweisaufnahme dann nicht nochmals hätte geführt werden müssen.

**Am 21.09.2017 fand bei der Sachtleben Bergbau Verwaltungs-GmbH in Lennestadt die 17. Sitzung des Arbeitskreises „Altbergbau“ statt.** Seitens der Bergbehörde nahmen die Herren Epenstein, Hoglebe, Isaac und Rotter sowie Frau Seitz teil. Herr Isaac stellte zunächst Inhalt und Ziele sowie Auftragnehmer des geplanten Gutachtens „Einwirkungsrelevanz des Altbergbaus, Bemessung von Einwirkungs- und Gefährdungsbereichen und Einfluss von Grubenwasserstandsänderungen“ vor. Nach Diskussion bat der Arbeitskreis die Bergbehörde um Präzisierung bzgl. der Verwendung der Begriffe „Regeln der Technik“ und „Stand der Technik“ sowie um eine Präsentation und Diskussion der Zwischenergebnisse im Frühjahr 2018. Die Bergbehörde hat die Anmerkungen aufgenommen.

Im Anschluss berichtete Frau Seitz über den geplanten, erweiterten Online-Dienst "Daten der Bergbehörde". Nach Diskussion konnte folgendes festgehalten werden: Die Daten sollen nur dem Feldesinhaber und Behörden zur Verfügung stehen und sollen primär dem bilateralen Datenaustausch zwischen Feldesinhaber und Bergbehörde dienen. Der Zugang erfolgt passwortgeschützt. Barbara Rohstoffbetriebe und Sachtleben wiesen darauf hin, dass eine Veröffentlichung von Koordinaten gegenüber Dritten immer eine Gefahr birgt, dass Schwarzbefahrer diese nutzen, um Grubenbaue aufzugraben. Es wurde um restriktiven Umgang mit den Daten gebeten. Frau Seitz erläuterte, dass die Bergbehörde bei Anfragen nach Umweltinformationsgesetz grundsätzlich auskunftspflichtig ist. Von Seiten der RAG AG wird das geplante Vorhaben ausdrücklich begrüßt und tatkräftig unterstützt.

## KOOPERATION MIT DER PROVINZ ONTARIO IN KANADA IN DEN BEREICHEN GRUBENSICHERHEIT UND BERGBAUTECHNOLOGIE

Auf Einladung der Deutsch-Kanadischen Industrie- und Handelskammer nahm ein Vertreter der Abteilung Bergbau und Energie in NRW der Bezirksregierung Arnsberg an einem Deutsch-Kanadischen Workshop zu Arbeits- und Gesundheitsschutz im Bergbau vom 28. bis 29. Juni 2017 in Sudbury, Provinz Ontario, Kanada, teil. Der Workshop begann am 28. Juni 2017 mit Unternehmensbesuchen und Vorträgen. Beim Besuch der Firma XPS (Expert Process Solutions – Glencore Company) in Falconbridge standen nach einer Einführung in die Bergbauaktivitäten der Glencore Gruppe die Servicedienstleistungen von XPS für die weltweiten und speziell für die Bergbaustandorte in Kanada im Vordergrund. Die Firma XPS ist in verschiedensten Bereichen weltweiter Dienstleister für die Bergwerks-, Aufbereitungs- und metallurgischen Betriebe der Glencore Company. Zusätzlich ist XPS auch als Consultingunternehmen für nicht zu Glencore gehörende Unternehmen, Institutionen und Länder tätig. In den Laboren und technischen Versuchs- und Pilotanlagen von XPS in Falconbridge werden für alle Standorte von Glencore weltweit die erforderlichen Laborwerte und Verfahrensparameter für die Aufbereitung von Erzen untersucht, ermittelt und bewertet.

Weiterhin führt XPS auch Umweltinspektionen und Energieaudits für alle Standorte von Glencore weltweit durch.

Beim Besuch und in den Vorträgen wurden besonders die Bemühungen von XPS hervorgehoben, umweltgefährliche Stäube bereits am Ort der Entstehung im Aufbereitungsprozess zu verhindern und damit die Emissionen in der Abluft zu minimieren. XPS betonte, dass nur durch umweltverträglichen Abbau und Aufbereitung eine nachhaltige Rohstoffgewinnung mit Akzeptanz bei der Bevölkerung und in der Politik zu realisieren sei.

Danach folgte der Besuch des Trainingsbergwerkes der Firma Norcat in Sudbury. Norcat ist eine bereits 1995 gegründete private gemeinnützige Einrichtung, die unter anderem ein untertägiges Trainingsbergwerk für Sicherheitsschulungen und Ausbildung sowie zu Entwicklungs-, Forschungs- und Demonstrationszwecken betreibt. Gleichzeitig betreibt Norcat auch ein Zentrum für Technologie- und Innovation und hilft bei der Gründung von start ups. Hervorzuheben ist, dass ein vierwöchiges Sicherheitstraining für alle Bergleute vor Arbeitsaufnahme Pflicht ist. Diese vierwöchige Schulung darf nur durch zertifizierte Trainingszentren wie Norcat durchgeführt werden. Eine bergmännische Facharbeiterausbildung ist dagegen in Kanada unbekannt. Bei der Grubenfahrt wurde im Trainingsbergwerk von einem Ingenieurteam die Einsatzmöglichkeiten einer Drohne mit Kamera und 3D-Technik gezeigt. Die Drohne wird über eine Bildschirmbrille und Joystick ferngesteuert. Die Drohne wird im Trainingsbergwerk getestet und für den praktischen Einsatz weiterentwickelt. Mit der Kameradrohne können Grubenbereiche erkundet werden, die wegen Gefahrenlagen von Bergleuten nicht mehr betreten werden dürfen. Eine vollständig autarke Steuerung ist in der Entwicklung.

Das Kompetenzzentrum für Bergbau und Rohstoffe der kanadisch-deutschen Handelskammer hat gemeinsam mit ISSA Mining und MIRARCO Mining Innovation an der Laurentian University in Sudbury einen ersten deutsch-kanadischen Workshop über Arbeits-, Gesundheitsschutz und Prävention im Bergbau veranstaltet. Der Workshop bot die Möglichkeit sich zum Thema "Vision Zero: Herausforderungen und neue Entwicklungen im Arbeits- und Gesundheitsschutz des Bergbaus" auszutauschen und Best Practices und innovative Produkte für Gesundheit und Sicherheit im Bergbau in Deutschland und Kanada vorzustellen. Aus deutscher Sicht sind die Beteiligungen der BGRCI sowie von Dräger, Scharf und Herrenknecht an dem Workshop hervorzuheben.

In einer Podiumsdiskussion unter Moderation von Herrn Don Duval, Chief Executive Officer von Norcat, wurden eingehend mögliche Kooperationen zwischen dem NRW Netzwerk Bergbauwirtschaft und den Bergbaufirmen in Ontario und natürlich speziell mit Unternehmen aus dem Nickel Belt, Sudbury Region, erörtert. Herr Dick Destefano, Executiv Director der SAMSSA (Sudbury Area Mining Supply and Service Association) betonte, dass hier direkte Kontakte zwischen kanadischen und deutschen Firmen hergestellt werden müssen, um entsprechende Geschäftsbeziehungen eingehen zu können. Prof. Vic Pakalnis (MIRARCO) betonte, dass eine Zusammenarbeit von wissenschaftlichen Institutionen ebenfalls Ausgangspunkt von Kooperationen zwischen Firmen aus Ontario und Nordrhein-Westfalen sein können. Während einer Unterzeichnungszeremonie (siehe Fotoa) wurde eine Absichtserklärung zwischen der Sudbury Development Corporation und dem Netzwerk Bergbauwirtschaft der EnergieAgentur.NRW GmbH zu einer offiziellen Zusammenarbeit in Form einer Cluster-to-Cluster-Kooperation zwischen beiden Regionen unterschrieben. Darauf aufbauend hat das Netzwerk Bergbauwirtschaft bereits Vertreter der Bergbauregion Sudbury aus Kanada zu einem Besuch im Herbst 2018 nach Nordrhein-Westfalen eingeladen.



**Bild 16.2** – Unterzeichnung der Kooperationsvereinbarung in Sudbury, Ontario  
(Quelle: Bezirksregierung Arnsberg)

## BERGBEHÖRDE NORDRHEIN-WESTFALEN NIMMT AM ERFAHRUNGS-AUSTAUSCH DER BERGBEHÖRDEN IN COTTBUS TEIL

Der nunmehr 9. Erfahrungsaustausch der Bergbehörden zur „Abwehr von Gefahren aus verlassenen Grubenbauen“ fand dieses Mal am 14. und 15.09.2017 im Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (LBGR) in Cottbus statt. An dem Erfahrungsaustausch nahmen die Herren Hogrebe und Isaac teil, die auch jeweils einen Vortrag beisteuerten. Themen waren „Vergabe zu Erarbeitung einer gutachtlichen Stellungnahme zu Themen des Altbergbaus“ und ein „Tagesbruchereignis in Essen-Heisingen“.

## BERGBEHÖRDE NORDRHEIN-WESTFALEN NIMMT AN DER TAGUNG „BERGBAU, ENERGIE UND ROHSTOFFE 2017“ IN LOBEN (ÖSTERREICH) TEIL

Mehrere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der nordrhein-westfälischen Bergbehörde haben vom 27. bis 29.09.2017 an der Tagung BERGBAU, ENERGIE und ROHSTOFFE 2017 teilgenommen, die erstmals in Leoben, Österreich stattfand. An der 3-tägigen Veranstaltung haben sich insgesamt über 160 Tagungsteilnehmer in den Räumlichkeiten der Montanuniversität eingefunden.



**Bild 16.3** – Einige Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Bergbehörde des Landes NRW während einer Sitzungspause (Quelle: Montanuniversität Leoben)

Rund 20 Fachbeiträge, wie z.B. „Verfahren der Geoinformatik und Geodäsie in der Abbauplanung“, „Bergschadenkundliche Aufgabenstellungen und Messungen von Gebirgs- und Bodenbewegungen“, „Rekultivierung, Stilllegung und Nachsorge“ oder „Energiewende und Geothermie“, wurden vorgetragen.

## STIFTUNG „FORUM, BERGBAU UND WASSER“

Die nordrhein-westfälische Bergbehörde hat am 12.12.2017 an einer Dialogveranstaltung bei der Stiftung „Forum, Bergbau und Wasser“ im Studierendenzentrum der Technischen Hochschule Georg Agricola teilgenommen. Das Thema lautete „Grubenwasseranstieg – Nachhaltige Lösungen entwickeln“.

## ÜBERARBEITUNG DES BREF-BERGBAU IM RAHMEN DES SEVILLA-PROZESSES UND AUFSTELLUNG VON TECHNISCHEN LEITLINIEN FÜR DIE INSPEKTION VON ABFALL-ENTSORGUNGSEINRICHTUNGEN DES BERGBAUS UNTER MITWIRKUNG DER NORDRHEIN-WESTFÄLISCHEN BERGBEHÖRDE

Derzeit wird das BREF-Dokument für den Bergbau im Rahmen des Sevilla-Prozesses überarbeitet



**Bild 16.4** – Tagung des TOC-Ausschusses am 25.01.2018 in Brüssel (Quelle: Dr.-Ing. Peter Asenbaum, Bezirksregierung Arnsberg)

und eine technische Leitlinie für die Inspektion von Abfallentsorgungseinrichtungen des Bergbaus unter Mitwirkung des Dez. 61 (Dr. Asenbaum) der nordrhein-westfälischen Bergbehörde auf EU-Ebene erstellt.

### Bergbauabfall-Richtlinie

Die Bergbauabfall-Richtlinie wurde mit der Einführung des § 22a in die Allgemeine Bundesbergverordnung (ABergV) für die unter den Geltungsbereich des Bundesberggesetzes (BBergG) fallenden Betriebe fristgerecht in nationales Recht umgesetzt (vgl. "Dritte Verordnung zur Änderung bergrechtlicher Vorschriften" vom 24.01.2008).

Abfälle aus bergbaulichen Tätigkeiten (d.h. Abfälle aus der Gewinnung und Verarbeitung von Bodenschätzen) sind einer der größten Abfallströme in der EU. Es handelt sich hierbei um Material, welches entfernt werden muss, um Zugang zu der Lagerstätte bzw. dem Bodenschatz zu erhalten. Hierzu gehören insbesondere Abraum und Berge sowie Schlämme aus der Aufbereitung insbesondere von Erzen.

Mit der Bergbauabfall-Richtlinie ist europäeinhellig der Umgang mit Bergbauabfällen geregelt worden und das bisherige EU-Abfallregelwerk in konsequenter und harmonisierter Weise komplettiert worden. Die Bergbauabfall-Richtlinie setzt den Mitgliedstaaten für die Regulierung der Bewirtschaftung von Abfällen aus der mineralgewinnenden Industrie einen verbindlichen Rahmen, der noch an zahlreichen Stellen durch das nationale Recht im Detail ausgefüllt und ausgestaltet werden muss.

In einem Revisionsprozess (Sevilla Prozess) wird derzeit das BREF-Bergbau aktualisiert bzw. fortgeschrieben. Deutschland ist dabei durch das Bundeswirtschaftsministerium sowie ausgewählte Experten der Länderbergbehörden auf der EU-Ebene vertreten.

## **Leitlinien für die Inspektion von bergbaulichen Abfallentsorgungseinrichtungen**

Ferner hat das Europäische Parlament die Kommission in seiner Entschließung vom 27. April 2017 aufgefordert, hierzu konkrete sektorspezifische Leitlinien für Inspektionen in der mineralgewinnenden Industrie zu erarbeiten und zu verabschieden.

Mit den technischen Leitlinien für die Inspektion von Abfallentsorgungseinrichtungen werden Regelungen festgelegt, um die zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten bei der Durchführung von Inspektionen von Abfallentsorgungseinrichtungen zu unterstützen.

Hierzu trafen sich die nationalen Experten im Rahmen eines technischen Ausschusses (TAC) am 25.01.2018 bei der EU in Brüssel mit dem Ziel, den Entwurf der Leitlinien voranzubringen, damit eine Fassung für die dienststellenübergreifende Konsultation innerhalb der Kommission vorbereitet werden kann. Deutschland wurde dabei durch Dr.-Ing. Peter Asenbaum (Dez. 61 der Bergbehörde Nordrhein-Westfalen) vertreten. Unter Beteiligung des Bundes und der Länder werden die bisherigen Ergebnisse weiter erörtert und mit der EU abgestimmt.

Nach derzeitiger rechtlicher Einschätzung ist der Leitfadens für die nationale Behördenpraxis rechtlich verbindlich, wenn dieser im Rahmen eines Prüfverfahrens nach Artikel 5 der Komitologie-Verordnung 182/11 (im Sinne eines Durchführungsrechtsakts nach Artikel 291 AEUV) beschlossen wird.

## **DAS LAND NRW STELLT REFERENDARINNEN UND REFERENDARE IM BERG- UND MARKSCHEIDEFACH EIN**

» Haben Sie ein abgeschlossenes technisches Universitäts- oder Master-Studium in einem bergmännischen oder markscheiderischen Hochschulstudiengang oder stehen Sie kurz vor dem Abschluss?

- » Wollen Sie sich weiterbilden und ihren Hochschulabschluss durch den persönlich höher qualifizierenden Bildungsabschluss Assessor/-in des Berg- oder Markscheidefachs „vergolden“?
- » Suchen Sie eine neue Herausforderung?
- » Sind Sie engagiert, selbstbewusst und kreativ?
- » Verfügen Sie über Teamgeist, Überzeugungskraft und Kommunikationsvermögen?
- » Haben Sie Interesse an einer verantwortungsvollen und leitenden Tätigkeit?
- » Besitzen Sie die Fähigkeit, sich auf unterschiedliche Situationen und Menschen einzustellen?
- » Sind Sie nicht älter als 39 Jahre?

Können Sie alle diese Fragen mit JA beantworten?

Dann sind Sie die oder der Richtige für ein zweijähriges REFERENDARIAT im Berg- oder Markscheidefach, den Vorbereitungsdienst für den ehemals so bezeichneten höheren technischen Verwaltungsdienst bei der Bezirksregierung Arnsberg als Bergbehörde des Landes Nordrhein-Westfalen. Ihnen wird eine vielseitige und umfassende praktische sowie theoretische Ausbildung als Ergänzung zu den im Studium erworbenen Fachkenntnissen geboten. Die Ausbildung schließt mit der Großen Staatsprüfung ab, deren Bestehen Sie berechtigt, die Bezeichnung „Assessorin / Assessor des Bergfachs“ oder „Assessorin / Assessor des Markscheidefachs“ zu führen. Mit dieser Zusatzqualifikation erfüllen Sie die Voraussetzungen, um eine leitende Funktion bei der Bergbehörde zu übernehmen oder Sie verbessern mit der so erworbenen fachlichen Qualifikation ihre Aussichten auf eine attraktive Führungsposition in der Industrie.

Die Bergbehörde NRW verfügt zurzeit über 14 Referendarstellen für den 2-jährigen Vorbereitungsdienst, von denen jährlich sieben Stellen besetzt werden können. Weitere Informationen erhalten Sie hier:

[www.bra.nrw.de/3029234](http://www.bra.nrw.de/3029234)

# AUTORENVERZEICHNIS

Dr. Asenbaum, Peter – Dezernat 61  
peter.asenbaum@bra.nrw.de

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

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

Caspary, Stefanie – Dezernat 63  
stefanie.caspary@bra.nrw.de

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

Grigo, Werner – Dezernat 61  
werner.grigo@bra.nrw.de

Hogrebe, Peter – Dezernat 63  
peter.hogrebe@bra.nrw.de

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

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

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

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

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

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

Mergen, Gregor – Dezernat 62  
gregor.mergen@bra.nrw.de

Niessen, Johannes – Dezernat 61  
johannes.niessen@bra.nrw.de

Nörthen, Andreas – Dezernat 64  
andreas.noerthen@bra.nrw.de

Pabsch, Thomas – Dezernat 64  
thomas.pabsch@bra.nrw.de

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

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

Schönfeldt, Frank – Dezernat 64  
frank.schoenfeldt@bra.nrw.de

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

Vierhaus, Norbert – Dezernat 63  
norbert.vierhaus@bra.nrw.de

Wagner, Friedrich Wilhelm  
Abteilungsleiter Abteilung 6  
friedrich.wagner@bra.nrw.de

Welz, Andreas – Dezernat 63  
andreas.welz@bra.nrw.de

Wilking, Jan – Dezernat 64  
jan.wilking@bra.nrw.de

Winkelmann, Markus – Dezernat 65  
markus.winkelmann@bra.nrw.de

Winkels, Bernd – Dezernat 61  
bernd.winkels@bra.nrw.de

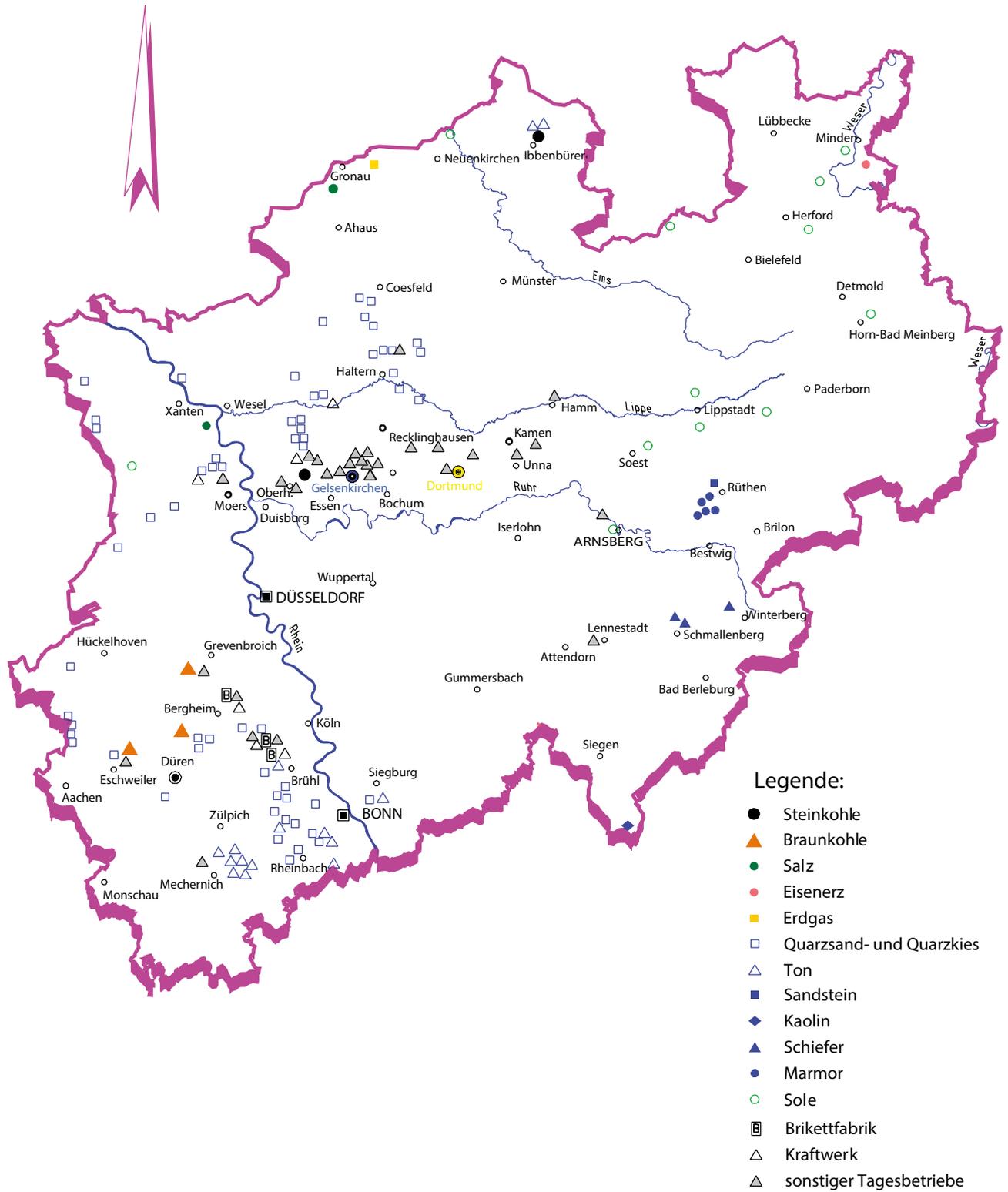
## **Bezirksregierung Arnsberg**

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 31.12.2017

# Bergwerksbetriebe in Nordrhein-Westfalen

## Gewinnungs- und Tagesbetriebe

- Bergwerk Ibbenbüren, Ibbenbüren
- Bergwerk Prosper-Haniel, Bottrop
  
- ▲ Garzweiler, Grevenbroich-Frimmersdorf
- ▲ Hambach, Niederzier
- ▲ Inden, Eschweiler
  
- Borth, Rheinberg
- Epe, Ahaus-Graes
  
- Wohlverwahrt-Nammen, Bergmannsglück, Wülper Egge, Porta-Westfalica
  
- Ochtrup, Ochtrup
  
- Haltern-West, Haltern-Sythen
- Sythen, Haltern-Sythen
- Flaesheim, Haltern-Flaesheim
- Coesfeld-Klye, Coesfeld-Klye
- Dorsten-Freudenberg, Dorsten
- Am Freudenberg II, Dorsten
- Erle, Raesfeld-Erle
- Schulte-Uphusen, Haltern am See
- Coesfeld-Lette, Coesfeld-Lette
- Halterner Stausee, Haltern am See
- Haltern-Lavesum, Haltern-Lavesum
- Merfelder Bruch, Dülmen-Merfeld
- Merfeld, Datteln-Ahsen
- Ahsen, Dülmen-Merfeld
- Coesfeld, Coesfeld-Flamschen
- Haus Gelinde II, Rheinberg
- Rheinberg, Rheinberg
- Rossmühle, Kamp-Lintfort
- Rossenrayer Feld Nord, Kamp-Lintfort
- Rossenrayer Feld Süd, Kamp-Lintfort
- Mitteldonk, Rheinberg
- Stenden-Erweiterung, Kerken
- Am Pellmannssteg, Wachtendonk
- Kamp-Lintfort, Kamp-Lintfort
- Wilhelm/Waldenrather Weg II, Heinsberg
- Schlibeck, Nettetal
- Reckerfeld, Rees
- Weeze Nord II, Weeze
- Goch I und III, Goch
- Werk Dorsten, Dorsten-Haardt
- Töttelberg, Bottrop-Kirchhellen
- Kleine Heide, Bottrop-Kirchhellen
- Kletterpoth, Bottrop-Kirchhellen
- Ja's Straute, Bottrop-Kirchhellen
- Frechen, Frechen
- Weilerswist, Weilerswist
- Dom-Esch, Euskirchen
- Maria, Euskirchen-Dom-Esch
- Nivelstein, Herzogenrath
- Witterschlick, Alfter-Witterschlick
- Dobschleider Hof, Weilerswist
- Im Hochfeld / Merkstein, Herzogenrath-Merkstein
- Blessem, Erfstadt-Blessem
- Morschenich, Morschenich
- Vernich, Vernich
- Am Neukircher Weg, Swistal-Straßfeld
- Rheinbach, Rheinbach-Flerzheim
- Flerzheim-Süd, Rheinbach-Flerzheim
- Kleinenbroich, Korschenbroich
- Müggenhausen, Weilerswist-Müggenhausen
- Julia, Aldenhoven
- Forster Feld, Kerpen-Manheim
  
- Bruch I,II und III, Rütthen
  
- ◆ Auf dem Kreuz, Burbach-Niederdresselndorf
  
- ▣ Fortuna-Nord, Bergheim-Niederaußem
- ▣ Frechen, Frechen
- ▣ Ville/Berrenrath, Hürth-Knapsack
  
- △ Ville, Hürth-Knapsack
- △ 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
- △ Niederpleis, Sankt Augustin-Niederpleis
- △ Karl, Mechernich-Firmenich
- △ Straßfeld, Swistal-Straßfeld
- △ Emma, Alfter-Witterschlick
- △ Querenberg, Ibbenbüren
- △ Oedingen, Remagen-Oedingen
  
- ▲ Gomer/Magog/Bierkeller, Schmallenberg
- ▲ Felicitas, Schmallenberg
- ▲ Scaevola, Winterberg-Siedlinghausen
  
- Kattensiepen, Rütthen-Altenrütthen
- Hohe Lieth, Warstein
- Hillenberg West, Warstein
- Elisabeth, Warstein
- Vor der Sandkaule, Rütthen
  
- Bad Oeynhausens
- Bad Salzuflen
- Bad Meinberg
- Bad Sassendorf
- Bad Waldliesborn, Lippstadt
- Bad Westernkotten, Erwitte
- Ostbadhausen, Borgholzhausen
- Bad Minden, Minden
- Gottesgabe II, Rheine
- Salzkotten, Salzkotten
- Solebohrung Kevelaer, Kevelaer
- Erlenbach I, Arnsberg
  
- △ Grubenkraftwerk Fortuna-Nord, Bergheim
- △ Grubenkraftwerk Berrenrath, Hürth-Knapsack
- △ Grubenkraftwerk Wachtberg, Frechen
- △ Heizwerk Kamp-Lintfort, Kamp-Lintfort
- △ Energieversorgungsanl. Franz-Haniel, Bottrop
- △ Fürst Leopold, Dorsten
  
- △ 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
- △ Arbeitsmed. Zentrum RAG, Bottrop
- △ BAV-Aufbereitungs-GmbH, Herne
- △ Mahlwerk Haltern-Ost, Haltern-Sythen
- △ Geothermiebohrung Erlenbach II, Arnsberg
- △ 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

# Bergwerksbetriebe in Nordrhein-Westfalen

## Sonstige Betriebe



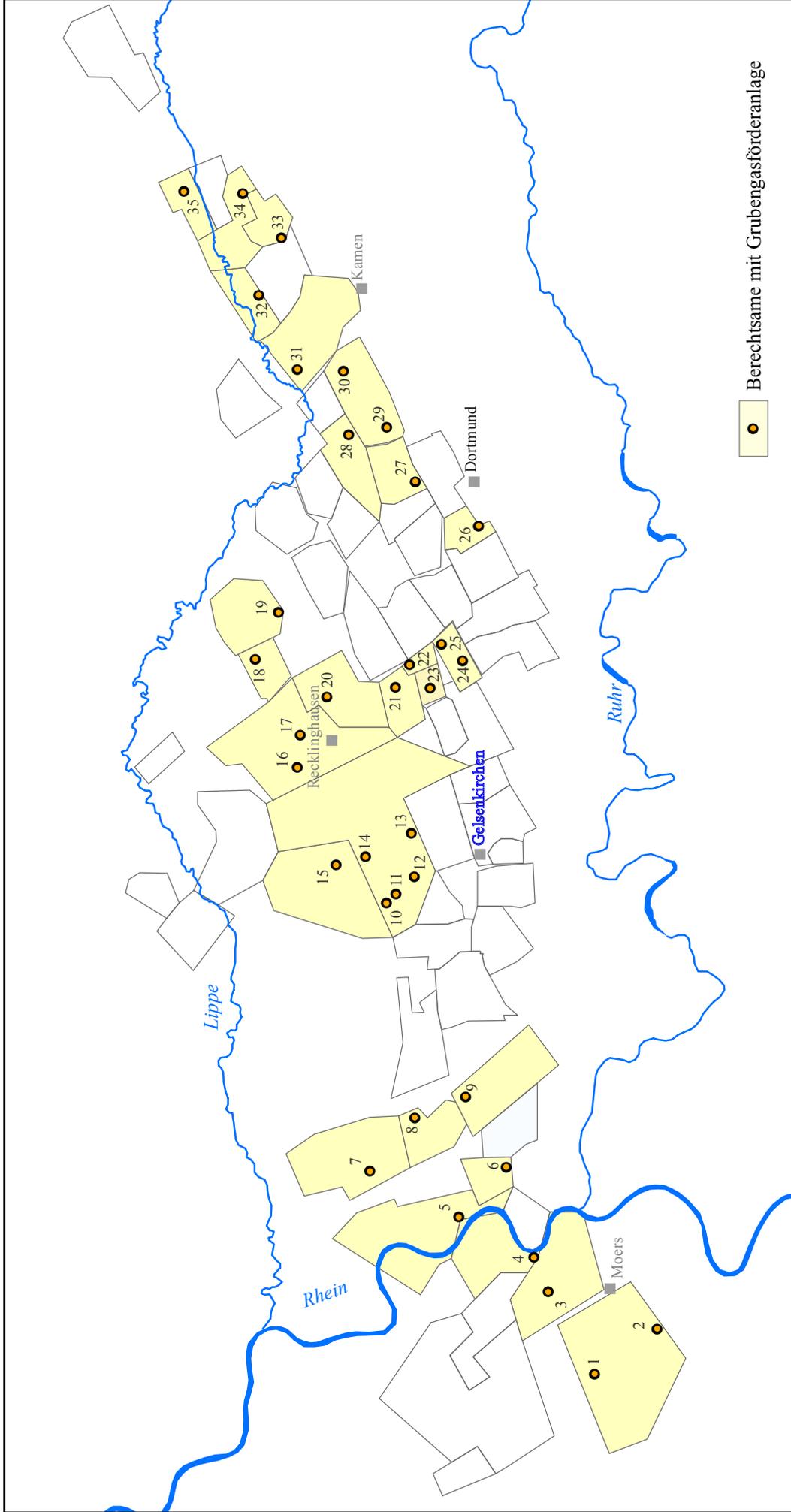
Bearbeitet und herausgegeben von der  
 Bezirksregierung Arnsberg - Abteilung Bergbau und Energie in NRW -  
 Stand 31.12.2017

# 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 Raumländ, 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
  
- 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
- ▲ Groppenbruch, Dortmund
- ▲ Hopstener Straße, Ibbenbüren
- ▲ Buchholz/Rudolfschacht, Ibbenbüren
- ▲ Sundern, Hamm-Pelkum
- ▲ Kohlenhuck, Moers
- ▲ Rossenray, Kamp-Lintfort
  
- ▲ Haniel, Bottrop
- ▲ Wehofen-Ost, Dinslaken
- ▲ Mottbruch, Gladbeck
- ▲ Schöttelheide, Bottrop
- ▲ Wehofen-West, Duisburg
- ▲ Lohberg-Nord, Dinslaken-Lohberg
  
- KWR-Deponie Fortuna, Bergheim-Niederaußen
- 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 Wülpker 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 Überruhr
- ☒ Zollverein, Essen-Katernberg
- ☒ Amalie, Essen-Altenessen
- ☒ Walsum, Duisburg
- ☒ Lohberg, Dinslaken
  
- ▲ Großlager Kohlkamp, Herne
- ▲ Großlager Ellinghausen, Dortmund-Ellinghausen
- ▲ Coelln-Neuessen, Essen
- ▲ Kohlenlager Hafen AV, Marl
  
- ▲ Technische Übungsstätte Recklinghausen, Recklinghausen
  
- Verladehafen Momm, Rheinberg-Ossenberg
  
- ▲ 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: 31.12.2017

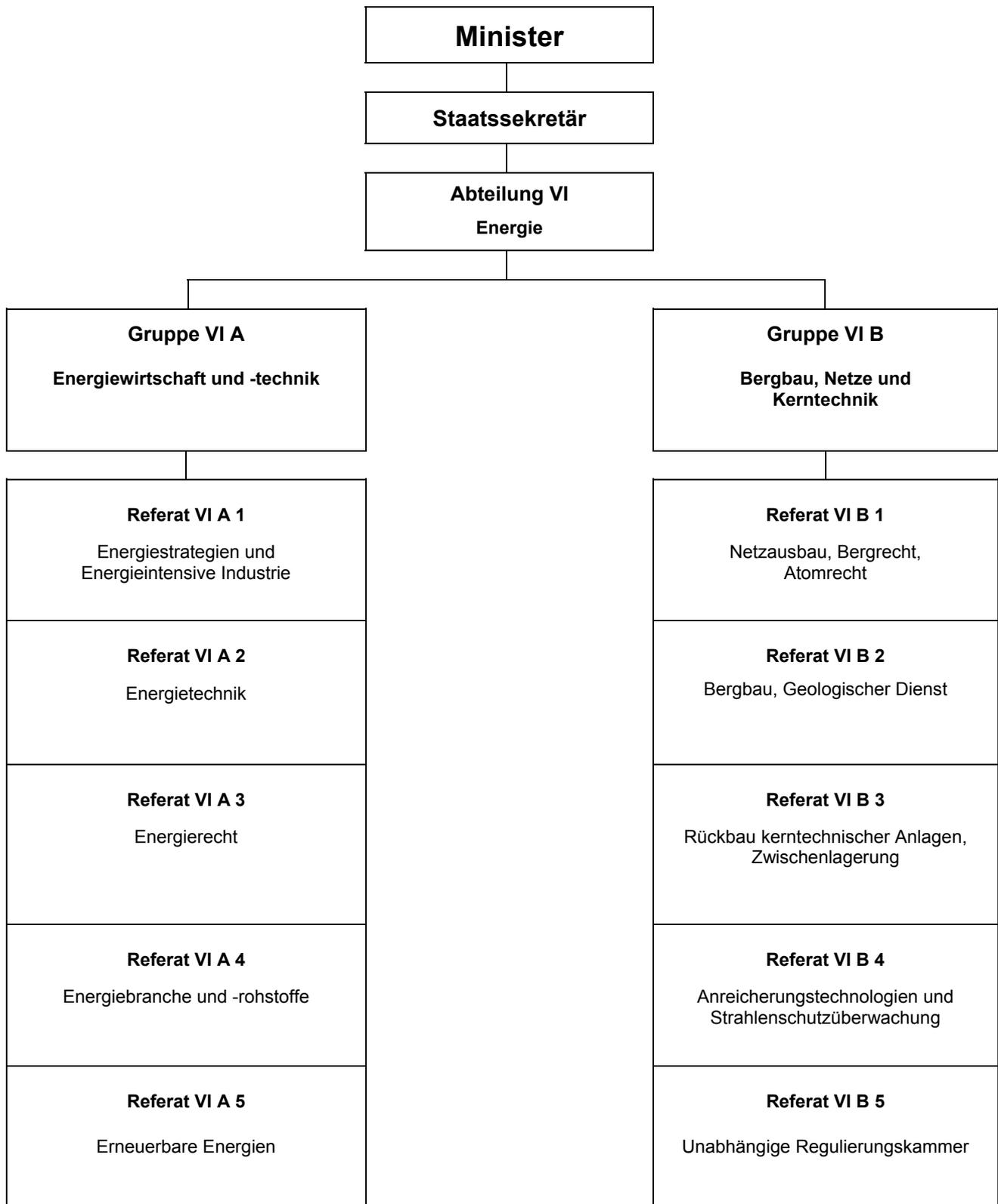
<b>Nr. in Karte</b>	<b>Berechtsame</b>	<b>Name</b>	<b>Stadt</b>
1	Neukirchen-Gas	Niederberg 1/2	Neukirchen-Vluyn
2	Neukirchen-Gas	Niederberg 3	Moers-Kapellen
3	Rheinpreußen-Gas	Rheinpreußen 9	Moers-Repelen
4	Baerl/Binsheim-Gas	Walsum 8 Gerdt (Rheinpreußen)	Duisburg-Baerl
5	Walsum-Gas	Walsum 1/2	Duisburg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

# Anlagen

## zum Jahresbericht 2017 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: 31.12.2017)
- A 2a Auszug aus dem Organisationsplan der Bezirksregierung Arnsberg,  
Abteilung Bergbau und Energie in NRW (bis 30.09.2017)
- A 2b Auszug aus dem Organisationsplan der Bezirksregierung Arnsberg,  
Abteilung Bergbau und Energie in NRW (ab 01.10.2017)
- A 3 Bergmännische Berufskollegs im Aufsichtsbereich der Bezirksregierung Arnsberg,  
Abteilung Bergbau und Energie in NRW (Stand 15.10.2017)
- A 4 Besucherbergwerke und -höhlen
- A 5 Veröffentlichungen und Vorträge





## Bezirksregierung Arnsberg

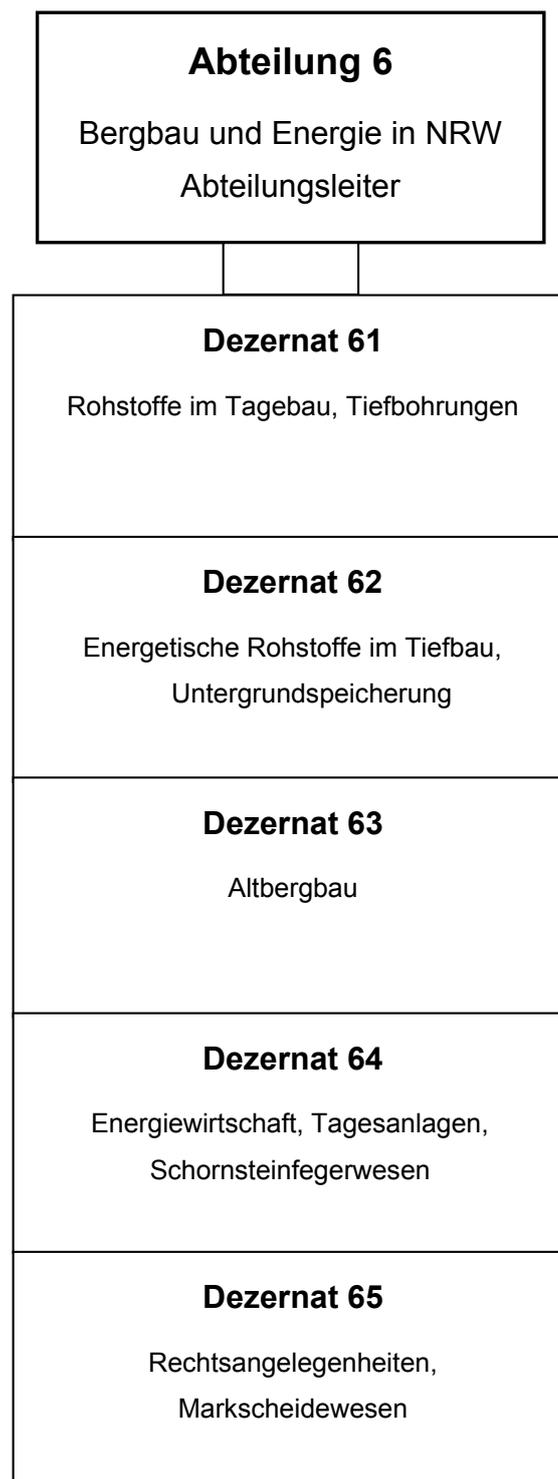
Abteilung Bergbau und Energie in NRW

Goebenstraße 25, 44135 Dortmund

Postfach 102545, 44025 Dortmund

Telefon: 02931 / 82-0

Telefax: 02931 / 82-3624





## Bezirksregierung Arnsberg

Abteilung Bergbau und Energie in NRW

Goebenstraße 25, 44135 Dortmund

Postfach 102545, 44025 Dortmund

Telefon: 02931 / 82-0

Telefax: 02931 / 82-3624



Schulträger Schulen / Standorte	Rechtsform	Abschlüsse / Berechtigungen
<b>TÜV NORD College GmbH</b>		
Berufskolleg Mitte Private Ersatzschule der TÜV NORD College GmbH, Schule der Sekundarstufe II, Recklinghausen  ab 01.08.2015 mit Außenstelle Bergkamen	Staatlich anerkannte private Ersatzschule nach § 100 Abs. 2 SchulG i.V. mit § 101 Abs. 1 SchulG	Sekundarstufe I – Hauptschulab- schluss nach Kl. 9 (externe Prüfung) Sekundarstufe I – Hauptschulab- schluss nach Kl. 10 (externe Prüfung) Berufsschulabschluss (i.V. mit einer Berufsausbildung) Fachober- und -hochschulreife (jeweils i. V. mit einer Berufsausbildung)  Staatlich geprüfter Assistent (bis 31.07.2016)
Berufskolleg Fachschule für Technik Private Ersatzschule der TÜV NORD College GmbH, Schule der Sekundarstufe II, Bergkamen	"	Staatlich geprüfter Techniker in Vollzeitform mit Fachhochschulreife durch Zusatzprüfung
Bergschule der TÜV NORD College GmbH, Essen (ruht zur Zeit)	öffentlich geltende Schule nach § 124 Abs.4 SchulG	Aufbau-/Anschlussqualifizierung Betriebsführerlehrgang mit Abschluss graduerter Ingenieur gem. § 1 Abs.1 Buchstabe c des IngG NW
<b>Deutscher Braunkohlen-Industrie-Verein e.V. (DEBRIV)</b>		
Rheinische Braunkohlenbergschule - Berufskolleg - Fachschule für Technik, Frechen	öffentlich geltende Schule nach § 124 Abs. 4 SchulG	Staatlich geprüfter Techniker in Teilzeitform mit Fachhochschulreife,  Aufbau-/Anschlussqualifizierung Betriebsführerlehrgang mit Abschluss graduerter Ingenieur gem. § 1 Abs. 1 Buchstabe c des IngG NW
<b>RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH</b>		
Berufskolleg der RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH, Bergberufsschule Ibbenbüren, Ibbenbüren  Schließung zum 31.12.2017	Staatlich anerkannte private Ersatzschule nach § 100 Abs. 2 SchulG i.V. mit § 101 Abs. 1 SchulG	Berufsschulabschluss (i.V. mit einer Berufsausbildung)

Lfd. Nr.	Besucherbergwerke, Ortslage	Mineral
1	Ramsbeck in Bestwig-Ramsbeck	Blei und Zink
2	Kilian-Stollen in Marsberg	Kupfer
3	Besucherbergwerk Graf Wittekind in Dortmund-Syburg	Steinkohle
4	Reinhold-Forster-Erbstollen in Siegen-Eiserfeld	Eisen
5	Stahlberger Erbstollen in Hilchenbach-Müsen	Blei, Zink und Eisen
6	Schieferbergwerk Raumland in Bad Berleburg	Dachschiefer
7	Kleinenbremen GmbH in Porta-Westfalica	Eisen
8	Stollen Vereinigte Nachtigall in Witten	Transportstollen ohne Mineralgewinnung
9	Besucherbergwerk Mühlenstollen in Wenden	Platinerz, z. Z. gestundet
10	Schieferstollen Brandholz in Schmallenberg-Nordenau	Schiefer
11	Grube Wohlfahrt in Hellenthal-Rescheid	Blei
12	Grube Günnersdorf in Mechernich	Blei und Zink
13	Besucherbergwerk Wodan-Stollen in Neunkirchen-Salchendorf	Eisenerz
14	Besucherbergwerk Briloner Eisenberg in Olsberg	Eisenerz
15	Besucherbergwerk Silberhardt in Windeck-Öttershagen	Silber, Blei, Eisen, Zink und Kupfer
16	Abela Heilstollen in Schmallenberg - Bad Fredeburg	Heilstollen
17	Grube Neu Glück in Plettenberg	Bleierz
18	Besucherbergwerk Schieferbau Nuttlar	Dachschiefer
19	Untertageverlagerung Dachs I in Porta Westfalica	Sandstein

Lfd. Nr.	Besucherhöhle, Ortslage	Höhlenart
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 Ründeroth	Labyrinth
7	Balver Höhle in Balve	Kultur
8	Bilsteinhöhle in Warstein	Tropfstein
9	Kluterthöhle in Ennepetal	Labyrinth
10	Veleda-Höhle in Bestwig-Velmede	Erosions-Trockenhöhle

**Dr. Asenbaum, P.:**

Vorlesung am 29.06.2017 mit den Themen "Vollzug der Deponieverordnung" und "Bergbauabfall" an der RWTH Aachen, Institut für Bergbaukunde (Institute of Mineral Resources Engineering).

**Beckmann, C. und Breuer, S.:**

Beitrag "Ökologie – Ein Abschlussbetriebsplan für das europäische Schutzgebiet Tontagebau Niederpleis" im >Jahresbericht 2016 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 16 ff< sowie in der Dokumentation >Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland 2016 – Bergwirtschaft und Statistik – 68. Jahrgang< des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.

**Billermann, M.:**

Vortrag am 05.10.2017 und am 26.10.2017 zum Thema "Rechte und Pflichten verantwortliche Personen nach § 58 BBergG" im Rahmen der Personalentwicklung für technische Aufsichten der RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH.

Beitrag "Steinkohlenbergbau – Entfestigungsereignis auf dem Bergwerk Ibbenbüren" >Jahresbericht 2016 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 43 ff<.

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

Vortrag am 10.11.2017 zum Thema "Die Auswirkungen der Mantelverordnung auf das bergrechtliche Betriebsplanverfahren" bei der "Fachtagung Mantelverordnung" im Kongresszentrum Westfalenhallen Dortmund.

Beitrag "Die Sanierung eines Grundwasserschadens unter der Zuständigkeit der Bergbehörde als übergreifend zuständige Bodenschutzbehörde nach Landesbodenschutzgesetz NRW" >Jahresbericht 2016 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 39 ff<.

**Dörne, P.:**

Beitrag "Untergrundspeicherung – Genehmigungsverfahren für den weltweit ersten kommerziellen Helium-Untergrundspeicher in Gronau-Epe" im >Jahresbericht 2016 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 32 ff< sowie in der Dokumentation >Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland 2016 – Bergwirtschaft und Statistik – 68. Jahrgang< des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.

**Grigo, W. und Kugel, J.:**

Beitrag "Optimierung der Grubenwasserhaltung und Grubenwasserqualität – eine Zwischenbilanz" >Jahresbericht 2016 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 22 ff<.

**Hogrebe, P.:**

Beitrag "Altbergbau – Die ordnungsrechtliche Problematik des Grundeigentümerbergbaus am Beispiel eines Tagesbruches über der ehemaligen Gipsgrube Stieghorst" in Bielefeld >Jahresbericht 2016 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 55 ff<.

Beitrag "Wilde Grabungen im Weser- und Wiehengebirge – Das Zusammenwirken ordnungsrechtlicher Zuständigkeiten bei der Gefahrenabwehr zwischen Bergwerksbesitzer, Bergbehörde, Forstbehörde und Grundeigentümer" im >Jahresbericht 2016 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 59 ff<.

**Hoschützky, B.:**

Beitrag "Informationssystem – Der neue Bergbau Alt- und Verdachtsflächenkatalog (BAV-Kat) – das Langzeitgedächtnis für die übertägigen Hinterlassenschaften des Bergbaus" >Jahresbericht 2016 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 68 ff<.

**Isaac, M.:**

Vortrag zum Thema "Vergabe einer gutachterlichen Stellungnahme zu den Themen Einwirkungsrelevanz des Altbergbaus, Bemessung von Einwirkungs- und Gefährdungsbereichen und Einfluss von Grubenwasserstandsänderungen", im Rahmen des 9. Erfahrungsaustausches der Bergbehörden zur "Abwehr von Gefahren aus verlassenen Grubenbauen" vom 14.-15.09.2017 in Cottbus sowie im Rahmen des 17. Arbeitskreises "Altbergbau" am 21.09.2017 in Lennestadt.

**Kaehler, J., Nickels, P. und Wilking, J.:**

Beitrag "Erfahrungsaustausch: Bergtechnische Fachkunde international gefragt – als Beispiel ein Fachaustausch mit der Bergbehörde des australischen Bundesstaates Victoria" im >Jahresbericht 2016 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 74 ff<.

**König, C., Niessen, J., Welz, A. und Wilking, J.:**

Vortrag am 24.01.2017 zum Thema " Die Beflissenen- ausbildung, die Referendariate zum Assessor des Berg- und Markscheidefachs sowie die Karrieremöglichkeiten bei den Bergbehörden der Länder am Beispiel des Landes Nordrhein-Westfalen im Rahmen der Ringvorlesung "Einführung in das Rohstoffingenieurwesen" an der RWTH Aachen.

**König, C., Uhlenbrock, K. und Dr. Neumann, H. R.:**

Beitrag "Das Risswerk als öffentliche Urkunde" Markscheidewesen, Heft 2/2017, 124 Jahrgang, Seite 17 ff.

**Neufang, D.:**

Beitrag "Optimierung des Hochwasserschutzes am Rhein durch Einbeziehung des Tagebaus Reckerfeld in den Polder Lohrwardt" im >Jahresbericht 2016 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 13 ff< sowie in der Dokumentation >Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland 2016 – Bergwirtschaft und Statistik – 68. Jahrgang< des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.

**Niessen, J., Niessner, M. und Welz, A.:**

Beitrag "Bergbauliche Qualifizierung – Neuerungen bei der Referendarausbildung für Absolventen bergmännischer und markscheiderischer Hochschulstudiengänge" im >Jahresbericht 2016 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 65 ff<.

**Oesterle, D.:**

Vortrag am 28.03.2017 zum Thema "Schadensersatzklage der Diakonie Essen gegen die Bergbehörde NRW" im Rahmen des 16. Arbeitskreises "Altbergbau" bei der thyssenkrupp Business Services GmbH in Essen.

**Rotter, J.:**

Vortrag am 13.12.2017 zum Thema "Rechte und Pflichten verantwortliche Personen nach § 58 BBergG" im Rahmen der Personalentwicklung für technische Aufsichten der RAG Deutsche Steinkohle.

**Scharein, S.:**

Beitrag "Grubenwasserhaltung – Technischer Umbau der Grubenwasserhaltung Carolinenglück in Bochum zu einer

Brunnenwasserhaltung" im >Jahresbericht 2016 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 49 ff<.

**Schönfeldt, F.:**

Beitrag "Rohstoffmarkt – Energie- und bergwirtschaftliche Entwicklung im Berichtsjahr 2016" im >Jahresbericht 2016 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Seite 6 ff<.

**Welz, A. und Rotter, J.:**

Beitrag "Risikomanagement bei der Bergbehörde NRW – aktueller Stand, Planungen für die Zukunft" in der Fachzeitschrift Markscheidewesen, Heft 1/2017, Seite 29 ff.

**Welz, A.:**

Vortrag am 24.01.2017 zum Thema "Aufgaben und Ausrichtungen der Bergbehörde in NRW" im Rahmen der Ringvorlesung "Einführung in das Rohstoffingenieurwesen" an der RWTH Aachen.

Vortrag am 23.03.2017 zum Thema "Risikomanagement der Bergbehörde NRW für tagesbruchverursachende Hinterlassenschaften des Bergbaus" anlässlich der Vortragsveranstaltung NACHBergbauzeit in NRW 2017 in Bochum.

Vortrag am 01.06.2017 zum Thema "Altbergbau in Nordrhein-Westfalen – eine Herausforderung für die Bergbehörde" anlässlich des 14. BergbauForums in Berlin.

## Anlagenteil B

B 1	Steinkohlenförderung	B 28	Erhebung über Lärmbelastungen im Steinkohlenbergbau unter Tage
B 2	Brikettherstellung, Kokerzeugung, Kohlenwertstoffgewinnung	B 29	Erhebung über Lärmbelastungen im Nichtkohlenbergbau unter Tage
B 3	Förderung und Erzeugnisse aus Braunkohle	B 30	Staub- und Silikosebekämpfung im Steinkohlenbergbau
B 4	Entwicklung des Verhältnisses Abraum : Kohle	B 31	Staub- und Silikosebekämpfung im Nichtkohlenbergbau
B 5	Förderung von Eisenerz, Steinsalz und sonstigen Mineralien	B 32	Wettertechnische Messeinrichtungen
B 6	Tiefbohrungen, die im Berichtsjahr die Endteufe erreichten	B 33	Untersuchung ortsfester Messeinrichtungen
B 7	Bergbaubeschäftigte in Nordrhein-Westfalen	B 34	Bewetterung und wettertechnischer Zuschnitt der Abbaubetriebe
B 8	Verantwortliche Personen im Stein- und Braunkohlenbergbau	B 35	Herstellen von Grubenbauen im Gestein
B 9	Betriebsbefahrungen / sonstige Befahrungen	B 36	Herstellen von Grubenbauen im Flöz
B 10	Unfalluntersuchungen	B 37	Verteilung der Steinkohlenförderung auf Flözmächtigkeit, Gewinnungsverfahren, Ausbau- und Versatzart
B 11	Ergebnis der Strafverfolgung	B 38	Größenordnung der Abbaubetriebe
B 12	Grundabtretungsverfahren	B 39	Kurzbeschreibung der Grubenbrände im Steinkohlenbergbau unter Tage
B 13	Mitwirkung bei der Planung anderer Behörden	B 40	Anzahl und Entstehungsursachen der Grubenbrände im Steinkohlenbergbau unter Tage
B 14	Ärzte mit Ermächtigung zu Vorsorgeuntersuchungen	B 41	Benutzung von Selbstrettern
B 15	Anzahl der genehmigten radioaktiven Stoffe	B 42	Stärke und Zusammensetzung der Gruben- und Gasschutzwehren
B 16	Behördliche Ausbildung	B 43	Einsatz der Gruben- und Gasschutzwehren mit Atemschutzgeräten
B 17	Berufskollegs, Bildungsgänge der Berufsschulen und der Bergberufsschulen	B 44	Maschineneinsatz im Steinkohlenbergbau unter Tage
B 18	Berufskollegs, Fachklassen und Assistentenbildungsgänge mit Fachhochschulreife	B 45	Förder- und Seilfahrtanlagen in den Tageschächten aller Bergbauzweige
B 19	Technische Fachhochschule Georg Agricola für Rohstoff, Energie und Umwelt zu Bochum der DMT	B 46	Wasserförderung und Wasserabgabe im Rheinischen Braunkohlengebiet
B 20	Unfälle in den einzelnen Bergbauzweigen	B 47	Grubenwassermengen in NRW
B 21	Aufteilung der Gesamtunfälle im Steinkohlenbergbau unter Tage auf Hauptunfallursachen	B 48	Bergbauliche Gewässerbenutzungen
B 22	Aufteilung der tödlichen Unfälle im Steinkohlenbergbau unter Tage auf Hauptunfallursachen	B 49	Landinanspruchnahme der Braunkohlenbetriebe
B 23	Aufteilung der Gesamtunfälle im Nichtkohlenbergbau unter Tage auf Hauptunfallursachen	B 50	Gemeldete Tagesbrüche und Gebäudeschäden
B 24	Aufteilung der Gesamtunfälle in den Tagebauen des Braunkohlenbergbaus auf Hauptunfallursachen	B 51	Aus der Bergaufsicht entlassene (Teil-)Flächen
B 25	Unfälle durch Stein- und Kohlenfall im Steinkohlenbergbau		
B 26	Neue Berufskrankheiten-Renten in den der Bergaufsicht unterstehenden Betrieben		
B 27	Erhebungen über Klimabelastungen im Steinkohlenbergbau unter Tage		

## 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
2010	25 750 396	11 574 081	0	1 968 416	9 605 665	0	12 899 914	89,7
2011	22 334 322	10 652 147	0	2 005 526	8 646 621	0	12 058 650	88,3
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

)\* einschl. linker Niederrhein

## Brikettherstellung, Kokserzeugung, Kohlenwertstoffgewinnung

## Anlage B 2

Jahr	Brikett- herstellung	Koks- erzeugung	Rohteer	Rohbenzol	Stickstoff	Gas )*
	1 000 t					
1962	5 664	34 586	1 324	416	86	6,170
2010	0	1 971	61	18	5	0,945
2011)**	0	815	23	7	2	0,393
2012	0	0	0	0	0	0,000
2013	0	0	0	0	0	0,000
2014	0	0	0	0	0	0,000
2015	0	0	0	0	0	0,000
2016	0	0	0	0	0	0,000
2017	0	0	0	0	0	0,000

)\* Heizwert: 8 400 kcal/m<sup>3</sup>

)\*\* Kokerei bis 31.05.2011 unter Bergaufsicht

## Förderung und Erzeugnisse aus Braunkohle

## Anlage B 3

Jahr	Förderung	Briketts	Staubkohle	Wirbelschichtkohle	Braunkohlenkoks
	in 1 000 t				
1962	85 369	14 148,0	393,0	423,0	0
2010	90 742	1 166,2	2 610,0	294,1	175,9
2011	95 644	1 202,4	2 984,9	359,9	171,2
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

Entwicklung des Verhältnisses Abraum : Kohle

Anlage B 4

Jahr	Abraumbewegung	Förderung	Verhältnis A : K
	1 000 m <sup>3</sup>	1 000 t	
1962	147 128	85 369	1,72 : 1,00
2010	469 095	90 742	5,17 : 1,00
2011	446 011	95 644	4,66 : 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

Förderung von Eisenerz, Steinsalz und sonstigen Mineralien

Anlage B 5

Bodenschatz	Vorjahr		2017		Verwertbare Förderung: Veränderungen zum Vorjahr	
	Rohförderung	Verwertbare Förderung	Rohförderung	Verwertbare Förderung	t	%
	t	t	t	t		
Eisenerz	469 770	462 351	463 500	447 301	- 15 050	-3,3
Steinsalz	852 941	809 492	1 135 835	1 062 121	252 629	31,2
Industriesole		2 080 832		2 149 556	68 724	3,3
Siedesalz	313 120	231 405	319 450	234 730	3 325	1,4
Sonstige Mineralien:						
Schiefer	Geheimhaltung					
Quarz	15 166 078	14 497 937	15 518 160	14 894 474	396 537	2,7
Kiese- und Kiessande	3 076 579	2 870 709	2 837 779	2 666 771	- 203 938	- 7,1
Formsand	2 916	2 916	3 131	3 131	215	7,4
Klebsand	2 000	2 000	2 000	2 000	0	0,0
Spezialton	190 371	182 521	252 678	209 859	27 338	15,0
Kaolin	24 138	24 138	15 344	15 344	- 8 794	- 36,4
Schieferton	36 555	36 555	38 252	38 252	1 697	4,6
Marmor	238 489	238 489	3 785	3 785	- 234 704	- 98,4
Grünsandstein	105	35	110	38	3	8,6

Tiefbohrungen, die im Berichtsjahr 2017 die Endteufe erreichten

Anlage B 6

Jahr 2017	Bohrzweck								Bohrungen	
	Erkundung / Untersuchungen		Brunnen / Bohrlochgewinnung		Messstelle / Beobachtungspegel		technische Bohrung		insgesamt	
	Zahl	Länge	Zahl	Länge	Zahl	Länge	Zahl	Länge	Zahl	Länge
Bohrungen für den Bergbau (gemäß § 2 BBergG)		m		m		m		m		m
Steinkohle			1	110					1	110
Braunkohle	65	12 514	291	40 421	33	4 392	1	210	390	57 537
Salz										
Erz										
Sonstiger Bergbau										
Sonstige Bohrungen von mehr als 100 m Länge (§ 127 BBergG)										
Geothermienutzung			1 939	256 854					1 939	256 854
Horizontalbohrungen							2	310	2	310
Sonstige	32	11 395	6	1 209	10	1 335	4	640	52	14 579

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

(Stand: 31.12.2017)

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
2014	4 307	0	3 993	8 300	4 113	12 413	0	712	15	727
2015	3 224	0	3 231	6 455	3 523	9 978	0	463	1	464
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
<b>Braunkohlenbergbau</b>										
1962	58	10 203	9 457	19 718	2 235	21 953				302
2014	0	3 696	1 323	5 019	2 409	7 428	11	305	80	396
2015	0	3 548	1 108	4 656	2 272	6 928	11	270	59	340
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
<b>Salzbergbau</b>										
1962	500	0	284	784	113	897				18
2014	122	0	131	253	126	379	0	23	0	23
2015	139	0	202	341	32	373	0	10	0	10
2016	138	0	191	329	52	381	0	9	0	9
2017	140	0	200	340	51	391	0	13	0	13
<b>Eisenerzbergbau</b>										
1962	126	40	105	271	42	313				6
2014	26	1	10	37	10	47	0	2	0	2
2015	26	1	11	38	10	48	0	1	0	1
2016	29	1	12	42	10	52	1	0	0	1
2017	29	1	13	43	10	53	1	0	0	1
<b>Sonstiger Bergbau</b>										
1962	407	395	702	1 504	177	1 681				4
2014	4	129	272	405	130	535	0	19	7	26
2015	4	146	271	421	139	560	0	16	7	23
2016	4	133	269	406	137	543	0	17	7	24
2017	3	151	276	430	140	570	0	15	7	22
<b>Gesamtbergbau</b>										
1962	230 019	10 638	124 850	365 507	47 421	412 928				8497
2014	4 459	3 826	5 729	14 014	6 788	20 802	11	1 061	102	1 174
2015	3 393	3 695	4 823	11 911	5 976	17 887	11	760	67	838
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

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

Beschäftigte im Jahr 2017	Steinkohlenbergbau unter Tage	Braunkohlenbergbau im Tagebau
Verantwortliche Personen	574	1 146
davon für bergtechn. Aufgaben	152	652
für elektrotechnische Aufgaben	99	266
für masch.-techn. Aufgaben	190	190
für sonstige Aufgaben	133	38
Arbeiter	1 658	3 162
Verhältnis Arbeiter : Verantwortliche Personen	2,89 : 1	2,76 : 1

**Betriebsbefahrungen / sonstige Befahrungen**
**Anlage B 9**

	unter Tage 2017	in Tagebauen 2017	über Tage )* 2017	Summe	
				2017	Vorjahr
<b>1. Betriebsbefahrungen</b>					
1.1 Aus Gründen der Bergaufsicht	461	546	957	1 964	2 858
davon					
- zur Morgenschicht	460	489	909	1 858	2 751
- zur Mittagsschicht	1	53	48	102	102
- zur Nachtschicht	0	4	0	4	5
1.2 Aus sonstigen Gründen	21	68	108	197	281
1.3 Betriebsbefahrungen insgesamt	482	614	1 065	2 161	3 139
davon					
- an Fördertagen				2 145	3 120
- an arbeitsfreien Tagen, sowie an Sonn- und Feiertagen				16	19
1.4 Betriebsbefahrungen je 1 Mio. Arbeitsstunden (Im Berichtsjahr 22.847.709 verf. Stunden)				94,6	123,8
<b>2. Befahrungen im Zusammenhang mit Altbergbau ( § 48 Abs. 3 OBG )</b>				765	766

)\* darunter auch in Erdöl-, Bohr- und Gewinnungsbetrieben

**Unfalluntersuchungen**
**Anlage B 10**

Untersuchte Unfälle	unter Tage	in Tagebauen	über Tage	Summe	
				2017	Vorjahr
von Amts wegen	37	42	12	91	87
auf Antrag der Berufsgenossenschaften	2	0	0	2	0
Insgesamt	39	42	12	93	87

**Ergebnis der Strafverfolgung**
**Anlage B 11**

Strafverfolgung	2017	
	Zahl der Fälle	Personen
Schwebende Verfahren aus den Vorjahren	5	5
Neue Verfahren	6	6
Verfahrensabschluß durch		
- Strafurteil	3	3
- Freispruch		
- Einstellung	5	5
Schwebende Verfahren zum Jahresende	3	3

**Grundabtretungsverfahren**

**Anlage B 12**

Bergbauzweig	Schwebende Verfahren aus dem Vorjahr	Neue Anträge im Jahr 2017	Erledigt im Jahr 2017 durch				Schwebende Verfahren am Jahresende
			Zurücknahme	Vergleich	Beschluß	Gerichtssentscheid	
Steinkohle	-	-	-	-	-	-	-
Braunkohle	1	2	1	1	-	-	1
Erz, Steinsalz	-	-	-	-	-	-	-
Steine und Erden	-	-	-	-	-	-	-

**Mitwirkung bei der Planung anderer Behörden**

**Anlage B 13**

Vorgänge	Anzahl 2017
<b>1. Landesplanung</b>	
- Landesentwicklungspläne	1
- Regionalplanverfahren	16
- Raumordnungsverfahren	3
- Braunkohlenpläne	
- Abfallentsorgungspläne	1
<b>2. Bauleitplanung</b>	
- Flächennutzungsplanverfahren	194
- Bebauungsplanverfahren	674
- sonstige Satzungen	48
<b>3. Schutzverordnungen</b>	
- Landschaftsschutz-/Naturschutzgebiete	7
- Landschaftspläne	6
- Denkmäler und Naturdenkmäler	1
- Wasserschutzgebiete	5
<b>4. Sonstige Planungen</b>	
- Planfeststellungsverfahren der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung	2
- Verkehrsanlagen (Straßen, Eisenbahntrassen, Flughafen etc.)	107
- Ver- und Entsorgungseinrichtungen (Kanalisation, Kabel, Leitungen etc.)	126
- Flurbereinigungsverfahren	7
- Baugenehmigungsverfahren	412
- BImSchG-Anlagen	20
- Wasserrechtl. Verfahren (Erlaubnisse, Bewilligungen, Ausbau)	203
- Sonstiges (z.B. militärische Schutzbereiche, Funkmasten etc.)	263
Summe 1 - 4	2 096

Ärzte mit Ermächtigung zu Vorsorgeuntersuchungen

Anlage B 14

Jahr 2017	Zahl	darunter Fachärzte mit folgenden Fachgebietenbezeichnungen			
		Innere Krankheiten	Chirurgie	Lungen-erkrankungen	Arbeitsmedizin
Summe	47	1			46
davon:					
-- Betriebsärzte	18				
-- Ärzte an Krankenhäusern	2				
-- Ärzte an Untersuchungsstellen	23				
-- frei praktizierende Ärzte	4				

Anzahl der genehmigten radioaktiven Stoffe

Anlage B 15

Jahr 2017	Co 60		CS 137		Am 241		Ni 63		Sonstige	
	Aktivität in GBq	Anz. der Strahler								
Füllstandsmessungen in Bunkern und Behältern	23,925	31	38,337	23	0	0	0	0	0	0
Dichtemessungen in Behältern und Rohrleitungen	0	0	72,816	38	0	0	0	0	0	0
Sonden und geophysikalische Messgeräte	0	0	0	0	0	0	0	0	185	1
Aschegehaltsbestimmung	0	0	1,11	1	70,3	7	0	0	0	0
Erstellung v. Analysen-Gaschromatographen	0	0	0	0	0	0	1,65	3	0	0
Sonstige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe:	24	31	112	62	70	7	1,65	3	185	1

Bestand an genehmigten Strahlern im Jahr 2017: 104

Behördliche Ausbildung

Anlage B 16

Personenzahl im Jahr 2017	In Ausbildung zum Jahresbeginn	Zugang	Abgang	In Ausbildung zum Jahresende
Bergbaubeflissene <sup>1)</sup>	127	21	50 <sup>2)</sup>	98
Beflissene des Markscheidefaches <sup>1)</sup>	5	2	1 <sup>2)</sup>	6
Bergreferendarinnen / Bergreferendare	4	2	1	5
Bergvermessungsreferendarinnen / Bergvermessungsreferendare	6	-	5 <sup>3)</sup>	1

<sup>1)</sup> Im Jahr 2017 wurden zusätzlich 12 Beflissene anderer Bundesländer während Ausbildungsabschnitten in NRW betreut.

<sup>2)</sup> Im Jahr 2017 wurden 36 Bergbaubeflissene und 1 Beflissener des Markscheidefachs aus dem Beflissenenverzeichnis gestrichen.

<sup>3)</sup> Im Jahr 2017 wechselte 1 Bergvermessungsreferendar zur Bergbehörde des Freistaates Sachsen, um seinen Vorbereitungsdienst dort fortzusetzen.

**Bergmännische Berufskollegs <sup>4)</sup>, einfach qualifizierend****Anlage B 17**Stand: 15.10.2017 (nach Anlagen A und B der APO-BK <sup>1)</sup>)

Schulträger	Zahl der			Durchschnittliche Klassenfrequenz (Schüler je Klasse)
	Schulen	Klassen	Schüler	
TÜV NORD College GmbH, Essen <sup>2)</sup>	1 <sup>3)</sup>	25	521	20,84
RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH, Ibbenbüren <sup>2)</sup>	1 <sup>3)</sup>	4	50	12,50
Insgesamt	2	29	571	19,69

**Berufskollegs, doppelqualifizierend****Fachklassen und Assistentenbildungsgänge <sup>4)</sup> mit Fachhochschulreife, Fachoberschule**Stand: 15.10.2017 (nach Anlage C der APO-BK <sup>1)</sup>)

Schulträger	Zahl der			Durchschnittliche Klassenfrequenz (Schüler je Klasse)
	Schulen	Klassen	Schüler	
TÜV NORD College GmbH, Essen <sup>2)</sup>	1 <sup>3)</sup>	2	7	3,50

**Berufskollegs, Fachschulen für Technik****Anlage B 18**Stand: 15.10.2017 (nach Anlage E der APO-BK <sup>1)</sup>)

Schulträger	Anzahl der Schüler in Fachrichtung			Summe	Klassen
	Bergbau- technik	Maschinen- technik	Elektro- technik		
TÜV NORD College GmbH, Essen <sup>2)</sup>	0	51	14	65	3
Deutscher Braunkohlen-Industrie-Verein e.V. (DEBRIV), Köln	0	18	0	18	1
Insgesamt	0	69	14	83	4

**Bergschulen, Betriebsführerlehrgänge**Stand: 15.10.2017 (nach Anlage E der APO-BK <sup>1)</sup>)

Schulträger	Summe der Schüler	
	Oberklasse	Klassen
Deutscher Braunkohlen-Industrie-Verein e.V. (DEBRIV), Köln	25	1

<sup>1)</sup> Ausbildungs- und Prüfungsordnung in den Bildungsgängen des Berufskollegs (Landesrecht NRW)<sup>2)</sup> Am 01.07.2010 hat die RAG Aktiengesellschaft ihre Bildungssparte einschließlich der RAG BILDUNG Berufskolleg GmbH an die TÜV NORD AG verkauft. Der Verkauf war an Bestandsgarantien gebunden. Nicht betroffen war das Berufskolleg der RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH.  
Am 01.01.2011 wurde die RAG BILDUNG Berufskolleg GmbH in TÜV NORD College GmbH unter Wahrung ihrer Identität umbenannt (Umfirmierung).  
Alle bergmännischen Berufskollegs des Steinkohlenbergbaus werden bis zum 31.07.2018 planmäßig geschlossen.  
Der Schulbetrieb ist auslaufend.<sup>3)</sup> Schließung Berufskolleg Hückelhoven der TÜV NORD College GmbH zum 31.07.2013

Schließung Berufskolleg West (Duisburg) der TÜV NORD College GmbH zum 31.07.2015

Schließung Berufskolleg Ost (Bergkamen) der TÜV NORD College GmbH zum 31.07.2015

Schließung Berufskolleg Ibbenbüren (Ibbenbüren) der RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH zum 31.12.2017

<sup>4)</sup> Auslaufen der 2-jährigen Assistentenbildungsgänge am 31.07.2016, Überführung der Bildungsgänge aufbauend ab Schuljahr 2015/16 an das Freiherr-vom-Stein Berufskolleg des Kreises Unna in Werne (einschl. Lehrpersonal)

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

Anlage B 19

Stand: Wintersemester 2017/2018

Wissenschaftsbereich / Studiengang	1. Semester		bis 3. Semester		bis 5. Semester		bis 7. Semester		bis 9. Semester		10. u. mehr Sem.		Summe	
<b>Georessourcen und Verfahrenstechnik</b>	<b>55</b>	<b>115</b>	<b>54</b>	<b>66</b>	<b>62</b>	<b>59</b>	<b>63</b>	<b>51</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>70</b>	<b>74</b>	<b>344</b>	<b>401</b>
Bachelor Vermessung	0	33	0	19	0	22	0	19	0	18	0	29	0	140
Bachelor Verfahrenstechnik	13	24	14	24	15	27	12	21	8	12	24	37	86	145
Bachelor Steine/Erden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Bachelor Geotechnik	22	0	17	0	13	0	18	0	10	0	26	0	106	0
Bachelor Rohstoffingenieur	10	0	23	0	34	0	33	0	22	0	19	0	141	0
Master GN	0	15	0	23	0	10	0	11	0	6	0	8	0	73
Master MRPE	10	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	43
<b>Maschinenbau und Materialwissenschaften</b>	<b>67</b>	<b>70</b>	<b>82</b>	<b>91</b>	<b>66</b>	<b>88</b>	<b>54</b>	<b>51</b>	<b>48</b>	<b>47</b>	<b>115</b>	<b>97</b>	<b>432</b>	<b>444</b>
Bachelor Maschinenbau	60	24	70	34	55	33	45	18	39	30	103	48	372	187
Bachelor Angw. Materialwissenschaften	7	18	12	9	11	13	9	9	9	7	12	22	60	78
Master Maschinenbau	0	28	0	48	0	42	0	24	0	10	0	27	0	179
<b>Elektro-/Informationstechnik und Wirtschaftsingenieurwesen</b>	<b>54</b>	<b>179</b>	<b>62</b>	<b>127</b>	<b>50</b>	<b>84</b>	<b>24</b>	<b>47</b>	<b>36</b>	<b>51</b>	<b>115</b>	<b>57</b>	<b>341</b>	<b>545</b>
Bachelor Techn. Betriebswirtschaft	28	0	39	0	36	0	12	0	27	0	79	0	221	0
Master Techn. Betriebswirtschaft	0	17	0	40	0	35	0	16	0	14	0	20	0	142
Bachelor E-Technik	26	146	23	42	14	13	12	21	9	18	36	35	120	275
Master E-Technik	0	16	0	26	0	23	0	9	0	18	0	2	0	94
Master Betriebssicherheitsmanagement (BSM)	0	0	0	19	0	13	0	1	0	1	0	0	0	34
													<b>1117</b>	<b>1390</b>

berufsbegleitend

**Unfälle in den einzelnen Bergbauzweigen**
**Anlage B 20**

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
2013	Steinkohle	19 328 456	118	6,10	0	0,00	54	2,79
2014		16 467 554	148	8,99	0	0,00	71	4,31
2015		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
2013	Braunkohle	14 947 061	35	2,34	1	0,07	5	0,33
2014		14 202 190	32	2,25	0	0,00	11	0,77
2015		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
2013	Eisenerz	61 594	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2014		64 578	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2015		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
2013	Steinsalz	563 293	16	28,40	1	1,78	3	5,33
2014		548 537	8	14,58	0	0,00	3	5,47
2015		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
2013	Sonstiger Bergbau	899 504	10	11,12	0	0,00	1	1,11
2014		896 229	13	14,51	0	0,00	2	2,23
2015		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
2013	Gesamter Bergbau	35 799 908	179	5,00	2	0,06	63	1,76
2014		32 179 088	201	6,25	0	0,00	87	2,70
2015		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

**Aufteilung der Gesamtunfälle im Steinkohlenbergbau unter Tage auf Hauptunfallursachen**
**Anlage B 21**

Unfallmerkmale	Gesamtunfälle unter Tage absolut		Anteil an den Gesamtunfällen unter Tage (%)		Gesamtunfälle je 1 Mio. Arbeitsstunden	
	Vorjahr	2017	Vorjahr	2017	Vorjahr	2017
Stein- und/oder Kohlenfall	5	3	7,94	12,00	0,74	0,62
Fallende Gegenstände usw.	11	1	17,46	4,00	1,63	0,21
Absturz, Fall, Ausgleiten	20	12	31,75	48,00	2,96	2,47
Stoß, Reißen an, Verrenken	16	4	25,40	16,00	2,37	0,82
Hantieren, Umgehen m. Ausbau	7	2	11,11	8,00	1,04	0,41
Unfälle durch Fördermittel	1	1	1,59	4,00	0,15	0,21
Andere Unfallursachen	3	2	3,19	8,00	0,44	0,41
Insgesamt	63	25	98,43	100,00	9,33	5,15

**Aufteilung der tödlichen Unfälle im Steinkohlenbergbau unter Tage auf Hauptunfallursachen**
**Anlage B 22**

Unfallmerkmale	Tödliche Unfälle unter Tage absolut		Anteil an den tödlichen Unfällen unter Tage (%)	
	Vorjahr	2017	Vorjahr	2017
Stein- und/oder Kohlenfall	-	-	-	-
Fallende Gegenstände usw.	-	-	-	-
Absturz, Fall, Ausgleiten	-	-	-	-
Stoß, Reißen an, Verrenken	-	-	-	-
Hantieren, Umgehen m. Ausbau	-	-	-	-
Unfälle durch Fördermittel	-	-	-	-
Andere Unfallursachen	-	-	-	-
Insgesamt	0	0	0,00	0,00

**Aufteilung der Gesamtunfälle im Nichtkohlenbergbau unter Tage auf Hauptunfallursachen**
**Anlage B 23**

Unfallmerkmale	Gesamtunfälle unter Tage absolut		Anteil an den Gesamtunfällen unter Tage (%)	
	Vorjahr	2017	Vorjahr	2017
Steinfall	-	-	-	-
Maschinen, Fördereinrichtungen und andere Einrichtungen, Ausbaumittel, Gezähe usw.	-	-	-	-
Fallende, abgleitende Gegenstände usw.	-	-	-	-
Absturz, Fall, Ausgleiten, Stoßen usw.	2	4	66,67	80,00
Andere Unfallursachen	1	1	33,33	20,00
Insgesamt	3	5	100,00	100,00

**Aufteilung der Gesamtunfälle im Braunkohlenbergbau in Tagebauen auf Hauptunfallursachen**
**Anlage B 24**

Unfallmerkmale	Gesamtunfälle in Tagebauen absolut		Anteil an den Gesamtunfällen in Tagebauen (%)	
	Vorjahr	2017	Vorjahr	2017
Steinfall	-	-	-	-
Maschinen, Fördereinrichtungen und andere Einrichtungen, Ausbaumittel, Gezähe usw.	2	3	5,71	12,00
Fallende, abgleitende Gegenstände usw.	4	4	11,43	16,00
Absturz, Fall, Ausgleiten, Stoßen usw.	14	10	40,00	40,00
Andere Unfallursachen	15	8	42,86	32,00
Insgesamt	35	25	100,00	100,00

Jahr 2017	insgesamt		davon			
	Anzahl	Auf 1 Mio. Arb.-Std.	tödlich		schwer	
Anzahl			Auf 1 Mio. Arb.-Std.	Anzahl	Auf 1 Mio. Arb.-Std.	
Arbeitsvorgänge						
Ausrichtung	0	0,00	0	0,00	0	0,00
davon						
- Schächte und Blindschächte	0	0,00	0	0,00	0	0,00
- Andere Ausrichtungsarbeiten	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Unterhaltung und planmäßiges Rauben	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Flözbetrieb	3	0,62	0	0,00	1	0,21
davon						
- Vorrichtung und Herrichtung	0	0,00	0	0,00	0	0,00
- Abbaustreckenvortrieb	0	0,00	0	0,00	0	0,00
- Strebbetrieb insgesamt	3	0,62	0	0,00	1	0,21
davon						
- Bruchbau	3	0,62	0	0,00	1	0,21
- Maschineller Versatz	0	0,00	0	0,00	0	0,00
- Sonstiger Versatz	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Abbaustreckenförderung	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Unterhaltung der Abbaustrecken und Ortsquerschläge	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Förderung	0	0,00	0	0,00	0	0,00
davon						
- Schächte, Blindsch., Anschläge und Zwischenförderung	0	0,00	0	0,00	0	0,00
- Hauptstreckenförderung	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Sonstiger Grubenbetrieb	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Unfälle insgesamt durch Stein- und Kohlenfall	3	0,62	0	0,00	1	0,21

**Neue Berufskrankheiten-Renten in den der Bergaufsicht unterstehenden Betrieben**  
 ( Quelle: Angaben der BG RCI )

Anlage B 26

Nr. )*	Berufskrankheit	2016	2017
1	<b>Chemische Einwirkungen</b>		
13	Lösemittel, Pestizide, sonstige chem. Stoffe		
1301	Schleimhautveränderungen, Krebs oder andere Neubildungen der Harnwege durch aromatische Amine	5	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	1	0
2	<b>Physikalische Einwirkungen</b>		
21	Mechanische Einwirkungen		
2101	Sehnenscheidenerkrankungen		
2102	Meniskusschäden	20	14
2103	Erschütterung bei Arbeit mit Druckluftwerkzeugen	4	9
2104	Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen	0	1
2105	Chronische Erkrankungen der Schleimbeutel durch ständigen Druck		
2108	Bandscheibenbedingte Erkrankung der Lendenwirbelsäule, Heben und Tragen	5	3
2112	Gonarthrose	5	10
2113	Carpaltunnel-Syndrom	0	1
23	Lärm		
2301	Lärmschwerhörigkeit	10	4
24	Strahlen		
2402	durch ionisierende Strahlen		
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	181	163
4102	Silikose - Tuberkulose	3	4
4103	Asbeststaublungenerkrankung ( Asbestose )	4	7
4104	Asbestose in Verbindung mit Lungenkrebs/Kehlkopfkrebs	11	7
4105	Mesotheoliom (Asbest)	19	21
4109	Nickel oder seine Verbindungen		
4110	Bösartige Neubildungen der Atemwege und der Lungen durch Kokereirohgase	2	6
4111	Chronische obstruktive Bronchitis oder Emphysem	153	89
4112	Lungenkrebs durch Quarzstaub	40	25
4113	Lungenkreb, PAK		
42	Erkrankungen durch organische Stäube		
43	Obstruktive Atemwegserkrankungen		
4301	durch allergisierende Stoffe		
4302	durch chemisch-irritativ oder toxisch wirkende Stoffe	1	0
5	<b>Hautkrankheiten</b>		
5101	Schwere oder wiederholt rückfällige Hauterkrankungen		
5102	Hautkrebs		
6	<b>Krankheiten sonstiger Ursache</b>		
6101	Augenzittern der Bergleute		
	Fälle nach § 9 Abs. 2 SGB VII		
9900	Sonstige		
	Insgesamt	464	365

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

Temperatur- und Klimagrenzwerte		Verfahrenene Schichten				
		absolut	%			
			Gruben- betrieb unter Tage insgesamt	Aus- und Vorrichtung Herrichtung	Abbau (Streb und Abbaustrek- kenvortrieb)	Förderung und Sonstige
Januar 2017	bei ttr bis 28°C oder teff bis 25°C	41 001	64,95	37,69	11,91	15,35
	bei ttr über 28°C oder teff über 25°C bis 29°C	22 120	35,04	12,47	19,01	3,57
	bei teff über 29°C bis 30°C	4	0,01	0,01	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	63 125	100,00	50,17	30,92	18,92
Juli 2017	bei ttr bis 28°C oder teff bis 25°C	23 082	50,33	27,76	8,42	14,15
	bei ttr über 28°C oder teff über 25°C bis 29°C	22 659	49,41	27,24	18,61	3,56
	bei teff über 29°C bis 30°C	121	0,26	0,00	0,26	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	45 862	100,00	55,00	27,29	17,71

	Januar	Juli
Zahl der untertägigen Betriebspunkte mit ttr > 28°C oder teff > 25°C	223	242
Zahl der verfahrenen Schichten insgesamt	63 125	45 862
davon bei ttr > 28°C oder teff > 25°C	22 124	22 780

**Erhebung über Lärmbelastungen im Steinkohlenbergbau unter Tage**
**Anlage B 28**

Zahl der untertägigen Betriebspunkte im Jahr 2017 mit einem Beurteilungspegel > 85 dB (A)						141
Zahl der verfahrenen Schichten insgesamt						48 061
-- darunter mit einem Beurteilungspegel > 85 dB (A)						18 827
Beurteilungs- pegel dB (A)	Grubenbetrieb unter Tage insgesamt		Aus- und Vorrichtung, Herrichtung	Abbau (Streb und Abbau- streckenvortrieb)	Förderung und Sonstige	
	absolut	%				
≤ 85	29 234	60,83	35,89	14,12	10,82	
> 85 - 90	15 933	33,15	13,83	11,34	7,98	
> 90 - 95	2 639	5,49	0,45	4,66	0,38	
> 95 - 100	241	0,50	0,50	0,00	0,00	
> 100 - 110	14	0,03	0,02	0,00	0,00	
> 110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
nicht ermittelt	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
Summe	48 061	100,00	50,69	30,12	19,20	

**Erhebung über Lärmbelastungen im Nichtsteinkohlenbergbau unter Tage**
**Anlage B 29**

Zahl der verfahrenen Schichten insgesamt im Jahr 2017							3 309
-- darunter mit einem Beurteilungspegel > 85 dB (A)							1 218
Beurteilungs- pegel dB (A)	Summe unter Tage		Ladefahrzeuge	Bohrgeräte und Druckluftspaten	Sonstige ortsveränderliche Arbeitsmaschinen	Betriebspunkte mit stationären Lärmquellen	
	absolut	%					
> 85 - 100	1 214	99,67	6,73	16,50	14,37	62,07	
> 100 - 110	4	0,33	0,00	0,00	0,33	0,00	
> 110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Summe	1 218	100,00	6,73	16,50	14,70	62,07	

**Staub- und Silikosebekämpfung im Steinkohlenbergbau**

**Anlage B 30**

Beschäftigung in silikosegefährdeten Betrieben  NRW 2017	Anzahl		Beschäftigungsfähigkeit in Silikose-gefährdeten Betrieben			Untersuchte (Anlege- und Nachuntersuchungen)
			ohne Einschränkung	mit Einschränkung	nicht mehr zu beschäftigen	
	absolut	%				
1. Beschäftigte insgesamt	4 243	100,0	97,4	2,6	0,0	71,6
davon unter Tage	2 634	62,1	97,5	2,5	0,0	77,4
über Tage	1 609	37,9	97,2	2,8	0,0	62,2
2. In der Staubüberwachung eingesetzte Personen	19					
davon Staubbeauftragte	6					
Staubmesser	13					
3. Anzahl der Messungen	793					
davon Messungen unter Tage	793					
Messungen über Tage	0					

**Staub- und Silikosebekämpfung im Nichtkohlenbergbau**

**Anlage B 31**

Beschäftigung in silikosegefährdeten Betrieben  NRW 2017	Anzahl		Beschäftigungsfähigkeit in silikose-gefährdeten Betrieben			Untersuchte (Anlege- und Nachuntersuchungen)
			ohne Einschränkung	mit Einschränkung	nicht mehr zu beschäftigen	
	absolut	%				
1. Beschäftigte insgesamt	212	100,0	89,6	10,4	0,0	18,9
davon unter Tage	35	16,5	94,3	5,7	0,0	2,9
über Tage	177	83,5	88,7	11,3	0,0	22,0
2. In der Staubüberwachung eingesetzte Personen	6					
davon Staubbeauftragte	3					
Staubmesser	3					
3. Anzahl der Messungen	31					
davon Messungen unter Tage	4					
Messungen über Tage	27					

**Wettertechnische Messeinrichtungen**

**Anlage B 32**

<b>CH<sub>4</sub>-Messeinrichtungen in</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
- Abbaubetrieben mit Ausnahmegenehmigung bis 1,5 % CH <sub>4</sub>	15	20
- sonstigen Abbaubetrieben	14	14
- durchgehend bewetterten Raubetrieben	6	6
- sonderbewetterten Betrieben	66	35
- nachgeschalteten Überwachungsbereichen	32	26
<b>CH<sub>4</sub>-Messeinrichtungen insgesamt</b>	<b>133 (100,0 %)</b>	<b>101 (100,0 %)</b>
- davon mit Abschaltung elektrischer Betriebsmittel	133 (100,0 %)	101 (100,0 %)
- davon mit eigensicherer Ferneinspeisung	133 (100,0 %)	101 (100,0 %)

**Untersuchung ortsfester Messeinrichtungen**

**Anlage B 33**

Jahr 2017	CH <sub>4</sub>	CO	w	V	Sondergeräte	Σ
Anzahl der untersuchten Messeinrichtungen	493	303	132	87	22	1.037
Anzahl der Messeinrichtungen mit dem Untersuchungsergebnis						
1	454	301	129	86	22	992
2	38	1	2			41
3	1	1	1	1		4
4						0
Anzahl der untersuchten Messeinrichtungen mit						
- Fernübertragung	473	303	132	87	22	1.017
- Warnsignalauslösung	471	303	132	64	22	992
- Abschaltung	359			40		399
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> .						

**Bewetterung und wettertechnischer Zuschnitt der Abbaubetriebe**

**Anlage B 34**

Jahr 2017	Zahl der Betriebe	
	absolut	%
Betriebe mit durchgehender Wetterführung von Sohle zu Sohle		
aufsteigend bewettete Strebe	4	40,0
abfallend bewettete Strebe	3	30,0
Betriebe mit Führung der Abwetter zurück zur Sohle		
ungelöster Unterwerksbau	3	30,0
(darunter abfallend bewettete Strebe)	(2)	(20,0)
Oberwerksbaue		
(darunter abfallend bewettete Strebe)		
Summe	10	100,00
(darunter abfallend bewettete Strebe)	(5)	(50,0)

	Vorbau %		Rückbau %		Insgesamt %	
	im Jahr 2017 (im Jahr 2016)					
U	0,0	(0,0)	0,0	(0,0)	0,0	(0,0)
Y mit Auffrischung *)	80,0	(100,0)	0,0	(0,0)	80,0	(100,0)
H mit Auffrischung *)	20,0	(0,0)	0,0	(0,0)	20,0	(0,0)
Insgesamt	100,0	(100,0)	0,0	(0,0)	100,0	(100,0)

\*) Auffrischung des Strebabwetterstroms ohne Fremdeinspeisung durch Sonderbewetterung

## Herstellen von Grubenbauen im Gestein

## Anlage B 35

Jahr 2017	Anzahl der Betriebspunkte	Auffahrlänge bzw. Teufenfortschritt	Ausbruch
Grubenbaue		m	m <sup>3</sup>
I. Schächte Tagesschächte darunter neue Schächte Blindschächte darunter Teufbetriebe mit - Bergerolloch - Greifer	keine		
Summe I	0	0	0
II. Gesteinsstrecken - bis 15 m <sup>2</sup> Querschnitt - über 15 - 20,7 m <sup>2</sup> Querschnitt - über 20,7 m <sup>2</sup> Querschnitt	keine		
Summe II	0	0	0
III. Großräume	keine		
Summe I - III	0	0	0

Ausrichtungsfaktor (Gesteinsausbruch in m<sup>3</sup> je 1 000 t.v.F.):

## Herstellen von Grubenbauen im Flöz

## Anlage B 36

Jahr 2017	Anzahl der Betriebspunkte	Auffahrlänge	Ausbruch
Grubenbaue		m	m <sup>3</sup>
I. Auffahrung unabhängig vom Abbau Söhlige und geneigte Strecken - darunter bis 15 m <sup>2</sup> Querschnitt - darunter Auffahrung mit - vollmech. Ladearbeit - Vortriebsmaschinen Aufhauen und Abhauen - darunter Auffahrung mit Vortriebsmaschine			
Summe I	0	0	0
II. Abbaustrecken der in Gewinnung befindlichen Streben - darunter bis 15 m <sup>2</sup> Querschnitt - darunter Auffahrung mit - vollmech. Ladearbeit - Vortriebsmaschine der nicht als Abbaubetrieb gemeldeten Streben - darunter bis 15 m <sup>2</sup> Querschnitt	2  2	477  477	14 752  14 752
Summe II			
Summe I - II	2	477	14 752

Verteilung der Steinkohlenförderung auf Flözmächtigkeit, Gewinnungsverfahren, Ausbau- und Versatzart

Anlage B 37

Jahr 2017	Zahl der Betriebe	Förderanteile		
		Gesamt- förderung 2017	Lagerungsgruppen	
			flach (0 - 20 gon)	mäßig bis stark geneigt (über 20 bis 100 gon)
Verteilung nach		%	%	%
<b>a) Flözmächtigkeit</b>				
bis 70 cm	-	-	-	-
über 70 - 100 cm	2	13,3	13,3	-
über 100 - 120 cm	1	1,6	1,6	-
über 120 - 140 cm	2	11,3	11,3	-
über 140 - 180 cm	4	59,6	59,6	-
über 180 - 220 cm	-	-	-	-
über 220 - 250 cm	1	14,1	14,1	-
über 250 cm	-	-	-	-
Insgesamt	10	100,0	100,0	-
<b>b) Gewinnungsverfahren</b>				
Schneidende Gewinnung	1	14,1	14,1	-
Schälende Gewinnung	9	85,9	85,9	-
Sonstige Verfahren	-	-	-	-
Insgesamt	10	100,0	100,0	-
<b>c) Strebaubau</b>				
Schreitender Ausbau	10	100,0	100,0	-
Sonstiger Ausbau	-	-	-	-
Insgesamt	10	100,0	100,0	-
<b>d) Versatzart</b>				
Vollversatz	-	-	-	-
davon Blasversatz	-	-	-	-
Sonstiger Versatz	-	-	-	-
Teilversatz	-	-	-	-
Bruchbau	10	100,0	100,0	-
davon bis 1,80 m Abbaumächtigkeit	9	90,0	90,0	-
über 1,80 m Abbaumächtigkeit	1	10,0	10,0	-
Insgesamt	10	100,0	100,0	-
Förderung aus dem Abbau	%	100,0	100,0	-
absolut in t		3 703 113	3 703 113	-

Größenordnung der Abbaubetriebe

Anlage B 38

Tagesförderung der Abbaubetriebe im Jahr 2017	Lagerungsgruppe flach (0 - 20 gon)		
	Zahl der Betriebe	Förderanteil	mittlere Streblänge
	t	%	m
über 500 - 1 000	4	7,70	277
über 1 000 - 2 000	3	35,30	249
über 2 000 - 3 000	2	29,00	363
über 3 000 - 4 000			
über 4 000 - 5 000	1	27,90	284
Summe bzw. Durchschnitt	10	100,00	282

**Kurzbeschreibung der Grubenbrände unter Tage**

**Anlage B 39**

Lfd. Nr.	Bergwerk Datum	Brandursache	Kurzbeschreibung
1			Fehlanzeige

**Anzahl und Entstehungsursachen der Grubenbrände unter Tage**

**Anlage B 40**

Ursachen	Zahl der Grubenbrände			
	Vorjahr		2017	
	absolut	%	absolut	%
Selbstentzündung von Kohle				
Betrieb von Fördereinrichtungen	1	100,0		
Entzündung von Schlagwettern				
Brenn-, Schweiß- oder Lötarbeiten				
Sonstige und ungeklärte Ursachen				
Insgesamt	1	100,0	keine	

**Benutzung von Selbstrettern**

**Anlage B 41**

Tag	Bergwerk	Zahl der beteiligten Personen	Ursache des Ereignisses (Kurzbeschreibung)	Selbstretter Typ
13.11.2017	Prosper-Haniel	8	Im Rahmen einer Übung legten Mitarbeiter am Hauptantrieb und im Streb der BH 547 die Filterselbstretter an.	Auer FSR W95

**Stärke und Zusammensetzung der Gruben- und Gasschutzwehren**

**Anlage B 42**

<b>Mitglieder der Grubenwehren im Jahr</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Oberführer	8	8	8	7	7	7	7
Trupp- bzw. Gruppenführer	171	99	111	95	141	147	123
- darunter (stellvertr. Oberführer)	(69)	(60)	(53)	(52)	(59)	(54)	(48)
Wehrmänner	411	377	352	413	364	333	376
Gerätewarte	56	40	52	52	53	34	38
Sonstige (Sondermitglieder)	(8)	(8)	(2)	(10)	(78)	(106)	(132)
<b>Insgesamt (incl. Sondermitglieder)</b>	<b>654</b>	<b>532</b>	<b>525</b>	<b>567</b>	<b>643</b>	<b>627</b>	<b>676</b>

<b>Mitglieder der Gasschutzwehren im Jahr</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Gasschutzleiter	6	7	6	5	5	4	6
Trupp- bzw. Gruppenführer	72	70	33	52	57	58	35
Wehrmänner	120	93	63	47	45	43	32
Gerätewarte	20	13	10	7	7	7	2
Sonstige (Sondermitglieder)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
<b>Insgesamt (incl. Sondermitglieder)</b>	<b>218</b>	<b>183</b>	<b>112</b>	<b>111</b>	<b>114</b>	<b>112</b>	<b>75</b>

Bergwerk / Wasserhaltung	Ursache	Zeitpunkt	Ergebnis
<b>Grubenbrände und CH<sub>4</sub>- Zündungen</b>			
	Fehlanzeige		
<b>Befahrung abgedämmter und gesperrter Grubenbaue</b>			
Auguste Victoria	Matte Wetter	20.09.2017	Erkunden
Carolinenglück	Matte Wetter	17.03.2017	Abwerfen 7. Sohle
Concordia	Matte Wetter	19.12.2017	Dammdeckel wechseln
Concordia	Matte Wetter	20.12.2017	Dammdeckel wechseln
Haus Aden	Matte Wetter	14.06.2017	Dammdeckel wechseln
Haus Aden	Matte Wetter	30.09.2017	Dammdeckel wechseln
Leopold	Matte Wetter	29.05.2017	Erkunden
Leopold	Matte Wetter	02.06.2017	Erkunden
Leopold	Matte Wetter	10.07.2017	Erkunden
Lohberg	Matte Wetter	11.02.2017	Dammdeckelreparatur
Lohberg	Matte Wetter	10.10.2017	Dammdeckel wechseln
Prosper-Haniel	Matte Wetter	28.12.2017	Berstscheibe einbauen
Robert Müser	Matte Wetter	09.03.2017	Lotungsarbeiten
Robert Müser	Matte Wetter	07.10.2017	Erkunden
Robert Müser	Matte Wetter	12.12.2017	Erkunden
Zollverein	Matte Wetter	16.02.2017	Erkunden
Zollverein	Matte Wetter	21.06.2017	Dammdeckel wechseln
Zollverein	Matte Wetter	19.06.2017	Dammdeckel wechseln

## Einsatz der Gasschutzwehren mit Atemschutzgeräten

Bergwerk	Ursache	Zeitpunkt	Ergebnis
Ibbenbüren	Auslösung Brandmeldeanlage	23.02.2017	Löschen

Stand: September 2017

Betriebsmittelgruppen	Anzahl	Länge (m)	Installierte Leistung (kW)
<b>1 Maschinen für den Vortrieb</b>	<b>190</b>		
1.1 Kleinkaliberbohrgeräte (bis 65 mm Durchmesser)	79		
1.1.1 Schlagbohrgeräte	36		
1.1.2 Drehbohrgeräte	17		
1.1.3 Drehschlagbohrgeräte	13		
1.1.4 Bohrwagen	13		1 134
1.2 Großbohrlochmaschinen	17		426
1.3 Schachtbohrmaschinen (Bohrlochdurchmesser mehr als 1200 mm)			
1.4 Ankerbohr- und Ankersetzgeräte	3		189
1.5 Bohr- und Arbeitsbühnen/Ausbausetzvorrichtungen	1		90
1.6 Wegfüllmaschinen	6		432
1.7 Maschinen für die Senkarbeit	84		4 524
1.8 Vollschnittmaschinen			
1.9 Teilschnittmaschinen			
1.10 Sonstige Streckenvortriebsmaschinen			
<b>2 Gewinnungsmaschinen</b>	<b>4</b>		5 137
2.1 Schälende Gewinnungsmaschinen	3		3 600
2.2 Schneidende Gewinnungsmaschinen	1		1 537
2.3 Sonstige Gewinnungsmaschinen			
<b>3 Maschinen für Versatz-, Hinterfüll- und Spritztechnik</b>	<b>24</b>		1 352
3.1 Blasversatzmaschinen für Strebbetriebe	5		315
3.2 Maschinen für die Hinterfüll- und Spritztechnik und für Dämme	19		1 037
<b>4 Kohlen- und Bergebrecher</b>	<b>13</b>		3 177
<b>5 Maschinen für die Förderung</b>	<b>1 276</b>	165 269	70 319
5.1 Stetigförderer	118	76 219	63 732
5.1.1 Gurtförderer	85	71 809	44 880
5.1.2 Kettenkratzerförderer	33	4 410	18 852
5.1.3 Seigerfördermittel			
5.1.4 Sonstige Stetigförderer			
5.2 Pendelförderer	1 155	89 050	6 521
5.2.1 Lokomotiven	23		1 528
5.2.2 Förderwagen	1 044		
5.2.3 Einschienenhängebahnen (EHB)	27	89 050	3 733
5.2.4 Schienenflurbahnen	0		
5.2.5 Blindschachthäspel	3		580
5.2.6 Sonstige Fördermittel	58		680
5.3 Besondere Einrichtungen für die Personenbeförderung	3		66
<b>6 Sonstige Maschinen</b>	<b>219</b>		31 087
6.1 Maschinen für die Wasserhaltung	179		30 397
6.2 Luftverdichter			
6.3 Pumpen für den hydraulischen Strebausbau	40		690
<b>7 Einrichtungen für die Bewetterung und Staubbekämpfung</b>	<b>236</b>		25 801
7.1 Hauptlüfteranlagen	7		15 820
7.2 Zusatzlüfter			
7.3 Luttelüfter	219		4 461
7.4 Maschinen zur Wetterkühlung	10		5 520
7.5 Entstaubungsanlagen			
7.6 Kohlenränkeinrichtungen			

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

**Anlage B 45**

Jahr 2017		davon mit Antriebsart			
		Anzahl	Gleichstrom	Drehstrom	Dampf
Förder- und Seilfahranlagen	absolut	21	11	9	1
	%	100,0	52,38	42,86	4,76
davon	Hauptseilfahranlagen	9	8		1
	Mittlere Seilfahranlagen	10	3	7	
	Kleine Seilfahranlagen	2		2	
	Förderanlagen ohne Seilfahrt				
	mit Flurfördermaschine	20	10	9	1
	mit Turmfördermaschine	1	1		
	mit Treibscheibe	17	10	7	
	mit Trommel	3	1	1	1
	mit Bobine	1		1	
	Gestellförderanlagen	18	8	9	1
	Gefäßförderanlagen	3	3		
	Kübelförderanlagen				
	Einseil-Anlagen	17	8	9	
	Zweiseil-Anlagen	3	2		1
Vierseil-Anlagen	1	1			
Anlagen mit mehr als 4 Seilen					

**Wasserförderung und Wasserabgabe im Rheinischen Braunkohlengebiet**

**Anlage B 46**

Jahr 2017	[ Mio. m <sup>3</sup> ]
1. Wasserförderung Erftscholle	341,11
davon entfallen auf	
- Galerie Paffendorf, Galerie Mödrath, Brunnen WW-Sindorf	26,80
- Tagebau Hambach	314,31
2. Wasserförderung Venloer Scholle	127,62
davon entfallen auf	
- Tagebau Garzweiler I	41,45
- Tagebau Garzweiler II	86,17
3. Wasserförderung Vile Scholle	0,00
4. Wasserförderung Kölner Scholle	0,00
5. Wasserförderung Rurscholle	76,12
6. Summe 1. bis 5. und 8.	561,97
davon Abgaben	
- an Vorfluter	243,24
- zur Eigenversorgung	279,99
- an Fremde	38,73
7. Beteiligung der Wasserhaltungen an der Gesamtförderung	22,37
8. Ersatzwasserversorgung (zusätzliche Förderung)	17,12
davon entfallen auf	
- Galerie Dirmerzheim	17,12

Bergwerke (BW) / Zentrale Wasserhaltungen (ZWH)	Ibbenbürener Aa	Rhein	Ruhr	Emscher	Lippe	Gesamt
	Mio. m <sup>2</sup>	Mio. m <sup>3</sup>				
Prosper-Haniel				3,40		3,40
Auguste Victoria <sup>5)</sup>					0,20	0,20
<b>Summe BW Ruhr</b>		0,00	0,00	3,40	0,20	3,60
Concordia				2,20		2,20
Amalie				5,30		5,30
Zollverein				6,60		6,60
Zollverein (EMU)				0,00		0,00
Carolinenglück <sup>1)</sup>				4,80		4,80
Heinrich			12,60			12,60
Friedlicher Nachbar			5,90			5,90
Robert Müser			7,40			7,40
Ost (Haus Aden)					9,90	9,90
Fürst Leopold <sup>3)</sup>					0,00	0,00
Walsum <sup>2)</sup>		1,50				1,50
Lohberg <sup>4)</sup>		0,00				0,00
<b>Summe ZWH</b>		1,50	25,90	18,90	9,90	56,20
<b>Summe DSK-Ruhr</b>		1,50	25,90	22,30	10,10	<b>59,80</b>
Ibbenbüren Ostfeld	10,71					10,71
Ibbenbüren Westfeld	2,04					2,04
<b>Summe Ibbenbüren</b>	<b>12,75</b>					<b>12,75</b>
<b>Summe NRW</b>	<b>12,75</b>	1,50	25,90	22,30	10,10	<b>72,55</b>

<sup>1)</sup> Wiederaufnahme Pumpbetrieb am 15.07.2016 nach erfolgtem Grubenwasseranstieg im Zuge der Umstellung auf Brunnenbetrieb

<sup>2)</sup> Aufnahme des Pumpbetriebes am 07.06.2016 nach Erreichen des Pumpniveaus

<sup>3)</sup> In der Wasserprovinz Fürst Leopold ist der Anstieg vorübergehend abgeschlossen. Seit Juli 2017 ist das Überlaufniveau von -860 mNN zur Wasserprovinz Auguste Victoria erreicht

<sup>4)</sup> Die Wasserprovinz befindet sich zurzeit in der Flutungsphase.

<sup>5)</sup> Fördereinstellung Bergwerk am 18.12.2015, teilweiser Grubenwasseranstieg

## Bergbauliche Gewässerbenutzungen

## Anlage B 48

Jahr 2017	Entnahmen aus		Einleiten von Stoffen		Sonstige Gewässerbenutzungen	Insgesamt
	Grundwasser	oberirdischen Gewässern	in das Grundwasser	in oberirdische Gewässer		
Bergbauzweig						
Steinkohle	40	5	33	88	6	172
Braunkohle	10	10	16	61	0	97
Erz- und Sonstiger Bergbau	53	48	43	77	21	242
<b>Summe</b>	<b>103</b>	<b>63</b>	<b>92</b>	<b>226</b>	<b>27</b>	<b>511</b>

Flächenbedarf	Braunkohlenbergbau			
	Vorjahr		2017	
	ha	%	ha	%
Entzogene Flächen	32 750	100,0	32 995	100,0
1. Betriebsfläche	9 633	29,4	9 725	29,5
davon für Abraum, Kohle/Mineral, Kippe	9 289	28,4	9 388	28,5
für Ton- oder Sandgewinnung bzw. Reserve	0	0,0	0	0,0
für andere Zwecke )*	344	1,1	337	1,0
2. Wieder nutzbare Flächen	23 117	70,6	23 270	70,5
davon Landwirtschaft und Gartenbau	12 483	38,1	12 583	38,1
für Forstwirtschaft	8 650	26,4	8 703	26,4
für Wohnsiedlung und Gewerbebetriebe	833	2,5	833	2,5
für Verkehrswege	333	1,0	331	1,0
für Wasserwirtschaft	820	2,5	820	2,5

)\* nicht betriebsgebundene Zwischennutzung

## Gemeldete Tagesbrüche und Gebäudeschäden

## Anlage B 50

Jahr	Tagesbrüche							Gebäudeschäden			
	über tagesnahen Hohlräumen				auf Tagesöffnungen			ab 2006 statistisch erfasst			
	bergbaulich bedingt	nicht nachvollziehbar (eine bergbauliche Ursache kann nicht ausgeschlossen werden)	nicht bergbaulich bedingt	gesamt	des Bergbaus	nicht bergbaulicher Art (z. B. Luftschutzztollen)	gesamt	bergbaulich bedingt	nicht nachvollziehbar (eine bergbauliche Ursache kann nicht ausgeschlossen werden)	nicht bergbaulich bedingt	gesamt
2006	15	16	45	76	13	1	14	5	7	9	21
2007	8	31	34	73	17	2	19	0	9	4	13
2008	17	35	42	94	2	5	7	2	15	13	30
2009	18	35	41	94	6	13	19	3	23	27	53
2010	26	22	32	80	25	3	28	4	17	15	36
2011	21	32	52	105	29	2	31	2	19	21	42
2012	26	50	68	144	18	1	19	1	27	31	59
2013	17	41	50	108	19	0	19	0	26	24	50
2014	11	40	41	92	11	1	12	4	25	14	43
2015	18	41	57	116	19	0	19	1	23	27	51
2016	17	36	49	102	11	1	12	1	15	21	37
2017	8	32	52	92	8	4	12	1	22	25	48
<b>Summe von 2006-2017</b>	202	411	563	1176	178	33	211	24	228	231	483
<b>Summe aller Ereignisse von 1986-2017</b>	1163	629	855	2647	362	56	418	24	228	231	483

Datum Beendigung der Bergaufsicht	Bergwerk / Betrieb	Flächenbezeichnung (Betriebsstätte)	Flächengröße [ha]
Jan. 17	Hülskens GmbH & Co. KG	Holthausener Straße	9,328
Jan. 17	Lohberg / Osterfeld	Osterfeld 8 (Nordschacht)	2,259
Feb. 17	DEKRA Exam GmbH	Bergbauversuchsstrecke	0,300
Mrz. 17	Lohberg / Osterfeld	Lohberg 1/2, Kohlenmischhalle	1,365
Mrz. 17	RWE Power AG	Pumpenwerkstatt Neurath	2,684
Mrz. 17	West (Friedrich Heinrich / Rheinland)	Bahnhof Rheinkamp	1,441
Mrz. 17	West (Friedrich Heinrich / Rheinland)	Grubenanschlußbahn F.H./R.	12,141
Apr. 17	Hülskens GmbH & Co. KG	Reckerfeld	10,392
Apr. 17	Gneisenau	Anschlussbahnhof Gneisenau	3,449
Apr. 17	Schlägel und Eisen	Schlägel und Eisen 3/4/7	7,373
Apr. 17	Grimberg	Grimberg 1/2	3,026
Apr. 17	Auguste Victoria	Auguste Vict. 8, 110kV-Anlage	0,266
Apr. 17	Rheinische Baustoffwerke GmbH	Weilerswist	32,807
Mai. 17	Auguste Victoria	Auguste Victoria 1/2	1,864
Mai. 17	ExxonMobil Prod. Deutschland GmbH	Oppenwehe 1	1,468
Mai. 17	Theodor Stephan KG GmbH & Co. KG	Auf dem Kreuz	3,676
Mai. 17	Windkraft Brinkfortsheide GmbH	Brinkfortsheide, WEA 1	1,347
Mai. 17	Windkraft Brinkfortsheide GmbH	Brinkfortsheide, WEA 2	0,832
Mai. 17	Windkraft Brinkfortsheide GmbH	Brinkfortsheide, WEA 3	1,000
Mai. 17	Lohberg / Osterfeld	Lohberg 1/2	4,677
Mai. 17	Lohberg / Osterfeld	Lohberg 1/2	1,081
Jun. 17	West (Niederberg)	Niederberg 1/2	0,032
Jun. 17	West (Niederberg)	Niederberg 1/2	0,076
Jun. 17	West (Niederberg)	Niederberg 1/2	0,145
Jun. 17	West (Niederberg)	Niederberg 1/2	0,022
Okt. 17	Westfalen	Westfalen, Scht. 7	7,909
Okt. 17	Graf Moltke	Graf Moltke 3/4, Bergehalde 1 und 2 (Ost)	5,656
Okt. 17	RAG Zechenbahn	Sammelbahnhof Gladbeck	0,952
Okt. 17	Auguste Victoria	Grubenanschlussbahn Auguste Victoria 1/2	10,703
Nov. 17	Hugo	Hugo 2/5/8 u. Kokerei	12,405
Nov. 17	Hugo	Hugo 2/5/8, Erweiterung	0,771
Dez. 17	Ost (Monopol)	Grillo 1/2	1,063
Dez. 17	Quarzwerte Bonn GmbH / Insolvenzv.	Dobschleider Hof	7,024
Dez. 17	Quarzwerte Bonn GmbH / Insolvenzv.	Dobschleider Hof	1,911
Dez. 17	Quarzwerte Bonn GmbH / Insolvenzv.	Dobschleider Hof	1,903

## 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 und Vertrieb:

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)

Gemeinnützige Werkstätten Neuss GmbH  
Betriebsstätte Am Henselsgraben  
Am Henselsgraben 3  
41470 Neuss  
Telefax: +49 (0) 2131 9234-699  
E-Mail: [mwide@gwn-neuss.de](mailto:mwide@gwn-neuss.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  
Stefanie Krause  
Frank Schönfeldt

### Mediengestaltung und Druck:

Bezirksregierung Arnsberg

Der Jahresbericht kann bei der Bezirksregierung Arnsberg oder bei den Gemeinnützigen Werkstätten Neuss GmbH (GWN) per Fax, E-Mail oder Postkarte unter unten angegebener Bestellnummer bestellt werden.

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

