



# Jahresbericht 2012 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen

Titelbild: Bergbau und Energie in Nordrhein-Westfalen.

Der Jahresbericht sowie die auf der CD enthaltenen Anlagen sind auch auf der Homepage des Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen im PDF-Format abrufbar:  
[www.mweimh.nrw.de](http://www.mweimh.nrw.de)

# VORWORT

Nordrhein-Westfalen erwirtschaftet unter den Bundesländern das höchste Bruttoinlandsprodukt. Wirtschaftspolitik ist daher zentrales Thema der Landespolitik. Mit unseren Kraftwerkskapazitäten sind wir zudem wichtiger Garant für die Versorgungssicherheit. In keinem anderen Bundesland wird mehr Energie gewonnen, umgewandelt und verbraucht. Die hiesigen Kraftwerke produzieren nahezu ein Drittel des bundesweit erzeugten Stroms. Wichtigster Brennstoff war und ist dabei traditionell die Kohle. Während nach den gesetzlichen Beschlüssen auch in Nordrhein-Westfalen 2018 der subventionierte Steinkohlenbergbau ausläuft, wird die heimische Braunkohle aus den drei Tagebauen im Rheinischen Revier weiterhin eine herausragende Bedeutung haben. Der Energiemix spielt hinsichtlich der Versorgungssicherheit und der Wirtschaftlichkeit der Stromversorgung heute wie auch zukünftig eine wichtige Rolle. Die Energiewende kann insbesondere ohne Investitionen in konventionelle Erzeugungskapazitäten nicht gelingen. Dabei wird es neben dem Zubau von Kapazitäten vor allem um die Modernisierung bestehender Anlagen gehen. Effizienzsteigerungen in diesem Bereich sind zum Erreichen sowohl energie- wie auch klimapolitischer Zielsetzungen ein wichtiger Baustein.

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien, die flankierende Energieerzeugung durch konventionelle Kraftwerke, der Aufbau der benötigten intelligenten Netzinfrastruktur und die Entwicklung von Speichertechnologien müssen zu einem sinnvollen Ganzen verzahnt werden. Dies macht nicht nur, wie wiederholt von Nordrhein-Westfalen vom Bund gefordert, einen „Masterplan Energiewende“ erforderlich, sondern vor allem ein neues Strommarktdesign als dessen Kernelement. Nur darüber werden die notwendigen Rahmenbedingungen für ein geeignetes Investitionsklima, für den Erhalt der jederzeitigen Versorgungssicherheit und die Gewährleistung wettbewerbsfähiger Energiepreise zu schaffen sein.



Garrelt Duin  
Minister für Wirtschaft, Energie,  
Industrie, Mittelstand und Handwerk  
des Landes Nordrhein-Westfalen

Nordrhein-Westfalen geht bei der Umsetzung der Energiewende voran. Dazu gehört auch die Nachnutzung der Bergbauinfrastruktur über und unter Tage. Innovative Konzepte, wie zum Beispiel Pumpspeicherkraftwerke zur Stromspeicherung in stillgelegten Schächten oder die geothermische Nutzung von Grubenwasser, sind zu prüfen. Die Bergbehörde NRW hat als Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde den bisherigen Rückzug des Bergbaus und die Maßnahmen zur Wiedernutzbarmachung bislang bergbaulich genutzter Flächen für die unterschiedlichsten Folgenutzungen begleitet. Aufbauend auf den Fundamenten der Montanindustrie kann Nordrhein-Westfalen heute das vorhandene vielfältige Know How der beteiligten Akteure als innovatives Industrieland national wie international einbringen.

Ein zukunftsweisender Wirtschaftsstandort wie Nordrhein-Westfalen kann aber nur mit einer gesellschaftlich getragenen Industrie funktionieren. Die Einbeziehung Betroffener in Planungs- und Genehmigungsprozesse hat dabei eine große Bedeutung.

Dies zeigt sich auch bei der intensiv geführten Diskussion über eine Anwendung der Fracking-Technologie bei Vorhaben zur Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten. Wegen der möglichen Umweltauswirkungen hat die nordrhein-westfälische Landesregierung über eine Bundesratsinitiative den Bundesgesetzgeber aufgefordert, eine umfassende Umweltverträglichkeitsprüfung für solche Vorhaben vorzuschreiben. Damit würde zugleich die Beteiligung der Öffentlichkeit an entsprechenden Genehmigungsverfahren deutlich verbessert. Wie das von der Landesregierung zu den möglichen Umweltauswirkungen in Auftrag gegebene Gutachten zeigt, bestehen noch zu vielen Aspekten Daten- und Wissenslücken. Daher wird es in Nordrhein-Westfalen derzeit und bis auf Weiteres keine Entscheidungen über etwaige Genehmigungsanträge zu Fracking geben, solange die Risiken für Mensch und Umwelt nicht vollständig beurteilt werden können. Zur Klärung der offenen Fragen strebt die Landesregierung einen breit

angelegten Dialogprozess mit allen Beteiligten an. In diesem Prozess wird die Bergbehörde als Genehmigungs- und Überwachungsbehörde eine zentrale Rolle spielen.

Angesichts des Auslaufens des subventionierten Steinkohlenbergbaus in naher Zukunft sind Kompetenzen im Bereich des geotechnischen Nachsorgemanagement und des Altbergbaus dringender erforderlich denn je. Die wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Nachbergbau ist auch über das Ruhrgebiet hinaus von großem Interesse. Weltweit steigt der Bedarf an entsprechenden Kompetenzen in allen bergbautreibenden Ländern. Deutschland hat international eine Vorbildfunktion für den nachhaltigen Umgang mit den Bergbaufolgen. Die Bergbehörde NRW hat hierzu ein Risikomanagement entwickelt, das neben der klassischen Gefahrenabwehr die Gefahrenprävention in den Vordergrund stellt. Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen hat hierfür Personal und Haushaltsmittel zur Verfügung gestellt.

Der vorliegende Jahresbericht richtet sich gleichermaßen an Fachleute wie an die interessierte Öffentlichkeit und verdeutlicht das sich wandelnde Aufgabenspektrum der Bergbehörden in Nordrhein-Westfalen. Ich freue mich, Sie mit diesem Bericht über die Schwerpunkte der vielfältigen bergbehördlichen Tätigkeit im Jahr 2012 informieren zu können und hoffe, dass die Beiträge auch ihr Interesse finden.

Düsseldorf, im Juni 2013



Garrelt Duin  
Minister für Wirtschaft, Energie,  
Industrie, Mittelstand und Handwerk  
des Landes Nordrhein-Westfalen

# INHALT

<b>1 ROHSTOFFMARKT</b> .....	<b>4</b>
Energie- und bergwirtschaftliche Entwicklung im Berichtsjahr 2012	
<b>2 BERGAUFSICHT</b> .....	<b>11</b>
Abteilung Bergbau und Energie NRW mit neuer Leitung	
<b>3 ERDGAS</b> .....	<b>15</b>
Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten in Nordrhein-Westfalen 2012 – Das Jahr der Gutachten	
<b>4 STEINKOHLBERGBAU – GRUBENGAS</b> .....	<b>23</b>
Besondere Gefährdungen in den Steinkohlenbergwerken in Nordrhein-Westfalen durch Grubengas am Beispiel von zwei bemerkenswerten Ereignissen	
<b>5 BRAUNKOHLBERGBAU – LUFTREINHALTUNG</b> .....	<b>28</b>
Staubbekämpfung im Rheinischen Braunkohlenrevier	
<b>6 BRAUNKOHLBERGBAU – REKULTIVIERUNG</b> .....	<b>32</b>
Verlegungs- und Renaturierungsprojekt "Schlichbach" im Braunkohlenrevier	
<b>7 GRUNDWASSERSANIERUNG</b> .....	<b>37</b>
Grundwassersanierung auf der Fläche der ehemaligen Kokerei Radbod	
<b>8 ALTBERGBAU-SANIERUNG</b> .....	<b>42</b>
Präventivprogramm "Altbergbau" in Bochum-Höntrop: Ergebnisse und Erfahrungen aus 12 Jahren Untersuchungs- und Sicherungstätigkeiten nach den Tagesbrüchen im Jahr 2000	
<b>9 ALTBERGBAU – KRIEGSLUFTBILDAUSWERTUNG</b> .....	<b>47</b>
Kriegsluftbildauswertung im Vorfeld der Sanierung oder Sicherung von Hinterlassenschaften des Bergbaus in Nordrhein-Westfalen	
<b>10 ALTLASTEN</b> .....	<b>53</b>
Die Sanierung bergbaubedingter Altlasten durch die Bergbehörde NRW bei Insolvenz des Bergbauunternehmers	
<b>11 ERZBERGBAU</b> .....	<b>58</b>
Gewässerbelastungsquellen aus dem Erzbergbau – Ergebnisse und mögliche Maßnahmen im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung NRW	
<b>12 UMWELTÜBERWACHUNG</b> .....	<b>66</b>
Medienübergreifende Umweltinspektionen	
<b>13 GEWÄSSERÜBERWACHUNG</b> .....	<b>69</b>
Aufbau und Evaluation eines Probenahmedienstes für die Gewässerüberwachung – ein Erfahrungsbericht	
<b>14 MARKSCHEIDEWESEN – BAUANFRAGEN</b> .....	<b>75</b>
Grundstücksbezogene Auskünfte über bergbauliche Verhältnisse und Gefährdungspotenziale	
<b>15 INTERNATIONALE KONTAKTE UND ERFAHRUNGSAUSTAUSCH</b> .....	<b>78</b>
2. Rohstoff- und Energiewirtschaftliches Symposium .....	79
Fachtagung Smart Energy .....	79
12. Altbergbau-Kolloquium in Goslar .....	80
Baseline-Mission in China .....	81
<b>AUTORENVERZEICHNIS</b> .....	<b>83</b>
<b>KARTEN DER UNTER BERGAUFSICHT STEHENDEN BETRIEBE</b> .....	<b>84</b>
<b>ANLAGENTEILE A UND B</b>	



# ROHSTOFFMARKT

## Energie- und bergwirtschaftliche Entwicklung im Berichtsjahr 2012

Frank Schönfeldt



### PRIMÄRENERGIEVERBRAUCH

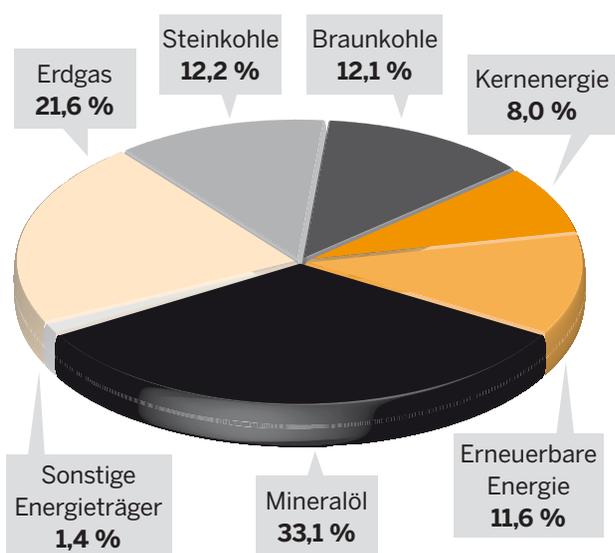
Der Primärenergieverbrauch in Deutschland belief sich nach Angaben der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen im Berichtsjahr auf rd. 13.645 PJ (Petajoule) (Stand: 03/2013) und lag damit etwa 0,9 % höher als im Jahr 2011 (**Tabelle 1**). Aufgrund der kühleren Witterung stieg vor allem der Verbrauch von 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 2012 einen Anteil von 11,6 % am Primärenergieverbrauch erreicht. Die Aufteilung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern geht aus **Diagramm 1** hervor.

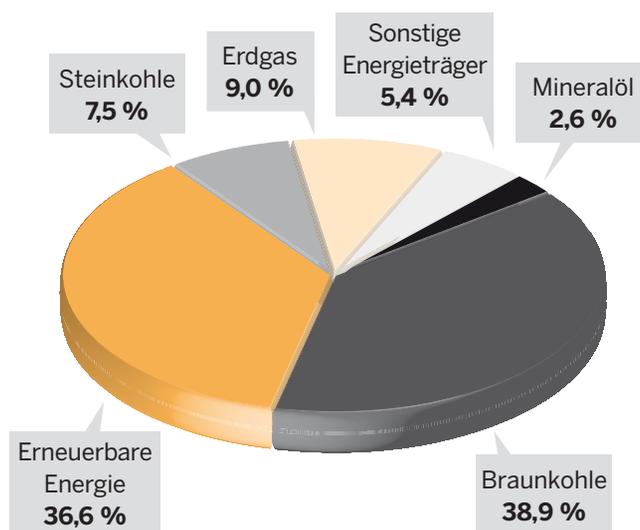
Trotz der Stagnation bleibt Deutschland der weltweit sechstgrößte Energiemarkt. Deutschland musste rd. 68 % seines Energiebedarfs durch Einfuhren abdecken, davon kamen allein über 20 % aus Russland.

### PRIMÄRENERGIEGEWINNUNG

Im Jahr 2012 lag die inländische Energiegewinnung mit 4.314 PJ rd. 1,7 % über dem Vorjahresniveau (**Tabelle 2**). Etwa 32 % des Primärenergieverbrauchs in Deutschland wurden aus heimischen Energiequellen gewonnen. Die wichtigsten im Inland geförderten Energieträger sind nach wie vor Braunkohle sowie die erneuerbaren Energien mit insgesamt rd. 75,4 %. Die Aufteilung der Primärenergiegewinnung geht aus **Diagramm 2** hervor.



**Diagramm 1** – Anteile der Energieträger am Primärenergieverbrauch im Jahr 2012 in der Bundesrepublik Deutschland (13.645 PJ = 100%)



**Diagramm 2** – Anteile der Energieträger an der Primärenergiegewinnung im Jahr 2012 in der Bundesrepublik Deutschland (4.314 PJ = 100%)

Energieträger	2011 PJ	2012 PJ
Steinkohle	1.621	1.671
Braunkohle	1.562	1.645
Mineralöl	4.537	4.513
Erdgas	2.911	2.953
Kernenergie	1.178	1.085
Erneuerbare Energie	1.465	1.583
Sonstige Energieträger *)	244	195
<b>Insgesamt</b>	<b>13.518</b>	<b>13.645</b>

**Quelle:** AG Energiebilanzen (vorläufige Zahlen für 2012)  
\*) einschließlich Außenhandelsaldo Strom

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

Energieträger	2011 PJ	2012 PJ
Steinkohle	361	325
Braunkohle	1.595	1.677
Mineralöl	114	111
Erdgas/Erdölgas	447	390
Erneuerbare Energie	1.487	1.577
Übrige Energieträger	237	234
<b>Insgesamt</b>	<b>4.241</b>	<b>4.314</b>

**Quelle:** AG Energiebilanzen (vorläufige Zahlen für 2012)

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

# STEINKOHLE

## AUFKOMMEN UND VERWENDUNG

Das Aufkommen an Steinkohle einschließlich Koks und Briketts ist im Berichtsjahr 2012 um 41 PJ auf 1.618 PJ gegenüber dem Vorjahr leicht gesunken (siehe **Tabelle 3**).

Die inländische Steinkohlenförderung verringerte sich um 36 PJ auf rd. 325 PJ (– 10 %). Die Einfuhren nahmen um 5 PJ auf rd. 1.293 PJ (entsprechend 0,4 %) ab. Das Aufkommen an Steinkohle verteilt sich somit zu rd. 79,9 % auf Importe und zu 20,1 % auf inländische Steinkohle. Im Berichtsjahr 2012 wurden in Deutschland unter dem Dach der RAG Aktiengesellschaft fünf Bergwerke betrieben, davon drei an der Ruhr, sowie jeweils eines an der Saar und in Ibbenbüren. Das Bergwerk Saar wurde am 30.06.2012, das Bergwerk West am 31.12.2012 stillgelegt.

Der Primärenergieverbrauch an Steinkohle war im Jahr 2012 mit 1.671 PJ um 50 PJ entsprechend 3 % höher als im Vorjahr.

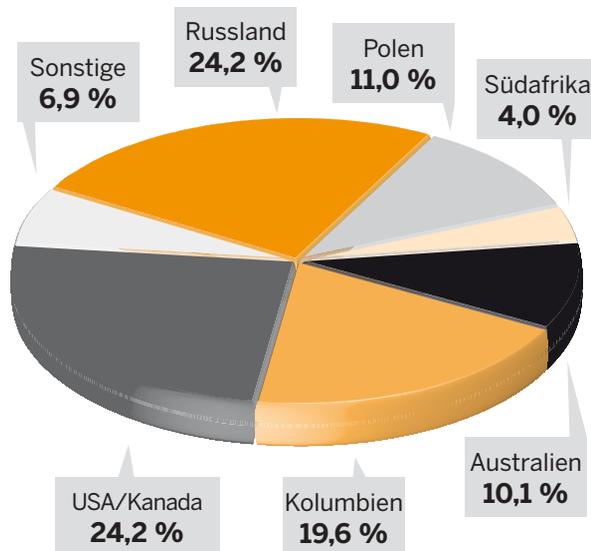
Nach Verbrauchssektoren stellt sich die Entwicklung folgendermaßen dar:

- Der Absatz an die Kraftwerke erhöhte sich um 6,1 %.
- Der Absatz an die Stahlindustrie nahm wieder leicht ab (– 4,3 %).
- Im Wärmemarkt erhöhte sich der Steinkohlenverbrauch witterungsbedingt um rd. 7,1 %.

Die Aufteilung der Steinkohlenimporte geht aus **Diagramm 3** hervor. Die Steinkohlenförderung nach Revieren ergibt sich aus **Tabelle 4**. Nordrhein-Westfalen erreicht demnach einen Förderanteil von über 96,3 % an der Gesamtförderung Deutschlands.

## LAGERBESTÄNDE

Ende 2012 lagen bei den Steinkohlenbergwerken in Deutschland insgesamt 2,82 Mio. t Steinkohlen auf Halde. Das ist ein Rückgang von rd. 0,32 Mio. t gegenüber Ende 2011.



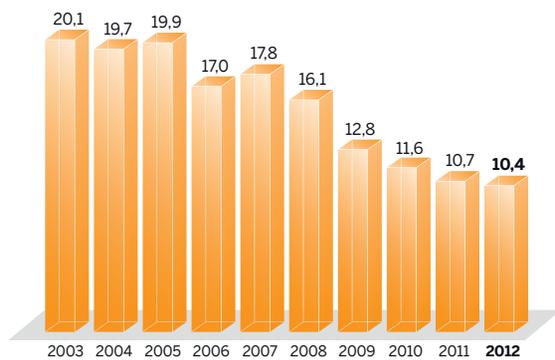
**Diagramm 3** – Aufteilung der deutschen Steinkohlenimporte im Jahr 2012 nach Exportländern

Aufkommen und Verwendung von Steinkohle in der BRD	2011 Mio. t SKE	2011 PJ	2012 Mio. t SKE	2012 PJ
Inländische Förderung	12,3	361	11,1	325
+ Einfuhr	44,3	1.298	44,1	1.293
= Aufkommen	56,6	1.659	55,2	1.618
– Bestandsveränderungen *)	– 1,2	– 35	1,9	56
– Exporte	– 0,1	– 3	– 0,1	– 3
= Primärenergieverbrauch	55,3	1.621	57,0	1.671
davon:				
• Kraftwerke	37,8	1.108	40,1	1.175
• inländische Stahlindustrie	16,1	472	15,4	452
• Wärmemarkt	1,4	41	1,5	44

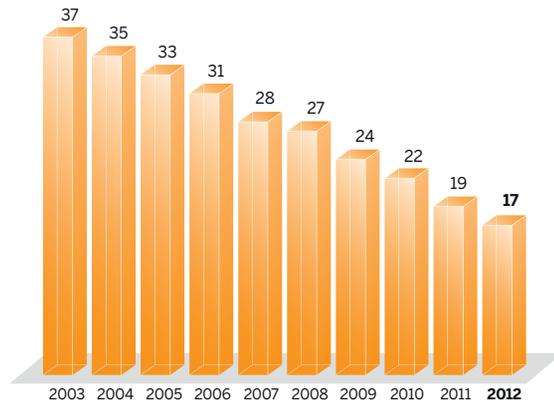
**Quelle:** Statistik der Kohlenwirtschaft e. V. und Verein deutscher Kohlenimporteure e. V. (vorläufige Zahlen für 2012, teilweise geschätzt)

\*) einschließlich statistischer Differenzen

**Tabelle 3** – Aufkommen und Verwendung von Steinkohle in der Bundesrepublik Deutschland einschließlich Koks und Briketts



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



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

## BESCHÄFTIGTE UND LEISTUNG

Die Belegschaft im deutschen Steinkohlenbergbau hat sich von 20.925 Mitarbeitern (31.12.2011) um 15,8 % auf 17.613 (31.12.2012) vermindert. In Nordrhein-Westfalen waren zum Ende des Jahres 2012 insgesamt 17.229 Mitarbeiter (einschließlich RBH Logistic GmbH) im Steinkohlenbergbau beschäftigt. Die Produktivität (Leistung je Mann und Schicht unter Tage) nahm im gleichen Zeitraum von 6.623 kg/MS im Jahr 2011 auf 6.876 kg/MS zu.

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

Jahr	Ruhr	Saar	Ibbenbüren	Gesamt
2011	8,65	1,41	2,01	12,06
	71,7 %	11,7 %	16,6 %	100 %
2012	8,42	0,39	1,96	10,77
	78,1 %	3,7 %	18,2 %	100 %

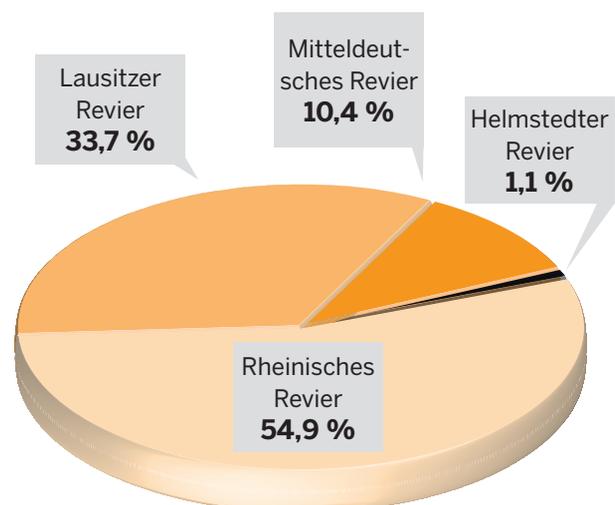
**Tabelle 4** – Steinkohlenförderung in der Bundesrepublik Deutschland nach Revieren (Angaben in Mio. t v. F. und %)

## BRAUNKOHLE

### GEWINNUNG UND ABSATZ

Produktion und Absatz der Braunkohlenindustrie in Deutschland lagen im Jahr 2012 knapp über dem Vorjahresniveau. Die Förderung betrug im Berichtsjahr ca. 185,4 Mio. t (+ 5,1 %). Dabei war die Entwicklung in den einzelnen Revieren (**Diagramm 5**) gegenüber dem Vorjahr sehr unterschiedlich:

- Im Rheinischen Revier stieg die Förderung um 6,4 % auf 101,7 Mio. t.



**Diagramm 5** – Braunkohlengewinnung in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2012 (185,4 Mio. t = 100%)

- Im Lausitzer Revier stieg die Förderung um 4,5 % auf 62,4 Mio. t.
- Im Mitteldeutschen Revier sank die Förderung um 1,2 % auf 19,2 Mio. t.
- Im Revier Helmstedt stieg die Förderung um 24,5 % auf 2,03 Mio. t stark.

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

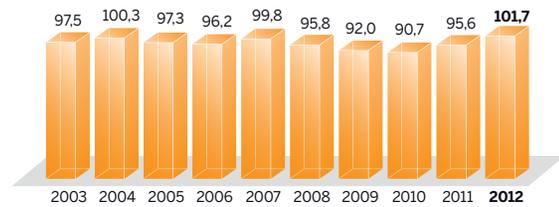
- Garzweiler 38,7 Mio. t
- Hambach 41,8 Mio. t
- Inden 21,3 Mio. t.

Das **Diagramm 6** gibt einen Überblick über die Braunkohlegewinnung in Nordrhein-Westfalen seit 2003.

Der Primärenergieverbrauch von Braunkohle in Deutschland lag mit 1.645 PJ rd. 5,3 % über dem des Vorjahres. Der Braunkohlenanteil an der Primärenergiegewinnung stieg mit 38,9 % gegenüber dem Vorjahr (37,6 %) leicht an und beträgt nun 1.677 PJ. Die Braunkohle ist nach wie vor der mit Abstand wichtigste heimische Energieträger.

## STROMERZEUGUNG AUS BRAUNKOHLE

Schwerpunkt der Braunkohlenutzung ist die Stromerzeugung. Im Berichtsjahr wurden in Deutschland 166,3 Mio. t aus inländischer Förderung an Kraftwerke der allgemeinen Stromversorgung abgesetzt (2011: 157,4 Mio. t). Das entspricht rd. 89,7 % der gesamten Gewinnung. In Kraftwerken des Rheinlands wurden im Berichtsjahr 89,9 Mio. t Braunkohle zur Stromerzeugung eingesetzt, das waren 6,9 % mehr als im Jahr 2011 (84,0 Mio. t). Die Bruttostromerzeugung in Deutschland betrug im Berichtsjahr 617,6 TWh und war damit etwas höher als im Vorjahr (608,9 TWh). Davon wurden 25,7 % (entsprechend 159,0 TWh) aus heimischer Braunkohle erzeugt (2011: 24,7 %, entsprechend 150,1 TWh). Die Braunkohle liefert damit einen maßgeblichen Beitrag zur Stromerzeugung.



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

Veredlungsprodukte	2011	2012
	1.000 t	
<b>Rheinisches Revier</b>		
Brikett	1.202	1.186
Staub	2.985	2.947
Wirbelschichtkohle	360	355
Koks	171	170
<b>Lausitzer Revier</b>		
Brikett	893	686
Staub	897	1.007
Wirbelschichtkohle	158	171
<b>Mitteldeutsches Revier</b>		
Brikett	40	56
Staub	210	204
<b>Deutschland</b>		
Brikett	2.136	1.928
Staub	4.093	4.158
Wirbelschichtkohle	518	526
Koks	171	170

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

## BRAUNKOHLENPRODUKTE

Die Herstellung von Veredlungsprodukten war in Deutschland im Berichtsjahr insgesamt etwas niedriger als im Jahr 2011 (**Tabelle 5**). Während die Herstellung von Koks leicht zurückging (– 0,9 %), verzeichneten die Produktion von Staub (+ 1,6 %) und die Erzeugung von Wirbelschichtkohle (+ 1,5%) einen leichten Anstieg. Die Brikettproduktion ging mit – 9,7 % stärker zurück. Die in Deutschland hergestellten Braunkohlenprodukte werden überwiegend im Inland verbraucht.

## BESCHÄFTIGTE

Im Jahr 2012 betrug die Zahl der Beschäftigten im deutschen Braunkohlenbergbau 16.622 (Vorjahr: 16.784). Hinzu kommen 5.802 (5.986) Mitarbeiter in den Kraftwerken der allgemeinen Versorgung.

Im nordrhein-westfälischen Braunkohlenbergbau ist die Zahl der Beschäftigten gegenüber 2011 dagegen leicht auf 8.285 (8.474) gesunken.

# SONSTIGE BODENSCHÄTZE IN NORDRHEIN-WESTFALEN

## STEINSALZ UND INDUSTRIESOLE

Insgesamt wurden im Jahr 2012 in den beiden fördernden Betrieben esco – european salt company GmbH & Co. KG (Borth) und Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH & Co. KG (Epe) rd. 3,07 Mio. t Steinsalz und Industriesole (Vorjahr: 3,60 Mio. t) gewonnen. Davon waren rd. 2,12 Mio. t (entsprechend 6,76 Mio. m<sup>3</sup> Soleförderung) Industriesole NaCl (Vorjahr: 2,19 Mio. t). Die restlichen 0,95 Mio. t (Vorjahr: 1,41 Mio. t) entfielen auf die übrigen Salzsorten wie Speisesalz, Gewerbe-, Industrie- und Auftausalz. Die Zahl der Beschäftigten lag bei 358 (Vorjahr: 375).

## QUARZSAND UND QUARZIT

In den unter Bergaufsicht stehenden Tagebaubetrieben wurden im Jahr 2012 insgesamt 13,13 Mio. t (Vorjahr: 13,72 Mio. t) Quarzsand und Quarzit gewonnen. Die Zahl der Beschäftigten ist von 463 auf 479 leicht angestiegen.

## KIES UND KIESSANDE SOWIE KLEB- UND FORMSAND

In den unter Bergaufsicht stehenden Tagebauen wurden u. a. rd. 1,70 Mio. t Kies und Kiessande sowie Formsand (Vorjahr: 1,38 Mio. t) gefördert. Klebsand wurde im Berichtsjahr nicht gefördert.

## GRÜNSANDSTEIN

Die Firma Rüthener Grünsandsteinwerke hat im Berichtsjahr 40 t Grünsandstein gewonnen.

## MARMOR

Im Jahr 2012 wurden in den Tagebauen „Hillenberg-West“ sowie „Hohe Lieth“ insgesamt 477.326 t Marmor gewonnen. Zum Jahresende waren 8 Mitarbeiter beschäftigt.

## EISENERZ

Im Berichtszeitraum wurden in den drei Betrieben „Nammen“, „Wülpker Egge“ und „Bergmannsglück“ der Barbara Erzbergbau GmbH insgesamt 444.425 t Eisenerz (Vorjahr: 489.091 t) gefördert. Die Fördermenge nahm im Vergleich zum Vorjahr damit um rd. 9 % ab. Am Jahresende waren dort 38 Mitarbeiter beschäftigt.

## SPEZIALTON

In den unter Bergaufsicht stehenden Tontagebauen nahm die Förderung von 351.911 t im Jahr 2011 auf 317.485 t im Jahr 2012 um 10 % ab. Ende 2012 betrug die Beschäftigtenzahl unverändert zum Vorjahr insgesamt 31 Mitarbeiter.

## KAOLIN

Im Berichtszeitraum wurden mit 7 Beschäftigten rd. 15.200 t Kaolin gefördert. Die Förderung ist im Vergleich zum Vorjahr um 20 % zurückgegangen.

## GRUBENGAS

Das in Nordrhein-Westfalen gewonnene Grubengas wird in erster Linie zur Stromerzeugung genutzt. Die Nutzung des Grubengases hat sich in den letzten Jahren auf einem hohen Stand stabilisiert. Die Anzahl der auf der Grundlage des Erneuerbare-Energien-Gesetzes betriebenen Blockheizkraftwerke nahm in 2012 mit 114 BHKW gegenüber dem Vorjahr mit 125 BHKW leicht ab. Die im aktiven und stillgelegten Steinkohlenbergbau installierte elektrische Gesamtleistung der Grubengasverwertungsanlagen belief sich einschließlich der Grubengas-Dampfturbinen des Bergwerks Ibbenbüren (27 MW) auf 172 MW (Vorjahr 184 MW). Es war in Nordrhein-Westfalen wieder eine Zunahme des verwerteten Methans auf rd. 249 Mio. m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> (Vorjahr: 213 Mio. m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>) zu verzeichnen. Die so erreichte Stromproduktion betrug rd. 808 GWh (2011: rd. 712 GWh). Darüber hinaus wurden etwa 108 GWh Wärme zur Nutzung an Dritte abgegeben (2011: 109 GWh).

Durch die Grubengasverwertung konnte die Emission von 3,8 Mio. t klimaschädlichen Treibhausgasen (CO<sub>2</sub>-Äquivalent) vermieden werden. In 2011 waren es 3,4 Mio. t. Die Grubengasgewinnung



**Bild 1.1** – Grubengasverwertungsanlage

und -verwertung wird nach Expertenmeinung in Nordrhein-Westfalen das erreichte hohe Niveau aller Voraussicht halten können.

Mittelfristig wird von einer jährlichen Reduktion von Treibhausgasen von insgesamt 4 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent ausgegangen. Die in Nordrhein-Westfalen gesammelten Erfahrungen sind inzwischen weltweit gefragt und führen zu vielerlei Auslandsaktivitäten nordrhein-westfälischer Grubengasunternehmen und leisten damit weitere Beiträge zur Grubensicherheit und zum Klimaschutz.

## 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 berät und steuert dabei zentral in allen Fragen des Genehmigungs- und Förderrechts.

Nach Schätzungen des Wärmepumpen-Marktplatzes der EnergieAgentur.NRW wurden 2012 in Nordrhein-Westfalen wieder über 10.000 Bohrungen für die oberflächennahe Geothermie gestoßen, davon hatten 1.086 Bohrungen (Vorjahr: 1.061) eine Länge von über 100 m und waren somit der Bergbehörde 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.



# BERGAUFSICHT

Abteilung Bergbau und Energie NRW mit neuer Leitung

Andreas Sikorski



Michael Kirchner



Rainer Noll



## BERGBEHÖRDE NORDRHEIN- WESTFALEN MIT NEUER LEITUNG

Die Aufgaben der Bergbehörde in Nordrhein-Westfalen werden seit 01.01.2001 von der Abteilung 6 „Bergbau und Energie in NRW“ (ehemals Landesoberbergamt NRW) der Bezirksregierung Arnsberg in Dortmund in der Goebenstraße wahrgenommen. Seit dem 1. Februar 2013 ist Andreas Sikorski neuer Leiter der Abteilung Bergbau und Energie in NRW. Er löste Michael Kirchner ab, der die Abteilungsleitung 2003 von Ekhart Maatz (heute Leiter der Abteilung III „Straßeninfrastruktur und Straßenverkehr“ beim Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen) übernommen hatte. Zum gleichen Zeitpunkt wechselte Michael Kirchner in die Leitung der Abteilung 2 für Ordnungsrecht, Gesundheit, Sozialwesen, Gefahrenabwehr

und Verkehr der Bezirksregierung Arnsberg. Andreas Sikorski ist seit 1988 in der Bergverwaltung beim ehemaligen Landesoberbergamt NRW in Dortmund und hat sich dort bis 2011 schwerpunktmäßig mit Wasserfragen im Bergbau, dem Bereich des Altbergbaus sowie dem Arbeits- und Gesundheitsschutz befasst. Für mehrere Jahre war er zugleich Vorsitzender des Hauptpersonalrates im Wirtschaftsministerium NRW. Im Jahr 2011 übernahm er die Leitung des Dezernats für Gefahrenabwehr und Kampfmittelbeseitigung und war so innerhalb der Bezirksregierung Arnsberg in vielen Bereichen verantwortlich tätig.

## WANDEL DER BERGBEHÖRDE NRW

Neben den klassischen Bergbauthemen wie Rohstoffgewinnung, Grubensicherheit und Arbeits- und Gesundheitsschutz nehmen heute Themen wie Bergbaufolgen, Umweltschutz und Energietechnologie einen immer breiteren Raum ein. Auf diesen Feldern ist die Bergbehörde NRW durch die ambitionierten Aufgaben besonders gefordert. Neue Fachdisziplinen rücken in den Vordergrund des behördlichen Handelns. Die Einbeziehung Betroffener, die frühzeitige Information über bergbehördliche Verfahren und ein transparentes Behördenhandeln gehören zum Selbstverständnis der Berg- und Energiebehörde NRW.

Der Strukturwandel in Nordrhein-Westfalen ist durch den Rückgang des aktiven Bergbaus maßgeblich beeinflusst. So läuft nach den gesetzlichen Beschlüssen auch in Nordrhein-Westfalen 2018 der subventionierte Steinkohlenbergbau aus. Dieser hat das Land über Jahrhunderte wirtschaftlich geprägt. Die Bergbehörde NRW hat den bisherigen Rückzug des Bergbaus über lange Zeit begleitet. Dabei wurden sinnvolle Folgenutzungen der ehemals bergbaulich genutzten Flächen ermöglicht; hier sind u. a. die Ansiedlung von Handel und neuer Industrie, die Gestaltung von wertvollen Freizeitflächen oder die Nutzung für Forschung und Entwicklung zu nennen. Im Rahmen des Ausbaus erneuerbarer Energien kommen heute neue innovative Konzepte zur Nutzung von Energiepotenzialen hinzu. Beispielphaft seien hier genannt:

- Haldennutzung für ein Kombikraftwerk aus Pumpspeicher und Windkraft
- Schachtnutzung als Pumpspeicherkraftwerk
- Grubengasnutzung zur Energiegewinnung
- Grubenwassernutzung zur Wärmeenergiegewinnung.

Nicht nur der moderne Bergbau hat das Land geprägt, sondern auch der Altbergbau, der bereits vor langer Zeit eingestellt wurde. Hier liegen die Risiken für die Tagesoberfläche und damit für Menschen und Sachgüter im Fokus der Bergbehörde NRW. Alte Schächte und oberflächennaher Berg-

bau, der oftmals gar nicht oder nur unzureichend dokumentiert ist, bereiten hierbei Probleme. Die Bergbehörde NRW widmet sich daher neben der Gefahrenabwehr auch der Gefahrenprävention und hat ein modernes Risikomanagement aufgebaut. So sollen Schadensereignisse möglichst gar nicht erst entstehen und kritische Bereiche systematisch gesichert werden. Die Landesregierung NRW hat die Bedeutung dieses Projekts erkannt und hierfür zusätzlich Personal und Haushaltsmittel zur Verfügung gestellt.

Die Beschäftigung mit dem Nachbergbau ist über das Ruhrgebiet hinaus, national wie international, von großem Interesse. Weltweit steigt der Bedarf an entsprechenden Kompetenzen in allen bergbautreibenden Ländern. Deutschland hat international eine Vorbildfunktion für den nachhaltigen Umgang mit den Bergbaufolgen. Die Abteilung „Bergbau und Energie in NRW“ der Bezirksregierung Arnsberg hat daher gemeinsam mit der TFH Georg Agricola zu Bochum 2011 und 2013 die Fachtagung „NACHBergbauzeit in Nordrhein-Westfalen – was dann?“ mit jeweils rund 200 Teilnehmern veranstaltet. Kernthemen waren u. a.: Risikomanagement in stillgelegten Steinkohlegebieten, Wasserhaltung im Ruhrgebiet, Nutzungsmöglichkeiten für stillgelegte Betriebsflächen ehemaliger Bergwerksbetriebe, rechtliche Fragen im Zusammenhang mit den Ewigkeitslasten des Bergbaus, Anforderungen an die Folgenutzung und Flächenplanung, Beispiele für innovative Projekte und klassische Fragen sowie widerstreitende Rechtsinteressen bei der Sanierung.

Neben dem Altbergbau ist auch die Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten ein in der Bevölkerung vor Ort intensiv diskutiertes Thema. Aufgrund des wachsenden Informationsbedürfnisses aber auch der erkennbaren Ängste bezüglich der damit verbundenen sogenannten Fracking-Technologie (hydraulic fracturing) ist es Aufgabe der Bergbehörde NRW, auch jenseits rechtlich gebotener Beteiligungsverfahren für die Bürgerinnen und Bürger einen transparenten

Prozess mit allen Daten und Fakten offen zu gestalten. Hierzu sind umfangreiche Informationen auf den Internetseiten der Bezirksregierung zu finden. Gewinnungsberechtigungen auf Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten sind in Nordrhein-Westfalen zurzeit weder beantragt noch erteilt. Das Wirtschaftsministerium und das Umweltministerium des Landes Nordrhein-Westfalen haben in einem gemeinsamen Erlass vom 18.11.2011 an die Bezirksregierung Arnsberg, die als Bergbehörde NRW landesweit für die Prüfung solcher Genehmigungsanträge zuständig ist, klargestellt, dass vorerst keine Bohrungen sowie direkte und indirekte Vorbereitungen für Bohrungen mit der umstrittenen Fracking-Methode erlaubt sind. Im Dezember 2011 hatte das Umweltministerium in Abstimmung mit dem Wirtschaftsministerium ein Gutachten mit Risikostudie zur Exploration und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten in NRW in Auftrag gegeben. Ziel des Gutachtens war es, die Auswirkungen auf den Naturhaushalt und insbesondere die öffentliche Trinkwasserversorgung zu untersuchen. Das Gutachten wurde am 07.09.2012 in Düsseldorf vorgestellt. Auch danach wird es in Nordrhein-Westfalen bis auf weiteres keine Genehmigungen für Erkundung und Gewinnung unkonventioneller Erdgas-Lagerstätten unter Einsatz von schädlichen Substanzen (Fracking) geben. Es soll aber der Versuch gestartet werden, gemeinsam mit Unternehmen und der Wissenschaft zu überlegen, welche konkreten Erkenntnisse die Erkundungen letztlich liefern müssen, um die Informations- und Wissensdefizite zu beseitigen. Dabei ist eine ausreichende Grundlage für die Entscheidung möglicher Nachfolgeschritte zu schaffen. Dies soll in einem transparenten und breiten Prozess im Dialog mit allen Beteiligten erfolgen. Im Anschluss an diesen Dialog soll der notwendige Untersuchungsumfang, den Erkundungsbohrungen leisten müssen, gemeinsam auf Basis der Gutachterempfehlungen definiert werden. Danach soll die Bergbehörde NRW mit ihrem Sachverstand und Fachwissen Anträge zur Genehmigung von Erkundungsbohrungen ohne Fracking im Einzelfall prüfen und die anderen zuständigen Behörden beteiligen.

Unkritischer ist die energetische Verwertung von Grubengas; diese ist sogar aus Klimaschutzgründen geboten. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ermöglicht aktuell eine auch betriebswirtschaftlich sinnvolle Nutzung des „Energieträgers Grubengas“ über die bisherige Größenordnung hinaus. Da Methan als Hauptbestandteil von Grubengas (und Erdgas) in bestimmten Konzentrationen explosibel reagiert, stellt Grubengas für die Bergleute in erster Linie ein Gefährdungspotenzial dar. Hauptziel im aktiven Bergbau ist es deshalb, die Grubengaskonzentration mittels Bewetterungsmaßnahmen so zu verdünnen, dass keine zündfähigen Gemische auftreten können. Technische Maßnahmen zur Grubengasgewinnung in betriebenen Bergwerken verhindern somit eine latente Explosionsgefahr, wenn das Grubengas nach über Tage gefördert wird. Die Grubengasgewinnung und -verwertung im stillgelegten Steinkohlenbergbau geschieht über Entgasungsleitungen, die durch die abdichtenden Verfüllsäulen der Schächte bis in die aufgelassenen untertägigen Grubenräume reichen. So wird eine gezielte Gasabführung sichergestellt. Die Gewinnung und Verwertung von Grubengas erfolgt überwiegend mit standardisierten Modulen in Containerbauweise. Die Anlagen bestehen aus einem Gewinnungsmodul, mit dem das Grubengas erst angesaugt und dann verdichtet wird, sowie meist mehreren Blockheizkraftwerk(BHKW)-Modulen, in denen das Grubengas in Motoren verbrannt wird. Die Bergbehörde NRW bietet für die energetische Verwertung von Grubengas ein Genehmigungsmanagement aus einer Hand:

- Erteilung der Bergbauberechtigungen für die Aufsuchung und Gewinnung
- Zulassung der Betriebspläne für Bohrungen und Verdichterstationen sowie
- Immissionsschutzrechtliche Genehmigung der Verstromungsaggregate.

Die Bergbehörde NRW nimmt die Genehmigungs- und Überwachungsaufgaben für den gesamten Bergbau sowie in bestimmten energiewirtschaftli-

chen Bereichen in Nordrhein-Westfalen wahr. Dabei sind der nachhaltige Umweltschutz zusätzlich zum Gesundheits- und Arbeitsschutz gleichrangige Kernaufgaben. Alle bergbaulichen Betriebe sind nach festgelegten Kriterien einer risikobasierten Bewertung zu unterziehen. Die so ermittelten Anlagen werden dann einer Umweltinspektion unterzogen. Nach erfolgter Vor-Ort-Inspektion wird ein Bericht über das Ergebnis mit den relevanten Feststellungen und Schlussfolgerungen gefertigt und dem Betreiber übermittelt. Die entsprechenden Inspektionsberichte werden auf der Internetseite der Bezirksregierung Arnsberg veröffentlicht. Die Umweltinspektionen werden in behördlicherseits festzulegenden Intervallen wiederholt. Die Inspektionsintervalle berücksichtigen dabei auch die Ergebnisse der Umweltinspektionen.

Anlagenüberwachung bedeutet nicht nur regelmäßige Kontrollen von Anlagen, sondern auch anlassbezogene Inspektionen bei Betriebsstörungen, Unfällen oder Nachbarschaftsbeschwerden.

Mit einem Umweltüberwachungsplan stellt die Bezirksregierung Arnsberg sicher, dass die Überwa-

chungsaufgaben regelmäßig, medienübergreifend und einheitlich wahrgenommen werden. Der Plan konkretisiert transparent und nachvollziehbar die Umsetzung nationaler und europarechtlicher Vorgaben und dokumentiert, wie die Bergbehörde NRW ihren entsprechenden Verpflichtungen nachkommt. In den Plan wurden zusätzlich die Umweltüberwachungsaufgaben für bestimmte energiewirtschaftliche Anlagen integriert, die zum Aufgabenbereich der Abteilung „Bergbau und Energie in NRW“ gehören. Um weiteren rechtlichen und technischen Entwicklungen Folge leisten zu können, wird der Umweltüberwachungsplan regelmäßig fortgeschrieben.

Die vorstehenden Ausführungen geben nur einen Ausschnitt des breiten Aufgabenspektrums der Bergbehörde wieder, machen aber das Selbstverständnis der Behörde von zeitgemäßer Verwaltung im Wandel von der klassischen Aufsichtsbehörde hin zur modernen Beratungsbehörde deutlich.



# ERDGAS

## Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten in Nordrhein-Westfalen 2012 – Das Jahr der Gutachten

Wolfgang Dronia



Werner Grigo



Frank Mehlberg



Karin Uhlenbrock



Die nach wie vor anhaltenden öffentlichen Diskussionen um das Thema „Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten“, sind auch weiterhin sowohl von der Sorge um den Schutz des Trinkwassers, des Bodens und der Landschaft als auch von Forderungen nach Novellierung rechtlicher Vorschriften für die Prüfung, Genehmigung und Überwachung der Vorhaben geprägt. Daher wird aufbauend auf die Berichterstattung in den Jahresberichten der Bergbehörde in den Jahren 2010 und 2011 im Folgenden über diesbezügliche Aktivitäten im Jahr 2012 berichtet.

Die Bergbehörde des Landes Nordrhein-Westfalen hat auch im vergangenen Jahr auf nahezu 100 Veranstaltungen immer wieder deutlich gemacht,

dass bei der gesamten Thematik der Erkundung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten zweifelsfrei der Mensch im Mittelpunkt des Verwaltungshandelns stehen muss, und hat dies auch glaubwürdig, nachvollziehbar und transparent in der eigenen bergbehördlichen Praxis umgesetzt. Breite Information, Kommunikation und Transparenz waren Grundlagen des bergbehördlichen Handelns. Die Sorgen, Nöte und Bedenken der betroffenen Bürger wurden angehört und aktiv in die Entscheidungsprozesse eingebracht.

In den Diskussionen vor Ort spielte die Prüfung der Umweltbelange eine zentrale Rolle. In diesem Zusammenhang wurde auch regelmäßig die Frage diskutiert, ob der bergrechtliche Rahmen

für Vorhaben dieser oder vergleichbarer Art ausreicht. Die Bezirksregierung Arnsberg sieht hier nach wie vor Handlungsbedarf in Bezug auf die Verstärkung des Umweltschutzgedankens und die Ausweitung der Teilhabe der Öffentlichkeit an Entscheidungsprozessen. Dies wurde von Vertreterinnen und Vertretern der Abteilung Bergbau und Energie im Berichtsjahr mehrfach auch im Landtag NRW und in Gremien des Bundestages vorgetragen und spiegelt sich nicht zuletzt im Stand der diesbezüglichen Gesetzes- und Verordnungsgebung, auf die nachfolgend noch eingegangen wird, wider.

Ein weiterer Schwerpunkt lag im Berichtsjahr in der Einbindung von gutachterlichem Sachverstand. So wurden im Laufe des Jahres die Ergebnisse der Gutachten bzw. Studien des ExxonMobil-Dialogprozesses, der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) zusammen mit dem Umweltbundesamt (UBA) und des Landes Nordrhein-Westfalen (Umwelt- in Abstimmung mit Wirtschaftsministerium) vorgestellt. Die Bergbehörde hat alle Prozesse beobachtet, begleitet und auch das bei ihr vorhandene Wissen auf Anfrage zur Verfügung gestellt. Die Arbeit der Gutachter wird im Abschnitt „Die Gutachten“ noch näher erläutert.

Ferner bleibt für das Berichtsjahr festzuhalten, dass zwei neue Aufsuchungserlaubnisse für Gas aus unkonventionellen Lagerstätten erteilt wurden; diese gestatten keinen Eingriff in Natur und Landschaft, sondern entfalten im Wesentlichen für den Inhaber einen gewissen Konkurrenzschutz. Mit einer Erlaubnis, einer Bewilligung oder dem Bergwerkseigentum allein dürfen betriebsplanpflichtige Tätigkeiten, wie etwa das Abteufen tieferer Bohrungen oder Frac-Maßnahmen, noch nicht aufgenommen werden (vgl. hierzu auch ausführliche Erläuterungen in den vorherigen Jahresberichten). Nicht zuletzt ist zu erwähnen, dass für die seit dem Jahre 2010 gestundete Erkundungsbohrung „Oppenwehe 1“ (Gemeinde Stemwede)

der für Februar 2013 vorgesehene Austausch der Bohrflüssigkeit nach intensiver, gemeinsamer Prüfung mit anderen Trägern öffentlicher Belange, zugelassen wurde (vgl. auch Ausführungen am Ende des Berichts). Nun zu den Aktivitäten des Jahres im Einzelnen:

## NEUE AUFSUCHUNGS- ERLAUBNISSE

In Nordrhein-Westfalen hat die Bezirksregierung Arnsberg, als landesweit zuständige Bergbehörde, bis zum Ende des Berichtsjahres 23 Erlaubnisse zur Aufsuchung von Kohlenwasserstoffen zu gewerblichen Zwecken aus unkonventionellen Lagerstätten erteilt. Sieben weitere derartige Anträge liegen vor. Zudem ist die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen seit 2006 Inhaberin einer Aufsuchungserlaubnis zu wissenschaftlichen Zwecken. Gewinnungsberechtigungen, auf deren Grundlage Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten gewonnen werden soll, sind in Nordrhein-Westfalen bisher weder beantragt noch erteilt.

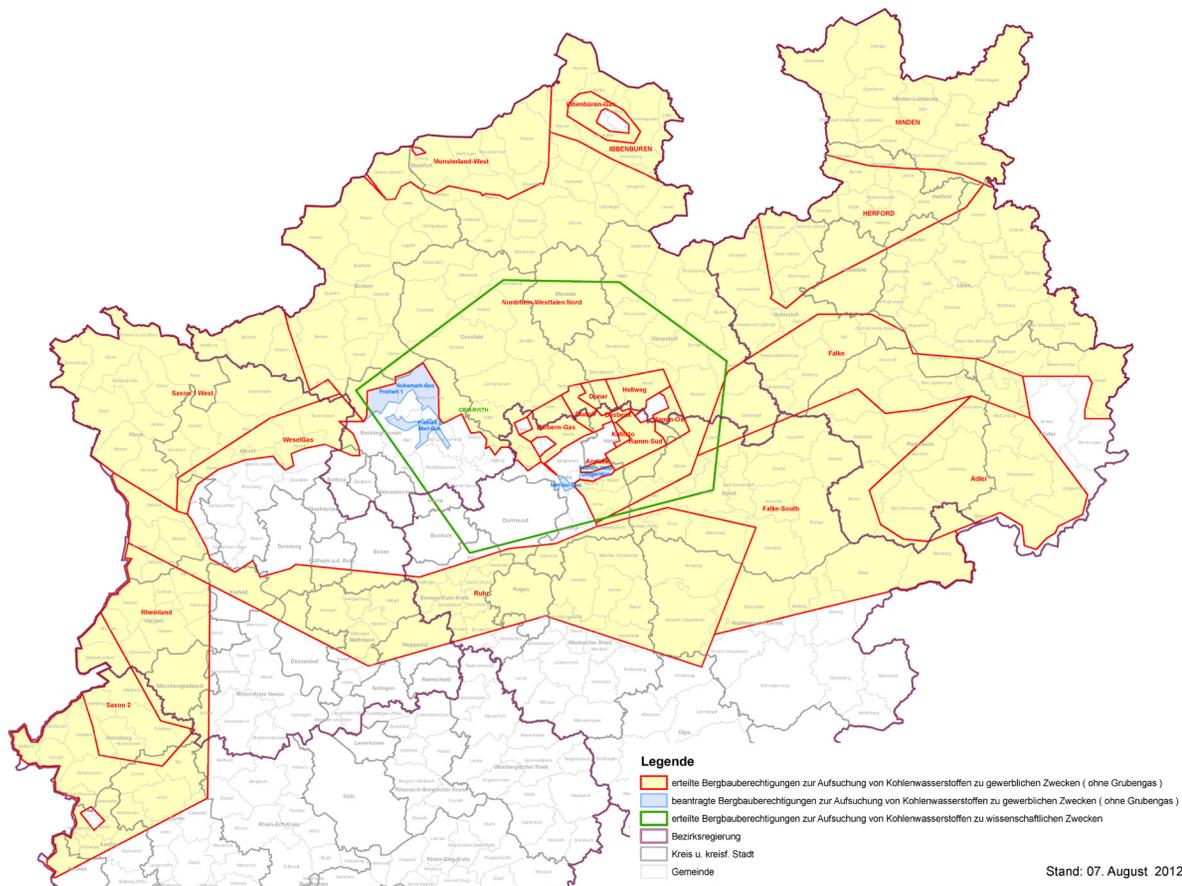
Im Berichtszeitraum wurden die Aufsuchungserlaubnisse für die Felder „Falke-South“ (Falke Hydrocarbons GmbH) und „WeselGas“ (Thyssen Vermögensverwaltung GmbH, PVG Patentverwertungsgesellschaft für Lagerstätten, Geologie und Bergschäden mbH) erteilt (Bild 3.1).

## GUTACHTEN

Die im Berichtsjahr vorgelegten Gutachten leisten einen wesentlichen Beitrag zur Versachlichung der Diskussion, zur Information der Öffentlichkeit sowie zur Klärung offener Fragen. Besondere Bedeutung hat das Gutachten, das im Auftrag des Landes einen speziellen Fokus auf die Verhältnisse in Nordrhein-Westfalen legt. Aber auch die anderen Gutachten liefern wichtige Beiträge, die zur Klärung möglicher Beeinflussungen, insbesondere des Wasserhaushaltes, beitragen.

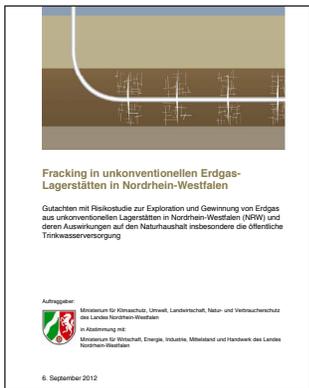
### Das „NRW-Gutachten“

Ende des Jahres 2011 wurde vom nordrhein-westfälischen Umweltministerium (MKULNV) in enger



**Bild 3.1** – Karte der beantragten und erteilten Felder zur Aufsuchung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten

Abstimmung mit dem Wirtschaftsministerium



(MWEIMH) ein öffentlich ausgeschriebenes Gutachten an ein Konsortium aus erfahrenen, von der Erdgasindustrie unabhängigen Firmen vergeben. Für die Bearbeitung stand ein Zeitraum von nur acht

Monaten zur Verfügung. Von Beginn an wurde die Arbeit dieses Konsortiums durch einen Arbeitskreis aus Vertretern von Behörden, so auch der Bergbehörde NRW, Kommunen, Wasserversorgungsunternehmen, Naturschutzverbänden und Bürgerinitiativen begleitet.

Das „Gutachten mit Risikostudie zur Exploration und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten in Nordrhein-Westfalen und deren Auswirkungen auf den Naturhaushalt, insbesondere die öffentliche Trinkwasserversorgung“, hatte das Ziel, die Landesregierung in die Lage zu verset-

zen, zu einer Versachlichung der Diskussion beizutragen und Informationen für die Öffentlichkeit bereitzustellen. Es sollten Entscheidungsgrundlagen für die Genehmigungsbehörden vorbereitet werden. Ebenso sollte die Übertragbarkeit der Darstellungen und Studien aus dem Ausland auf die heimische Region beurteilt werden.

Zunächst waren ein Überblick und eine Charakterisierung der Gasvorkommen in den sogenannten unkonventionellen Lagerstätten in Nordrhein-Westfalen zu geben. Die mit der Exploration und Gewinnung dieser vorgenannten Lagerstätten verbundenen Risiken für die Umwelt, insbesondere für die Trinkwasserversorgung in Nordrhein-Westfalen, sollten wissenschaftlich dargestellt werden. Hierzu war ein geologisch und hydrogeologisch begründeter Kriterienkatalog zur Abgrenzung potentieller Ausschlussgebiete gegenüber Explorations- und Gewinnungsgebieten zu erarbeiten.

Die Gutachter kamen letztlich zu folgendem Ergebnis: Die Erkundung der potenziellen Erdgasvor-

kommen in Nordrhein-Westfalen steht noch ganz am Anfang. Ob eine wirtschaftliche Gewinnbarkeit möglich ist, konnte bisher nicht geklärt werden. Es sind vor einer Genehmigung des Frackings noch wichtige Beurteilungsgrundlagen zu verbessern. Der Nachweis und die Verortung wirtschaftlich gewinnbarer unkonventioneller Erdgasvorkommen in Nordrhein-Westfalen sowie eine Ableitung der Gewinnungsstrategien (Einzelbohrungen oder Clusterbohrplätze; mit oder ohne Fracking) sind noch zu erarbeiten.

Die Gutachter stellten weiter fest: Erkundung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten sind abhängig von der Eingriffsintensität und dem jeweiligen Gefährdungspotenzial mit direkten (Flächenverbrauch, Lärm etc.) und indirekten Umweltauswirkungen (Veränderungen des Landschaftsbildes etc.) verbunden. Umweltrisiken resultieren vor allem aus dem Gefährdungspotenzial der bei den einzelnen Prozessphasen auftretenden Fluide (mit Additiven versetzte Frac-Fluide, Formationswässer, sogenannte Flowbacks), in Kombination mit möglichen technischen und geologischen Wegsamkeiten (Wirkungspfade).

Die gutachterlichen Auswertungen ergaben in allen Bereichen erhebliche Wissens- und Informationsdefizite, die eine abschließende Bewertung der Risiken auf der jetzigen Betrachtungsebene nicht ermöglicht. Die Vorlage eines vollständigen und konkreten Katalogs von Bewertungs- und Genehmigungskriterien war daher noch nicht möglich. Auch können die Erkenntnisse aus anderen Staaten, insbesondere aus den USA, nur beschränkt übertragen werden.

Die Gutachter empfahlen, der Erkundung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten in Nordrhein-Westfalen solange nicht zuzustimmen, bis bestimmte Voraussetzungen vorliegen. Hierzu gehören vor allem die Verminderung des Gefährdungspotenzials der Frac-Additive, die Klärung der großräumigen und standortspezifischen geologischen, hydrogeologischen und hydrochemischen Verhältnisse sowie

Daten zur Relevanz der potenziellen technischen Wirkungspfade. Wichtig ist auch die Lösung der zurzeit noch offenen Fragen im Zusammenhang mit der Entsorgung des Flowbacks.

Weiter empfahlen die Gutachter aufgrund der unsicheren Datenlage und der nicht auszuschließenden Umweltrisiken folgende Ausschlussgebiete für den Einsatz von Fracking bei der Erkundung und Gewinnung: Wasserschutzgebiete, Wassergewinnungsgebiete, Heilquellenschutzgebiete, Bereiche von Mineralwasservorkommen sowie Gebiete mit besonders ungünstigen hydrogeologischen Verhältnissen, z. B. artesischen Grundwasserleitern.

Zum weiteren Vorgehen schlugen die Gutachter eine klare Trennung zwischen den Entscheidungen über Vorhaben zur Erkundung ohne Fracking-Einsatz und den Entscheidungen über eventuelle spätere Erkundungs- oder Gewinnungsmaßnahmen mit Einsatz von Fracking vor. Denkbar sei vor allem ein schrittweises Vorgehen, wobei nach jedem Schritt an sogenannten Entscheidungspunkten geprüft und entschieden werden müsse, ob und ggf. wie weiter vorangeschritten werden kann. Eine frühzeitige Konzeption und transparente Kommunikation eines entsprechenden Monitorings unter breiter Beteiligung der jeweiligen Akteursgruppen wurde ebenfalls angeregt.

In einer gemeinsamen Presseerklärung am 07.09.2012 haben die Minister Johannes Rimmel (Umwelt) und Garrelt Duin (Wirtschaft) das Gutachten vorgestellt und für die Landesregierung NRW folgende Schlussfolgerung gezogen:

- In Nordrhein-Westfalen wird es bis auf weiteres keine Genehmigungen für Erkundung und Gewinnung unkonventioneller Erdgaslagerstätten unter Einsatz von Fracking geben.
- Es soll aber der Versuch gestartet werden, gemeinsam mit Unternehmen und der Wissenschaft zu überlegen, welche konkreten Erkenntnisse die Erkundungen letztlich liefern müssen, um die Informations- und Wissensdefizite zu beseitigen und eine ausreichende Grundlage

für Entscheidungen über mögliche nachfolgende Schritte zu schaffen.

- Dies soll in einem transparenten und breiten Prozess erfolgen. Im Dialog mit allen Beteiligten (Unternehmen, Behörden, Wissenschaft und den an der Thematik interessierten Bürgerinnen und Bürgern) sollen Forschungsbohrungen ohne Fracking erörtert werden, um ein unter Abwägung aller relevanten Belange sinnvolles Vorgehen zu gewährleisten.
- Bis zu diesem Zeitpunkt gilt der sogenannte Bohrerlass vom 18.11.2011 zunächst weiter. In wieweit der Erlass schon vorzeitig geändert werden kann, um geothermische Bohrungen und Erkundungsbohrungen für konventionelles Erdgas ohne Fracking sowie seismische Untersuchungen genehmigen zu können, ist zunächst zu prüfen.
- Die Landesregierung will ihr Gutachten mit den anderen Gutachten im Diskurs abgleichen (Unterschiede/Gemeinsamkeiten).
- Diskussionen mit allen Beteiligten (Wirtschaft, Umwelt, Städte und Gemeinden, Bürgerinnen und Bürgern) im Rahmen des Dialogs „Umwelt und Wirtschaft“ sowie „Dialog schafft Zukunft“ sollen geführt werden.

### Das Gutachten des Bundes (BMU/UBA)



Das im Rahmen des Umweltforschungsplans geförderte Gutachten „Umweltauswirkungen von Fracking bei der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten – Risikobewertung, Handlungsempfehlungen und Evaluierung bestehender rechtlicher Regelungen und Verwaltungsstrukturen“ wurde am 06.09.2012 in Berlin von Bundesumweltminister Peter Altmaier und dem Präsidenten des Umweltbundesamtes, Jochen Flasbarth, vorgestellt.

Das im Rahmen des Umweltforschungsplans geförderte Gutachten „Umweltauswirkungen von Fracking bei der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten – Risikobewertung, Handlungsempfehlungen und Evaluierung bestehender rechtlicher Regelungen und Verwaltungsstrukturen“ wurde am 06.09.2012 in Berlin von Bundesumweltminister Peter Altmaier und dem Präsidenten des Umweltbundesamtes, Jochen Flasbarth, vorgestellt.

Die Gutachter raten davon ab, Fracking derzeit großflächig zur Erschließung unkonventioneller Erdgasvorkommen in Deutschland einzusetzen. Da es nach wie vor an vielen Daten zu den Lagerstätten selbst, zu den Auswirkungen von Bohrungen sowie zu den eingesetzten Chemikalien und dem sogenannten Flowback (Gemisch aus Formationswässern und eingesetzten Chemikalien) mangelt, empfehlen sie stattdessen, im Rahmen von behördlich und wissenschaftlich begleiteten Einzelvorhaben schrittweise vorzugehen. Die Gutachter schlagen weiterhin auch mehrere Änderungen im Berg- und Verwaltungsrecht vor. Neben einem Verbot derartiger Bohrungen in Wasserschutzgebieten soll es für jede Erdgasbohrung mit Einsatz von Fracking eine Umweltverträglichkeitsprüfung geben. Ziel sollte es u. a. sein, die Beteiligungsrechte der Betroffenen und der Öffentlichkeit zu stärken.

Das BMU hat daraufhin bereits am 19.09.2012 in Bonn gemeinsam mit dem UBA bundesweit Behörden und Fachstellen über dieses Gutachten informiert. Darüber hinaus wurde das Gutachten am 03.12.2012 in Berlin einer breiten Fachöffentlichkeit im Rahmen einer internationalen Konferenz präsentiert.

### Die „Risikostudie zum Fracking“ der Firma ExxonMobil



Schon im April 2012 hatte die Firma ExxonMobil in Osnabrück die von ihr beauftragte, im Rahmen eines „Informations- und Dialogprozesses“ von einem externen Wissenschaftlergremium erarbeitete „Studie zur Sicherheit und Umweltverträglichkeit der Fracking-Technologie für die Erdgasgewinnung aus unkonventionellen Quellen“ öffentlich vorgestellt.

Nachfolgend wurde von ExxonMobil am 06.11.2012, ebenfalls in Osnabrück, zu einer ersten Statuskonferenz eingeladen, um über den Stand

der firmeninternen Umsetzungen der Gutachterempfehlungen zu berichten und einen Ausblick auf die weitere Vorgehensstrategie zu geben. Eine Fortsetzung dazu soll es bereits im Frühjahr 2013 geben.

ExxonMobil plant auch, diese eigene Risiko-Studie, das BMU / UBA-Gutachten und das NRW-Gutachten von Wissenschaftlern auswerten und vergleichen zu lassen.

### Die Studie der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)



Die BGR hat eine erste „Studie zur Abschätzung des Erdgaspotenzials aus dichten Tongesteinen (Schiefergas) in Deutschland“ vorgenommen. Die Abschätzung basiert auf der Auswertung von drei über-

regional verbreiteten Tongesteinsformationen und liefert im Wesentlichen eine Größenordnung des zu erwartenden Gaspotenzials.

Die von der BGR vorgelegte Studie erläutert auch die technische Ausführung einer Bohrung, die Ausbreitung technisch (hydraulisch) erzeugter Risse im Gebirge (hydraulic fracturing) und deren Rolle bei seismischen Ereignissen. Darüber hinaus werden Aussagen zum Wasserbedarf und der Wasserentsorgung bei diesen technischen Prozessen sowie Informationen und Ausführungen zum Grundwasserhaushalt und den sogenannten Frac-Fluiden dargestellt.

Die Studie kommt zu dem Schluss, dass in Deutschland erhebliche, bislang ungenutzte Potenziale in unkonventionellen Erdgasvorkommen existieren könnten. Bisher liegen allerdings noch keine belastbaren Informationen zum tatsächlichen Rohstoffpotenzial von Schiefergas in Deutschland vor.

## BESCHLUSS DES BUNDESRATES ZUR ÄNDERUNG DER VERORDNUNG ÜBER DIE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG BERGBAULICHER VORHABEN

Der Bundesrat hat in seiner 904. Sitzung am 14. Dezember 2012 beschlossen, den Entwurf einer Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben auf Antrag des Landes Nordrhein-Westfalens (Bundesrat-Drucksache 388/11) der Bundesregierung zuzuleiten. Damit hat die bereits 2011 eingeleitete nordrhein-westfälische Initiative zur Einführung der UVP-Pflicht für diese Verfahren eine weitere Hürde genommen.

Wir sind dadurch im Berichtsjahr dem Ziel, eine Öffentlichkeitsbeteiligung, insbesondere bei Bohrungen, in denen Frac-Behandlungen vorgesehen sind, verpflichtend vorzuschreiben, deutlich näher gekommen. Der mit großer Mehrheit verabschiedete Vorschlag des Bundesrates liegt nun zur weiteren Bearbeitung bei der Bundesregierung.

### Ergebnis Bundesratsbeschluss 14.12.2012: (Drucksache 747/12)

#### UVP-Pflicht:

- Vorhaben der Erdöl und Erdgasgewinnung mit drei oder mehr Bohrstandorten, die miteinander verbunden sind
- Einzelbohrungen mit Frac-Maßnahmen zur Aufsuchung oder Gewinnung von Erdgas

#### Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls:

- Tiefbohrungen zur Aufsuchung oder Gewinnung von Erdgas oder Erdöl
- Tiefbohrungen zur Erdwärme-Gewinnung mit einer Teufe von mehr als 1.000 m

### „OPPENWEHE 1“

Im Oktober 2012 erhielt die Firma ExxonMobil Production Deutschland GmbH nach vorhergehender Beteiligung der Träger öffentlicher Belange (u. a. der unteren Wasserbehörde und des LANUV) von

der Bezirksregierung Arnsberg die Genehmigung, die im Jahr 2010 in die Erkundungsbohrung „Openwehe 1“ (Gemeinde Stemwede) eingebrachte Bohrlochflüssigkeit (Dieselöl) nunmehr wieder zu entfernen und letztlich durch Stickstoff zu ersetzen.

Das Dieselöl war damals für einen Lagerstätten-drucktest in das vollständig und insbesondere im Bereich der oberen Horizonte mehrfach verrohrte und einzementierte Bohrloch eingebracht worden (dazu wurde bereits im Jahresbericht 2010 ausführlicher berichtet). Kern der erteilten Genehmigung ist ein detailliertes Überwachungskonzept, welches in intensiver Beratung mit den Trägern öffentlicher Belange entwickelt worden ist. Die Durchführung der geplanten Maßnahme ist für Februar 2013 vorgesehen.

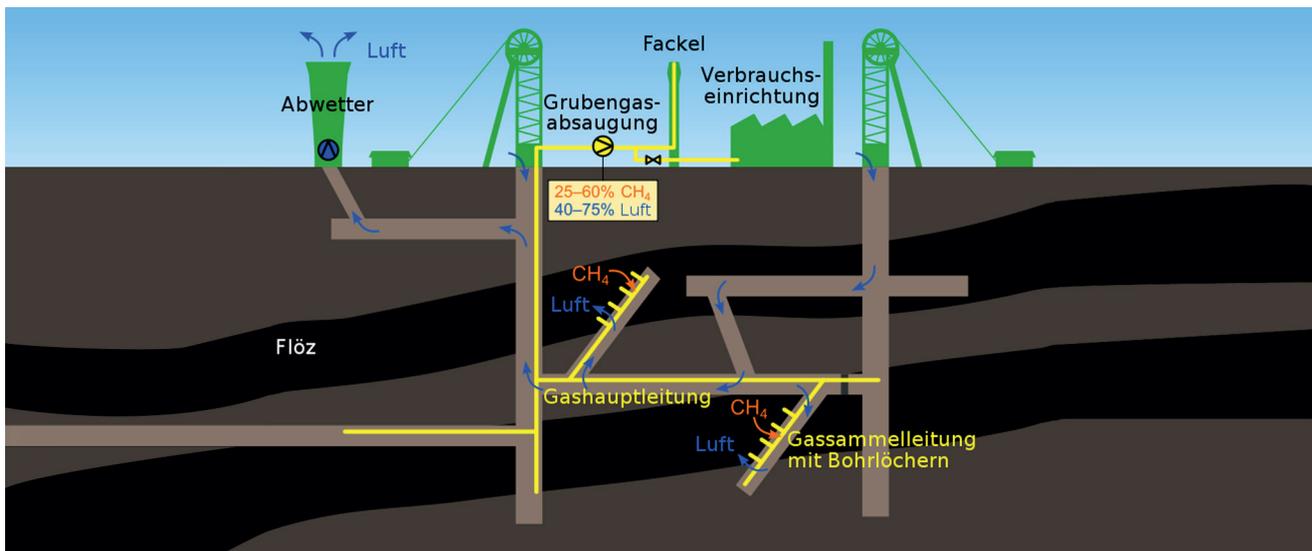
Nach Abschluss der Arbeiten ist die dann stickstoffgefüllte Bohrung bis zur Entscheidung über deren weitere Nutzung konserviert und wird durch planmäßige Überwachung sicher verwahrt.

## AUSBLICK

Nach hiesiger Einschätzung wird das Jahr 2013 genutzt werden müssen, die im Rahmen der im vorgelegten Gutachten noch nicht hinreichend beantworteten Fragen einer Klärung zuzuführen. Darüber hinaus wird das Jahr 2013 eine Änderung der UVP-V Bergbau im Sinne der Initiative des Bundesrates bringen müssen. Und letztendlich wird man das Jahr nutzen müssen, Klarheit darüber zu erzielen, inwieweit die Erkenntnisse aus der Diskussion um die Aufsuchung und Gewinnung von Gas aus unkonventionellen Lagerstätten auf andere Bereiche, wie etwa die Geothermie, übertragbar sind bzw. übertragen werden müssen.

Bis dahin wird der Erlass der Landesregierung vom 18.11.2011, der alle Bohrungen sowie direkte und indirekte Vorbereitungen für Bohrungen mit der umstrittenen Frac-Methode stoppt, voraussichtlich bestehen bleiben.





# STEINKOHLENBERGBAU GRUBENGAS

Besondere Gefährdungen durch Grubengas in den Steinkohlenbergwerken in Nordrhein-Westfalen am Beispiel von zwei bemerkenswerten Ereignissen

Jörg Tuschmann

Klaus-Peter Renner



Im deutschen Steinkohlenbergbau kommt dem Schutz der Beschäftigten vor den Gefahren durch Grubengas auch heute noch eine zentrale Bedeutung zu. Zum einen kann durch erhöhte Gasströme in Verbindung mit heißen Oberflächen eine Explosionsgefahr entstehen. Zum anderen können sich aber auch durch hohe Ausgasungsraten im Einzelfall Bereiche von nicht atembarer Atmosphäre bilden, die für die Belegschaft lebensbedrohlich werden können.

Deshalb gibt es in den Vorschriften des Landes Nordrhein-Westfalen zahlreiche Regelungen zur

Wetterführung und Überwachung. Hierbei kommt der Erfassung der  $\text{CH}_4$ -Gehalte in der Grube eine besondere Bedeutung zu. Für spezielle Bereiche der Steinkohlenbergwerke gibt es darüber hinaus Richtlinien, die Regelungen zur Abwendung von lagerstätten-spezifischen Gefährdungen enthalten (z. B. Gasausbruchsrichtlinien, Gebirgsschlagrichtlinien etc.). Auf diese Weise wird für den Normalbetrieb ein Sicherheitsstandard gewährleistet, der größere Ereignisse verhindern soll.

Trotz aller Vorschriften und der daraus resultierenden Maßnahmen sind im Steinkohlenbergbau bis

zu seinem Auslaufen gewisse Restrisiken vorhanden. So ist es auch im Jahr 2012 zu verschiedenen Ereignissen gekommen, von denen im Folgenden zwei kurz beschrieben werden. Diese Ereignisse wurden ausgewählt weil sie in ihrer Ausdehnung bemerkenswert waren und bezüglich ihrer Ursachen zusätzliches Behördenhandeln erfordert haben.

## ZÜNDEREIGNIS BEIM ERSTELLEN EINES WETTERBOHRLOCHES

Am 26.05.2012 kam es auf dem Bergwerk Prosper-Haniel zu einem Zündereignis beim Erstellen eines Wetterbohrloches (G248), bei dem zwei Mitarbeiter verletzt wurden.

Das Bohrloch sollte aus dem Niveau Flöz Zollverein 1/2 in das rund 150 m höher liegende Niveau Flöz H im Raise-Bohrverfahren erstellt werden. Bei diesem Bohrverfahren, welches auf der ganzen Welt in gleicher Art und Weise angewendet wird, wird zunächst ein Vorbohrloch (in dem vorliegenden Fall mit einem Durchmesser von 311 mm) vom höher liegenden Niveau aus nach unten erstellt. An dem Bohrgestänge wird dann der Raise-Bohrkopf mit dem endgültigen Durchmesser des Bohrloches (in diesem Falle 3.600 mm) befestigt und drehend nach oben gezogen.

Das herabfallende Bohrklein wird über am Bohrlochfuß verlegte Fördermittel abgefördert. Der Bohrkopf selbst verfügt über Rollenmeißel, die sich drehend über die Bohrlochfiste abrollen

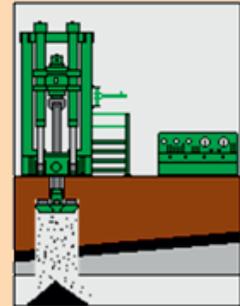


**Bild 4.1** – Bohrlochfuß mit zerstörtem Ladekasten nach dem Zündereignis

## Großbohrlochmaschine HG 250 der Firma WIRTH

### Größe der Maschine

Länge:	4,5 m
Breite:	3,9 m
Höhe:	6,7 m



### Vorschubeinrichtung

Druck max.:	215 bar
Ziehen max.:	2.700 kN
Drücken max.:	1.350 kN

### Vorschubgeschwindigkeit

Ziehen max.:	8 cm/min
Drücken max.:	16 cm/min

### Eilgang

Ziehend max.:	4 m/min
Drückend max.:	8 m/min

### Antrieb erfolgt Elektro-Hydraulisch

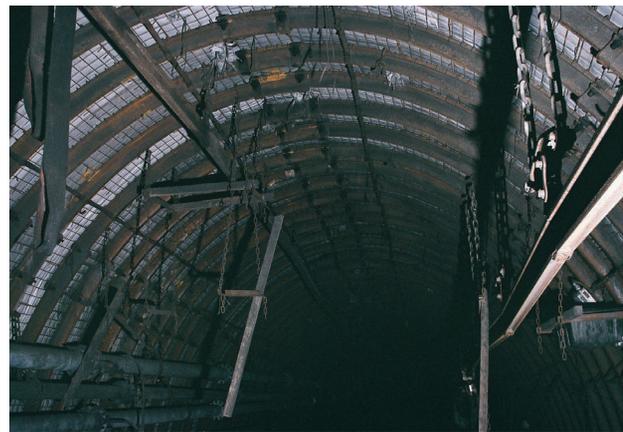
E-Motor:	250 kW
	1.500 x 1/min

### Leistung Drehgetriebe

Drehzahl:	0 - 60 x 1/min
Drehmoment:	41.800 Nm - 167.000 Nm
Brechmoment:	200.000 Nm

### Gestängedaten

Durchmesser:	250 mm
Gewicht:	4.110 N
Länge:	1,5 m
Pilotloch:	12¼ "



**Bild 4.2** – Strecke 1.240 m vom Bohrlochfuß entfernt mit zerstörtem Explosionsschutz

und über einen entsprechend hohen Andruck das Gestein brechen. Die durchgehende Bewetterung des frei geschnittenen Raumes stellt sich dann mit Durchschlag am Bohrlochkopf ein.

Im vorliegenden Fall kam es bei der Erweiterung auf 3.600 mm bei 98 m Bohrlochlänge zu einem Zündereignis. Dabei schlug eine Flamme aus dem Bohrlochfuß in die sonderbewetterte Strecke (Bilder 4.1 und 4.2).

Ein Mitarbeiter, der ca. 20 m vom Fußpunkt entfernt saß und die Fördermittel bediente, erlitt Verbrennungen zweiten und dritten Grades. Ein weiterer Mitarbeiter, der ca. 100 m vom Fußpunkt entfernt an einer Übergabe stand, wurde durch die Druckwelle umgeworfen und erlitt multiple Prellungen.

Auf Grund des Ortsbefundes, der Schreibstreifen, der Aussagen der Betroffenen sowie der Stellungnahmen der Fachstellen ließen sich folgende Ursachen für das Ereignis, das auf Grund der Erscheinungen in der Strecke als Methanexplosion identifiziert wurde, herausarbeiten:

### **Zündfähiges Gas-/Luftgemisch**

Aufgrund der dynamischen Vorgänge im Bohrloch (drehender Bohrkopf, herabfallendes Haufwerk sowie herunterlaufendes Spülwasser, Thermik, aufsteigendes  $\text{CH}_4$ ) und unter Berücksichtigung der Gasinhalte der durchörterten Flöze lässt sich ein zündfähiges Gas-Luft-Gemisch im Bereich der Schneidwerkzeuge nicht ausschließen. Dabei hat der erhebliche Mehrausbruch in dem Bohrloch möglicherweise die Frischluftzufuhr positiv beeinflusst.

Unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Vorgänge in dem Bohrloch musste die bisherige Vorstellung einer im Bereich der Schneidwerkzeuge durch aufsteigendes  $\text{CH}_4$  gebildeten inerten Zone ( $\text{CH}_4 > 20\%$ ) ab sofort verworfen werden.

### **Zündenergie**

Die vorgefundenen Schäden an den Schneidwerkzeugen ließen darauf schließen, dass es durch Festsitzen eines Rollenmeißels auf dem Außen-

kranz zu entsprechender Reibungswärme gekommen ist, die dann ursächlich für die Zündung des Gas-Luftgemisches war.

Darüber hinaus ist auch nicht auszuschließen, dass aus den zerstörten Rollenlagern ausgelaufenes brennbares Fett zunächst durch Reibungswärme in Brand gesetzt wurde und dann erst zu den erforderlichen Temperaturen von ca.  $600^\circ\text{C}$  geführt hat.

Das planmäßige Erreichen von Zündtemperaturen für ein explosives  $\text{CH}_4$ -Luftgemisch im Normalbetrieb (bestimmungsgemäße Verwendung) wird auf Grund der Arbeitsweise der Maschine ausgeschlossen.

### **Konsequenzen**

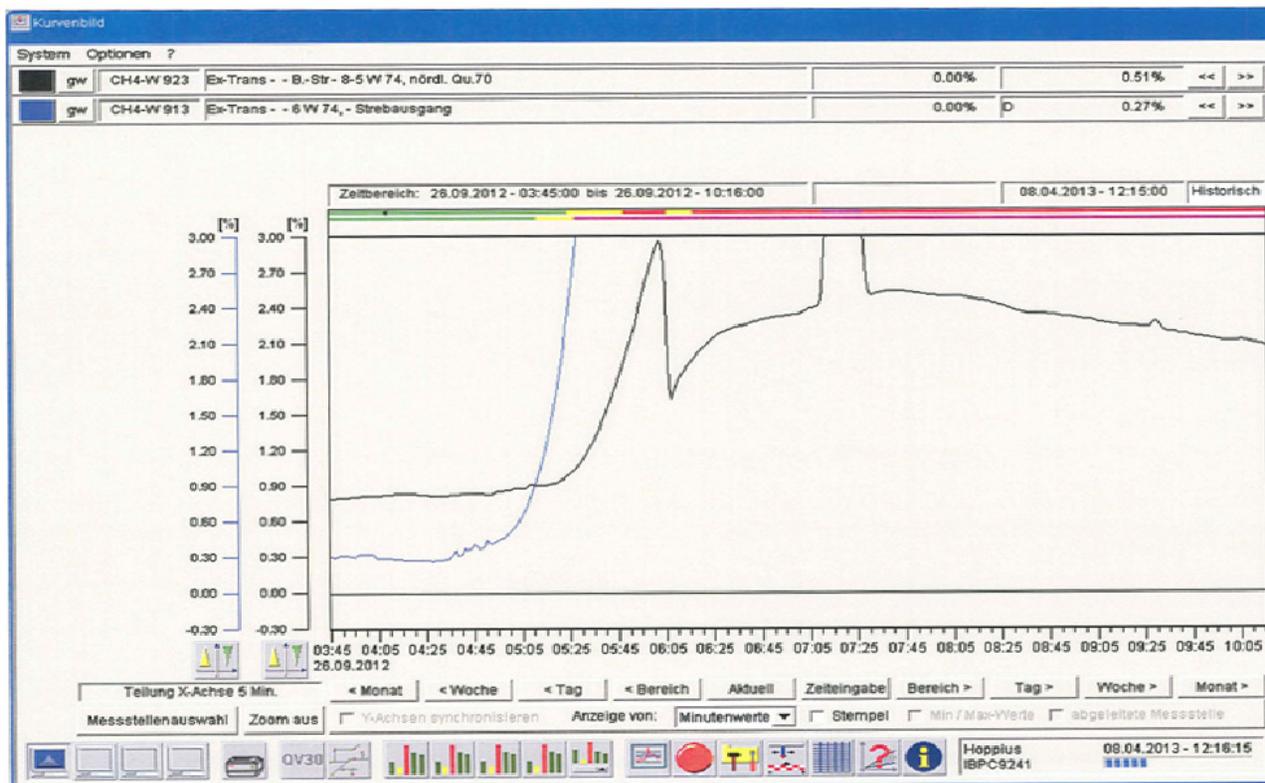
Das Explosionsereignis während der Herstellung des Wetterbohrloches G248 machte deutlich, dass die vorher unterstellten theoretischen Einsatzbedingungen (inerte Atmosphäre im Bereich der Schneidwerkzeuge sowie keine Zündenergie durch den Bohrbetrieb) in der Praxis anders eintreten können und in einer Verkettung unglücklicher Umstände zu Zündereignissen führen können.

Dieser Sachverhalt führte bei der Bergbehörde NRW zu der Entscheidung, das Raise-Bohrverfahren in seiner bisherigen Ausführung für den Steinkohlenbergbau in Nordrhein-Westfalen nicht mehr zuzulassen.

Für die noch anstehenden Bohrprojekte ist das Verfahren so weit zu ertüchtigen, dass folgende Kriterien erfüllt werden:

- keine zündfähigen Gas-Luft-Gemische im Bereich der Schneidwerkzeuge und
- Verhinderung von heißen Oberflächen beim Schneidvorgang.

Ein entsprechender Arbeitskreis, bestehend aus Vertretern der Betreiber und Hersteller, von Sachverständigenstellen und der Aufsichtsbehörde erarbeitet gerade Lösungen zur Erfüllung der o. g. Kriterien für die noch anstehenden Großbohrprojekte.



**Bild 4.3** –CH<sub>4</sub>-Kurven vom Streb- und Nachfolgemessgerät

## GASAUSSBRUCH IM ABBAUBETRIEB 6/7 WESTEN FLÖZ 74 AUF DEM BERGWERK IBBENBÜREN

Am 26.09.2012 kam es auf dem Bergwerk Ibbenbüren bei Hobelarbeiten zu einem bemerkenswerten Gasausbruch. Die Bauhöhe in Flöz 74 befand sich in einer Teufe von -1.335 m NN und hatte zum Zeitpunkt des Ereignisses bereits 1.498 m verhaufen. Der Abbaubetrieb wurde im wettertechnischen Vorbau und Y-Bewetterung geführt. Die verbleibende Baulänge bis zur geplanten Endstellung betrug 19 m.

Am Ereignistag ist der Methangehalt (CH<sub>4</sub>-Gehalt) im Strebwetterstrom ab ca. 4.45 Uhr über einen Zeitraum von vierzig Minuten kontinuierlich angestiegen und erreichte am Strebausgang den Messbereichsendwert von 3 % (Bild 4.3).

Infolge des CH<sub>4</sub>-Zustroms kam es an den nachgeschalteten Messgeräten zeitlich verzögert ebenfalls zu einer kurzzeitigen Überschreitung des Messbereichs. Im Ausziehschacht wurden Konzentrationen > 1 % mit steigender Tendenz gemessen. Durch gezielte Eingriffe in die Wet-

terführung konnte die Methankonzentration im Gesamtabwetterstrom auf < 3 % und im Ausziehschacht auf < 1 % verdünnt werden. Gleichzeitig stieg der CH<sub>4</sub>-Gehalt im gesamten Strebraum im weiteren Verlauf bis auf ca. 8 % an. Insgesamt sind dem Wetterstrom bei diesem Ereignis in 38,5 Stunden 38.000 m<sup>3</sup> Methan und damit die größte jemals auf dem Bergwerk Ibbenbüren registrierte zusätzliche Gasmenge zugeströmt. Aufgrund der vorhandenen explosiven Gas-Luft-Gemische im Streb wurden die Bauhöhe und angrenzende Bereiche der Grube auf Anweisung der Bergbehörde geräumt und spannungsfrei geschaltet.

### Feststellungen nach dem Ereignis

Am 27.09.2012 hatten sich die CH<sub>4</sub>-Gehalte in der Bauhöhe so verringert, dass sie befahren werden konnte. Im Streb konnten in verschiedenen Abschnitten Methanzuströme aus dem Liegenden im Fahrfeld des Strebraumes und aus dem Bruchraum festgestellt werden. Über eine Länge von rd. 77 m verlief im Fahrfeld ein nahezu strebparalleler Riss, aus dem nachweislich Methan in den offenen Grubenbau zuströmte (Bilder 4.4 und 4.5).



**Bild 4.4** – Aufgebrochenes Liegendes an Schild 30

### Beurteilung

Aufgrund der Erkenntnisse der Befahrung und mit Hilfe vorhandener markscheiderischer Unterlagen wurden der Ausgasungsraum sowie die Geologie im Liegenden des Bauflözes beurteilt. Zusammenfassend ist der Liegend-Gasausbruch in der Bauhöhe auf das Zusammenwirken folgender Faktoren zurückzuführen:

- Vorhandensein der gasführenden Flöze 75 bis 79 im Liegenden der Bauhöhe in einem Abstand zum Bauflöz 74 von lediglich maximal 24 m,
- Vorhandensein geringmächtiger aber fester Sandsteinbänke zwischen dem Bauflöz und den Flözen 75 bis 79,
- Vorhandensein mehrerer strebparalleler Abbaukanten,
- großer Abstand zwischen dem letzten Gasabsaugebohrloch im Liegenden und dem Streb von ca. 110 m.

### Fazit

Zur Vermeidung von Liegend-Gasausbrüchen ist zukünftig beim Vorliegen vorgenannter Faktoren der Ausgasungsraum im Liegenden ohne Unterbrechung intensiver, d. h. mit geringeren Abständen der einzelnen Gasabsaugelöcher zueinander, zu besaugen.



**Bild 4.5** – Aufgebrochenes Liegendes an Schild 60

### Schlussbetrachtung

Die beiden vorgestellten Ereignisse zeigen, dass Restrisiken auch beim Einsatz bewährter Techniken in Verbindung mit natürlich vorhandenem Methangas auch zukünftig nicht auszuschließen sind. Dies gilt selbst bei intensivster Planung und Einhaltung der bergbehördlichen Vorschriften. Der Steinkohlenbergbau in Nordrhein-Westfalen befindet sich durch den vereinbarten Ausstieg im Jahr 2018 zudem in einer besonderen Situation. Der sozialverträgliche Personalabbau ist eines der wesentlichen Ziele. Darüber hinaus geht mit dem Rückzug des Steinkohlenbergbaus eine sinkende Kapazität der für die Grubensicherheit zuständigen Sachverständigenstellen einher. Diese Entwicklung erfordert, insbesondere bei der Bergbehörde NRW, ein besonderes Maß an Fachkompetenz im Zulassungsverfahren sowie bei den Betriebskontrollen. Nur so lassen sich Restrisiken minimieren, damit der Rückzug des Steinkohlenbergbaus bis 2018 sicher erfolgen und eine Gefährdung der Beschäftigten soweit wie möglich vermieden werden kann.



# BRAUNKOHLENBERGBAU LUFTREINHALTUNG

## Staubbekämpfung im Rheinischen Braunkohlenrevier

André Küster



Im rheinischen Braunkohlenrevier werden drei Großtagebaue und drei Brikettfabriken unter Bergaufsicht der Bezirksregierung Arnsberg als Bergbehörde NRW betrieben. Bei der Gewinnung, beim Transport und bei der Brikettierung werden Stäube emittiert. Die bei den Anwohnern ankommenden Staubimmissionen werden nach dem aerodynamischen Durchmesser in Grob- und Feinstäube unterschieden. Die Grenze wurde bei 10 Mikrometer [ $\mu\text{m}$ ] Korngröße gesetzt. Größere Stäube sinken mehr oder weniger schnell zu Boden. Feinstäube bleiben dagegen lange in der Schwebelage. Durch diese Eigenschaft und den geringen Korndurchmesser ist es möglich, dass Feinstäube bei der Atmung aufgenommen werden können. Je nach Materialzusammensetzung

und Kornklasse der Feinstäube können hierdurch Gesundheitsgefährdungen entstehen. Prinzipiell steigt die Gefährdung mit abnehmendem, aerodynamischem Durchmesser. Die feinsten Stäube entstehen bei Verbrennungsprozessen, unter anderem in Verbrennungskraftmaschinen. Insbesondere findet man sie im Straßenverkehr, Kraftwerken und Kleinfeuerungsanlagen (Heizungsanlagen). Feinstäube entstehen aber auch als sogenannte sekundäre Feinstäube im Kern von Aerosolen. Im rheinischen Braunkohlerevier, das atlantisch geprägt ist, spielen auch Meersalze als Komponente des Feinstaubes eine Rolle<sup>1)</sup>. Die Ermittlung von Feinstaubbelastungen in Nordrhein-Westfalen führt das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) durch. Die

Grobstaubbelastung rund um die bergbaulichen Betriebe wird durch Staubbiederschlagsmessungen auf Veranlassung der Bergbehörde NRW, durch eine dafür anerkannte Stelle monatlich ermittelt.

## GRENZWERTE FÜR STÄUBE

Für die Grobstäube nennt die TA Luft<sup>2)</sup> einen Depositionsgrenzwert von 0,35 g/m<sup>2</sup>d als Jahresmittelwert.

Feinstäube sind in der sogenannten Luftqualitätsrichtlinie<sup>3)</sup> der Europäischen Union (EU) für die Mitgliedsstaaten genannt. Diese Richtlinie nennt verbindliche Luftqualitätsziele zur Vermeidung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt. Die Anpassung deutschen Rechts erfolgte durch die Novellierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG)<sup>4)</sup> und die Einführung der 39. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (39. BImSchV)<sup>5)</sup>. Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt der über den Tag gemittelte Immissionsgrenzwert für Partikel PM<sub>10</sub> 50 Mikrogramm pro Kubikmeter [µg/m<sup>3</sup>] bei 35 zulässigen Überschreitungen im Kalenderjahr. Der über ein Kalenderjahr gemittelte Immissionsgrenzwert für Partikel PM<sub>10</sub> darf 40 µg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten. Sollten mehr als 35 Überschreitungen je Kalenderjahr festgestellt werden, sind zur Verbesserung der Luftqualität zunächst Pläne für kurzfristig zu ermittelnde Maßnahmen (früher: Aktionspläne) aufzustellen (§ 47 BImSchG). In diesen Plänen für kurzfristig zu ermittelnde Maßnahmen werden zunächst nur die Hauptverursacher einer Luftverschmutzung betrachtet und Maßnahmen zur Luftverbesserung eingeführt. Wenn die durchgeführ-

ten Maßnahmen nicht ausreichend sein sollten, müssen Luftreinhaltepläne durch die zuständige Bezirksregierung aufgestellt werden.

## STAUBQUELLEN

In den Tagebauen des rheinischen Braunkohlenreviers auftretende Stäube sind zum überwiegenden Teil aus Bodenmaterial, Sanden und Braunkohle zusammengesetzt. Der Gewinnungsprozess mittels Schaufelradbagger, der Transport über Bandanlagen und das Verstürzen von Abraum erfolgen mit elektromotorisch angetriebenen Anlagen. Bei diesen Prozessen wird Abraum und Braunkohle mechanisch beansprucht und dabei zerkleinert. Es entstehen unterschiedliche Stäube.

In den Brikettfabriken wird Rohkohle aus dem Tagebau in Grubenkraftwerken verbrannt. Mit dem produzierten Dampf wird in der Kohletrocknung der Wassergehalt der Rohkohle von rund 55 % auf etwa 17 % gesenkt. Eine Staubquelle ist der Verbrennungsprozess im Grubenkraftwerk. Die im Abgas enthaltene Staubkonzentration wird, je nach Feuerungsart, in der Großfeuerungsverordnung<sup>6)</sup> oder in der Abfallverbrennungsverordnung<sup>7)</sup> begrenzt. Bei der Braunkohletrocknung wird durch Wärmezuführung das in der Braunkohle enthaltene Wasser ausgetrieben. Der Wasserdampf steigt bei der Trocknung auf und reißt feine Braunkohleteilchen mit. Diese Braunkohle wird durch elektrostatische Filteranlagen aus dem sogenannten Brüden, einem Gemisch aus Wasserdampf, Luft und Feststoff, wieder abgeschieden. Die austretenden Brüden enthalten noch Staub. Die zulässige Staubfracht wird in einer Genehmigung nach dem BImSchG begrenzt.

1) Charakterisierung der Feinstaubzusammensetzung in der Umgebung des Tagebaus Hambach, Dr. Stephan Weinbruch, TU Darmstadt, Institut für angewandte Geowissenschaften Umweltmineralogie, 2011

2) Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz – Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, 2002

3) Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Luftqualität und saubere Luft für Europa vom 21. Mai 2008

4) Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge i. d. F. d. Bekanntmachung v. 26. September 2002 Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG

5) 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmenge – 39. BImSchV) vom 02.08.2010

6) Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen - 13. BImSchV, vom 20. Juli 2004

7) Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen - 17. BImSchV vom 14. August 2003

Im weiteren Verlauf der Braunkohleverarbeitung kann an verschiedenen Stellen Staub austreten. Die Quellen gehören ebenfalls zur Anlage zum „Mahlen und Trocknen von Kohle“ und werden regelmäßig durch die Bergbehörde NRW überwacht.

## VERMEIDEN UND NIEDERSCHLAGEN VON STAUBEMISSIONEN

In den vergangenen Jahren wurden in den bergbaulichen Betrieben auch auf Veranlassung der Bergbehörde erhebliche Anstrengungen unternommen, um die Staubemissionen weiter zu vermindern. Die durchgeführten Maßnahmen verringern sowohl die Grob- als auch die Feinstaubentstehung. In den Aktionsplänen Grevenbroich und Niederzier wurden Maßnahmen nur in den jeweils angrenzenden Tagebauen Garzweiler und Hambach umgesetzt. Als Erfolg der Bemühungen wurde durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) für den Tagebau Hambach eine Abnahme des bergbaulichen Feinstaubanteils von 25 % auf 20 % ermittelt. Staubentstehung kann durch technische Maßnahmen vermindert werden. So werden beispielsweise bei der Gewinnung Wassernebel am Schaufelrad erzeugt, die Staub direkt niederschlagen (Bild 5.1).

Bandübergaben werden mit Wasser bedüst und mit Netzen, oder Abdeckhauben eingehaust (Bild 5.2).

Bandanlagen werden mit Reinigungseinrichtungen versehen, die den verschmutzten Untergurt mit Nassabstreifern reinigen, bevor er wieder auf die Antriebstrommel läuft (Bild 5.3). An dieser Stelle, an der die hohe Gurtspannung das anhaftende Material zerkleinern würde, wird der Feinstaubentstehung wirksam begegnet.

Im Tagebau werden Fahrbahnbereiche nach Möglichkeit befestigt und feucht gehalten. Asphaltierte Straßen werden durch Kehmaschinen mit Feinstaubfiltern regelmäßig vom Staub gereinigt (Bild 5.4).

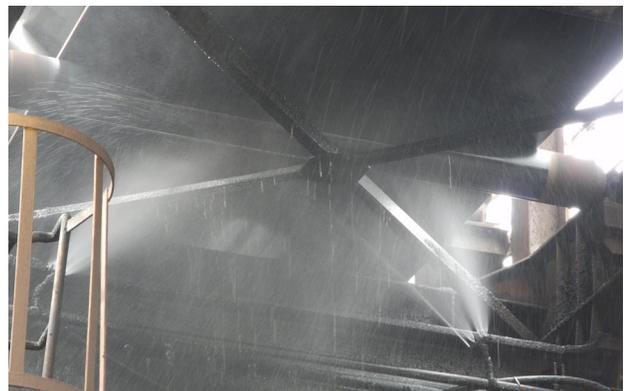
Unbefestigte Fahrbahnen werden feucht gehalten.



**Bild 5.1** – Wassernebel am Schaufelrad während der Gewinnung.



**Bild 5.2** – Wasserbedüstungen und Einhausungen an den Bandübergaben.



**Bild 5.3** – Nassabstreifer am Untergurt.



**Bild 5.4**– Kehmaschinen mit Feinstaubfiltern.



**Bild 5.5** – Reinigungsstrecke an der Tagebauausfahrt.

Länger nicht bearbeitete Sohlen werden zwischenbegrünt und Sprühgalerien am Tagebaurand sollen Grobstaub niederschlagen. Fahrzeuge aus dem Tagebau werden durch eine Reinigungsstrecke geführt, so dass sie zwangsläufig von außen gereinigt werden (Bild 5.5).

Im Bereich des Kohlebunkers werden Feinstnebelkanonen und Wenderegner zur Staubbinding eingesetzt. Diese sind im Titelbild zu diesem Bericht dargestellt.

Die Vielzahl von Maßnahmen wird ergänzt um das Bemühen, die Belegschaft zu angepasster Fahrweise im Gelände anzuhalten und die Großgeräte, Bagger und Absetzer so zu betreiben, dass sie weniger Lärm und Staub emittieren.

In den Brikettfabriken erfolgt die Verringerung der Schadstoffemissionen, und damit auch des Staubes, über geänderte Genehmigungen nach Gesetzesänderungen am BImSchG und seinen Verordnungen. Infolge geänderter Betriebsgenehmigungen mit verschärften Grenzwerten werden Staubabscheider und Filter an Kraftwerks- und Produktionsanlagen immer weiter ertüchtigt, so dass die emittierte Staubmenge verringert wird.

## ÜBERWACHUNG DER STAUBEMIS- SIONEN UND -IMMISSIONEN

Im Rahmen der Betriebsüberwachung wird die Grobstaubdeposition um die Tagebaue regelmä-

ßig von einer nach § 26 BImSchG anerkannten Messstelle erfasst und die Ergebnisse monatlich der Bergbehörde NRW vorgelegt. Dabei kam es im Jahr 2012 an keiner Stelle zu einer Überschreitung des zulässigen Depositionswertes. Feinstaubbelastungen werden durch das LANUV ermittelt. Im Bereich der Tagebaue wurden im Jahr 2012 an der Station Grevenbroich-Gustorf (Station GRGG, Nähe Tagebau Garzweiler) 26 Überschreitungen der zulässigen  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Feinstaub  $\text{PM}_{10}$  gemessen. Die Station Grevenbroich Josef-Lützkirchen-Straße (GBFD) verzeichnete 20 Überschreitungen des zulässigen Tagesgrenzwertes für Feinstaub. An der Station Niederzier (NIZI, Nähe Tagebau Hambach) waren es 35 Überschreitungen. Maßnahmen aus den Luftreinhalteplänen für Grevenbroich und Niederzier werden in den Betrieben unter Bergaufsicht mithilfe des Betriebsplanverfahrens nach dem Bundesberggesetz (BBergG) umgesetzt. Dazu werden sogenannte Sonderbetriebspläne (SBP) durch die Bergbehörde NRW vom Unternehmer gefordert. Die SBP werden nach Prüfung zugelassen und die Einhaltung der Zulassungsvoraussetzungen im Betrieb durch die Bergbehörde überprüft.

In den Fabriken werden die Grubenkraftwerke mittels Emissionsfernüberwachung kontrolliert. Die kontinuierlich erfassten Messwerte werden an einen Rechner bei der Bergbehörde übermittelt. Nicht kontinuierlich erfasste Schadstoffkomponenten werden wiederkehrend durch nach § 26 BImSchG anerkannte Messstellen erfasst. Die Messberichte werden bei der Bergbehörde geprüft. Neben den geführten Quellen, wie Schornsteine und Filterauslässe von Entstaubungsanlagen, spielen auch nicht geführte Quellen für das Staubaufkommen der Fabriken eine Rolle. Transport- und Umschlagvorgänge innerhalb des Fabrikgeländes benötigen regelmäßige Aufmerksamkeit, wenn der gesamte Prozess weniger Staub emittieren soll. Die Bergbehörde NRW überwacht dies durch regelmäßige und unangemeldete Betriebsbefahrungen.



# BRAUNKOHLENBERGBAU REKULTIVIERUNG

Verlegungs- und Renaturierungsprojekt  
„Schlichbach“ im Braunkohlenrevier

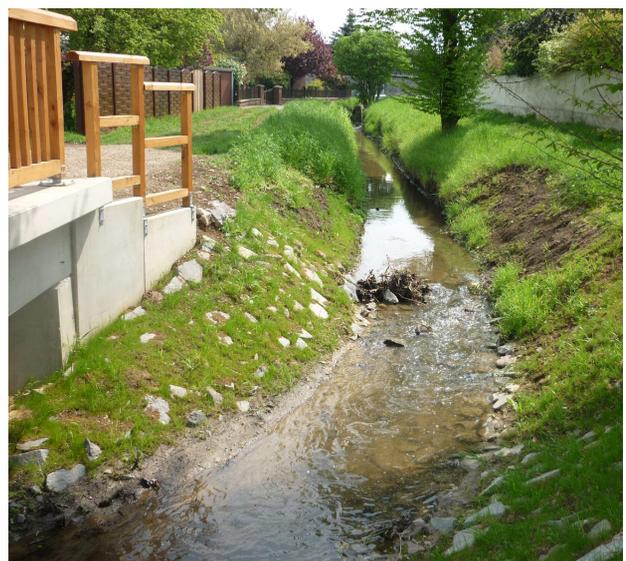
Natascha Bücken

Bernd Winkels

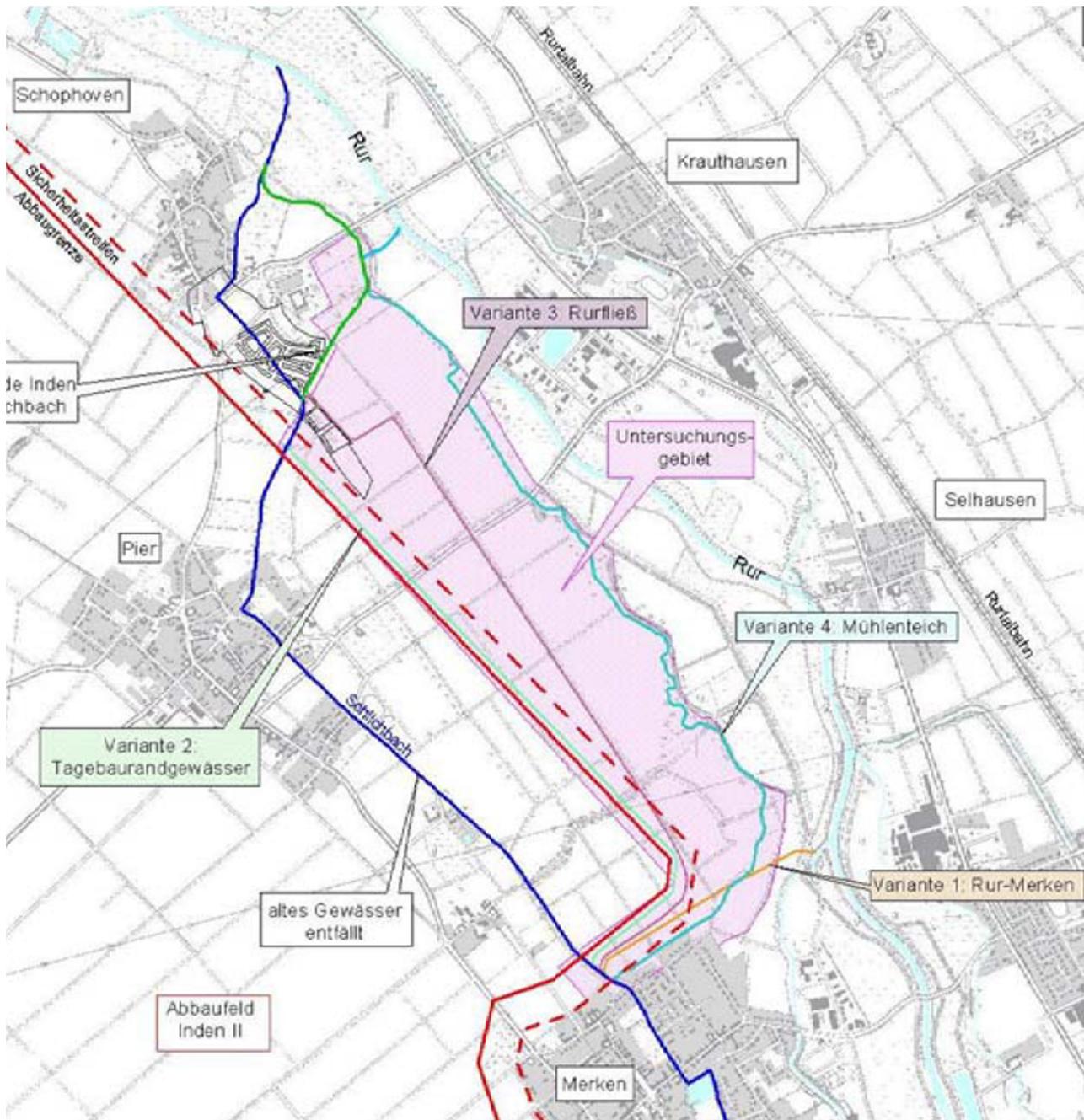


Der fortschreitende Tagebau Inden erforderte die Verlegung des Schlichbaches. Durch eine enge Kooperation zwischen dem Auftraggeber, den Planern, den bauausführenden Firmen, dem Wasserverband und den Behörden konnte das Projekt zeitnah realisiert werden.

Nördlich der Ortslage Merken bis nordöstlich der Ortslage Pier verläuft der Schlichbach - ein westlicher Nebenfluss der Rur - auf einer Länge von rund 2,5 km durch das Abbaufeld des Tagebaus Inden II. Seit dem Jahre 2013 wird der Schlichbach in diesem Bereich sukzessive bergbaulich in Anspruch genommen. Es war daher erforderlich, den Schlichbach zwischen den Ortslagen Merken und Schophoven in ein neues Bett zu verlegen (Bild 6.1).



**Bild 6.1** – Der Schlichbach bei Merken und Schophoven in seinem neuen Bachbett.



**Bild 6.2** – Lageplan mit der „Mühlenteich-Variante“ (Variante 4) als bevorzugte Planungsvariante.

Im Vorfeld war aus diesem Grund vom Wasserverband Eifel-Rur und RWE Power AG im Jahre 2005 eine Vorstudie zur Neutrassierung des Schlichbachs mit folgenden Planungszielen beauftragt worden:

- Schaffung eines naturraumtypisch gestalteten Gewässers;
- Schaffung einer funktionsfähigen Aue;
- Entwicklung einer gewässer- und auetypischen Vegetation;
- Optimierung ökologisch wertvoller Bereiche;
- Verbesserung des Landschaftsbildes;
- Minimierung des Eingriffs in Biotopstrukturen;
- Erhalt natürlicher Böden / Minimierung von Eingriffen in den Boden;

- Verbesserung der Vorflutverhältnisse für die Siedlungsentwässerung;
- Minimierung von technischen Bauwerken.

Aus der vorgelegten Studie wurde aus wasserwirtschaftlichen und landschaftsökologischen Gesichtspunkten die sogenannte „Mühlenteich-Variante“ (Variante 4 in Bild 6.2) als bevorzugte Planungsvariante favorisiert. Dazu diente als Beurteilungsmaßstab die „Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen“ des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV NRW) aus dem Jahr 2010.

Die favorisierte Variante beinhaltet eine teilweise Neutrassierung des Schlichbaches im Bereich der Ortschaft Merken. Im weiteren Verlauf des Schlichbaches wurde das vorhandene Gerinne des „Abbaches“ aufgegriffen. Der neue Schlichbach verläuft jetzt im Bereich des östlichen Arms des ehemaligen Mühlenteiches bis zum unterwasserseitigen Anschluss an einen schon früher neu gestalteten Abschnitt des Schlichbaches. Diese Variante konnte sich vor allem durch die Schaffung eines naturnahen Gewässers innerhalb einer abschnittsweisen funktionsfähigen Aue, die flächige Entwicklung einer gewässer- und auentypischen Vegetation sowie die Verbesserung des Landschaftsbildes und ökologisch wertvoller Bereiche deutlich von den übrigen Varianten abheben (Bild 6.2).

Die Vorflutverhältnisse im Einzugsgebiet wurden optimiert bzw. wiederhergestellt. Zudem wird ein zwischen Merken und Schophoven gelegenes Feuchtgebiet integriert (Bild 6.3).



**Bild 6.3** – Das Feuchtgebiet zwischen Merken und Schophoven.

Abschnitte des trocken gefallen Mühlenteiches, der ehemals zur Wasserversorgung der Mühlen in der Region genutzt wurde, werden zukünftig wieder Wasser führen (siehe Titelbild).

Für die beschriebene Vorzugsvariante wurde ein Planentwurf von zwei Ingenieurbüros erarbeitet. Nach der Unterrichtung über die beizubringenden Unterlagen gemäß § 5 Umweltverträglichkeits-

prüfungs-Gesetz (UVPG) fand ein Scopingtermin statt, bei dem der Untersuchungsumfang für die Umweltverträglichkeitsstudie festgelegt wurde.

Anschließend führte die Bergbehörde NRW das erforderliche Planfeststellungsverfahren gemäß § 68 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) mit Öffentlichkeitsbeteiligung durch. Nach Vorhabens-erörterung mit den Beteiligten erfolgte der Planfeststellungsbeschluss am 11.06.2012.

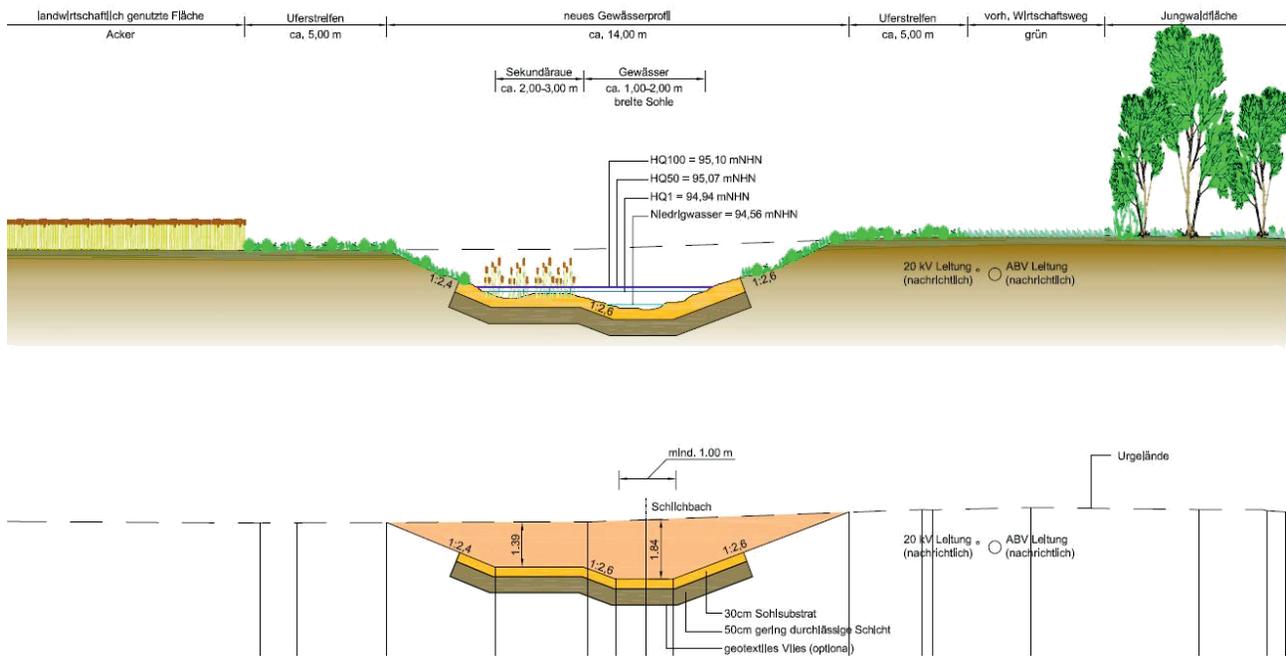
## GEWÄSSERGESTALTUNG

Bei der Gestaltung des neuen Bachbettes legte man großen Wert auf einen naturnahen Ausbau des Gewässers. Der Querschnitt wurde in weiten Teilen mit einer Sekundäraue als gegliedertes Profil mit einer Gesamtprofilbreite zwischen 4 bis 14 m ausgebildet. In der historisch gewachsenen Aue des bestehenden Mühlenteiches wurde durch eine Aufweitung des Profils ein besonders strukturreicher Gewässerabschnitt verwirklicht. Wechselfeuchte Bereiche entlang des Schlichbaches bilden wichtige Laichhabitate für Amphibien (Bild 6.4).

Durch die Einschnitttiefe des neuen Gewässerprofils in den neu trassierten Abschnitten sind die Terrassenkiese angeschnitten. Die Grundwasserdaten belegen wegen der Nähe zur Rur die beabsichtigte Wechselwirkung des Rurwasserstandes mit dem Grundwasserstand am neuen Schlichbach. Zur Sicherstellung einer durchgängigen Wasserführung mit einem Mindestabfluss von 27 l/s und einer Begrenzung von Versickerungsverlusten war die neue Gewässersohle abzudichten. Dies erfolgte über eine leicht verdichtete, 0,5 m mächtige Lössschicht. Im Bereich der Böschung wurde sie ca. 0,3 m über die Gewässersohle hochgezogen. Darauf wurde das Sohlssubstrat aufgebracht. In Störungszonen, die vom neuen Schlichbach gekreuzt wurden, waren weitere Sicherungsmaßnahmen – wie die Verwendung geotextiler Filtervliese – erforderlich.

## BAUBEGINN UND VERLAUF DER BAUMASSNAHME

Die Anwohner vor Baubeginn über die bevorstehende Baumaßnahme informiert. Zur Minimierung



**Bild 6.4** – Profilschnitt des neuen Bachbettes (Quelle: RWE Power AG)

von möglichen Belästigungen der Bürger erfolgte der Baustellenverkehr, wie beispielsweise der Transport von Bodenaushub, möglichst über die Betriebsstraßen des Tagebaus. Die Gewässerverlegung machte den Bau einer Brücke über die L 12, sowie von drei weiteren Wirtschaftswegebbrücken erforderlich (Bild 6.5). Diese trugen zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit mit Kastenprofilen bei.

Die Arbeiten zur Kreuzung der Landstraße wurden mit der zuständigen Verwaltung eng abgestimmt. So gab es nur geringfügige Beeinträchtigungen des öffentlichen Verkehrsflusses. Bei den Arbeiten zur Kreuzung der Wirtschaftswege wurde besonders Wert auf eine jederzeitige Verbindung zwischen den Ortschaften und den bewirtschafteten Ackerflächen gelegt, um den allgemeinen und landwirt-

schaftlichen Verkehr durch die Ausbaumaßnahme nicht zu beeinträchtigen.

Zum Baubeginn fand in der 32. Kalenderwoche 2012 eine erste behördliche Baubesprechung mit dem Maßnahmeträger RWE Power AG, den Bau-firmen und Gutachtern und den Vertretern der Bezirksregierung Köln (HLB, OWB), des Kreises Düren (ULB, UWB), des Wasserverbands Eifel-Rur und der aufsichtführenden Bergbehörde NRW statt. Alle Beteiligten legten besonderen Wert auf eine Teilnahmemöglichkeit an den als jour fixe eingerichteten wöchentlichen Baubesprechungen, um zum einen den Baufortschritt zu verfolgen und andererseits bei aufkommenden Fragen schnelle und einvernehmliche Lösungsmöglichkeiten zu finden. Die Baumaßnahme dauerte von Anfang August bis Ende Oktober 2012. Durch die enge und konstruktive Zusammenarbeit zwischen dem Auftraggeber, den bauausführenden Firmen sowie den Behörden und dem Wasserverband konnte das Projekt zügig und reibungslos durchgeführt werden.



**Bild 6.5** – Gewässerdurchlass bei Merken.

## ARCHÄOLOGISCHE BAUBEGLEITUNG

Es war bekannt, dass das Plangebiet schon seit frühester Zeit besiedelt wurde. Um eine Zerstörung der eventuell vorhandenen Bodendenkmäler zu verhindern, führte vor Beginn der Baumaßnahme eine archäologische Fachfirma in ausge-

wählten Suchräumen (in Abstimmung mit dem Landschaftsverband Rheinland) entsprechende Prospektionen durch. Dabei wurden Funde, wie ein römischer Hausbrunnen, eine römische Straße und verschiedene Tierknochen kartiert und dokumentiert.

## ÖKOLOGISCHE BAUBEGLEITUNG

Aufgrund der Inanspruchnahme vorhandener landwirtschaftlicher Flächen sowie weiterer Gehölz- und Freiflächen waren Beeinträchtigungen der Tier- und Pflanzenwelt nicht auszuschließen. Den artenschutzrechtlichen Anforderungen wurde bereits im Vorfeld durch die Erstellung eines artenschutzrechtlichen Fachbeitrages im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) Rechnung getragen. Eine eingerichtete Ökologische Baubegleitung stellte in den besonders schützenswürdigen Bereichen, wie dem Feuchtgebiet, eine mit Blick auf den Umwelt-, Natur- und Artenschutz schonende Bauweise sicher.

## INBETRIEBNAHME DES NEUEN BACHBETTS

Ende Oktober 2012 fand im Rahmen einer behördlichen Baubesprechung eine Begehung des neuen Bachbettes mit den beteiligten Behörden und Institutionen statt. Nach Probetriebszustimmung wurde das neue Bachbett am 29.10.2012 erstmalig geflutet (Bild 6.6).

Nach Umschluss des Schlichbaches wurde das trockenfallende alte Bachbett in den darauffolgenden Tagen regelmäßig durch Vertreter der ortsansässigen Angelvereine abgefischt. Im Rahmen einer weiteren behördlichen Begehung Mitte November 2012 wurde beschlossen, die über die Stützleitung DN 160 aus dem Lendersdorfer Mühlenteich in das Feuchtgebiet nördlich von Merken übergeleitete Wassermenge kurzzeitig zu erhöhen, um eine beschleunigte Erstauffüllung des neuen Gewässerbettes zu bewirken. Nach der Erhöhung der Überleitungsmenge von 5 l/s auf ca. 30 bis 50 l/s war das neue Bachbett Mitte Dezember 2012 vollständig mit Wasser geflutet. Bei der abschließenden Bauzustandsbesichtigung am 20.12.2012

wurde von allen Beteiligten festgestellt, dass die technischen und landschaftsökologischen Ausführungen entsprechend den Vorgaben des Planfeststellungsbeschlusses umgesetzt wurden.

Anfang 2013 fand die offizielle Inbetriebnahme des neuen Bachbettes statt: Neben dem Bauherrn RWE Power AG waren zahlreiche, am Verfahren beteiligte Behörden und Institutionen, ortsansässige Bürgerinnen und Bürger, sowie Pressevertreter anwesend. Seitens der Bürgerschaft wurde die Verlegung des Schlichbaches als ein gelungenes Projekt angesehen. Das konstruktive Zusammenwirken aller beteiligten Stellen hat eine schnelle und ordnungsmäßige Durchführung der Baumaßnahme ermöglicht. Der vorgesehene Baukostenrahmen von rund 1,5 Mio. Euro wurde nur leicht überschritten.

Im Rahmen eines Konzeptes zur Erfolgskontrolle soll die Entwicklung des Schlichbaches in den kommenden Jahren sowohl von RWE Power AG als auch von den Behörden und Institutionen beobachtet werden. Durch die naturnahe Gestaltung des Schlichbaches unter Einbeziehung der Feuchtgebiete und ökologisch wertvoller Landschaftsbestandteile wurde ein hervorragendes Initial für eine artenreiche Gewässerstruktur geschaffen. Es wird spannend sein, die zukünftige Entwicklung des Schlichbaches zu beobachten. Anschließend kann das Gewässer in die allgemeine Gewässerunterhaltung beim Wasserverband Eifel-Rur übergehen.



**Bild 6.6** – Probetrieb Umschluss Oberwasser.



# GRUNDWASSERSANIERUNG

## Grundwassersanierung auf der Fläche der ehemaligen Kokerei Radbod

Jürgen Wick



Auf dem Betriebsgelände des im Jahre 1991 stillgelegten Bergwerks Radbod werden nach wie vor Sanierungsarbeiten zur Sicherung der dort vorhandenen Altlasten durchgeführt. Die Kontamination des Geländes ist während der über 90-jährigen Betriebsphase im Wesentlichen durch die seit dem Jahr 1912 betriebene Kokerei mit ihren Nebengewinnungsanlagen (Produktion von Teer, Benzol und Ammoniak) entstanden.

Die Klärung der Abwässer aus der Kokerei erfolgte in zwei Klärteichen (Teiche I und II). Die Flotationschlämme der Aufbereitung wurden in zwei weiteren Klärteichen sedimentiert (Teiche III und IV). In der späteren Betriebsphase wurden diese Klärteiche zugeschüttet (Bild 7.1). Vermutlich entwässerten die Teiche I und II über oberirdisch angeordnete Holzrinnen in den Teich IV. In den Tei-

chen I und II wurden bei den Untersuchungen zum Teil mehr als 5 m mächtige teerbelastete Böden festgestellt.

Das Werksgelände war bis zur Errichtung eines Sicherungsbauwerkes über dem Kontaminationsschwerpunkt (Bereich Klärteich 1) nur in geringem Umfang versiegelt. So konnte das Niederschlagwasser größtenteils ungehindert in den kontaminierten Untergrund eindringen. Im nördlichen Bereich des Betriebsgeländes sind die Schichten der Oberkreide unmittelbar unterhalb des ursprünglichen Geländes vorzufinden; im südlichen Bereich dagegen ist von zwei getrennten Grundwasserstockwerken auszugehen. Das obere Grundwasserstockwerk liegt innerhalb der quartären Terrassenablagerungen sowie den künstlichen Auffüllungen. Als zweites Grundwasserstockwerk



Höhe des Bachwasserspiegels im Abstrom des ehemaligen Klärteichs IV zur Fassung des Schichten- und Sickerwassers innerhalb der Auffüllungen oberhalb des Grundwasserspiegels.

### **Varianten 2 und 3**

Errichtung einer Brunnengalerie unmittelbar nördlich des Uferbereichs des Eversbaches mit unterschiedlichen Brunnenabständen. Zusätzliche Errichtung einer Drainage in Höhe des Bachwasserspiegels im Abstrom des ehemaligen Klärteichs IV (wie bei Variante 1).

### **Variante 4**

Horizontaldrainage, die mindestens 0,5 m unter dem mittleren Bachwasserstand des Eversbaches errichtet wird. Diese soll mit einer Drainage zur Fassung des Sicker- und Schichtenwassers oberhalb des Grundwasserspiegels kombiniert werden.

### **Variante 5**

Errichtung einer reaktiven Wand aus Aktivkohle unmittelbar nördlich des Uferbereichs des Eversbaches. Diese soll, ausgehend vom Mergelhorizont, bis deutlich oberhalb des Grundwasserspiegels zur Fassung der Schichtwasserhorizonte geführt werden.

Für die Bewertung der Varianten war maßgebend:

- die Erfassung des gesamten schadstoffbelasteten Abstroms der Klärteiche II und IV;
- die Aspekte der Wirtschaftlichkeit und der Kosten und
- möglichst geringe Veränderungen des Abstromverhaltens durch den technischen Eingriff, um eine Erhöhung des Schadstoffabstroms zu vermeiden.

### **Gewählte Variante**

Der Gutachter empfahl als beste Lösung eine Kombination aus den Varianten 4 und 5:

- Errichtung einer ca. 5 m tiefen, teilreaktiven Wand mit einem Gemisch aus Kies/Sand (50 %) und Aktivkohle (50 %), die gleichzeitig die Funktion einer Horizontaldrainage hat.

Der Abstrombereich aus den ehemaligen Teichen II, III und IV sollte durch diese teilreaktive Wand und der Horizontaldrainage auf jeden Fall komplett erfasst werden. Daher wurde das Bauwerk nicht nur nördlich des ost-westlich verlaufenden Uferbereiches des Eversbaches angelegt, sondern, dem Bachverlauf folgend, auch zusätzlich etwa 40 m weit in südliche Richtung geführt (Bild 7.2).

An den Enden und am Knickpunkt der Drainage wurden drei Schächte IBN 1000 zur Kontrolle und Reinigung des Wassers angeordnet. Der Graben zur Aufnahme des Drainagematerials wurde mit einer Breite von 1,2 m hergestellt. Um bei Bedarf optional auch eine aktive Grundwasserreinigungsanlage anschließen zu können, wurde im unteren Grabenbereich ein DN 200 Drainrohr in die Drainage eingebaut (Bild 7.3). Über die Kontrollschächte besteht durch die Einrichtung von Pumpensümpfen ebenfalls die Möglichkeit, dort Drainagewasser zu fördern und einer mobilen Reinigungsanlage zuzuführen.

Um die Wirksamkeit der Drainage zu gewährleisten, musste das verwendete Filtermaterial eine gleichwertige bzw. höhere Durchlässigkeit gegenüber den anstehenden Böden aufweisen. Darüber hinaus wurde der Filteraufbau so gewählt, dass kein Ausstrag von Feinbestandteilen aus den zu entwässern den Böden in das Filtermaterial erfolgt. Als Material für die Herstellung eines geeigneten Filtermaterialgemisches wurde ein Gemisch aus Kies-Sand (0/32 mm) und Aktivkohle (je 50 %) verwendet (Bild 7.3).

Die Maßnahmen wurden im Rahmen des Abschlussbetriebsplanverfahrens für die ehemalige Zeche und Kokerei Radbod 1/2/5 von der Bergbehörde NRW am 26.03.2009 zugelassen.

Die technische Errichtung der teilreaktiven Wand erfolgte im 1. Quartal 2011. Zur Baugrubensicherung wurde zunächst ein wasserdichter Spundwandverbau eingebracht. Der Aushub erfolgte dabei jeweils abschnittsweise. Nach dem Erreichen der geplanten Aushubsohle erfolgte zunächst der

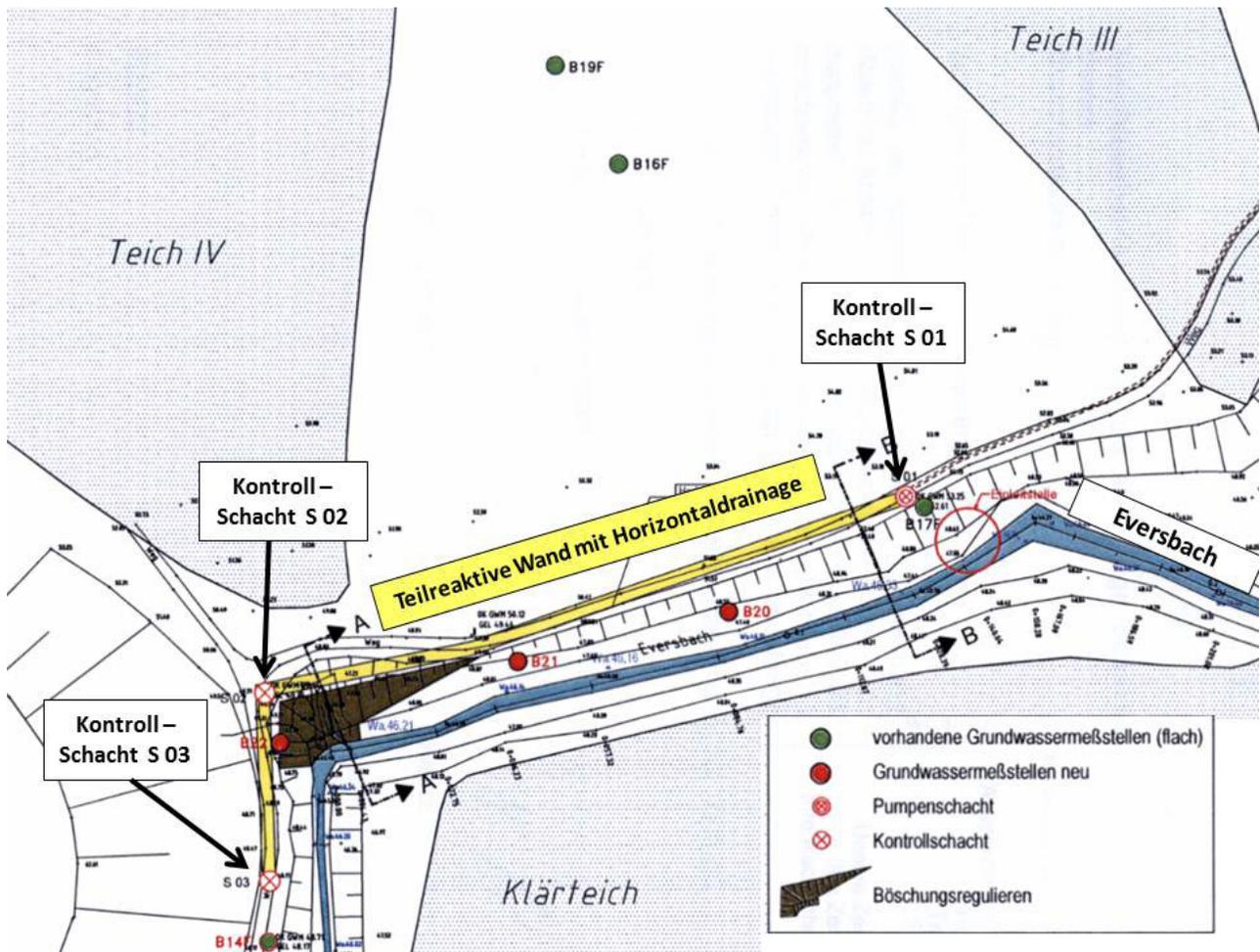


Bild 7.2 – Lage der teilreaktiven Wand zum Eversbach mit den Kontrollschächten

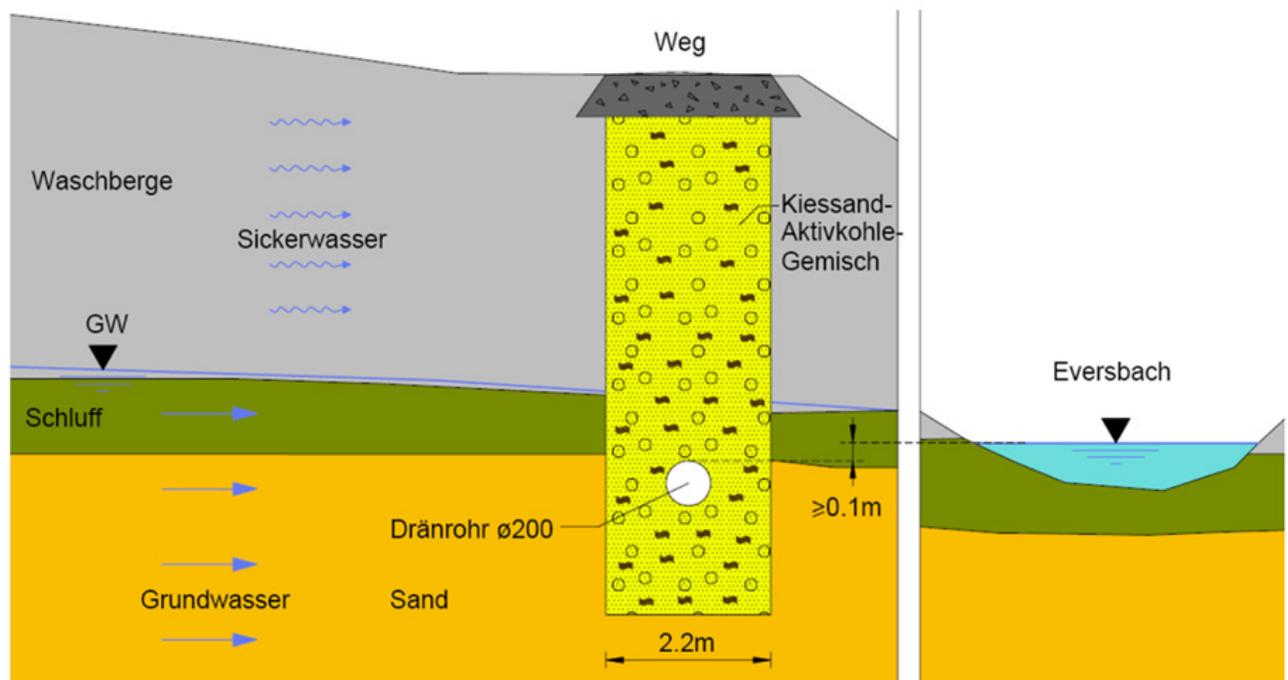


Bild 7.3 – Aufbau und Lage der teilreaktiven Wand im Bodenprofil

Einbau des Filtermaterials (Kiessand-Aktivkohle-Gemisch). Für das Einfüllen des Filtermaterials wurde ein Greifer verwendet, um ein Entmischen des Materials zu verhindern. Der Einbau wurde lagenweise mit Verdichtung durchgeführt (Bild 7.4).

Das DN 200 Drainrohr wurde in der vorgesehenen Position verlegt. Im Anschluss wurde wiederum Filtermaterial lagenweise mit Verdichtung etwa bis zur Oberkante der Spundwand eingebaut (Titelbild). Mit dem Rückbau der Spundwand ist im März 2011 begonnen worden. Insgesamt wurden 1.770 t Filtermaterial eingebracht.

Aufgrund der Nähe der Baufläche zu einem Natur- und Landschaftsschutzgebiet (Fauna-Flora-Habitat-Gebiet) war die gesamte Baumaßnahme aus Gründen des Artenschutzes bis Anfang April 2011 vollständig abzuschließen (Bild 7.5).

Zur Kontrolle des Sanierungserfolgs der Maßnahme läuft zur Zeit ein von der Bergbehörde NRW gefordertes Überwachungsprogramm. Dies sieht eine (zunächst) vierteljährliche Wasserbeprobung im Bereich der teilreaktiven Wand wie folgt vor:

- über die drei Kontrollschächte,
- über zwei zusätzliche Grundwassermessstellen und
- zwei Bachwassermessstellen.

Die in 2012 vorgelegten Messergebnisse zeigten tendenziell eine Verringerung der Schadstoffeinträge in den Eversbach. Eine abschließende Beurteilung des Sanierungserfolgs wird allerdings erst nach weiteren Beobachtungszyklen und nach dem vollständigen Abklingen der unmittelbaren Auswirkungen durch die Baumaßnahme möglich sein.



**Bild 7.4** – Lageweises Verdichten des Filtergemisches in der teilreaktiven Wand



**Bild 7.5** – Geländegestaltung nach Abschluss der Baumaßnahme



# ALTBERGBAU-SANIERUNG

Präventivprogramm „Altbergbau“ in Bochum-Höntrop: Ergebnisse und Erfahrungen aus 12 Jahren Untersuchungs- und Sicherungstätigkeiten nach den Tagesbrüchen im Jahr 2000<sup>1</sup>

Peter Hogrebe



Mehrere große Tagesbruchereignisse in Nordrhein-Westfalen, u. a. in Bochum-Höntrop und Siegen-Rosterberg, waren ohne Personenschäden mit erheblichem Sachschaden verbunden. Die Ereignisse haben nachdrücklich gezeigt, dass von tagesbruchgefährdenden Hinterlassenschaften des Bergbaus eine ständige Gefährdung für die Tagesoberfläche ausgehen kann. Zu den tagesbruchgefährdenden Hinterlassenschaften des Bergbaus zählen neben unzureichend gesicherten Schächten auch die tagesnahen Hohlräume. In der Vergangenheit hat die Bezirksregierung Arnsberg als Bergbehörde NRW derartige Schadensereig-

nisse genutzt, um anlassbezogenen Präventivmaßnahmen im näheren Umfeld der Ereignisse einzuleiten. Erste Ansätze eines planmäßigen, aktiven Umgangs mit den altbergbaubedingten Gefährdungen gab es im Nachgang zu dem Tagesbruchereignis in Bochum-Höntrop im Jahr 2000. Außerhalb der ordnungsrechtlichen Zuständigkeit der Bergbehörde wurde seinerzeit mit der Unterstützung der damaligen Landesregierung und der entsprechenden politischen Gremien in NRW ein Präventivprogramm aufgelegt. Erstes Ziel dieses Programms war die Beseitigung von altbergbaubedingten Gefährdungssituationen im Stadtteil Bochum-Höntrop.

1) Gekürzte Fassung eines Vortrags von P. Hogrebe, N. Vierhaus, N. und K. Wiethoff anlässlich des 12. Altbergbaukolloquiums vom 8.-10. November 2012 in Goslar, erschienen im Vortragsband der TU Clausthal, Verlag Glückauf, Essen.



**Bild 8.1** – Tagesbruchereignis im Januar 2000 in Bochum-Höntrop

## TAGESBRÜCHE BOCHUM-HÖNTROP

Am 02. Januar 2000 fiel in den Morgenstunden in einer Wohnsiedlung des Bochumer Stadtteils Höntrop ein Tagesbruch. Der Bruchtrichter vergrößerte sich rasch und erreichte schließlich eine Weite von ca. 15 m und eine Tiefe von ca. 20 m (Bild 8.1).

Augenzeugen berichteten, wie mehr als 10 m hohe Bäume stehend im Boden verschwanden und aus dem Bruchbereich Staub sowie mehrere Meter hohe Wasserfontänen austraten. Eine Einzelgarage mit Pkw stürzte sofort mit in die Tiefe. Später stürzten noch drei am südlichen Rand stehende Garagen in den vorhandenen Bruch.

Am Nachmittag des gleichen Tages begannen die Arbeiten zur Sicherung des Tagesbruches. Dabei wurde der Tagesbruch von einem sicheren Standort außerhalb des vermuteten Gefahrenbereiches aus über eine Betonpumpe mit hydraulisch erhärtendem Füllmaterial verfüllt. Noch während der Verfüllung fiel in der darauffolgenden Nacht einige Meter weiter östlich ein zweiter Tagesbruch, der nahezu identische Ausmaße erreichte. Glücklicherweise kamen auch hier keine Personen zu Schaden.

Kurzfristig eingeleitete Recherchen führten zu dem Ergebnis, dass die Brüche neben dem aufgegebenen Schacht IV des stillgelegten Steinkohlenbergwerkes „Vereinigte Maria Anna und Steinbank“ gefallen waren (Bild 8.2).

Die Schächte der Zeche waren im Jahr 1906 verfüllt worden. Die in den oberen ca. 35 m verfüllte



**Bild 8.2** – Zeche „Vereinigte Maria Anna und Steinbank“, Schacht IV

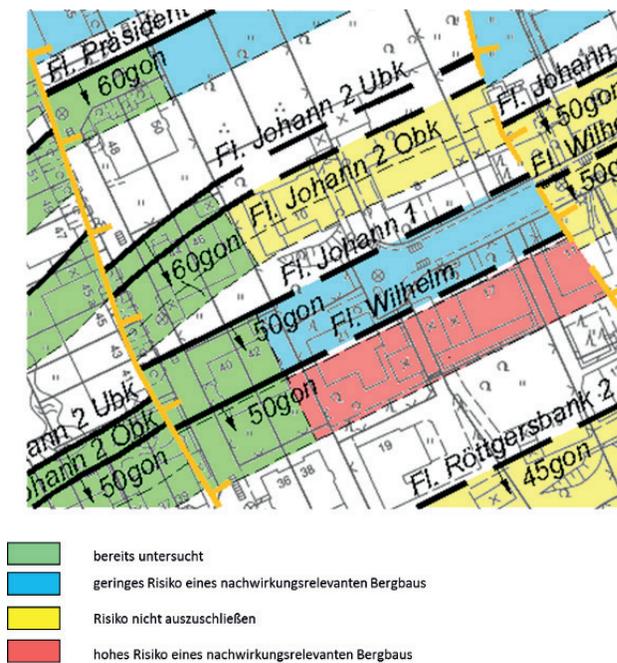
und nachträglich gesicherte Schachtröhre mit der ehemaligen Tagesöffnung des Schachtes IV war zumindest im obersten Teil zwischen beiden Brüchen stehen geblieben.

Im Verlauf der nächsten beiden Tage wurden die beiden Tagesbrüche mit insgesamt etwa 2.300 m<sup>3</sup> betonähnlichen Füllstoffen bzw. Dämmern verfüllt und stabilisiert, sodass weitere nennenswerte Vergrößerungen der Bruchbereiche ausblieben. Deutlich sichtbare Bodenrisse an der Erdoberfläche im Umfeld der Tagesbrüche und weitere Bodenbewegungen im Umkreis von bis zu 25 m um den Schachtmittelpunkt zeigten jedoch weiteren Handlungsbedarf. So fanden in den folgenden Tagen und Wochen umfangreiche Arbeiten zur Sicherung der Erdoberfläche und der Gebäude statt.

## PRÄVENTIVPROGRAMM „ALT-BERGBAU“ IN BOCHUM-HÖNTROP

Das Eintreten der beiden Tagesbrüche im Umfeld des Schachtes „Maria Anna und Steinbank IV“ wurde zum Anlass genommen, den gesamten Stadtteil Bochum-Höntrop auf das Vorhandensein bergbaulicher Hinterlassenschaften, wie tagesnaher Hohlräume und Verbruchzonen sowie verlassene Tagesöffnungen, zu untersuchen. Diese sollten im Bedarfsfall gesichert bzw. verwahrt werden.

Die arbeitstechnische Ausführung der Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen erfolgte auf der Grundlage einer bergschadentechnischen Risikoabschätzung. Diese basierte im Wesentlichen auf der Auswertung vorhandener Grubenbilder, den

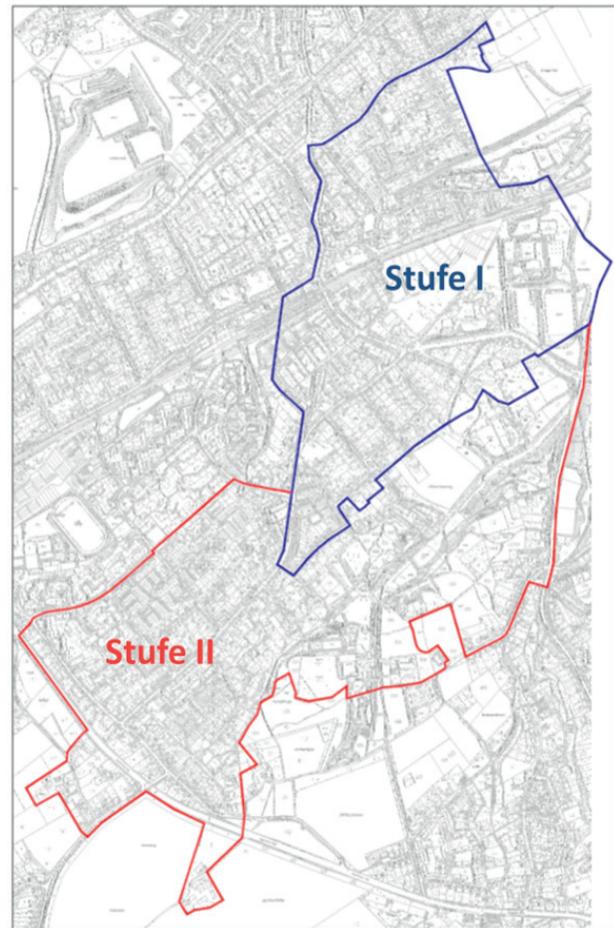


**Bild 8.3** – Auszug Risikokarte mit Risikoeinschätzung

daraus zu entnehmenden tagesnahen Grubenbauen, einer Lagerstättenprojektion und den bereits vorliegenden Aufschlussergebnissen. In der Risikoabschätzung wurden daher nicht nur die „bekannten“ (dokumentierten) bergbaulichen Aktivitäten berücksichtigt, sondern auch Risikoflächen kartiert. In den Risikoflächen waren, bedingt durch die Lagerstätten- und Geländesituation, weitere Abbautätigkeiten mit unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten (z. B. „wilder Bergbau“) zu vermuten (Bild 8.3).

Das Präventivprogramm gliederte sich in zwei Stufen (Bilder 8.4 und 8.5). Die Stufe I umfasste 8 Sektoren, die zusammen eine Fläche von etwa 0,70 km<sup>2</sup> bildeten. Diese Sektoren wurden bis zum Jahr 2004 abgearbeitet. Im Jahr 2003 erfolgte mit der Stufe II die Erweiterung des Untersuchungsbereiches nach Süden. Die Stufe II umfasste den südlichen und südwestlichen Bereich des Stadtteils Höntrop und überdeckte eine Fläche von etwa 0,83 km<sup>2</sup>. Analog zur Stufe I erfolgte auch hier eine Einteilung in Sektoren. Der letzte Sektor und somit der Abschluss der Gesamtmaßnahme erfolgte im Frühjahr 2012.

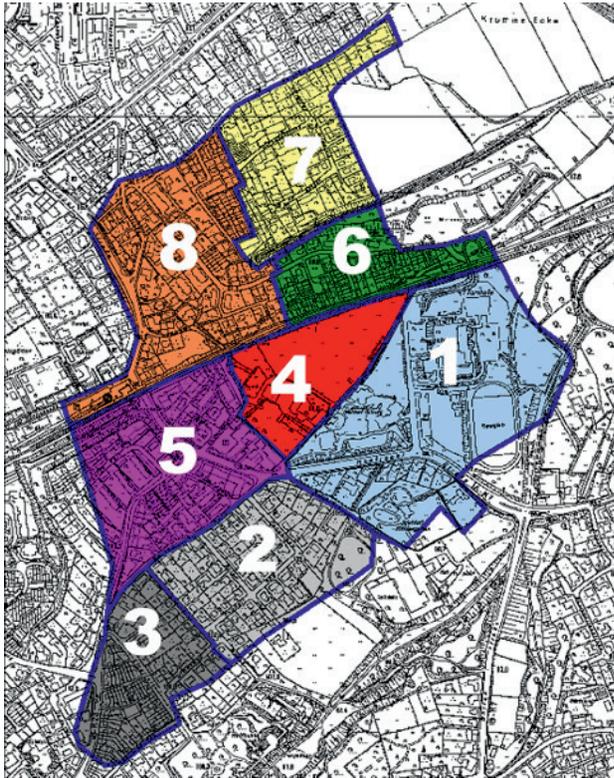
Zunächst wurden in den einzelnen Sektoren Aufschlussbohrachsen entlang von etwa querschlägig



**Bild 8.4** – Stufen I und II des Präventivprogramms

zum Schichtstreichen verlaufenden Straßenzügen angelegt. Nach Klärung der Lagerstätten-situation wurden dann die angetroffenen Flöze im Bereich öffentlicher Flächen und Privatgrundstücke stichprobenartig im Hinblick auf nachwirkungsrelevante Abbautätigkeiten überprüft. Sofern sich mit den Bohrungen tagesnahe Abbautätigkeiten konkretisieren ließen, wurden dann die Flözflächen rasterartig angebohrt. Alle dabei aufgeschlossenen Hohlräume und Verbruchzonen wurden mit einem hydraulisch erhärtenden Füllgut verschlossen. Beim Aufschluss von Stollen waren die Festgesteinsüberdeckung und der Zustand des Stollens zu überprüfen. Sofern ein Standsicherheitsrisiko für die Tagesoberfläche bestand, waren auch hier entsprechende Verwehrungsarbeiten vorzusehen.

Darüber hinaus wurden an Hand der vorliegenden Grubenbilder Schachtansatzpunkte im Bereich öffentlich frequenter Flächen bzw. im Bereich von Privatgrundstücken durch Bohrungen ermittelt. Je

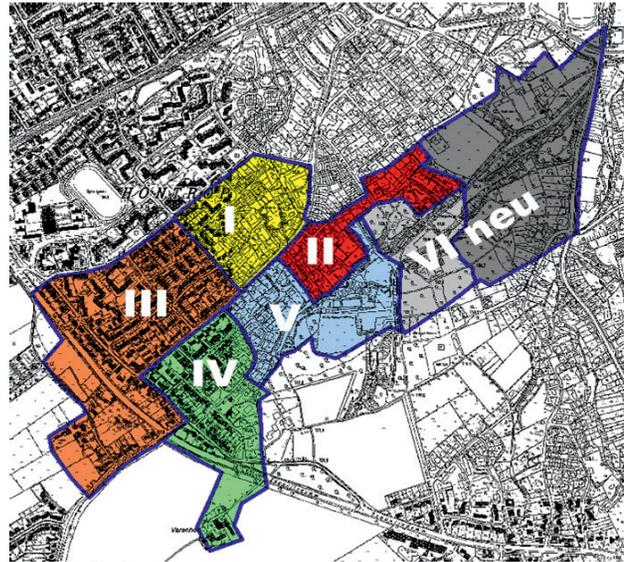


**Bild 8.5a** – Sektoren der Stufe I

nach Aufschlussbefund und ordnungsrechtlicher Verantwortung wurden auch hier entsprechende Sicherungsarbeiten durchgeführt. Von den in der Stufe I identifizierten 13 Tagesöffnungen wurden sechs aus Landesmitteln gesichert. Für sieben Tagesöffnungen gelang es, einen Ordnungspflichtigen für die Sicherung heranzuziehen. In der Stufe II wurden insgesamt 11 Tagesöffnungen verwahrt. Für fünf Tagesöffnungen konnte ein Ordnungspflichtiger ermittelt werden.

### ERFAHRUNGEN UND BESONDERHEITEN IN DER AUSFÜHRUNGSPHASE

Die Untersuchungsarbeiten waren von kurzen Dienstwegen zwischen der Bergbehörde, den zu beteiligenden Stadtämtern bzw. Ordnungsbehörden und öffentlichen Trägern geprägt. So wurde durch das Kataster- und Liegenschaftsamt der Stadt Bochum ermöglicht, auf die Datenverarbeitungen der ALK (Automatisierte Liegenschaftskarte) und des ALB (Automatisiertes Liegenschaftsbuch) zurückzugreifen. Das Steueramt war ebenso bei der Ermittlung von Grundstückseigentümern bzw. -namen behilflich. Dadurch gelang es, den Verwaltungsaufwand wie die Anschreiben an die



**Bild 8.5b** – Sektoren der Stufe II

betroffenen Grundstückseigentümer und das Einholen von Einverständniserklärungen, gut zu bewältigen. Unter Mithilfe des Tiefbauamtes konnten vor und bei den Verfüllmaßnahmen kurzfristig Kanalbefahrungen durchgeführt werden. Im Rahmen der Prüfung der Kampfmittelbelastung waren der Kampfmittelbeseitigungsdienst (siehe hierzu auch Bericht unter „Altbergbau – Kriegsluftbildauswertung“, Seite 47 ff) und das Ordnungsamt eingebunden. Notwendige Straßensperrungen oder Gebäudeevakuierungen erfolgten in reibungsloser Zusammenarbeit mit der Polizei, der Feuerwehr und dem Landesbetrieb Straßen NRW. Durch die Einrichtung eines von der Bergbehörde besetzten Bürgerbüros gelang eine gute Öffentlichkeitsarbeit und Information der Bürgerinnen und Bürger in dem Stadtteil.

In Zusammenarbeit mit der Fachbauleitung der DMT wurden für die eingesetzten Baustoffe Prüfgrenzwerte für die Umweltverträglichkeit und die mechanischen Eigenschaften (Druckfestigkeiten) erarbeitet. Diese wurden im Rahmen der Baustoffüberwachung regelmäßig kontrolliert. Zu den besonderen Ereignissen während der Sicherungsarbeiten zählten die Evakuierung einer Häuserzeile mit acht Häusern und eines Kindergartens. Von einer Vollsperrung waren zeitweise eine Hauptverkehrsstraße und eine Nebenstraße im Stadtteil Höntrop betroffen.

## KENNZAHLEN DER ORTSLAGE UND DES PRÄVENTIVPROGRAMMS „ALTBERGBAU“ IN BOCHUM-HÖNTROP

Der Ortsteil Höntrop ist mit einer Fläche von 8,04 km<sup>2</sup> einer der größten Stadtteile im Stadtbezirk Wattenscheid und liegt geografisch im Bochumer Westen. Die Lage des Ortsteils Höntrop ist im Bild auf Seite 42 erkennbar. Basierend auf statistischen Zahlen zur Bevölkerungsdichte von 2.155 Bürgerinnen und Bürgern je km<sup>2</sup> (2010) und der jeweiligen Größe der Untersuchungsgebiete der Stufen I (etwa 0,70 km<sup>2</sup>) und II (etwa 0,83 km<sup>2</sup>) ist davon auszugehen, dass etwa 3.300 Bürgerinnen und Bürger vom Präventivprogramm „Altbergbau“ betroffen waren.

Mit Abschluss der Gesamtmaßnahme im Frühjahr 2012 sind für die bergbaulichen Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen folgende Kennzahlen festzuhalten:

Bohrungsanzahl	<b>12.030</b>
Bohrungsdichte (unter Ansatz der Gesamtfläche von 1,53 km <sup>2</sup> ), bezogen auf eine Rasterfläche von 10 m x 10 m	<b>1</b>
Gesamtbohrmeter	<b>267.000 m</b>
Bewertete und untersuchte bzw. im Bedarfsfall gesicherte Flözausbisslänge	<b>51,3 km</b>
Verfüllvolumen	<b>56.675 m<sup>3</sup></b>
Injektionsmenge	<b>2.000 t</b>
Anzahl der Silofahrzeuge (bei einem Fassungsvermögen von 35 m <sup>3</sup> je Fahrzeug und der verarbeiteten Verfüllmenge) rd.	<b>1.619</b>

## ABGELEITETE MASSNAHMEN AUS DEM PRÄVENTIVPROGRAMM „ALTBERGBAU“ IN BOCHUM-HÖNTROP

Auf Veranlassung der Bergbehörde haben die jeweiligen Grundstückseigentümer nach Abschluss der genannten Maßnahmen eine Stellungnahme zur bergbaulichen und standsicherheitlichen Situation im spezifischen Grundstücksbereich erhalten. Inhalt dieser Stellungnahme waren die charakteristischen Kenngrößen der durchgeführten Maßnahmen sowie ein Lageplan mit den standsicher-

heitlich unbedenklichen bzw. wiederhergestellten Bereichen. Hintergrund dieser Kurzgutachten war ein Testat im Hinblick auf mögliche Finanzierungsvorhaben oder Grundstücksverkäufe.

Für die Sektoren 5 und 8 der Stufe I wurde eine bergschadenstechnische Beeinträchtigung durch nachwirkungsrelevanten Altbergbau als äußerst gering eingestuft. Dieses wurde bereits im Rahmen der Risikoabschätzung festgestellt. Hier wurden entlang von Straßenzügen lückenlose Gebirgsschichtenaufschlüsse geschaffen und die hier relevanten Flöze erkannt. Abschließend wurde ein zusammenfassender Bericht über die Untersuchungsmaßnahmen der Sektoren 5 und 8 gefertigt. Ein Sicherungs- bzw. weiterer Testatbedarf ergab sich daraus nicht. Für die übrigen Sektoren ergibt sich eine Gesamtanzahl von insgesamt 590 Kurzgutachten bzw. Stellungnahmen.

## KOSTEN DER DURCHGEFÜHRTEN MASSNAHMEN

Die Kosten für die Durchführung dieses Präventivprogramms, die vom Land Nordrhein-Westfalen getragen wurden, belaufen sich mit Abschluss der Maßnahme auf 10,4 Mio. €. Sofern für die Beseitigung der angetroffenen Gefahrenstellen die Ermittlung eines Ordnungspflichtigen möglich war, wurden die Sicherungskosten von den jeweiligen Bergwerksgesellschaften getragen.



# ALTBERGBAU

## KRIEGSLUFTBILDAUSWERTUNG

Kriegsluftbildauswertung im Vorfeld der Sanierung oder Sicherung von Hinterlassenschaften des Bergbaus in Nordrhein-Westfalen

Ubbo Mansholt

Andreas Sikorski



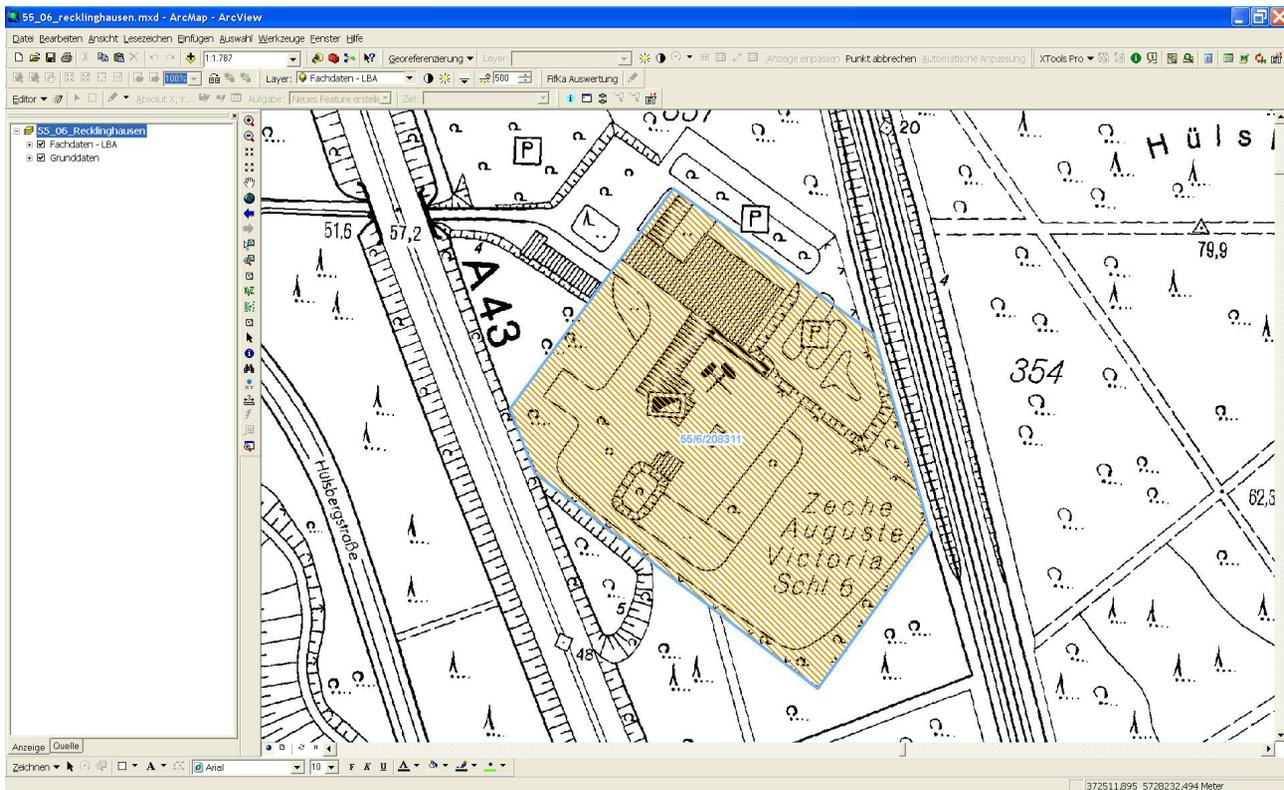
### LUFTBILDAUSWERTUNG DES KAMPFMITTELBESEITIGUNGSDIENSTES-WESTFALEN-LIPPE

Die Luftbildauswertung nutzt zur Auswertung ausschließlich Kriegsluftbilder aus den Jahren 1939 bis 1945, die von Großbritannien dem Land Nordrhein-Westfalen in den neunziger Jahren zur Verfügung gestellt wurden. Die Luftbilder sind von alliierten Aufklärungsflugzeugen nach den Bombenangriffen in sog. Flugstreifen in Senkrechtaufnahme aufgenommen worden und stellen eine zentrale Komponente der Luftkriegsführung der Alliierten dar. Ein Flugstreifen besteht aus einer sich überlappenden Folge von Luftbildern (Vorwärtsüberlappung 40 % bis 80 %) und kann bis zu 50 km lang sein. Die für die Luftbildauswertung nutzbaren Luftbilder haben

Maßstäbe von 1:5.000 bis 1:15.000. Die Anzahl der Kriegsluftbilder im Bereich des Kampfmittelbeseitigungsdienstes Westfalen-Lippe (KBD-WL) beträgt rund 130.000 Stück. Das betreute Gebiet ist, bis auf wenige Ausnahmen im Siegerland, flächendeckend aufgenommen worden.

Das obige Titelbild zeigt Flugstreifenmuster von sich überlappenden Kriegsluftbildern im Ruhrgebiet (hier sind die Footprints, d. h. die Basisflächen der Luftbilder dargestellt). Der Bereich Dortmund befindet sich im Zentrum. Die Ausdehnung der Footprints ist umso dunkler dargestellt, je größer der Bildmaßstab ist.

Insbesondere die stark bombardierten Bereiche im Ruhrgebiet, in Münster und im Bereich Ost-



**Bild 9.1** – Digitalisierte Antragsfläche zur Luftbildauswertung der Zeche Auguste Victoria Schacht 6 – hier mit eingetragener Flächensignatur für die in den Luftbildern gefundene Kampfmittelbelastung (vereinzelte Bombardierung).

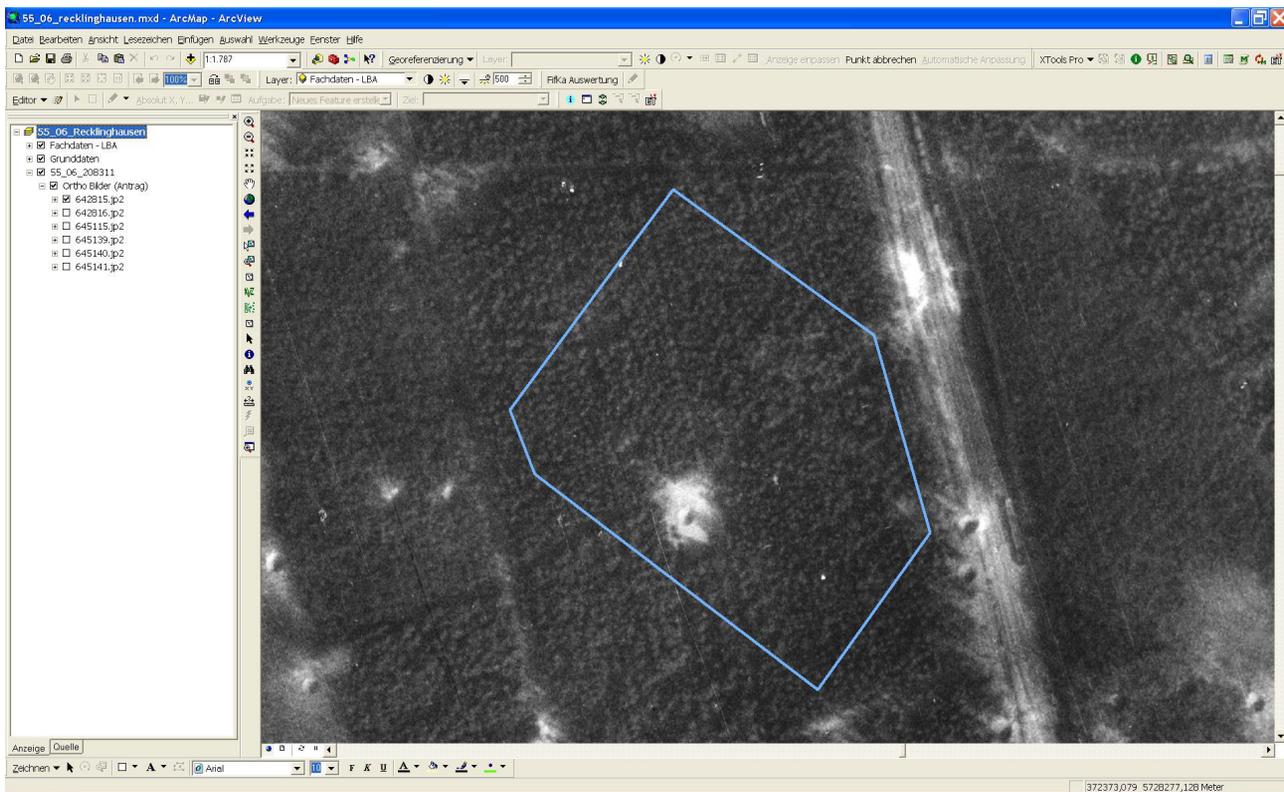
westfalen wurden ab Herbst 1944 bis Kriegsende annähernd wöchentlich befliegen, sodass eine entsprechend große Anzahl an Luftbildern zur Auswertung herangezogen werden kann. Durch die Überlappung der Bilder ist zudem eine Stereoauswertung möglich. Die in den Luftbildern erkannten Belastungen werden als Ergebnis der Luftbildauswertung den antragsstellenden Behörden mitgeteilt und ggf. Maßnahmen zur Kampfmittelbeseitigung empfohlen. Diese Maßnahmen werden ebenfalls vom KBD-WL durchgeführt. Als Kampfmittelbelastung aus den Luftbildern werden in erster Linie Blindgängerverdachtspunkte, Schützengräben, Flakstellungen, Bombardierungen, Bunker und Panzersperren interpretiert. Zusätzlich können, wie unten beschrieben, die Luftbilder auch zur exakten Verortung von bergbaulichen Hinterlassenschaften Verwendung finden.

Traditionell wird die Luftbildauswertung mit analogen Abzügen der Kriegsluftbilder (Kontakkopien von den Originalnegativrollen) und Handlupe durchgeführt. Im Durchschnitt müssen für jeden Antrag auf Luftbildauswertung rund 80 Luftbilder gesichtet werden. Die Auswertung erfolgt grundsätzlich

multitemporal, das heißt für jeden beantragten Bereich wird eine Genese des Kriegsverlaufs vorgenommen, da insbesondere bei mehreren Bombardierungswellen Blindgängerverdachtspunkte durch Krater der nächsten Welle überdeckt sein können. Seit Mitte 2011 wird die Kriegsluftbildauswertung digital durchgeführt. Dazu wurde neben der Entwicklung von Software auch ein digitales Bildarchiv aufgebaut, das von IT-NRW verwaltet wird (Beispiel Bild 9.1).

## BETEILIGUNG DER LUFTBILD-AUSWERTUNG DES KBD-WL VOR BODENEINGRIFFEN IM RAHMEN DES ALTBERGBAULICHEN RISIKO-MANAGEMENTS

Vor der Sicherung von Tagesbrüchen aber auch z. B. im Rahmen von Abschlussbetriebsplanverfahren für stillgelegte Bergbaulflächen, die oft mit Bodensanierungsmaßnahmen, dem Rückbau von Gebäuden und Betriebsanlagen und damit mit entsprechenden Bodeneingriffen verbunden sind, ist eine Beteiligung des KBD-WL unbedingt anzuraten. Entsprechende Anträge werden dem KBD-WL rund 50-mal pro Jahr zugeleitet.



**Bild 9.2** – Bereich des Zechengeländes aus Bild 9.1 im Kriegsluftbild mit erkennbaren Einschlagskratern zweier Luftangriffe.

Für den beantragten Bereich erfolgt im Anschluss an die Digitalisierung eine Luftbildauswertung. Der in Bild 9.1 erkennbare Schacht wurde erst in den fünfziger Jahren, also nach Kriegsende abgeteuft. Trotzdem wurde eine Kriegsluftbildauswertung durchgeführt, weil eine Sanierung des gesamten Bereiches mit erheblichen Bodeneingriffen durchgeführt werden sollte, die grundsätzlich vor dem Hintergrund der durch Kampfmittel ausgehenden Gefahren unter Sicherheit gestellt werden müssen. Auf den Kriegsluftbildern, die für den Zechenbereich im Waldgebiet „Die Haard“ vorlagen, konnten zwei Bombeneinschlagskrater zweier Luftangriffe (3.3.1945 und 21.3.1945) festgestellt werden (Bild 9.2).

Wegen der erkennbaren Kriegsbeeinflussung wurde a priori eine geophysikalische Detektion für die Bereiche empfohlen, in denen Bodeneingriffe stattfinden sollen.

### BETEILIGUNG DER LUFTBILDAUSWERTUNG DES KBD-WL ZUR EXAKTEN VERORTUNG VON BERGBAULICHEN HINTERLASSENSCHAFTEN

Insbesondere bei heute nicht mehr sichtbaren Spuren von altbergbaulichen Hinterlassenschaften

kann die Kriegsluftbildauswertung eine Hilfe zur genaueren Lokalisierung sein. Zusätzlich zu dem obligatorischen Suchbereich, der der Luftbildauswertung mitgeteilt werden muss, ist in diesen Fällen zumindest eine ungefähre Angabe des Aussehens der zu suchenden Objekte bzw. Spuren erforderlich.

### LOKALISIERUNG EINER STRONTIANITGRUBE IM BEREICH DER GEMEINDE DRENSTEINFURT, KREIS WARENDORF/MÜNSTERLAND, IM RAHMEN EINER KRIEGLUFTBILDAUSWERTUNG

Strontianitgruben sind im Münsterland überwiegend Ende des neunzehnten /Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts entstanden. Sie wurden teilweise bis nach dem ersten Weltkrieg betrieben. Die zur Verfügung stehenden Kriegsluftbilder aus dem zweiten Weltkrieg erlauben somit den Einblick in eine Zeit, die relativ nah (wenige Jahrzehnte) an dem letztmaligen Betrieb der Strontianitgruben liegt. Das erhöht die Wahrscheinlichkeit, in den Luftbildern noch entsprechende bergbauliche Hinterlassenschaften, z. B. Schächte, zu entdecken. Bedingt durch die seinerzeit hohe wirtschaftliche Bedeutung des Erzes und der Verteilung von kleineren Strontianitlagerstätten,



**Bild 9.3 – Oben links:** Aktuelles Luftbild mit eingeblendeter Antragsfläche (Suchbereich). Hier sind keine Anzeichen einer Grube zu erkennen. **Oben rechts:** Kriegsluftbild vom 19.11.1944 mit Spuren, die eindeutig nicht durch Bombardierung entstanden sind. **Unten links:** Kriegsluftbild vom 21.3.1945. Hier sind neben den erkannten Spuren zusätzlich Einschlagskrater zu erkennen. **Unten recht:** Aufgrund der Spuren im Kriegsluftbild konnte ein kleinräumiger Stollenvortrieb gefunden werden (Quelle: Geologischer Dienst NRW, Dr. Manfred Dölling).

gibt es im südlichen Münsterland zahlreiche Gruben, die nicht erfasst sind und die heute, insbesondere bei Bautätigkeit, eine Gefahr darstellen können. Daher ist eine Lokalisierung und Untersuchung angezeigt. Im Fall einer geplanten Bebauung in der Gemeinde Drensteinfurt wurde eine Luftbildauswertung durchgeführt. Dabei wurden Spuren identifiziert, die nicht durch Kampfmittleinwirkung entstanden sein können. Diese Erkenntnis wird durch eine multitemporale Luftbildauswertung gewonnen. Dabei wird der gesamte Kriegsverlauf des beantragten Bereichs durch Interpretation der zeitlich aufeinanderfolgenden Luftbilder untersucht. In diesem Beispiel waren die bergbaulichen Hinterlassenschaften in den Luftbildern vom 19.11.1944 erkennbar (Bild 9.3 oben rechts). Eine Bombardierung konnte jedoch erst in den Luftbildern vom 21.3.1945 festgestellt werden (Bild 9.3 unten links). Mit dem Erkennen von potenziellen Kampfmitteln

und bergbaulichen Hinterlassenschaften in den Luftbildern ist es noch nicht möglich, diese Spuren vor Ort zu lokalisieren. Dazu ist zunächst eine hochgenaue Einpassung der betreffenden Luftbilder in das aktuelle Kartenmaterial erforderlich. Für diesen Verfahrensschritt wurde in der Luftbildauswertung eine spezielle Methodik der Georeferenzierung entwickelt (siehe dazu auch [7]).

### LOKALISIERUNG VON PINGEN IN KRIEGSLUFTBILDERN AM BEISPIEL „CAPUNE“, MÜSCHEDE, HOCHSAUERLANDKREIS

Pingen stellen genauso wie die Strontianitgrube aus dem letzten Abschnitt bergbauliche Hinterlassenschaften dar, die heutzutage oftmals schwer lokalisierbar sind. Durch die Nutzung von Kriegsluftbildern kann eine genaue Verortung gelingen. Die Pingen können dann im Rahmen des altberg-

baulichen Risikomanagements gezielt untersucht und gesichert werden.

Bild 9.4 zeigt in einem aktuellen Luftbild den Bereich, in dem Pingen vermutet wurden. Hier ist es aufgrund der Bewaldung nicht möglich, eine Lokalisierung vorzunehmen. In Bild 9.5 ist der identische Ausschnitt zu sehen, allerdings mit einem eingblendeten Kriegsluftbild. Hier sind östlich und westlich des Gehöftes, das sich in der Bildmitte befindet, Pingenfelder zu erkennen.

Das Pingenfeld östlich des Gehöftes hat zudem Ähnlichkeit mit einer im Bau befindlichen Flakstellung bzw. Schützenlöchern. Durch die Zusammenarbeit mit der Bergbehörde können solche Fehlinterpretationen in der Luftbildauswertung des KBD-WL verhindert werden.

Mit dem unter [7] erläuterten Verfahren der Georeferenzierung kann das Kriegsluftbild, das die Pingen zeigt, genau georeferenziert werden. Eine exakte Koordinatenfestlegung für jede Pinge erfolgt dann in ArcMap. Diese Koordinaten werden anschließend genutzt, um die Pingen in der Örtlichkeit abzustecken und weitere Maßnahmen des altbergbaulichen Risikomanagements durchzuführen.

## AUSBLICK

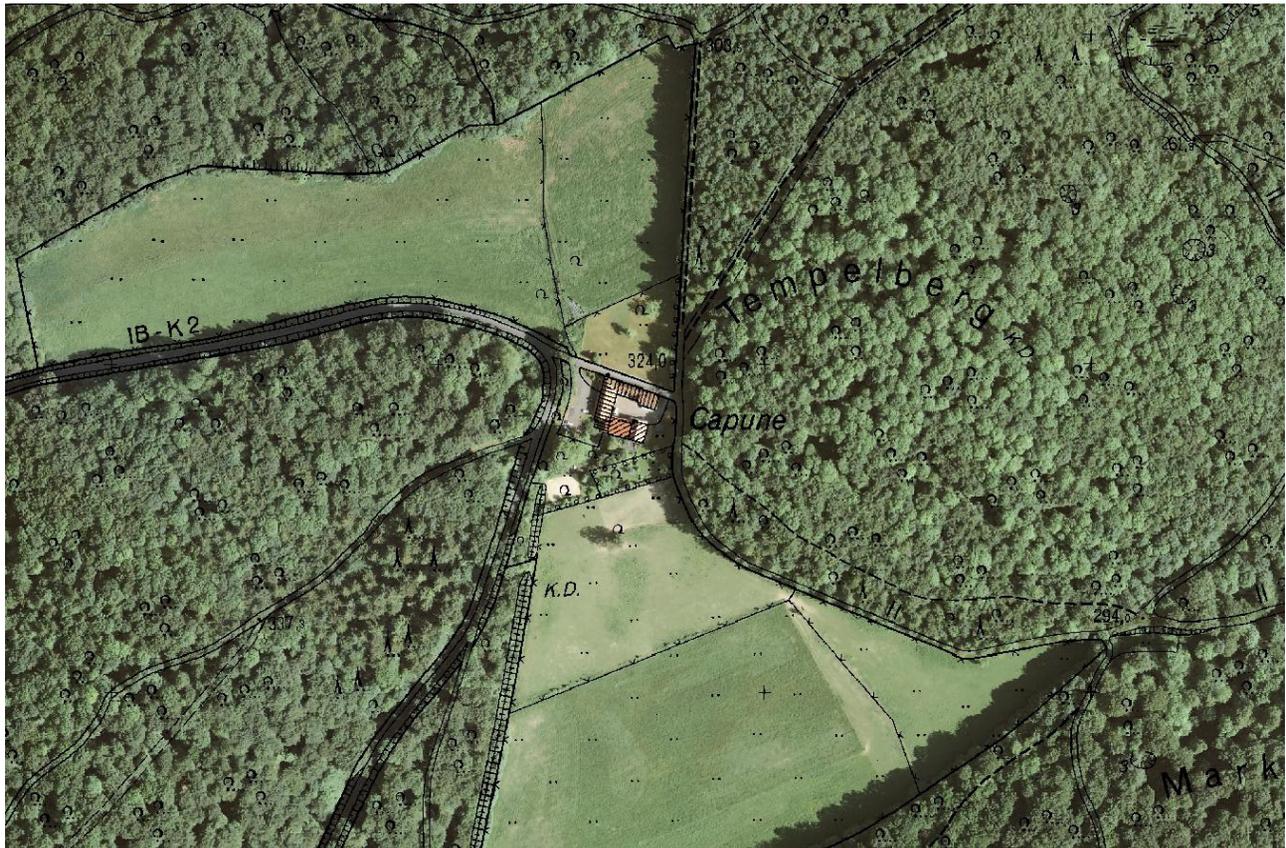
Die Zusammenarbeit zwischen der Bergbehörde NRW und der Luftbildauswertung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes Westfalen-Lippe ist insbesondere zur Sicherung von Bodeneingriffen, die unter Aufsicht der Bergbehörde durchgeführt werden, langjährig erprobt. Diese Zusammenarbeit hat in zahlreichen Fällen zu einer erheblichen Steigerung der Sicherheit der vorgenommenen Bodeneingriffe vor dem Hintergrund der Gefahren, die u. a. von Kampfmitteln ausgehen können, geführt. Die genaue Lokalisierung von bergbaulichen Hinterlassenschaften in Kriegsluftbildern mit der in diesem Artikel beschriebenen Methodik wurde bisher nur in Einzelfällen durchgeführt und befindet sich noch im Versuchsstadium. Es lässt sich aber bereits jetzt feststellen, dass die Kriegsluftbilder für das altbergbauliche Risikomanagement auch in diesem Punkt eine wertvolle Hilfe darstellen

können. Insbesondere wenn die Position von bergbaulichen Hinterlassenschaften, wie z.B. Schächte, nicht exakt bekannt ist, kann durch eine Kriegsluftbildauswertung eine genauere Verortung erreicht werden. Voraussetzung ist, dass die betreffenden Objekte in den zur Verfügung stehenden Kriegsluftbildern noch zu erkennen sind.

Bei den Untersuchungen zur genaueren Lokalisierung von bergbaulichen Hinterlassenschaften (Schächte, Pingen oder bereits vorhandene Tagesbruchereignisse) hat sich gezeigt, dass diese teilweise Ähnlichkeiten mit den typischen Zeichen einer Kampfmittelbelastung aufweisen. Hier kann durch die Zusammenarbeit von Kampfmittelbeseitigungsdienst und Bergbehörde NRW die Qualität der Kriegsluftbildauswertung durch die Vermeidung von Fehlinterpretationen auch zukünftig gesteigert werden.

## Literaturangaben

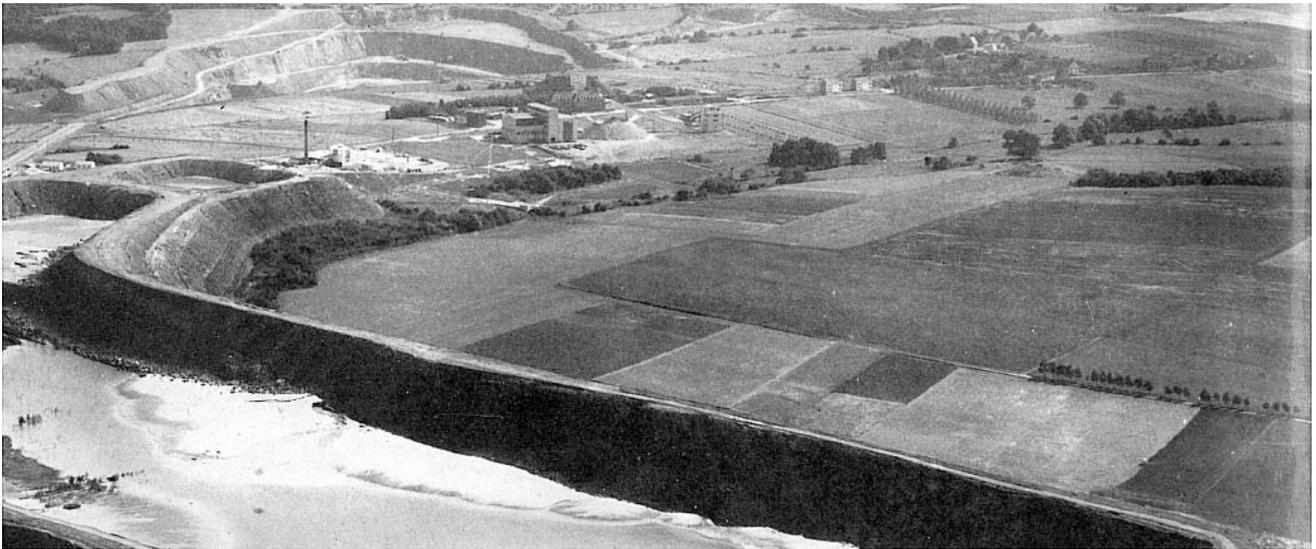
- [1] Martin Drauschke, Wolfgang Förstner, Ansgar Brunn: Multidodging: Ein effizienter Algorithmus zur automatischen Verbesserung von digitalisierten Luftbildern. In: Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung, DGPF Tagungsband 2009.
- [2] Peter Haberäcker: Praxis der digitalen Bildverarbeitung, 1995 Carl Hanser Verlag, S. 93 bis S.124
- [3] Match At, OrthoVista, Fa. INPHO, siehe <http://www.inpho.de>
- [4] ArcMap – ArcView, Fa. ESRI, siehe <http://www.esri.de>
- [5] Dr. Kai Kulschewski, HIRA – Eine Anwendung zur performanten Auswertung von Kriegsluftbildern basierend auf ERDAS APOLLO, Intergraph-Anwenderkonferenz 19.6.-20.6.2012, München
- [6] ErdasImagine, siehe <http://www.spatial.intergraph.com>
- [7] Ubbo Mansholt, Andreas Sikorski: Kriegsluftbildauswertung im Vorfeld zur Sanierung oder Sicherung von Hinterlassenschaften des Bergbaus in Nordrhein-Westfalen. In: Technische Universität Clausthal, Tagungsband zum 12. Altbergbaukolloquium, S. 229 bis S. 242, 8.11.-10.11.2012 Goslar.



**Bild 9.4** – Bereich Capune westlich von Arnstberg in einem aktuellen Luftbild (zusätzlich ist die DGK5 überblendet). Hier sind keine bergbaulichen Hinterlassenschaften wie etwa Pingen erkennbar.



**Bild 9.5** – Dieses Bild zeigt den identischen Bereich wie Bild 9.4; es sind unmittelbar östlich und westlich des Gehöftes im zentralen Bildbereich Pingenfelder zu erkennen.



# ALTLASTEN

## Die Sanierung bergbaubedingter Altlasten durch die Bergbehörde NRW bei Insolvenz des Bergbauunternehmers

Franz-Josef Chmielarczyk



An der Stadtgrenze zu Düren befindet sich ein ehemaliger bergbaulicher Betrieb, durch den eine Kontamination des Grundwassers und der angrenzenden Oberflächengewässer verursacht wird. Da weder ein leistungsfähiger Pflichtiger noch ein Grundstückseigentümer zur Sanierung dieser Altlast herangezogen werden kann, obliegt bislang, einzigartig in Nordrhein-Westfalen, der Bergbehörde die Pflicht, die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen selber durchzuführen, um den Schutz Dritter vor den durch den ehemaligen Betrieb verursachten Gefahren und die Wiedernutzbarmachung der Oberfläche sicherzustellen. Auf die Umsetzung dieser Maßnahmen und die damit einhergehenden Probleme wird im Folgenden näher eingegangen.

### DIE BERGEHALDE BEYTHAL

Zwischen Anfang der 1950er Jahre und 1969 wurde in dem Tagebau Maubacher Bleiberg zwischen Düren-Berzbuir und Hürtgenwald-Gey Blei- und Zinkerz abgebaut. Neben dem Tagebau wurde auf einer Fläche von 45 ha aus dem überlagernden Bodenmaterial oberhalb des Tagebaus ein Klärteich mit bis zu 40 m hohen Dämmen errichtet, in den die Flotationsabgänge der Erzaufbereitung gepumpt wurden, der heutigen Bergehalde Beythal. Das Titelbild zu diesem Bericht zeigt die Bergehalde Beythal damals mit dem Tagebau im Hintergrund.

Nach Einstellung des Tagebaus wurde ab Anfang der 1970er Jahre bis zum Jahr 2002 der getrocknete Sand aus dem Inneren des Klärteichs wieder

entnommen. So wurden rund 1,7 Mio. m<sup>3</sup> für die Produktion von Kalksandsteinen weiterverarbeitet. Im Jahr 1999, also noch während des Betriebs der Sandrückgewinnung, trat am Fuß der Außenhalde des Klärteichs schwermetallhaltiges Sickerwasser aus und führte u. a. zu einer Vergiftung der Fische in einem angrenzenden Gewässer. Als Sofortmaßnahme wurde eine horizontale Drainage errichtet, die einen Teil des übertretenden Wassers fasste und das Wasser auf die Halde zurückpumpte.

Ein langjähriger Rechtsstreit verpflichtete 2007 den Unternehmer im Wege einer Anordnung, die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen für eine dauerhafte Beseitigung der Gefahr umzusetzen. Nachdem das Unternehmen kurze Zeit später zunächst das Eigentum an dem Grundstück, auf dem sich die Bergehalde Beythal befindet, aufgegeben hat, und kurz darauf das Unternehmen ohne Liquidation erloschen war, wurde Mitte 2008 von der Bergbehörde NRW ein Gutachten für die dauerhafte Fassung und Behandlung des Sickerwassers und weiteren Beurteilung der Grundwassersituation in Auftrag gegeben. Dieses geschah auf Grundlage der o. g. beklagten und für rechtmäßig entschiedenen Anordnung im Rahmen der Ersatzvornahme. Im Juli 2010 wurde von dem Gutachter ein Sanierungskonzept vorgelegt. Ursächlich für die Verunreinigung des Wassers ist eine Pyritoxidation. Bei der Erzaufbereitung wurden Pyrit und Kupferkies von den Zielmineralen Blei- und Zink abgetrennt und mit dem Nebengestein des Roherzes in den Klärteich eingespült. Durch den Kontakt mit sauerstoffreichem Niederschlagswasser kam es zur Bildung sulfatreicher, metallhaltiger, saurer Sickerwässer. Dieser Prozess hält unverändert an. Ziel der Sanierung ist daher, das anfallende Sickerwasser zu reinigen und einen weiteren Eintrag des Sickerwassers in das Grundwasser zu unterbinden.

## RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Für die Einstellung eines bergbaulichen Betriebes hat der Unternehmer auf Grundlage des Bundesberggesetzes einen Abschlussbetriebsplan zur Zulassung vorzulegen. Der Abschlussbetriebsplan

muss eine genaue Darstellung der technischen Durchführung der beabsichtigten Betriebseinstellung enthalten. Zu den Zulassungsvoraussetzungen zählen u. a., dass durch den ehemaligen Betrieb keine Gefahren für Leben und Gesundheit Dritter auch nach Einstellung des Betriebes verursacht werden können, und dass die Wiedernutzbarmachung der Oberfläche in der vom einzustellenden Betrieb in Anspruch genommenen Fläche sichergestellt ist.

Grundlage für die Prüfung eines Abschlussbetriebsplans sind neben dem Bundesberggesetz weitere Rechtsgrundlagen wie das Abfall-, das Wasser-, das Natur- und das Bodenschutzrecht, die materiell zu beachten sind. Darüber hinaus kann sich für den Unternehmer das Erfordernis ergeben, außerhalb des Bergrechts weitergehende Genehmigungen oder Erlaubnisse einzuholen.

Kommt ein Unternehmer der Verpflichtung zur Vorlage eines Abschlussbetriebsplans nicht nach, eröffnet das Bundesberggesetz die Möglichkeit, die erforderlichen Maßnahmen anzuordnen, um die gesetzlichen Voraussetzungen für die Einstellung eines Betriebes sicherzustellen. Dies traf im vorliegenden Verfahren insoweit zu, als der vom Unternehmen vorgelegte Abschlussbetriebsplan nicht prüffähig war und trotz Aufforderung nicht ergänzt wurde. Am 09.08.2004 wurde daher u. a. angeordnet, einen Gutachter mit der Erstellung eines Konzeptes zur Planung von Maßnahmen und Anlagen zur dauerhaften Fassung und Behandlung des anfallenden Sickerwassers zu beauftragen. Mit dem Urteil vom 26.02.2007 wurde die Rechtmäßigkeit der Anordnung vom 09.08.2004 beschieden. Da der Unternehmer weiterhin der Aufforderung nicht nachkam, wurde unter Zugrundelegung der angeordneten sofortigen Vollziehung und der angedrohten Ersatzvornahme das Gutachten von der Bergbehörde NRW in Auftrag gegeben.

## STAND DER SANIERUNGS- MASSNAHMEN

Unter Beteiligung der Kreisordnungsbehörden und den zuständigen Kommunen wurde entschieden,

in einem ersten Schritt das anfallende schwermetallhaltige Sickerwasser zu reinigen und das gereinigte Wasser außerhalb der Bergehalde abzuleiten. Dabei waren die Fragen nach dem Standort der Aufbereitungsanlage und dem Verlauf der Druckrohrleitung zur Verbindung der Sickerwasserfassung mit der Aufbereitungsanlage zu klären. Bei den Entscheidungen waren Eigentumsbelange der zu nutzenden Grundstücke, bautechnische Gesichtspunkte sowie naturschutzrechtliche Belange zu berücksichtigen. Der gesamte Bereich der Bergehalde Beythal wurde 1996 zum Naturschutzgebiet erklärt.

Die erste Überlegung, die Aufbereitungsanlage auf dem Grundstück der Bergehalde zu betreiben, musste verworfen werden. Neben den naturschutzrechtlichen Belangen sprachen auch bautechnische Gründe sowie die Gefahr von Vandalismusschäden auf der uneinsehbaren Bergehalde gegen eine Errichtung der Aufbereitungsanlage auf der Bergehalde. Aus privaten Gründen des Eigentümers konnte die Aufbereitungsanlage auch nicht neben der Sickerwasserfassung errichtet werden. Da der ehemalige Tagebau des Unternehmens seit der Einstellung des Betriebes als Hausmülldeponie betrieben wird und heute noch Betrieb dort stattfindet, wurde in Abstimmung mit dem Deponiebetreiber und den beteiligten Behörden entschieden, die Aufbereitungsanlage auf dem Gelände der Deponie zu errichten.

Im nächsten Schritt musste eine Druckrohrleitung zur Verbindung der Sickerwasserfassung mit der Aufbereitungsanlage geplant werden. Nachdem die Verhandlungen mit den privaten Grundeigentümern gescheitert waren, wurde eine Trasse gewählt, die ausschließlich über kommunale Grundstücke verläuft. Auf einer Strecke von 2,6 km wird das Sickerwasser zur Aufbereitungsanlage gepumpt. Die Leitungsverlegung wurde im Juni 2012 abgeschlossen.

Aufgrund der Inhaltsstoffe im Sickerwasser wie Blei, Kobalt, Nickel und Zink sowie Sulfat konnte

für die Aufbereitung des Wassers keine serienmäßig vorhandene Anlage gekauft werden. Aus diesem Grund wird nach anfänglichen Laboruntersuchungen seit August 2012 eine Pilotanlage auf dem Deponiegelände betrieben. Ziel dieser Pilotanlage ist, die Aufgabe und Dosierung der im Labor ermittelten Zuschlagstoffe so zu optimieren, dass einerseits eine effektive, andererseits aber auch eine kostengünstige Ausfällung der Inhaltsstoffe gewährleistet wird. Immerhin muss die Aufbereitungsanlage auf einen nicht absehbaren Zeitraum aus Steuermitteln betrieben werden, und es wird nach Aufnahme des Regelbetriebes allein für die Zuschlagstoffe mit einem jährlichen sechsstelligen Eurobetrag gerechnet.

Parallel zum Betrieb der Pilotanlage muss die Ableitung des gereinigten Wassers geplant werden. Eine Ableitung dieses Wassers in die vorhandene Kanalisation schied aus, weil der Wasserverband der Einleitung aufgrund des noch verbleibenden Sulfatgehaltes widersprochen hat. Aktuell laufen die Planungen, dieses Wasser über eine weitere Druckrohrleitung direkt in die rund 2,3 km entfernte Ruhr einzuleiten. Aufgrund noch ausstehender Erlaubnisse können diese Planungen derzeit nicht weitergeführt werden.

Da sich der zeitliche Verlauf der Sanierungsmaßnahmen nicht abschätzen lässt und die Maßnahmen weit mehr als 10 Jahre andauern werden, war es erforderlich, sowohl die Verlegung der Druckrohrleitungen als auch die Errichtung und den Betrieb der Wasseraufbereitungsanlage über öffentlich-rechtliche Verträge zu besichern. Nach längeren Verhandlungen und unter Zahlung entsprechender Entgelte konnten diese Verträge alle abgeschlossen werden.

## KONFLIKTPOTENZIALE MIT ANDEREN RECHTSGEBIETEN

Im Verlauf der ersten Sanierungsmaßnahmen wurde die Bergbehörde zunehmend in der Rolle eines Unternehmers gesehen. Dem eigentlichen Ziel, eine Gefahr zu beseitigen, wurde der Eindruck ent-

gegengestellt, dass durch die von der Bergbehörde eingeleiteten Sanierungsmaßnahmen Natur und Landschaft zerstört würden und eine neue industrielle Anlage zu erheblichen Beeinträchtigungen führe.

Von verschiedenen Seiten wurden Untersuchungsanforderungen bezogen auf das Bodenschutzrecht eingebracht, die entweder nicht im Gesetz vorgesehen sind oder über das Ziel einer Sanierungsplanung hinausgehen. Zudem wurde die Bergbehörde aufgefordert, das gesamte Gelände gegen unbefugtes Betreten zu sichern, um Störungen des Naturhaushalts zu unterbinden. Im Verlauf der Verlegung der Druckrohrleitungen, die teilweise durch einen Wald innerhalb eines Landschafts- und Naturschutzgebietes verlaufen, sollten im Bereich von Wurzeln mit einem Durchmesser von mehr als 2 cm Handschachtungen vorgenommen werden. Darüber hinaus wurde die Bergbehörde aufgefordert, in einem Bereich, der außerhalb der Bergehalde frei geschnitten werden musste, zum Schutz der Wildkatze im Randbereich des Weges eine Pflanzung von Strauchgehölzen vorzunehmen. Das von der Bergbehörde im Vorfeld der Maßnahme in Auftrag gegebene artenschutzrechtliche Gutachten legte dagegen dar, dass ein Vorkommen der Wildkatze zwar möglich sei, der Trassenbereich der Druckrohrleitung aber höchstens als Nahrungshabitat genutzt werde und weitergehende Maßnahmen nicht erforderlich seien. Dieses Gutachten wurde seinerzeit von der unteren Landschaftsbehörde nicht beanstandet.

Diese Beispiele sind nur ein Teil der Anforderungen, welche die Bergbehörde insbesondere vor dem Hintergrund, dass hier eine Gefahr beseitigt werden soll, als unverhältnismäßig ansieht. Weitere notwendige und sinnvolle Anforderungen wurden dagegen in vollem Umfang umgesetzt. Die biologische Vielfalt unserer Natur ist ein schützenswertes Gut, das es zu bewahren gilt. Dieses Ziel wurde auch bei der Sanierung der Bergehalde Beythal umfassend beachtet. Die Sanierungsmaßnahmen zur Beseitigung der



**Bild 10.1** – Bergehalde Beythal heute

bestehenden Gefahren wurden mit Augenmaß durchgeführt, so dass heute in dem Naturschutzgebiet nicht mehr zu erkennen ist, welche Arbeiten dort vor kurzem noch durchgeführt worden sind (Bild 10.1).

## DIE ÜBERGABE DER WEITEREN SANIERUNG AN DEN AAV

Bei den Altlasten- und Flächenrecyclingprojekten in denen Ordnungspflichtige nicht mehr herangezogen werden können oder private Finanzierungsmodelle nicht zum Tragen kommen, steht den Kommunen seit 1989 der Altlastensanierungs- und Altlastenaufbereitungsverband (AAV) außerhalb des Bergrechts zur Seite.

Wirtschaft und Kommunen arbeiten partnerschaftlich zusammen. Durch den persönlichen Einsatz in den Gremien des AAV tragen sie zur erfolgreichen Arbeit des Verbandes bei und profitieren gegenseitig von seiner Kompetenz. Grundlage der Arbeit des AAV ist das Altlastensanierungs- und Altlastenaufbereitungsverbandsgesetz, das durch eine Kooperationsvereinbarung zwischen privater Wirtschaft und öffentlicher Hand begleitet wird. Im Oktober 2012 wurde eine neue Kooperationsvereinbarung über die Zusammenarbeit zwischen dem Land, den Kommunen und der Wirtschaft unterzeichnet. Das AAV-Gesetz wurde novelliert und am 20. März 2013 verabschiedet. Als eine Neuerung wird der AAV zukünftig Beratungsleistungen erbringen und ggf. Sanierungsmaßnahmen bei

bergbaubedingten Altlasten, die noch der Bergaufsicht unterliegen, für die jedoch kein leistungsfähiger Pflichtiger vorhanden ist, durchführen können. Eine solche Sanierungsmaßnahme, die derzeit im Auftrag der Bergbehörde in Nordrhein-Westfalen durchgeführt wird, betrifft die Bergehalde Beythal in Düren.

Die in über 20 Jahren gesammelten Erfahrungen in der Sanierung von Altlasten waren ausschlaggebend, den AAV in die Sanierung der Bergehalde Beythal einzubeziehen. Derzeit werden die weiteren Schritte eingeleitet, damit der AAV voraussichtlich ab Anfang 2014 die Maßnahmenträgerschaft für diese Sanierung übernehmen kann.

## AUSBLICK

Nachdem die Wasseraufbereitungsanlage ihren Dauerbetrieb aufgenommen hat, werden weitere Sanierungsmaßnahmen folgen. Das seit Jahren laufende Grundwassermonitoring zeigt aktuell auf, dass in einem Bereich der Bergehalde die Pufferkapazität des karbonathaltigen Nebengesteins nachlässt, was zu einer Versauerung des Niederschlagswassers und einem damit einhergehenden Anstieg der Schwermetallkonzentration im Wasser führen wird. Daher ist in einem weiteren Schritt vorgesehen, die Pufferkapazität des Sandes zu erhöhen. Doch vor der Festlegung weiterer Maßnahmen wird auf die Kompetenz des AAV zurückgegriffen.



# ERZBERGBAU

## Gewässerbelastungsquellen aus dem Erzbergbau – Ergebnisse und mögliche Maßnahmen im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung NRW

Thomas Pabsch



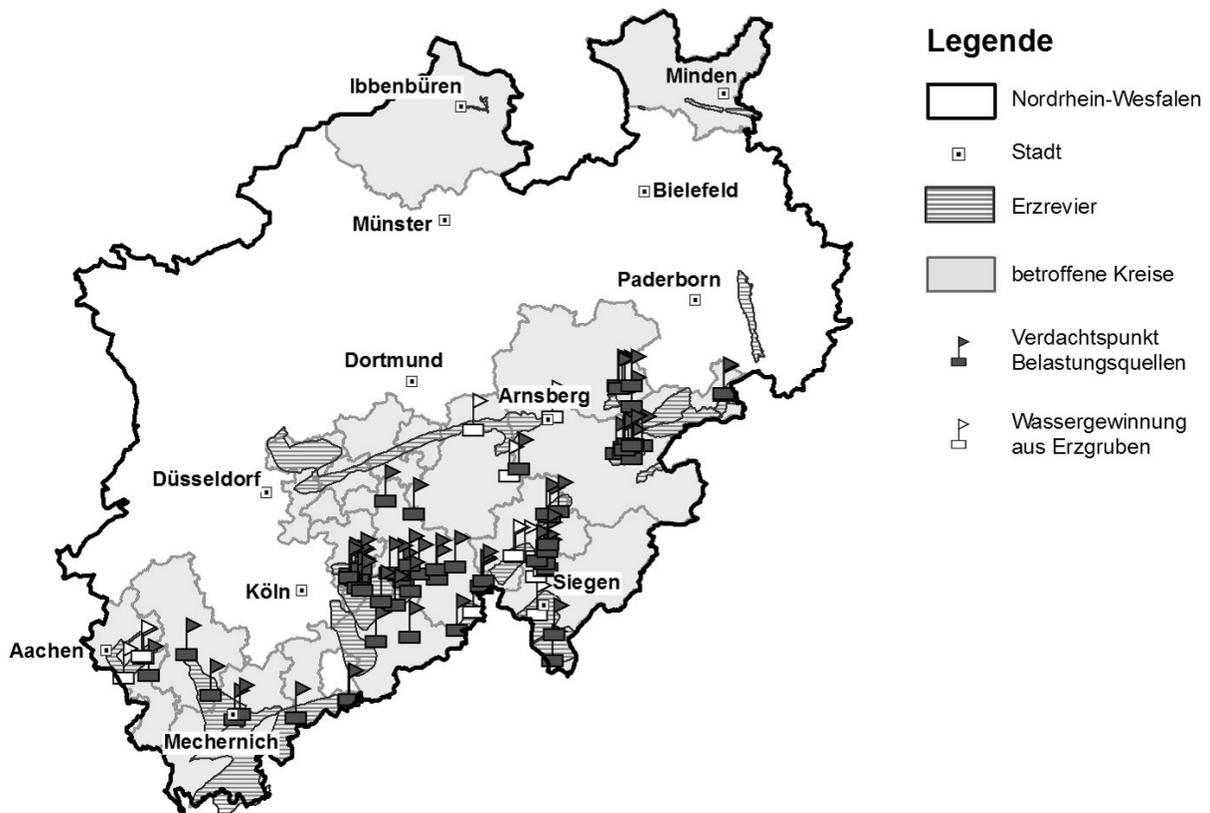
Das Gewässermonitoring im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Nordrhein-Westfalen zeigt in vielen Gewässern erhöhte Schwermetallgehalte, die teilweise dazu führten, dass der chemische Zustand im NRW-Bewirtschaftungsplan 2010 – 2015 als schlecht eingestuft wurde. Ein Teil dieser Schwermetallbelastungen ist auf Vererzungen und Bergbauaktivitäten zurückzuführen, die insbesondere in den Mittelgebirgsregionen von Nordrhein-Westfalen im 19. und 20. Jahrhundert lokal sehr bedeutend waren.

Im Jahresbericht 2011 der Bergbehörde des Landes Nordrhein-Westfalen wurde über die Veranlassung, die Aufgabenstellung und Zielsetzung eines landesweiten Projektes zu den Belastungsquellen des Erzbergbaus und möglichen Minderungsmaß-

nahmen im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung NRW berichtet. Im Jahr 2012 wurde das Projekt abgeschlossen, die Ergebnisse werden nachfolgend vorgestellt.

### VORAUSSWAHL DER VERDACHTSPUNKTE

Im Rahmen eines flankierenden Gutachtens der von der Bezirksregierung Arnsberg beauftragten Arbeitsgemeinschaft IHS / ahu AG aus Aachen wurden die landesweit verfügbaren Daten, inklusive der Geodaten, zu den Bereichen Bergbau und Wasserwirtschaft aufbereitet und ausgewertet. Im Anschluss daran erfolgte die Analyse und Bewertung der Signifikanz der Eintragsquellen auf der Ebene der Wasserkörper als maßgebliche Beurteilungs- und Reporting-Einheit für die Um-



**Bild 11.1** – Lage der Verdachtspunkte des Erzbergbaus für die Oberflächengewässer in Nordrhein-Westfalen.

setzung der WRRL. Die Ziele der WRRL gelten für alle Gewässer, d. h. auch für Gewässer mit einem Einzugsgebiet < 10 km<sup>2</sup>.

Die identifizierten und vorausgewählten ca. 80 Verdachtspunkte für Schwermetalleinträge aus dem Erzbergbau wurden hinsichtlich ihrer Signifikanz für die Umsetzung der WRRL analysiert (Bild 11.1):

1. Zusammenstellung von Maßnahmenbausteinen zur Reduzierung der Schwermetalleinträge;
2. Analyse der gewässerökologischen Auswirkungen von Schwermetalleinträgen.

## METHODE ZUR BEWERTUNG DER SIGNIFIKANZ

Die Bewertung der Signifikanz der Verdachtspunkte erfolgte mit Hilfe eines Punktesystems und unter Verwendung der folgenden Kriterien:

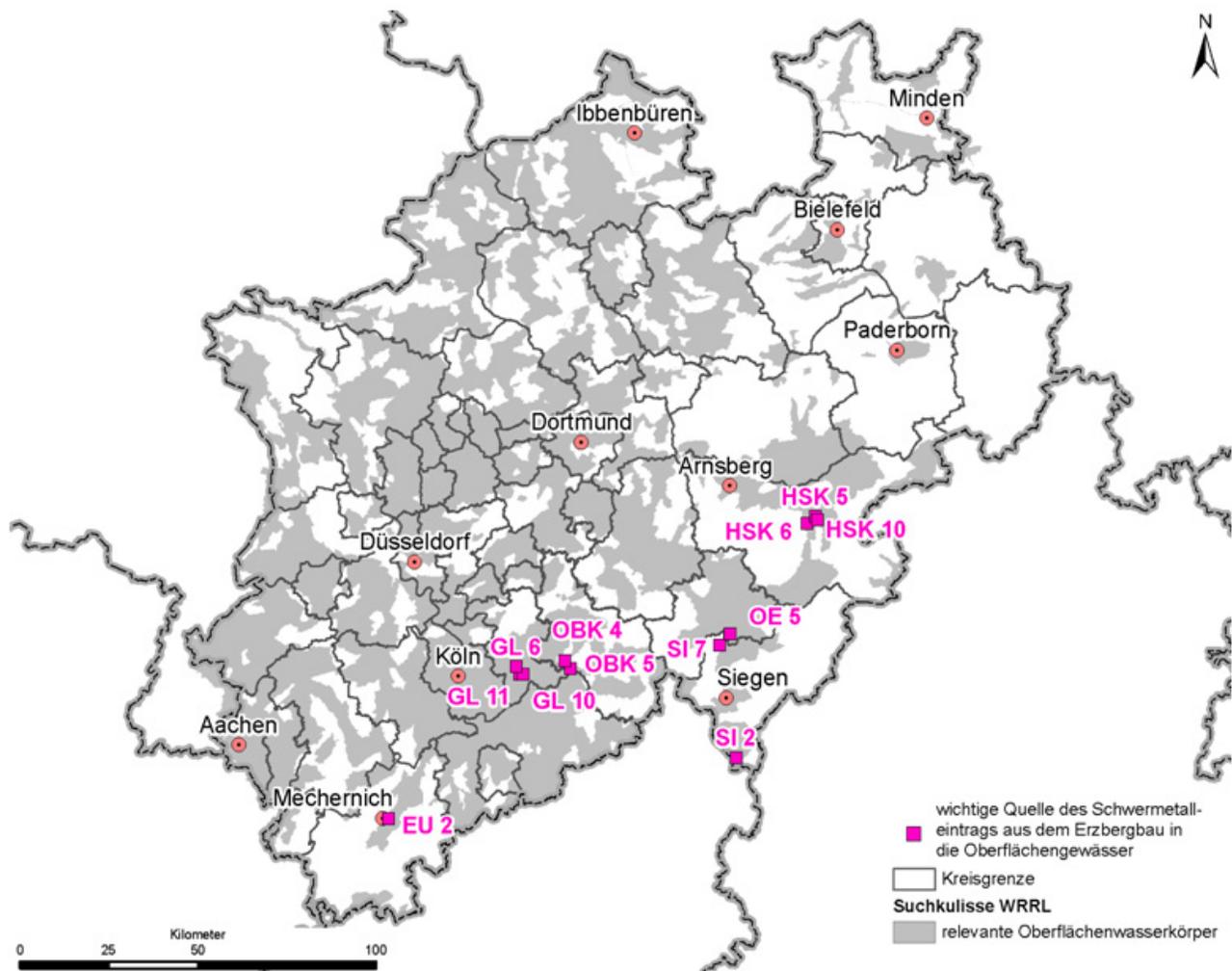
- Beeinträchtigung des chemischen Zustands des Gewässers (Metalle prioritär) durch den Eintrag aus dem Verdachtspunkt;
- Beeinträchtigung des ökochemischen Zustands des Gewässers (Metalle nicht-prioritär und „nicht geregelt“) durch den Eintrag aus dem Verdachtspunkt;
- eingetragene Schwermetallfracht in die Gewässer;

- räumliche Ausdehnung der Belastung (Chemie und Ökochemie) aus dem Verdachtspunkt;
- Auswirkungen auf die Ökologie (Artenspektrum etc.).

Die vorgenannten Kriterien wurden in einer nach Punkten gewichtende Bewertungsmatrix für die Signifikanz der Verdachtspunkte zusammengestellt. Anhand der sich ergebenden Rangfolge wurden die Hauptbelastungsquellen ausgewiesen. Die Bewertung der Signifikanz der Verdachtspunkte erfolgte ohne eine abschließende Differenzierung der geogenen Schwermetalleinträge. Für die Verdachtspunkte wurden die Ansatzpunkte sowie die Zielsetzung zur Verringerung der Schwermetalleinträge festgelegt und mögliche Maßnahmen vorgeschlagen. Ein entsprechender Katalog von Maßnahmenbausteinen wurde gesondert erarbeitet.

## ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG SIGNIFIKANTER EINTRAGSPUNKTE IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Die Belastungssituation wurde auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte erläutert. Dabei wurden die Verdachtspunkte im Hinblick auf ihre



**Bild 11.2** – Lage der 12 Hauptbelastungsquellen des Schwermetalleintrags aus dem Erzbergbau in die Oberflächengewässer in Nordrhein-Westfalen

Signifikanz in Bezug auf die Schwermetalleinträge in die Gewässer bewertet. Ziel war es, die Hauptbelastungsquellen des Schwermetalleintrags aus dem Erzbergbau in die Oberflächengewässer in Nordrhein-Westfalen festzustellen. Es erfolgte eine kreisübergreifende Betrachtung und ein „Ranking“ der Verdachtspunkte, um die wichtigsten Quellen zu identifizieren.

Ausgewählt wurden alle Verdachtspunkte mit einer Gesamtpunktzahl > 10 nach der oben genannten Bewertungsmatrix und mit der Möglichkeit, den chemischen Zustand des jeweils betroffenen Wasserkörpers beeinträchtigen zu können. Daraus ergaben sich 12 Hauptbelastungsquellen des Schwermetalleintrags aus dem Erzbergbau in die Oberflächengewässer in Nordrhein-Westfalen. In den zugehörigen Objektsteckbriefen der Hauptbelastungspunkte wurden Angaben über Art und Umfang des Erzbergbaus, den potenziellen Ursprung der Schwermetallfrachten (Stollenmundloch / Halden) sowie zur Zielsetzung und zu den technischen

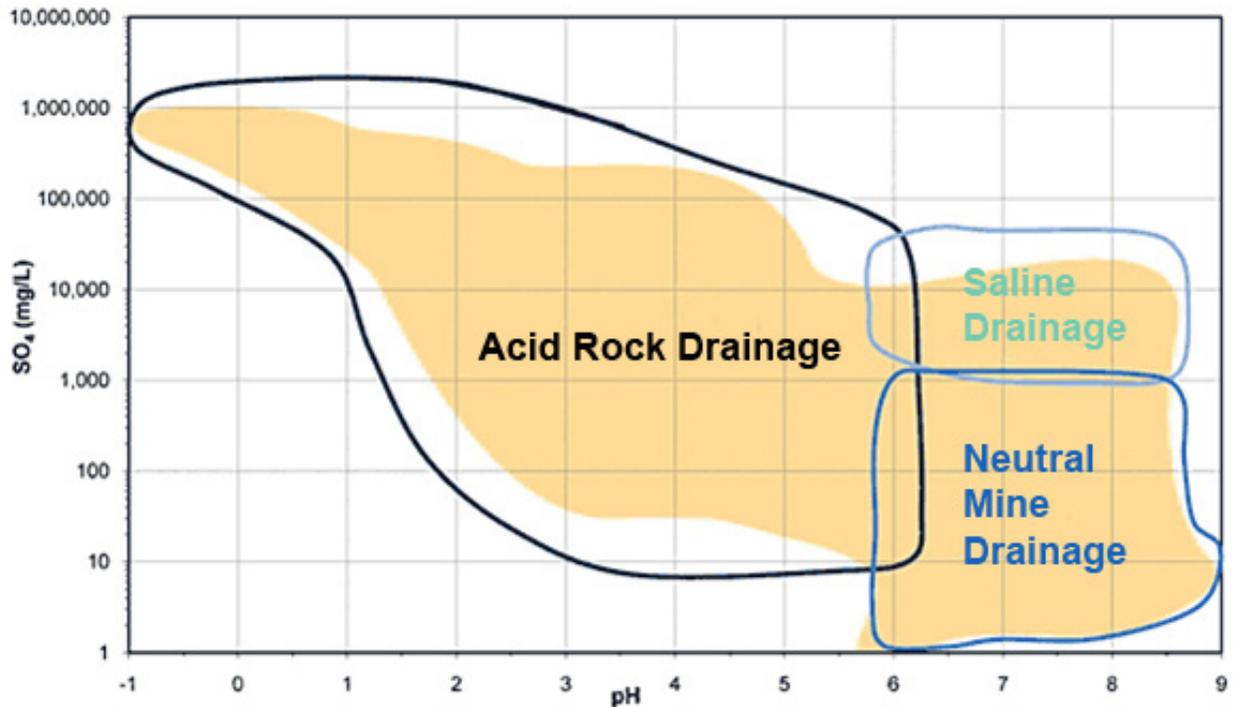
Maßnahmen zur Reduzierung der Schwermetalleinträge in das betroffene Gewässer gegeben.

Eine Darstellung der räumlichen Lage der wichtigsten Eintragsquellen findet sich in Bild 11.2.

### MASSNAHMENBAUSTEINE ZUR MINDERUNG DER BELASTUNGEN AUS DEM ERZBERGBAU

Die oben genannten Maßnahmenbausteine wurden unter Berücksichtigung der Ergebnisse einer projektbegleitenden Masterarbeit zusammengestellt und bewertet.

Allgemein angewandte und anerkannte Vermeidungsstrategien wie die Abdeckung von sulfidischen Ablagerungen mit einer Bodenschicht mit anschließender Bepflanzung zur Minderung der Sulfidoxidation (Dry covers) sowie die Möglichkeit von Gewässerverlegungen im Zusammenhang mit Einkapselungen von Aufhaldungen sind nicht Ge-



**Bild 11.3** – Darstellung der verschiedenen Grubenwassertypen in Abhängigkeit ihrer pH-Werte und Sulfatgehalte (GARD Guide 2009) [Acid Rock Drainage (ARD) entspricht AMD]

genstand dieses Berichts. Es erfolgt vielmehr ein Überblick über aktive und passive Maßnahmen zur Behandlung saurer Grubenwässer.

Für aktive und passive Behandlungsverfahren ist der durch pH-Wert, Sulfat- und Metallionengehalt klassifizierte Grubenwassertyp eine maßgebliche Eingangsgröße. Es wird generell zwischen drei Arten von Grubenwässern unterschieden: Acid Mine Drainage (AMD), Neutral Mine Drainage (NMD) und Saline Drainage (SD). Aufgrund der Lagerstättencharakteristik treten in Nordrhein-Westfalen Grubenwässer vom Typ AMD und NMD auf (Bild 11.3).

Die **aktive Behandlung von Grubenwasser** erfordert einen stetigen Einsatz von Energie und / oder Bioagenzien und Chemikalien. Diese sind in ihrem Aufbau, den Wirkungsweisen und Kosten vergleichbar mit Sanierungsanlagen, wie sie aus der Wasseraufbereitung und der Grundwassersanierung bekannt sind. Die Vorteile einer aktiven Behandlung sind die erprobte Technologie, die Steuerbarkeit des Reinigungsprozesses und häufig der geringe Platzbedarf. Die Nachteile sind der große Einsatz an Chemikalien, ggf. Bioagenzien

und Energie. Dadurch ergeben sich in der Regel hohe Investitions- und Betriebskosten.

Aufgrund der großen Bandbreite der Grubenwässerchemie werden insbesondere die chemische Fällung (ODAS – Oxidation, Dosing with Alkali, Sedimentation) und im Einzelfall das Ionenaustauschverfahren als aktive Behandlungsmethoden angewandt. Membranverfahren kommen aufgrund der erforderlichen geringen Partikelgröße (Nanofiltration oder Umkehrosmose) und damit verbundenen hohen Investitions- und Energiekosten für die Reinigung von Grubenwasser in der Regel nicht zur Anwendung.

Die Chemische Fällung ist in pH-Wert-Modifikation (Neutralisation der Azidität), Belüftung (Oxidation zu Metallhydroxiden) und Sedimentation zu unterteilen. Der Neutralisation wird meist eine Oxidation in Form einer Belüftung des Grubenwassers vorgeschaltet. Mit der Oxidation des Grubenwassers wird erreicht, dass gering lösliche zweiwertige Metallionen wie Fe(II) oder Mn(II) in ihre weniger lösliche Form Fe(III), Mn(IV) umgewandelt werden. Zu den gängigsten Belüftungsmethoden zählen Kaskaden, Tropffilter, Venturi-Belüftung, mechanische Belüftung sowie die

biologische und chemische Belüftung.

Beim Ionenaustauschverfahren wird die Separation der Metalle vom Wasser mittels eines Austauschmediums – z. B. eines Harzes – durchgeführt. In Nordrhein-Westfalen ist ein Ionenaustauschverfahren für die Behandlung der Grubenwässer am Burgfeyer Stollen projektiert. Ein Pilotversuch wurde erfolgreich abgeschlossen.

Die Ergebnisse der Pilotanlage am Burgfeyer Stollen haben in Bezug auf die Reinigungsleistung anhand des Parameters Nickel gezeigt, dass bereits im Ablauf des 1. Ionenaustauschers deutlich geringere Nickel-Gehalte festzustellen waren. Eine annähernd vollständige Elimination zeigte sich dann aber erst im Ablauf des 2. Ionenaustauschers.

**Passive Behandlungsverfahren** erfordern einen deutlich geringeren Energie- und Chemikalieneinsatz und haben geringere Investitions- und Betriebskosten. Sie erfordern aber überwiegend eine aufwändige Anpassung an die jeweiligen Standortverhältnisse. Die Ablaufkonzentrationen schwanken über das Jahr gesehen stärker als bei den aktiven Maßnahmen. Es handelt sich deshalb um flankierende Minderungsmaßnahmen, die aber ausreichend sein können, um die Gewässerzielwerte zu erreichen.

Das Prinzip der passiven Grubenwasserbehandlung beruht auf der Anwendung natürlich vorkommender biologischer, chemischer und physikalischer Prozesse in abgeschlossenen Behandlungssystemen. In diesen werden dann natürliche Prozesse, wie z. B. die Oxidation, Reduktion, Hydrolyse und Ausfällung durch Einstellung Umweltbedingungen begünstigt.

Neben Sedimentationsbecken (sedimentation ponds oder settling lagoons) und Belüftungssystemen zur Reinigung von Grubenwässern, die häufig einer weiteren aktiven oder passiven Behandlungstechnik vorgeschaltet sind, wurden in den letzten Jahrzehnten vor allem Constructed wetlands stetig weiterentwickelt. Sie gelten als eine der am meisten genutzten passiven Behand-



**Bild 11.4** – OLD und Wetland unterhalb Sedi-  
mentationsbecken Hachen. (Quelle: Sachtleben  
Bergbau Verwaltungs-GmbH, Lennestadt 2012)

lungsmethoden für kontaminierte Grubenwässer. Wetlands werden als erprobte Technologie vor allem in Bezug auf die Fe- und Mn-Entfernung anerkannt. Als Nebeneffekt werden Schwermetalle wie Pb, Ni oder Cd ebenfalls dem Grubenwasser entzogen. Bei der Reinigung des Grubenwassers durch die biologischen, sich selbst regulierenden Systeme wird zwischen aerobic und anaerobic (compost) wetlands unterschieden.

Aerobic wetlands sind aus einer flachen Bodenschicht aus organischem Substrat (~ 0,3 m), über die das zu behandelnde Wasser fließt, aufgebaut. In der Bodenschicht sind Pflanzen wie Schilf (Phragmites), Binsen (Juncus) oder Rohrkolbengewächse (Typha) angesiedelt. Der Reinigungsprozess von aerobic wetlands besteht im Allgemeinen aus der Oxidation, Hydrolyse und Fällung von Metallen (primär: Fe und Mn, sekundär: Al und Zn).

Bei oxischen Karbonatkanälen (Oxic Limestone Drain – OLD –) handelt es sich um offene Gräben, die mit Kalksteinaggregaten gefüllt sind und durch die das behandlungsbedürftige Grubenwasser unter aeroben Bedingungen mit hohem Gradienten geleitet wird (Bild 11.4). Dabei wird der Kalkstein gelöst und Alkalinität generiert. Infolgedessen steigt der pH-Wert. Durch den Zutritt von atmosphärischem Sauerstoff kommt es zur Oxidation von Metallionen und somit zur Ausfällung von Metallhydroxiden.

Auch Anoxische Karbonatkanäle (Anoxic Limestone Drain - ALD) verbessern die Qualität des Grubenwassers vom Typ AMD durch die zusätzliche Erzeugung von Alkalinität. Das Grubenwasser wird durch mit Kalkstein ( $\text{CaCO}_3$ ) gefüllte, abgedeckte Gräben geleitet. Dabei lösen die im Grubenwasser vorliegenden Protonen den Kalkstein und es kommt zur Freisetzung von Hydrogenkarbonat. Die Azidität wird somit verringert und der pH-Wert steigt an. OLD und ALD werden in Kombination mit anderen passiven Behandlungsverfahren angewendet.

Ein relativ neues Behandlungsverfahren ist das geschlossene Karbonatlösungssystem zur Zinkentfernung. Sie ähneln in ihrem Aufbau ALDs und eignen sich insbesondere für die Entfernung von Zink aus neutralem Grubenwasser. Das Konzept des Verfahrens basiert auf der Ausfällung von Zinkkarbonaten in luftdicht verschlossenen Kalksteinbettungen, in denen der  $\text{CO}_2$ -Partialdruck über dem der Atmosphäre liegt.

Die Behandlung von Grubenwässern soll effizient und kostengünstig sein. Die Auswahl eines geeigneten Behandlungsverfahrens hängt von den verschiedenen Eigenschaften des Systems und den gegebenen Standortcharakteristika ab.

Aktive Behandlungsverfahren gelten aufgrund ihrer langjährigen Anwendung als erprobte Technologien, mit verfahrensabhängigen Vor- und Nachteilen. Bei Grubenwässern mit moderaten Metallgehalten und einem schwach sauren pH-Wert sind Bioreaktoren der chemischen Fällung vorzuziehen, da geringere Kosten im Betrieb anfallen. Bei stark kontaminiertem Wasser mit sehr niedrigem pH-Wert eignet sich am ehesten die chemische Fällung, da diese die beste Reinigungsleistung bei allerdings höheren Kosten hat.

## MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN FÜR DIE HAUPTBELASTUNGSQUELLEN IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Für die identifizierten Hauptbelastungsquellen in Nordrhein-Westfalen sollten Vermeidungs- und

Verminderungsmaßnahmen (V-Maßnahmen) erste Priorität haben, da nicht abgedeckte Halden die größten Schadstoffquellen bilden. Bei der Planung und Umsetzung von V-Maßnahmen ist darauf zu achten, dass in den betreffenden ehemaligen Betriebsbereichen mittlerweile oftmals Naturschutzgebiete oder FFH-Gebiete ausgewiesen worden sind. Sollten V-Maßnahmen möglich sein, kann weiter geprüft werden, ob eine zusätzliche Aufbereitung unter Belastungsgesichtspunkten erforderlich ist und wie diese wirtschaftlich integriert werden kann. Bild 11.5 am Ende des Berichts gibt einen Überblick über die vorgeschlagenen Maßnahmen für die ermittelten Hauptbelastungsquellen.

## WEITERES VORGEHEN UND UNTERSUCHUNGSBEDARF

Die Umsetzung der WRRL und das Erreichen der Umweltziele für die Gewässer bedingen eine integrative Betrachtung der Belastungssituation, um geeignete Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustands ableiten und konzipieren zu können.

Mit den vorliegenden Ergebnissen sind erstmals für die gesamte Landesfläche Nordrhein-Westfalens geologisch-bergbauliche und wasserwirtschaftlich-gewässerökologische Gesichtspunkte zusammen ausgewertet worden. So konnten die Hauptbelastungsquellen von Schwermetallen in die Gewässer aus dem industriellen Erzbergbau identifiziert werden.

Für die als signifikant erachteten Verdachtspunkte in Nordrhein-Westfalen wurden ausführliche Objektsteckbriefe erstellt. In diesen sind für die zuständigen Behörden alle relevanten Daten zum jeweiligen Verdachtspunkt zusammenfassend dargestellt. Darüber hinaus wurden erste notwendige Maßnahmen vorgeschlagen, um die Belastung der betroffenen Gewässer mit Schwermetallen zu verringern.

Des Weiteren sind die für die konkreten Maßnahmenplanungen erforderlichen Daten zu ermitteln bzw. zu verdichten:

- Ermittlung und Quantifizierung der verschiedenen Komponenten des Wasserhaushalts der betroffenen Gebiete (Abflussmengen, Neubildungsraten, Abhängigkeiten von Starkniederschlägen etc.);
- Erstellung des hydrogeologischen Systemmodells zur Identifizierung der wesentlichen Belastungspfade (ggf. ergänzt durch eine modelltechnische Untersuchung zur Quantifizierung der jeweiligen Pfade);
- Kontinuierliche hydrochemische Untersuchungen zur Ermittlung u. a. der Schwankungsbreiten von Konzentrationen und Frachten und zur Vervollständigung der Datengrundlage für die Auslegung der Behandlungs- und Aufbereitungstechnik;
- Bau von Pilotanlagen und Testen der einzelnen Maßnahmenbausteine unter den herrschenden klimatischen Bedingungen. Hierbei wird vor allem das geschlossene Karbonatlösungssystem für Zn als wichtig erachtet.

Für einige Verdachtspunkte und Belastungsbereiche in Nordrhein-Westfalen ist aufgrund der aktuellen Datenlage oder der komplexen Wir-

kungszusammenhänge mit anderen potenziellen Belastungsquellen eine abschließende Bewertung der Signifikanz der Verdachtspunkte zum derzeitigen Zeitpunkt nicht möglich. Für diese Bereiche werden weitergehende konzeptionelle Untersuchungen empfohlen.

Mit den erzielten Ergebnissen werden die Bewirtschaftungsbehörden in die Lage versetzt, die Gewässerbelastungen aus dem Erzbergbau sachgerecht in die Bewirtschaftungsplanung einzustellen und aufgezeigte Minderungsmaßnahmen gezielt weiter zu verfolgen.

Der vom Umweltministerium an die Bergbehörde NRW erteilte Projektauftrag konnte somit erfolgreich abgeschlossen werden. Die Projektergebnisse wurden dem Land Nordrhein-Westfalen in Form eines Gesamtgutachtens sowie als ArcGIS-Projekt zur weiteren Verwendung übergeben.

Bezeichnung	ID	Punktzahl Signifikanz	Beschreibung	vorgeschlagene Maßnahmen	
				Verminderung	Aufbereitung
Grube Mechernicher Bleiberg, Burgfeyer Stollen	EU 2	28	Wasseraustritt aus Stollen 300 l/s	Reduzierung des Wasseranfalls durch Ableiten eines Teilstroms aus dem Westfeld und Errichtung einer Erddeponie geplant*	Ionenaustauscher vorgesehen*
Grube Lüderich, Neuer Lüderichstollen	GL 10	26	Wasseraustritt aus Stollen 50 m³/h	keine	mehrstufiges System aus Belüftung (Kaskade), Sedimentationsbecken und ggf. weiteren Reinigungsstufen zur Zn-Entfernung prüfen
Grube Glanzenberg – Goldberg II, Spülteiche/Halden/Stollen	OE 5	25	Bach erodiert die Basis der Halde; NSG und FFH Gebiet	umfangreiche Maßnahmen zur Minimierung der Sickerwasserneubildung, Böschungsstabilisierung, Erfassung/ Regulierung der Wasserzuläufe aus dem Gruben-gebäude	zunächst keine ggf. später Fassung und Aufbereitung Restsickerwasseraustritte
Peterzeche, Halden/Stollen	SI 2	25	Bach verläuft durch die nicht abgedeckte Halde und erodiert den Haldenfuß; NSG und FFH Gebiet	Reduzierung der Sickerwasserneubildung im Haldenbereich sowie der Haldenerosion im Bachbett durch Gewässerumleitung, Abdeckung der Halden und Böschungssicherung	zunächst keine
Grube Lüderich, Grünewaldteiche	GL 11	24	NSG (Ausweisung steht evtl. einer Abdeckung entgegen)	Abdeckung (Vegetationsschicht) und Bepflanzung des Spülteichgeländes zur Minimierung der Sickerwasserneubildung	Belüftungssystem (Kaskaden) und Sedimentationsbecken
Grube Vereinigter Bastenberg und Dörenberg, Eickhoff-Stollen	HSK 5	24	Wasseraustritt aus Stollen ca. 2 Mio. m³/a	keine	Einsatz eines geschlossenen Zn-Karbonatlösungssystems prüfen
Grube Willibald, Halden/Stollen	HSK 10	24	diffuse Wasseraustritte aus der Halde in die Hahnbecke zunächst Ermittlung und Bewertung der einzelnen Belastungspfade, ehe ggf. Maßnahmen konzipiert werden können FFH-Gebiet	Reduzierung der Sickerwasserneubildung (FFH-Gebiet; ggf. keine Maßnahmen möglich)	zunächst keine
Grube Bliesenbach, Halden/Stollen	OBK 4	19	bewaldete Halde und Stollensaustritt am Haldenfuß; NSG	Minimierung der Sickerwasserneubildung im Haldenbereich entlang des Loopebachs (Halden und Spülteiche) durch Abdeckung und Bepflanzung der Haldenbereiche und Abdichtung der Gerinnesohlen im Haldenbereich	keine
Grube Silberkaule, Halden/Stollen	OBK 4	17	Bach verläuft durch die Halde; NSG	Minimierung der Sickerwasserneubildung im Haldenbereich und Minimierung der Haldenerosion durch den Heckbach durch Profilierung, Abdeckung und Bepflanzung der Halden und Spülteichflächen und Befestigung des Bachbetts	falls Verminderungsmaßnahmen nicht ausreichend: Reduzierung der Schwermetallfracht aus dem Stollen über Belüftung und Sedimentationsbecken und ggf. weitere Behandlung
Grube Weiß, Sandhalden/Stollen	GL 6	15	zunächst Ermittlung und Bewertung der einzelnen Belastungspfade, ehe ggf. Maßnahmen konzipiert werden können NSG- und FFH-Gebiet	zurzeit keine	zurzeit keine
Grube Altenberg, Halden/Spülteiche, Stollen	SI 7	12	zunächst Bestandsaufnahme der Belastungspfade und Identifikation der maßgeblichen Emissionspfade NSG- und FFH-Gebiet	zurzeit keine	zurzeit keine
Grube Alexander, Gustav-Stollen/Halden	HSK 6	11		Prüfung eines Verschlusses des Gustav-Stollens und Zurückdrängen des Wassers in den Nagelmacker-Stollen und Abdeckung der Halde	Einsatz eines geschlossenen Zn-Karbonatlösungssystems prüfen

**Bild 11.5** – Überblick über die Hauptbelastungsquellen und Maßnahmenempfehlungen



# UMWELTÜBERWACHUNG

## Medienübergreifende Umweltinspektionen

Lothar Nigge



Die Europäische Union hat mit Herausgabe der Richtlinie 2010/75/EU vom 24.11.2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung – IVU-Richtlinie) europaweite einheitliche Standards zur Erlangung eines hohen Umweltschutzniveaus in allen Mitgliedsstaaten formuliert. Mit der Richtlinie wurde erstmalig ein medienübergreifender Überwachungsansatz für die Schutzgüter Luft, Boden und Wasser in Verbindung mit Maßnahmen der Abfallminderung und Abfallvermeidung zu Grunde gelegt. Zur Umsetzung dieser umfassenden Überwachungs-Anforderungen werden die Mitgliedsstaaten über Artikel 23 der IVU-Richtlinie zur Aufstellung von „Systemen für Umweltinspektionen“ zur regelmäßigen Überwachung der Betriebe durch Inspektionen verpflichtet. Die betreffenden Anlagen und Betriebe sind nunmehr auf Grundlage eines von den Überwachungsbehörden

aufzustellenden Überwachungsplanes einer regelmäßigen, medienübergreifenden Überprüfung zu unterziehen.

Mit entsprechendem Erlass des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV NRW) wurde der seitens der Europäischen Union festgeschriebene Kontroll- und Überwachungsansatz als Instrument in der staatlichen Überwachung verankert und auf alle industriellen Anlagen im Land Nordrhein-Westfalen und alle Genehmigungs- und Überwachungsbehörden übertragen. Nunmehr sind sämtliche Anlagen - auch die unter den Geltungsbereich des Bundesberggesetzes fallenden - einer risikobasierten Bewertung zu unterziehen, um das Erfordernis einer medienübergreifenden Umweltinspektion zu ermitteln.

Im Bereich der Bergaufsicht des Landes Nordrhein-Westfalen wurden 240 Betriebe und Anlagen überprüft. Der innerbehördlichen Struktur der Abteilung 6 „Bergbau und Energie in NRW“ der Bezirksregierung Arnsberg folgend, wurde in einem ersten Schritt im Zusammenwirken der Dezernate eine Bestandsliste aller der Bergaufsicht unterliegenden Betriebe erstellt und im Aktenplan unter dem „Stichwort Umweltinspektion“ aufgenommen. Im zweiten Schritt erfolgte durch die jeweils zuständigen Dezernate eine Risikobewertung der Anlagen auf Grundlage der Vorgaben der IVU-Richtlinie unter Berücksichtigung der vom MKULNV NRW vorgegebenen Kriterien.

Hierbei ist zu differenzieren zwischen Kriterien, die eine Inspektion unerlässlich machen und Kriterien, die der individuellen Bewertung von Betrieben im Rahmen einer Einzelfallprüfung dienen. Die Erfüllung einzelner individueller Kriterien führt nicht zwangsläufig zu einer Umweltinspektion.

Bindende Kriterien für eine zwingend erforderliche Umweltinspektion sind:

- Anlage unterliegt direkt der IVU-Richtlinie;
- Anlage unterliegt (auch in Teilen) der 12. BImSchV („Störfall-Anlage“);
- Genehmigungsbedürftige Anlage (auch als Betriebsteil);
- Bestehende Berichtspflicht nach PRTR („Schadstofffreisetzungs- und Verbringungsregister“).

Das Titelbild zeigt eine Erdgaskavernenanlage mit Verdichter- und Entnahmestationen in Epe, die als Störfallanlage einer verpflichtenden Umweltinspektion zu unterziehen ist.

Nachfolgend sind Kriterien für ein Inspektionserfordernis nach Einzelfallprüfung beispielhaft aufgeführt:

#### **Standortbezogene Kriterien**

- Abstand zu empfindlichen Nutzungen (z. B. Wohngebiete, Krankenhäuser, Trinkwasserschutzgebiete, Natura 2000 Gebiete, Naturschutzgebiete, Biotop etc.);

- Anzahl der Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Anzahl Abfallbehandlungsanlagen;
- Lage in überschwemmungsgefährdeten Gebieten oder Zertifizierung nach EMAS bzw. EN ISO 14001.

#### **Anlagenbezogene Kriterien**

- Direkt- und Indirekteinleitung von Stoffen mit potenzieller Gewässerrelevanz;
- Menge und Frachten relevanter Abwasserinhaltsstoffe, Luft-, Lärm- oder Geruchsemissionen;
- Menge der gefährlichen und nicht gefährlichen Abfälle sowie Mengen wassergefährdender Stoffe.

#### **Betreiberbezogene Kriterien**

- Anzahl festgestellter Verstöße gegen die Genehmigung oder gesetzliche Bestimmungen;
- Anzahl begründeter Nachbarbeschwerden.

Falls die Bewertung zu dem Ergebnis kommt, dass eine Umweltinspektion erforderlich ist, wird nach erfolgter Vor-Ort-Inspektion ein entsprechender Bericht über das Ergebnis der Inspektion mit den relevanten Feststellungen und Schlussfolgerungen angefertigt und dem Betreiber übermittelt. Ein entsprechender Inspektionsbericht wird auf der Internetseite der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW, veröffentlicht. Die Umweltinspektionen werden in behördlicherseits festzulegenden Intervallen wiederholt. Die Inspektionsintervalle berücksichtigen dabei auch die Ergebnisse der Umweltinspektionen.

Für die Durchführung der Umweltinspektionen wurde von einer Arbeitsgruppe unter Federführung des Immissionsschutzdezernates und unter Berücksichtigung der Besonderheiten der bestehenden bergaufsichtlichen Regelungen, eine Arbeitshilfe erarbeitet. Diese Arbeitshilfe, die eine einheitliche Umsetzung der bergbehördlichen Umweltinspektionen sicherstellen soll, besteht aus Muster-Checklisten, die von den jeweiligen Fachdezernaten zu den Themen Boden, Abfall,

## Arbeitshilfe Abfallwirtschaft

	ja	nein	Bemerkungen und ergänzende Angaben
<b>Stammdaten</b>			
Ist ein betriebliches Abfallwirtschaftskonzept bzw. ein Abfallbewirtschaftungsplan vorhanden (ggf. Sonderbetriebsplan)?			
Abfallerzeuger-Nr. (bitte angeben)			
Abfallentsorger-Nr. (bitte angeben)			
Entsorgungsbetrieb und Datum des letzten Audit?			
Name des Abfallbeauftragten			
<b>Bergbauabfall (nach §22a ABBERgV)</b>			
Fallen Abfälle nach § 22a ABBERgV an und Jahresmenge?			
Verbleib der Abfälle nach §22a ABBERgV?			
Sind Anlagen nach § 22 ABBERgV vorhanden und deren Anzahl?			
Sind Kategorie A-Anlagen vorhanden und deren Anzahl?			
Sind alte (Berge-) Halden und/oder Ablagerungen vorhanden und deren Anzahl?			

**Bild 12.1** – Beispiel einer Checkliste

Wasser und Immissionsschutz erstellt wurden.

## UMWELTÜBERWACHUNGSPLAN

Im dritten und vorerst letzten Schritt erfolgte die Erstellung und Veröffentlichung des „Umweltüberwachungsplanes für Bergbau und Energie in Nordrhein-Westfalen“. Mit diesem aktuellen auf der Internetseite der Bezirksregierung Arnsberg veröffentlichten Plan wird sichergestellt, dass die Überwachungsaufgaben im Umweltschutz regelmäßig, medienübergreifend und einheitlich wahrgenommen werden. Der Plan konkretisiert transparent und nachvollziehbar die Umsetzung nationaler und europarechtlicher Vorgaben und dokumentiert, wie die Bergbehörde ihren entsprechenden Verpflichtungen nachkommt. In den Plan wurden zusätzlich die Umweltüberwachungsaufgaben für bestimmte energiewirtschaft-



liche Anlagen integriert, die zum Aufgabenbereich der Abteilung Bergbau und Energie in NRW gehören. Um weiteren rechtlichen und technischen Entwicklungen Folge leisten zu können, wird der bergbehördliche Umweltüberwachungsplan regelmäßig fortgeschrieben.

Der Umweltüberwachungsplan für Bergbau und Energie in Nordrhein-Westfalen ist somit Grundlage und Hilfestellung für die medienübergreifenden Umweltinspektionen für die unter Bergaufsicht stehenden Betriebe in Nordrhein-Westfalen und soll sowohl den Anlagenbetreibern als auch den Behörden ein Leitfaden für diese komplexe Materie sein.

Weitere Informationen zum Umweltüberwachungsplan und eine Downloadmöglichkeit finden Sie unter: [www.bra.nrw.de/1860695](http://www.bra.nrw.de/1860695)



# GEWÄSSERÜBERWACHUNG

Aufbau und Evaluation eines Probenahmedienstes für die Gewässerüberwachung – ein Erfahrungsbericht

Jürgen Kugel



Dieter Heinrichs



Anke Landmann



Jürgen Lange



Andreas Schön



Jörg Schröder



## AUSGANGSLAGE

Das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKULNV) beauftragte das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV), ein Überwachungskonzept zur Auslegung und Anwendung der §§ 116 und 120 Landeswassergesetz NRW (LWG) zu erarbeiten. Mit dessen Hilfe soll

eine systematische und nach einheitlichen Grundsätzen funktionierende Gewässeraufsicht auf allen Ebenen der Umweltverwaltung erreicht werden. Dieses Überwachungskonzept wurde mit Erlass des MKULNV vom 17.06.2010 für verbindlich erklärt. Im Januar 2011 wurden danach die sich aus diesem Erlass ergebenden Handlungsbedarfe für die Bergbehörde NRW ermittelt.

Maßnahme	Beteiligte
Klärung der rechtsformalen Fragen der Zuordnung von Gruben- und Sumpfungswassereinleitungen zu den durch das Überwachungskonzept bestimmten Zuständigkeiten	MKULNV, LANUV, Bezirksregierungen Düsseldorf und Köln, Branchensachgebiet Braunkohle der Bergbehörde NRW
Ermittlung des aktuellen Umfangs der Probenahmetätigkeit des LANUV bei bergbaulichen Gewässerbenutzungen	LANUV (div. Laborstandorte)
Entwicklung eines Steckbriefmusters für einheitliche Analyse der vorhandenen Wasserrechte	alle betr. Branchensachgebiete der Bergbehörde NRW
Sichtung sämtlicher Wasserrechte auf Festlegung der Häufigkeit und Parametrierung der Probenahmen und Dokumentation in Steckbriefen	alle betr. Branchensachgebiete der Bergbehörde NRW

**Tabelle 13.1** – Schritte der ersten Teilphase der Entwicklung

Von der Bergbehörde wurde daraufhin eine erste Sofortanalyse dieses Überwachungskonzeptes durchgeführt. Die Analyse ergab, dass wegen der bergbaulichen Besonderheiten ein erheblicher Teil der unter Bergaufsicht erlaubten Gewässerbenutzungen nicht dem Abwasserbegriff nach § 120 LWG zugeordnet werden können. Dem LANUV ist in diesem Überwachungskonzept aber nur die amtliche Probenahme für Abwasser nach § 120 LWG als originäre Zuständigkeit zugewiesen. Insofern bestand für die Bergbehörde dringender Handlungsbedarf. Die der Bergbehörde durch den Überwachungserlass neu zugewiesene Pflicht der regelmäßigen amtlichen Probenahmen kam zu den bisher schon zu erfüllenden wasserwirtschaftlichen Aufgaben hinzu. Dabei wurde schnell klar, dass beim Probenahmedienst der Bergbehörde hierfür weder die vorhandenen technischen, noch personellen Kapazitäten ausreichen würden.

Im Januar 2011 stand die Bergbehörde NRW daher vor einer Grundsatzentscheidung über die Wahrnehmung der Gewässeraufsicht. Die Beweggründe, Umsetzung und Erfolgsbewertung der Entscheidung werden in den nachfolgenden Abschnitten dargelegt.

## ENTWICKLUNGSPHASE

Vor der konkreten Planung über die Ausgestaltung des Probenahmedienstes war der Arbeitsumfang zu ermitteln, um die erforderlichen weiteren Schritte einleiten zu können. Beteiligte in dem Prozess waren u. a. die Verantwortlichen für die

Gewässeraufsicht (Überwachung der jeweiligen Wasserrechte) in den Branchensachgebieten Braunkohle, Steine / Erden, Bohrlochbergbau und Untertagespeicherung sowie das mit der Koordinierung beauftragte Sachgebiet "Wasserwirtschaft Untertage" und der bereits vorhandene Laborant der Bergbehörde NRW.

In Abstimmung mit dem MKULNV wurde eine straffe zeitliche Zielvorgabe formuliert, welche die Aufstellung, Umsetzung und Berichterstattung des Handlungskonzepts der Bergbehörde bis spätestens Juli 2011 vorsah.

Die 1. Teilphase der Entwicklung im Zeitraum Februar – April 2011 umfasste die in Tabelle 13.1 dargestellten Schritte zur Vertiefung der Situationsanalyse.

Die neuen wasserwirtschaftlichen Aufgaben konnten aus dem Personalbestand der Bergbehörde geleistet werden. Die für diese Aufgaben benannten Kolleginnen und Kollegen waren im Außendienst tätig und verfügten bereits über ihnen zugewiesene Dienst-PKW. So konnte die erforderliche Mobilität auch für den Probenahmedienst ohne Neubeschaffungen ermöglicht werden. Das Bild auf Seite 69 zeigt einen der beiden für den Probenahmedienst hergerichteten PKW.

Da sich die neue Aufgabe für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter inhaltlich und organisatorisch deutlich von dem bisherigen beruflichen Tätig-

Maßnahme	Beteiligte
Festlegung und Umsetzung eines Zeitplans zur vertiefenden Analyse und Konkretisierung des Probenahmeumfangs	alle betr. Branchensachgebiete der Bergbehörde NRW
Erstellung der Steckbriefe für alle Wasserrechte	alle betr. Branchensachgebiete der Bergbehörde NRW
Auswertung der Steckbriefe, Mitteilung an das LANUV und die Abwasserabgabestelle (Bezirksregierung Düsseldorf, Dez. 57) über die nach § 120 LWG vom LANUV zu beprobenden Einleitungen	
Aufstellung und Umsetzung eines Qualifizierungsprogramms für die Probenehmer inkl. Schutzimpfungen	Laborant der Bergbehörde NRW, LANUV, BEW (Lehrgangsbesuch)
Ermittlung und Beschaffung der erforderlichen Gerätschaften und persönlichen Schutzausrüstung	Laborant der Bergbehörde NRW
Aufstellung des Arbeitsprogramms der Umsetzungsplanung	

**Tabelle 13.2** – Schritte der zweiten Teilphase der Entwicklung

keitsfeld unterschied, wurde ein Qualifizierungsprogramm für den Einstieg in diese Funktion aufgelegt. Ferner wurden in dieser 2. Teilphase weitere Schritte zur vertiefenden Bestandsanalyse sowie zur Vorbereitung der technischen Umsetzung getroffen, die in Tabelle 13.2 dargestellt sind.

Für die Festlegung der Häufigkeit der Probenahmen wurde in Anlehnung an die Vorgaben des Überwachungskonzeptes und unter Einbeziehung der Nebenbestimmungen der einschlägigen Erlaubnisbescheide folgende Entscheidungskriterien benutzt:

- Mindestvorgaben auf Grund gesetzlicher Regelungen bzw. Erlasse;
- Genese des anfallenden Wassers (z. B. Grubenwasser, Niederschlagswasser, Grundwasser-sanierung);
- Verhältnis des anfallenden Volumenstroms zur Aufnahmefähigkeit des Gewässers.

Die kürzesten Intervalle bestehen für Sümpfungswässer des Braunkohlenbergbaus und Grubenwässer des Steinkohlenbergbaus. Die längsten Intervalle bzw. rein anlassbezogene Probenahmen sind z. B. für Wässer aus nach Bauart zugelassenen und entsprechend betriebenen Anlagen oder bei Versickerung von unbelastetem Niederschlagswasser gegeben.

Nach Auswertung der Steckbriefe zu insgesamt

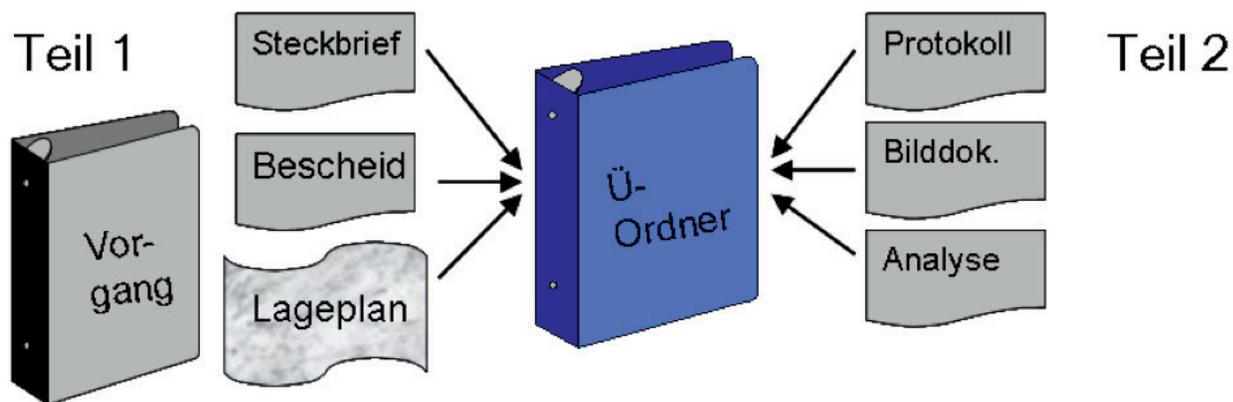
Häufigkeit	Fälle
1 x monatlich	0
1 x zweimonatlich	3
1 x vierteljährlich	98
1 x halbjährlich	85
1 x jährlich	12
1 x alle 5 Jahre	64
nur anlassbezogen	158

**Tabelle 13.3** – Verteilung der Probenahmehäufigkeit an den Einleitstellen

432 Erlaubnisbescheiden zeigte sich die in Tabelle 13.3 dargestellte Häufigkeitsverteilung. Daraus ergaben sich alljährlich ca. 600 abzuwickelnde Probenahmen und ca. 220 Fälle, die innerhalb von 5 Jahren oder nur bedarfsweise zu erledigen sind. Daraus resultierte Kosten von ca. 135.000 €/a für Analysenaufträge.

Der sich abzeichnende, beträchtliche Arbeitsumfang und die große Zahl der beteiligten Personen machte für die Koordinierung, den Probenahmedienst und die Dokumentation ein transparentes Konzept mit eindeutigen Regeln notwendig. Ferner wurde eine Mitarbeiterin als zentrale Ansprechpartnerin benannt, die fortan die Steuerung der Einsatzplanung übernahm.

Den Aufbau der Überwachungsdokumentation, welche als Originalausdruck und identisch im EDV-System geführt wird, zeigt Bild 13.1.



**Bild 13.1** – Aufbau der Überwachungsdokumentation (Original und EDV)

## UMSETZUNGSPLANUNG

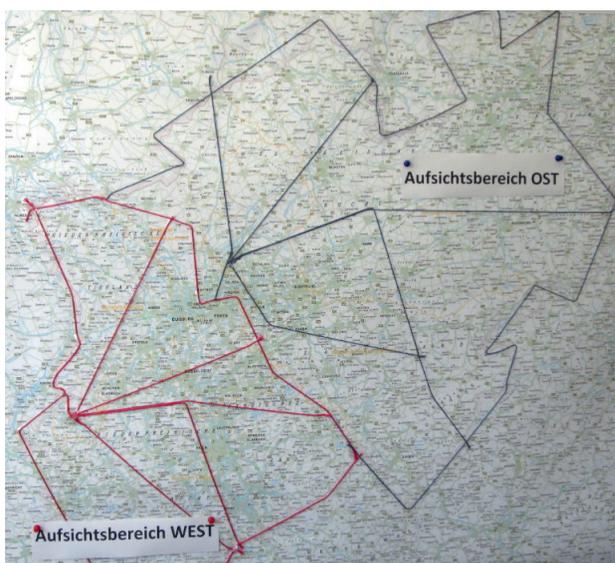
Aus dem zugewiesenen Arbeitszeitkontingent ergab sich eine ambitionierte Vorgabe für die Probennehmer von jeweils durchschnittlich 3,75 Probenahmen je Außendiensttag. Um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Arbeitsbelastung zu erreichen, wurde eine räumliche Aufteilung des Landes in die Aufsichtsbereiche „West“ mit Dienstort Düren sowie „Ost“ mit Dienstort Dortmund vorgenommen (Bild 13.2). Diese orientiert sich an den Regierungsbezirksgrenzen und wurde zur Optimierung in jeweils 6 Sektoren unterteilt, denen die zu überwachenden Rechte zugeordnet wurden. Bei der Aufteilung der Sektoren wurden folgende Merkmale herangezogen:

- Ursprungspunkt: Wohnstandort der Probennehmer;

- Standorte der zu überwachenden Betriebe;
- Gruppierung der Probenahmen zu Tagesarbeitsprogrammen;
- Verlauf von Fernstraßen als Hauptanfahrtsrouten in die Sektoren;
- Lage von geeigneten Analysenlaboren.

Zur Vorbereitung auf die selbständigen Einsätze durchliefen die Probennehmer ein Kurztraineeprogramm im praktischen Betrieb mit folgenden Elementen:

1. Begleitung von Probenahmearbeiten der vorhandenen Laboranten der Bergbehörde,
2. einwöchige Hospitation beim Labordienst des LANUV,
3. Ausführung von Probenahmen in Begleitung der für die Überwachung der jeweiligen Wasserrechte zuständigen Sachbearbeiter aus den Branchensachgebieten.



**Bild 13.2** – Sektoraufteilung der Aufsichtsbereiche „West“ (rot) und „Ost“ (rot)

## AUFNAHME UND ERFAHRUNGEN DES PROBENAHMEDIENSTES

Der Probenahmendienste nahm wie geplant seinen Betrieb im Juli 2011 auf. Die Ausführung der Probenahmen vor Ort wurde von den Probennehmern von Anfang an sehr gut beherrscht. Es hat sich gezeigt, dass das Qualifizierungskonzept ausgezeichnet auf die Bedürfnisse abgestimmt war. Bild 13.3 zeigt den Einsatz des Messgeräts für die Sofortbestimmung des pH-Werts und der Leitfähigkeit an einer Grubenwasserprobe.

Allerdings blieb die realisierte Gesamtanzahl der Probenahmen mit zunächst nur ca. 20 % der im



**Bild 13.3** – Einsatz des pH- und Leitfähigkeitsmessgeräts

jeweiligen Zeitraum geplanten Fälle deutlich hinter den gesteckten Zielen zurück. Die umfassende Evaluation im November 2012 führte zu folgenden Kernergebnissen:

- das Konzept des Probenahmedienstes und die getroffenen Regelungen haben ihre Tauglichkeit bewiesen;
- Probleme bei der Beachtung und Umsetzung der getroffenen Regelungen wurden durch organisatorische Maßnahmen gelöst;
- Schnittstelleneffekte durch räumliche Trennung sowie Diskrepanzen zwischen Zuständigkeiten und Entscheidungsbefugnissen der Beteiligten wurden durch klarere Strukturen beseitigt;
- die Durchführung und Dokumentation der Probenahmen sowie die Wahl der Analysenlabore (Bereich „West“) waren teilweise von Verzögerungen infolge Haushaltsbeschränkungen beeinflusst. Diese standen aber nicht systematisch mit der Aufgabe in Verbindung;
- das Ziel von 3,75 Probenahmen je Außendiensttag war zu hoch angesetzt und wurde auf ca. 2,5 Probenahmen je Außendiensttag nach unten korrigiert;
- die Zuschnitte der Aufsichtsbereiche wurden durch veränderte Aufteilung optimiert;
- mit der veränderten Aufteilung der Aufsichtsbereiche wurden Schnittstellen im Kontakt mit den Unternehmern und mit einem Teil der

Branchensachgebiete beseitigt, so dass eine eindeutige 1:1-Beziehung entstanden ist;

- die Koordinationsfunktion für den Aufsichtsbe- reich „West“ wurde dem Branchensachgebiet Braunkohlenbergbau übergeben.

Die Erlaubnisbescheide wurden auf Anpassung der Überwachungshäufigkeiten und auf Auslegung der Zuständigkeiten für die Probenahmen nochmals gesichtet. Danach ergibt sich nunmehr eine Anzahl von ca. 340 regelmäßig alljährlich anstehenden Probenahmen. Die korrigierte Zielwertvorgabe bedeutet, dass maximal ca. 450 Probenahmen pro Jahr möglich sind. Infolge dieser Nachüberprüfung ergibt sich jetzt ein Puffer, der ermöglicht, dass auch in mehrjährigem Rhythmus anstehende Probenahmen und anlassbezogene Fälle, z. B. zur Aufklärung von Beschwerden, ermöglicht.

Die hohe Flexibilität und rasche Reaktionsmöglich- keit des eigenen Probenahmedienstes hat sich bewährt. Kurzfristig entstehende Untersuchungs- bedürfnisse konnten bereits erfolgreich erledigt werden: Die Auffälligkeiten im Grubenwasser eines Betriebes wurden hinsichtlich ihrer Herkunft sowie Ursache zielgerichtet aufgeklärt; dabei wurden auch die Entscheidungen über die weitere Vorgehensweise bezüglich des Umgangs mit dem relevanten Grubenwasserteilstrom maßgeblich unterstützt. Die Entnahme einer Schöpfprobe an einem Grubenwasserteilstrom unter Tage im Zuge dieses Sonderprogramms zeigt Bild 13.4.

## FAZIT UND AUSBLICK

Der eingeschlagene Weg eines eigenen Probenah- medienstes der Bergbehörde NRW war zweifellos richtig; der Probenahmedienst befindet sich nach ca. 1,5 Jahren bereits in einem fortgeschrittenen Prozess der sich entwickelnden Routine; der mit der Einrichtung des Dienstes und der Aufnahme des Re- gelbetriebs verbundene Koordinierungs- und Steue- rungsaufwand ist inzwischen deutlich gesunken.

Durch zukünftige Ausstattung der Probenehmer mit Laptops werden eine deutliche Rationalisie-



**Bild 13.4** – Probenahme unter Tage

rung der Routinearbeiten und ein schnellerer Informationsaustausch möglich. Ferner kann durch die Verfügbarkeit aller Unterlagen in Dateiform wesentlich flexibler auf Änderungen des Tagesprogramms reagiert werden. Beispielsweise kann bei Ausfall der Probenahme auf Grund des Ortsbefunds die so frei gewordene Arbeitszeit ggf. noch für eine andere Probenahme genutzt werden.

Infolge einer Änderung der Verwaltungsgebührenordnung werden die Probenahmen zukünftig für

die überwachten Unternehmen gebührenpflichtig. Dadurch wird eine Refinanzierungsmöglichkeit für die Probenahmendienste im Land Nordrhein-Westfalen, und damit auch des bergbehördlichen Dienstes, geschaffen.

Die hohe Flexibilität der Einsatzplanung durch die kurzen Entscheidungswege und die enge Zusammenarbeit der Verantwortlichen für die Gewässeraufsicht mit dem Probenahmendienst machten es möglich, rasch auf unvorhersehbare Untersuchungsanlässe, z. B. Bürgerbeschwerden, reagieren zu können. Damit verfügt die Bezirksregierung Arnsberg über ein geeignetes Instrument zur Gewässerüberwachung. Mit dem eigenen Probenahmendienst vereint sie als Bündelungsbehörde drei Funktionen (Wasserbehörde, Bergbehörde und Umweltbehörde) unter einem Dach. Der eigene Probenahmendienst für die Gewässeraufsicht ist damit zu einem festen Element der Bergbehörde NRW in ihrer Funktion als Umweltbehörde geworden.

Mit der zielstrebigem und offensiven Strategie bei der Gestaltung des Veränderungsprozesses der Aufgaben der Beschäftigten und der Behörde insgesamt hat die erfolgreiche Konzeption und Inbetriebnahme des Probenahmendienstes innerhalb kurzer Zeit Vorbildfunktion erlangt und zur persönlichen Zufriedenheit aller Mitwirkenden beigetragen.



# MARKSCHEIDEWESSEN

## BAUANFRAGEN

Grundstücksbezogene Auskünfte über bergbauliche Verhältnisse und Gefährdungspotenziale

Michael Thiemann



### BERGBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

In weiten Teilen Nordrhein-Westfalens wurde und wird Bergbau betrieben:

- Erzbergbau im Siegerland, im Bergischen Land und im Sauerland,
- Strontianitbergbau im Münsterland,
- Steinkohlenbergbau im Ruhrgebiet, im Aachener und Ibbenbüren Revier,
- Braunkohlenbergbau im Rheinland und
- Salzbergbau am Niederrhein.

Dieser zum Teil Jahrhunderte alte Bergbau birgt unter besonderen Umständen auch heute noch die Gefahr von Personen- und Sachschäden und kann Einschränkungen in der Nutzbarkeit eines Grund-

stücks zur Folge haben, wenn nicht besondere Sicherungsmaßnahmen getroffen werden.

Von dem derzeit betriebenen aktiven Bergbau geht in der Regel keine Gefahr aus. Dagegen birgt der in der Vergangenheit betriebene Altbergbau besondere Gefahren, wenn er oberflächennah geführt wurde und dessen Grubenbaue nicht oder nur unzureichend verfüllt sind. Hier kann es auch noch nach Jahrzehnten und Jahrhunderten zum unerwarteten Einbrechen von Hohlräumen kommen. Die Einschätzung der Gefahrenlage wird erschwert, wenn der Sicherungszustand unbekannt ist. Die Bergbehörde weiß in der Regel, wo sich die Altbergbaugebiete befinden oder befinden können. Unbekannt

ist jedoch häufig die Standsicherheit der Tagesöffnungen oder die Tragfähigkeit der Gesteinsschichten. Auf dieses Gefahrenpotenzial muss regelmäßig hingewiesen werden, wenn Bauherren nach den bergbaulichen Verhältnissen fragen.

## INFORMATIONSBEDARF

Es gibt verschiedene Gründe, sich über die bergbaulichen Verhältnisse bezüglich eines Grundstücks informieren zu wollen. Zum einen natürlich, um Sicherheit zu haben, nicht durch einen plötzlichen Tagesbruch in Gefahr zu geraten. Zum anderen muss ein Bauherr sich vergewissern, dass der Untergrund stabil ist. Gegebenenfalls muss er durch Bohrungen Hohlräume suchen und - soweit diese vorhanden sind - standsicher verfüllen lassen. Es stellen sich daher die Fragen: Ist das geplante Gebäude mit zusätzlichen Sicherungen gegen Bergschäden zu versehen oder an wen muss ich mich wenden, wenn Bergschadensersatzansprüche geltend gemacht werden sollen?

Der Wert eines Grundstückes oder einer Immobilie hängt u. a. von den bergbaulichen Verhältnissen ab, so dass Käufer ein berechtigtes Interesse haben, sich bei der Bergbehörde über die Sachlage zu informieren. Auch die Möglichkeit, vom Land Fördermittel zu erhalten, gibt Anlass zu einer Anfrage. So können etwa Familien mit geringem Einkommen sowie ältere oder behinderte Menschen in Nordrhein-Westfalen beim Neubau oder bei der Renovierung von Wohnungen Fördermittel beantragen. Eine Wohnungsbauförderung kann nach Wohnraumförderungsbestimmungen jedoch nur gewährt werden, wenn bestimmte Voraussetzungen hinsichtlich der bergbaulichen Verhältnisse und Sicherungsmaßnahmen gegen Bergschäden vorliegen.

Zu den Anfragenden und Interessenten gehören daher: Privatpersonen, Bauherren, Ingenieur- und Planungsbüros, Sachverständige, Kreditinstitute und von Gerichten beauftragte Gutachter.

## INFORMATIONSBESCHAFFUNG

Um bergbehördliche Informationen zu den bergbaulichen Verhältnissen zu erhalten, stehen drei

Wege offen. Man kann sich über das Internet-Auskunftssystem „Gefährdungspotenziale des Untergrundes“ ([www.gdu.nrw.de](http://www.gdu.nrw.de)) kostenlos aber nicht grundstücksscharf über die möglichen bergbaulichen und geologischen Gefährdungspotenziale des Untergrunds informieren - wobei sich die Feststellungen des Auskunftssystems aus datenschutzrechtlichen Gründen auf Rasterflächen von 1 x 1 km<sup>2</sup> beschränken. Falls bergbaubedingte Gefährdungspotenziale angegeben sind, sollte man eine entsprechende Auskunft beantragen. Oder man kann die Abteilung "Bergbau und Energie in NRW" der Bezirksregierung Arnsberg direkt um grundstücksbezogene Auskünfte bitten und sich schließlich durch eine Grubenbildeinsichtnahme selber einen Einblick verschaffen, wie es im Untergrund aussieht. Die Auskünfte sind gebührenpflichtig.

## RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Bürger und Betroffene haben das Recht auf Information - so auch diejenigen, die sich über die bergbaulichen Verhältnisse informieren wollen. Mehrere Gesetze regeln das Informationsrecht. Wer Einsicht in das Grubenbild nehmen will und glaubhaft machen kann, von einem Bergschaden betroffen zu sein, kann sich auf § 63 Abs. 4 Bundesberggesetz berufen. Daneben hat nach § 2 Umweltinformationsfreiheitsgesetz jede Person nach Maßgabe des Gesetzes Anspruch auf den freien Zugang zu Umweltinformationen, ohne ein rechtliches Interesse darlegen zu müssen. Auch auf dieser Rechtsgrundlage kann das Grubenbild eingesehen werden und können Kopien erbeten werden. Schließlich kann man sich in Nordrhein-Westfalen auch auf das Informationsfreiheitsgesetz beziehen, um Auskünfte zu erhalten. Bei der Auskunftserteilung sind zum einen der Schutz personenbezogener Daten und zum anderen das öffentliche Interesse gegen die Bekanntgabe bestimmter Daten zu beachten.

## AUSKUNFTSERTEILUNG

Aus datenschutzrechtlichen Gründen werden grundstücksbezogene Auskünfte nur erteilt, wenn

der Grundeigentümer selbst anfragt oder der Anfragende eine Vollmacht des Grundeigentümers vorlegt. Der Antrag erfolgt formlos und kann auf dem Postweg, per E-Mail, FAX oder Online eingereicht werden. Das Online-Antragsformular wird im Internet-Auskunftssystem zur Verfügung gestellt.

Je nach Sachlage wird Auskunft über die tatsächlichen bergbaulichen Verhältnisse, die vorhandenen bergbaulichen Gefahren und die allgemeingültigen Feststellungen zur Einwirkung des Bergbaus gegeben. Im Einzelnen enthalten die Mitteilungen:

- Namen der Bergwerksfelder,
- Namen und Adresse der Bergwerkseigentümer oder deren Rechtsnachfolger,
- Kenntnisse über Grubenbaue,
- Tagesöffnungen und Tagesbrüche.

Außerdem wird hingewiesen auf:

- möglicherweise vorhandenen Altbergbau,
- wilden Bergbau,
- Methanausgasungen,
- bergbauliche Altlastenverdachtsflächen sowie
- nicht auszuschließende Bodenbewegungen durch Grund- und Grubenwasserstandsänderungen.

Wenn zu erkennen ist, dass die tatsächliche Sach- und Gefährdungslage nur durch eine fachgerechte Untersuchung vor Ort möglich ist, wird die Einschaltung eines Sachverständigen nahe gelegt und der Hinweis gegeben, sich mit einem Sachverständigen durch Einsicht in die Grubenbilder einen eigenen Einblick in die bergbaulichen Verhältnisse zu verschaffen.

Häufig werden Auskünfte zu Anpassungs- und Sicherungsmaßnahmen sowie Mitteilungen über einen eventuell bestehenden Bergschadensverzicht gewünscht. Da es sich hierbei jedoch um privatrechtliche Angelegenheiten handelt, muss in diesen Fällen an die jeweiligen Bergwerksunternehmen verwiesen werden.

## ANTRAGSAUFKOMMEN

Seit Jahren gibt es einen stetigen Anstieg von Anfragen zu den bergbaulichen Verhältnissen. Waren es im Jahr 2001 weniger als 1.000, sind es im Jahr 2012 schon über 2.700 Anfragen. Zu dieser Entwicklung dürften die spektakulären Tagesbrüche wie in Bochum-Höntrop, Siegen-Rosterberg und auf der Autobahn A45 beigetragen haben. Aber auch die seitens der Bergbehörde NRW ins Internet gestellten Informationen, wie das Internet-Auskunftssystem und die Berichte zu den Gefahrenpotenzialen des Altbergbaus auf der Internetseite der Bezirksregierung Arnsberg haben sicherlich zu einem stärkeren Informationsbedürfnis geführt.

## GEBÜHREN

Aufgrund der zum Teil umfangreichen Recherchen in den Grubenbildern, Übersichtskarten, Lage- und Verleihungsrissen, Berechtsamsakten und der Literatur sind bergbauliche Auskünfte gebührenpflichtig. Die Gebühren liegen in einem Rahmen zwischen 10 € und 75 €; sie berechnen sich nach den jeweils vorliegenden bergbaulichen Gefahrenpotenzialen.



# INTERNATIONALE KONTAKTE UND ERFAHRUNGSAUSTAUSCH

Im Berichtsjahr nutzte die Bergbehörde NRW die nachfolgend genannten Veranstaltungen für einen intensiven Erfahrungsaustausch. Dabei ging es sowohl um energiewirtschaftliche Fragen und neue Technologien, als auch um das Risikomanagement im Altbergbau. Im Fokus stehen dabei immer wieder transparente Entscheidungsprozesse, die das Verwaltungshandeln bestimmen und die eine ausreichende Information der Bürgerinnen und Bürger sicherstellen. Die internationalen Kontakte zur Volksrepublik China wurden durch Weiterführung der eingeleiteten Projekte im Rahmen einer sogenannten „Baseline-Mission“ zur Führungskräftefortbildung im Bereich Umwelt und Klima weiter vertieft.

Annegret Mehrfeld



Ludger Hermes



Dietmar Oesterle



Andreas Sikorski



Uwe Mansholt



Peter Höggebe



Jürgen Wick



## 2. Rohstoff- und Energie-wirtschaftliches Symposium



Im Februar 2012 fand in Hagen das 2. Rohstoff- und Energiewirtschaftliche Symposium der Wirtschaftsförderung metropol Ruhr in Kooperation mit der Bezirksregierung Arnsberg statt. Teilnehmer der Veranstaltung waren u. a. der NRW-Wirtschaftsminister Garrelt Duin, der Regierungspräsident Arnsberg Dr. Gerd Bollermann sowie der Geschäftsführer der Wirtschaftsförderung metropol Ruhr Thomas Westphal. Moderiert wurde die Veranstaltung vom damaligen Chefredakteur der Westfalenpost. Im Fokus standen die Fragen der Konsequenzen für die Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen nach dem Eindruck des Atomunglücks von Fukushima und dem Beschluss des

Ausstiegs aus der atomaren Energieerzeugung. Diskutiert wurde auch die Umsetzung von Projekten regionaler Energieversorger. Die Änderungen in der Energieversorgung stellen erhöhte Anforderungen an Leitungsnetze und Speichertechnologien. Die Frage, welche Zukunftstechnologien zukünftig ohne Atomkraft eine sichere und klimaschonende Energieversorgung gewährleisten können, stand im Mittelpunkt des Symposiums. Transparente Entscheidungsprozesse und die Information von Bürgerinnen und Bürger über Projekte und Zukunftstechnologien bestimmen das zukünftige Verwaltungshandeln.

## Fachtagung Smart Energy 2012

Auf der Fachtagung Smart Energy im November 2012 in der DASA (Arbeitswelt Ausstellung) in Dortmund mit Experten der Wissenschaft und Wirtschaft ging es um die Frage „Wie smart ist der Weg zur Energiewende?“ Viele Maßnahmen im Bereich der Übertragungsinfrastruktur, der Stromspeicherung, des Smart-Meter-Einsatzes sowie der Tarif- und Marktstrukturen konnten bislang nicht umfas-

send realisiert werden. Geeignete Lösungen und Projekte für die Energieversorgung wurden von namhaften Referenten aus Forschung, Industrie und Politik vorgestellt. Seit dem Jahr 2012 sollen in regelmäßigen Fachgesprächen Projektideen konkretisiert und ihre Umsetzung vereinbart werden. Das nächste Smart Energy-Fachforum findet im November 2013 an der FH-Dortmund statt.

# 12. Altbergbau-Kolloquium in Goslar

Vom 08. bis 10.11.2012 fand das 12. Altbergbau-Kolloquium der Technischen Universität Clausthal in Goslar statt. Tagungsort war die Schlosserei des Museums und Besucherbergwerks Weltkulturerbe Rammelsberg (Bild 15.1). Themen des Altbergbau-Kolloquiums waren: Schächte, Sanierung und Verwahrung, Wasserhaltung, Nachnutzung und Rechtliche Aspekte, Erkundung und Dokumentation, Risikobewertung, Monitoring und Gefahrenabwehr.

Vertreter der Bergbehörde NRW waren in den Themenblöcken mit insgesamt drei Vorträgen an der Veranstaltung beteiligt:

## Sanierung und Verwahrung

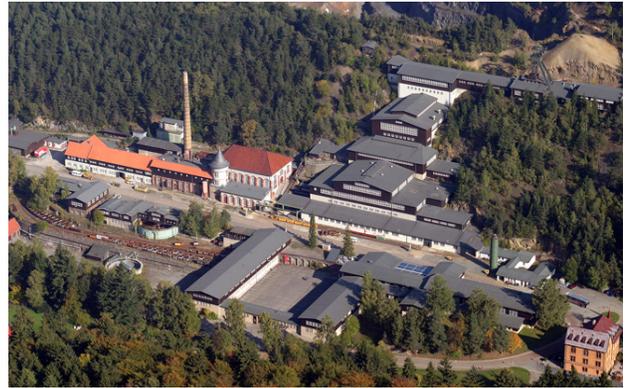
**„Bergbauliche Sicherungsarbeiten im Umfeld sensibler Verkehrsbauwerke - Herausforderungen und Erfahrungen“**

Der Entwicklungsstand des Risikomanagements bei der Bergbehörde des Landes Nordrhein-Westfalen wurde kurz dargestellt. Danach wurde ausführlich auf die Maßnahmen zur Wiederherstellung der öffentlichen Sicherheit und Gefahrenabwehr in einem U-Bahnstationsbereich eingegangen. Projektbesonderheiten waren insbesondere die schwierigen und beengten Verhältnisse im unterirdischen Bahnhof, das äußerst kritische Arbeiten im sensiblen Gründungsbereich sowie ein sehr hohes öffentliches Interesse. Neben dem Altbergbausanierungsprojekt des U-Bahnstationsbereiches wurden in dem Beitrag exemplarisch weitere aktuelle Fallbeispiele zum Einfluss von Altbergbau auf den Bau und Betrieb von Verkehrswegen in Nordrhein-Westfalen beschrieben.

## Erkundung und Dokumentation

**„Kriegsflutbildauswertung im Vorfeld zur Sanierung oder Sicherung von Hinterlassenschaften des Bergbaus in Nordrhein-Westfalen“**

Der Vortrag befasste sich mit hochaufgelösten Rastergeodaten aus der Auswertung von Kriegsflutbildern aus der Zeit des zweiten Weltkriegs zur Unterstützung des altbergbaulichen Risikomanagements. Dazu findet innerhalb der Bezirksregierung Arnsberg eine



**Bild 15.1** – Besucherbergwerk Rammelsberg

medienübergreifende Zusammenarbeit zwischen der Bergaufsicht und dem Kampfmittelbeseitigungsdienst Westfalen-Lippe statt. Die Nutzungspotentiale von Kriegsflutbildern für den Altbergbau wurden anhand von Beispielen aufgezeigt. Näheres hierzu ist im Abschnitt „Altbergbau-Kriegsflutbildauswertung“ in diesem Jahresbericht enthalten.

## Monitoring und Gefahrenabwehr

**„Altbergbau-Präventiv-Programm Bochum-Höntrop: Ergebnisse und Erfahrungen aus 11 Jahren Untersuchungs- und Sicherungstätigkeiten nach den Tagesbrüchen 2000“**

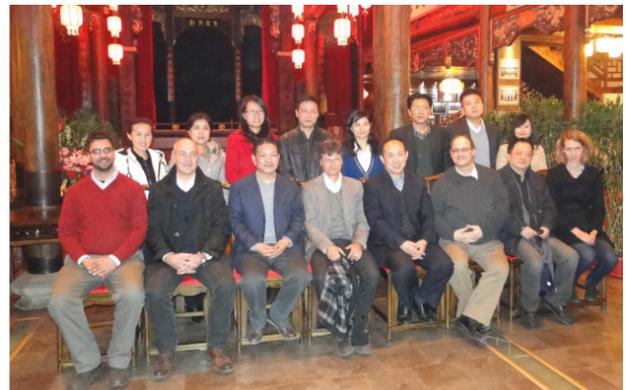
Erstmalig wurde in Nordrhein-Westfalen eine so große, zusammenhängende Fläche hinsichtlich eines Risikopotentials aus dem Altbergbau bewertet, untersucht und sicherungstechnisch behandelt. Mit Vorlage der Untersuchungs- und Sicherungsergebnisse wurde festgestellt, dass die seinerzeit in der Risikoabschätzung getroffenen Annahmen zur möglichen bergschadentechnischen Beeinträchtigung der Tagesoberfläche annähernd vollständig bestätigt wurden. Dennoch kann der Zustand und Durchbaugrad von nachwirkungsrelevanten bruchauslösenden Abbautätigkeiten auf Grund von unvollständigen, lückenhaften Dokumentationen auch nicht aus der Erfahrung im Detail vorhergesehen werden. Folglich ist für großräumige Betrachtungen in der Regel nur eine grobe Kostenabschätzung möglich. Im Abschnitt „Altbergbausanie rung“ in diesem Jahresbericht wird hierauf näher eingegangen.

# Baseline-Mission in China

Shanxi in der Volksrepublik China steht als eine der bodenschatzreichsten Provinzen Chinas hinsichtlich Umwelt- und Klimaschutz vor erheblichen Herausforderungen. Partei und Regierung haben das Problem erkannt und wollen die Kompetenzen der staatlichen Führungskräfte weiter stärken. So müssen alle Führungskräfte der Verwaltung an Weiterbildungskursen zum wissenschaftlichen Entwicklungskonzept teilnehmen. Dabei wird mit Nachdruck auf die Einbeziehung internationaler Expertise gesetzt. Hier setzt das Projekt „Führungskräftefortbildung im Bereich Umwelt und Klima“ gezielt an. Das Projekt (Laufzeit: Phase I von 11/2009 bis 10/2011 und Phase II von 01/2012 bis 02/2016), das vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) im Rahmen der Internationalen Klimaschutzinitiative (IKI) finanziert wird, unterstützt die Bemühungen der chinesischen Regierung.

Im Zeitraum vom 20. bis 22.11.2012 wurde in Zusammenarbeit mit dem Trainingszentrum der Nationalen Entwicklungs- und Reformkommission (National Development and Reform Commission – NDRC) eine Baseline-Mission in der Pilotstadt Xiaoyi durchgeführt. Für eine nachhaltige Regional- und Umweltplanung in der Stadt Xiaoyi geht es dabei insbesondere auch um die Beseitigung von Gefahren auf Flächen ehemaliger Bergbaubetriebe.

Im Rahmen der Baseline-Mission (Teilnehmer Bild 15.2) wurden von den deutschen Experten Fachvorträge in Xiaoyi gehalten. Zu dem Expertenteam der Deutschen Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) gehörte auch wieder ein Vertreter der Bergbehörde NRW (siehe auch Bericht „Vertiefung der Kontakte zur Volksrepublik China“ im Jahresbericht 2011, S. 68 ff). Der Beitrag der Bergbehörde NRW beschäftigte sich mit dem Thema: „Die Bergbaubehörde in Nordrhein-Westfalen und ihre Rolle bei der Wiedernutzbarmachung von Bergbauflächen im Ruhrgebiet“.



**Bild 15.2** – Teilnehmer der Baseline-Mission

Auf großes Interesse stieß, dass das im Jahr 1980 in Kraft getretene Bundesberggesetz (BBergG) die Bergbaubetriebe bereits verpflichtete, die wichtigsten Umweltschutzziele mit in das betriebliche Handeln integrieren zu müssen und die Bergbehörde NRW auch für die behördliche Kontrolle dieser Belange mit zuständig ist.

Insgesamt konnten die Vorträge der deutschen Experten sehr detailliert die komplexen Abläufe zum Flächenrecycling ehemaliger Industrieflächen bzw. zur Wiedernutzbarmachung von ehemaligen Bergbauflächen vermitteln. Dabei wurden die nach Einstellung des Steinkohlebergbaus erforderlichen Vorgehensweisen im Rahmen des nach dem BBergG vorgeschriebenen Abschlussbetriebsplanverfahrens sowie eine Auswahl der in jüngster Vergangenheit bearbeiteten Abschlussbetriebsplanverfahren auf ehemaligen Bergbaustandorten an Ruhr und Saar vorgestellt. An alle Vorträge schlossen sich Diskussionen an, die gezeigt haben, dass die vorgetragenen Themen einen wichtigen Beitrag zur Lösung der anstehenden Probleme und Herausforderungen in Xiaoyi leisten können. Die deutschen Experten empfehlen, von dem eher Grundlagen vermittelnden Ansatz der Phase I nun in eine neue Phase überzugehen, bei der anhand von konkreten Praxisbeispielen (Case Studies) gemeinsame Lösungen erarbeitet werden sollen.



# AUTORENVERZEICHNIS

Bücken, Natascha – Dezernat 61  
natascha.buecken@bra.nrw.de

Chmielarczyk, Franz-Josef – Dezernat 63  
franz-josef.chmielarczyk@bra.nrw.de

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

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

Heinrichs, Dieter – Dezernat 61  
dieter.heinrichs@bra.nrw.de

Hermes, Ludger – Dezernat 63  
ludger.hermes@bra.nrw.de

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

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

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

Landmann, Anke – Dezernat 61  
anke.landmann@bra.nrw.de

Lange, Jürgen – Dezernat 61  
juergen.lange@bra.nrw.de

Mansholt, Ubbo – Dezernat 22  
ubbo.mansholt@bra.nrw.de

Mehlberg, Frank – Dezernat 61  
frank.mehlberg@bra.nrw.de

Mehrfeld, Annegret – Dezernat 64  
annegret.mehrfeld@bra.nrw.de

Nigge, Lothar – Dezernat 64  
lothar.nigge@bra.nrw.de

Noll, Rainer – Dezernat 63  
rainer.noll@bra.nrw.de

Oesterle, Dietmar – Dezernat 63  
dietmar.oesterle@bra.nrw.de

Pabsch, Thomas – Dezernat 61  
thomas.pabsch@bra.nrw.de

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

Schebaum, Ralf – Dezernat 61  
ralf.schebaum@bra.nrw.de

Schön, Andreas – Dezernat 61  
andreas.schoen@bra.nrw.de

Schönfeldt, Frank – Dezernat 63  
frank.schoenfeldt@bra.nrw.de

Schröder, Jörg – Dezernat 61  
joerg.schroeder@bra.nrw.de

Sikorski, Andreas – Abteilungsleiter Abteilung 6  
andreas.sikorski@bra.nrw.de

Thiemann, Michael – Dezernat 65  
michael.thiemann@bra.nrw.de

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

Uhlenbrock, Karin – Dezernat 65  
karin.uhlenbrock@bra.nrw.de

Wick, Jürgen – Dezernat 63  
juergen.wick@bra.nrw.de

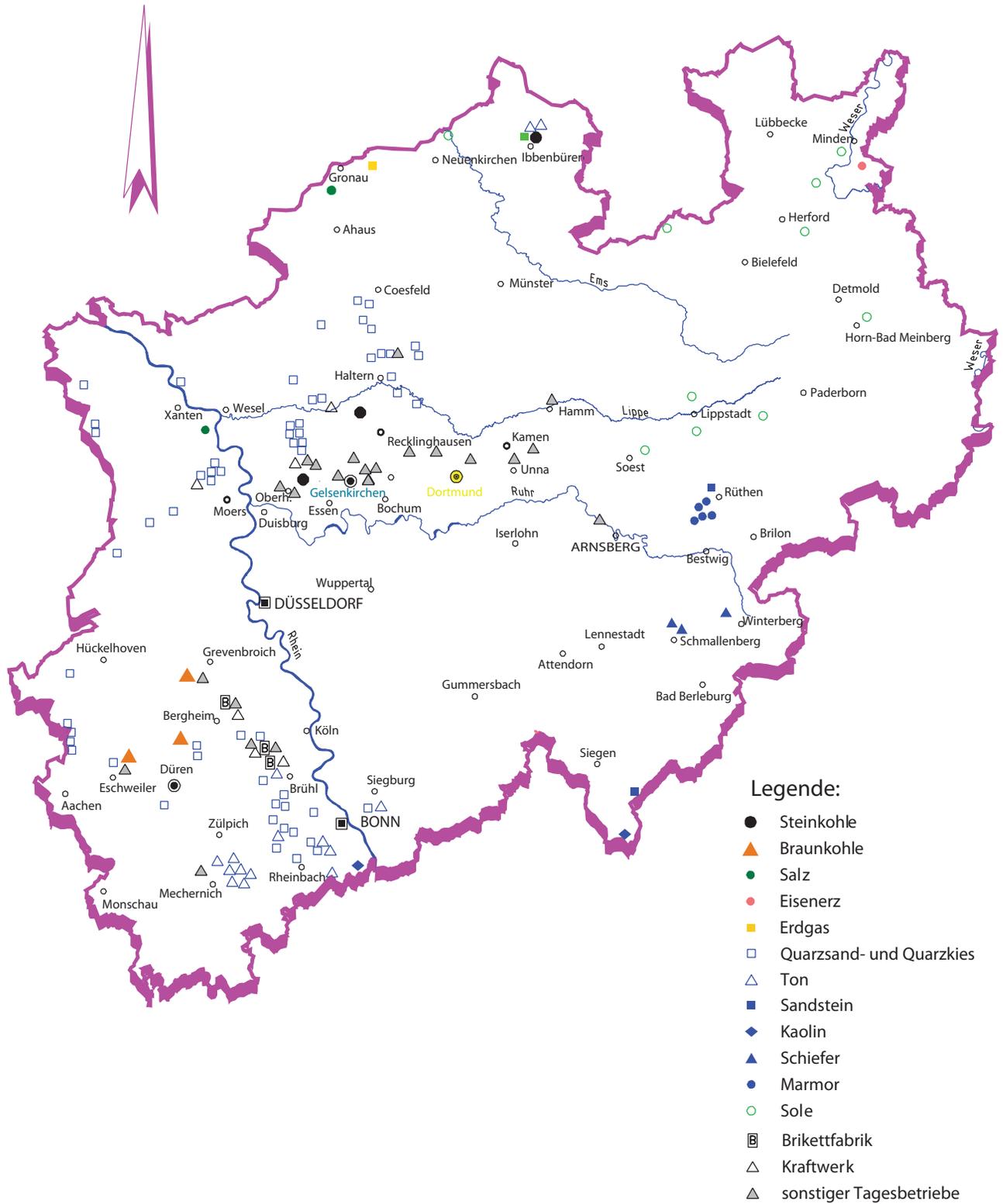
Winkels, Bernd – Dezernat 61  
bernd.winkels@bra.nrw.de

## **Bezirksregierung Arnsberg**

Abteilung Bergbau und Energie in NRW  
Goebenstraße 25, 44135 Dortmund  
Telefon: 02931 82-3647  
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 31.12.2012

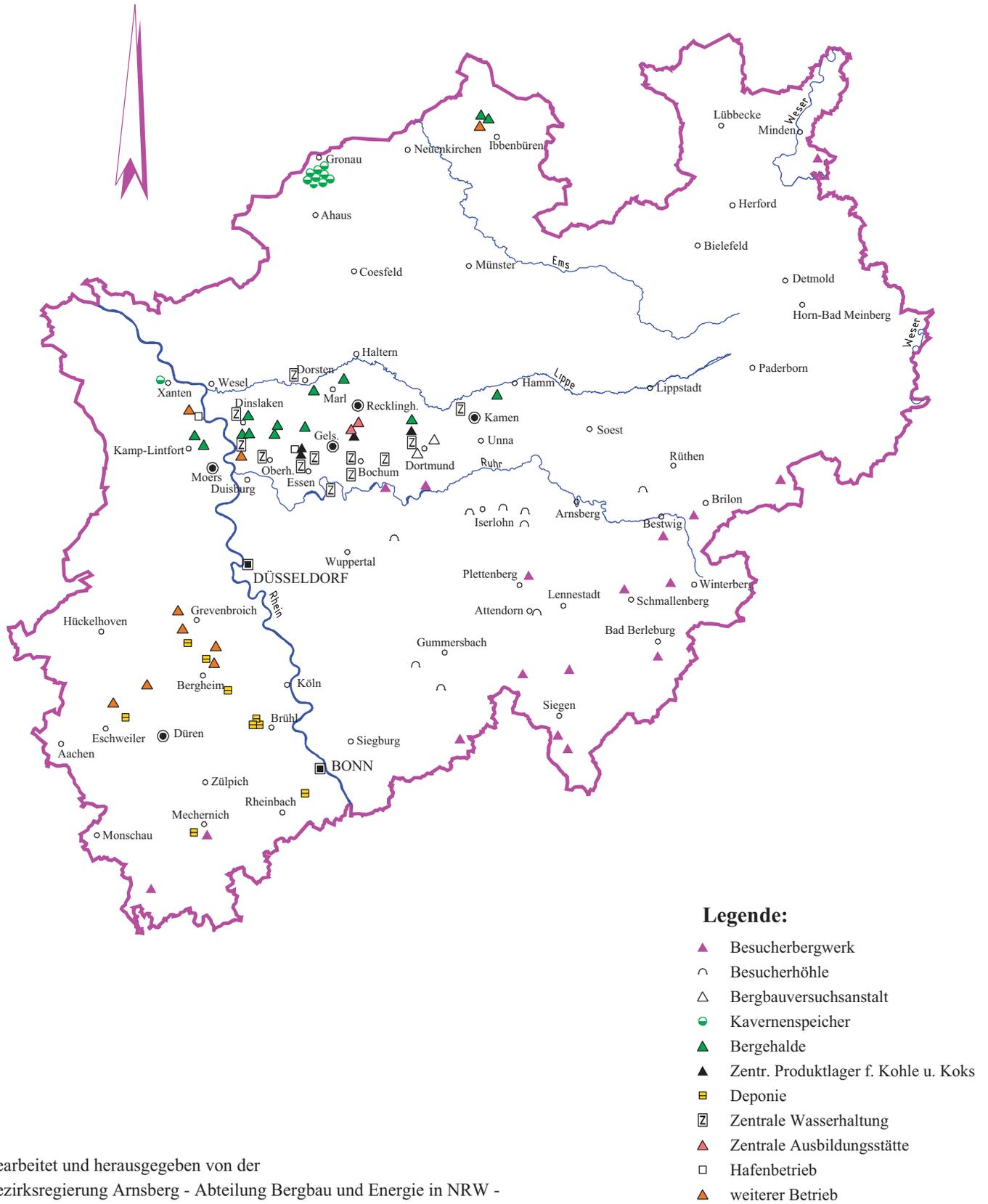
# Bergwerksbetriebe in Nordrhein-Westfalen

## Gewinnungs- und Tagesbetriebe

- Bergwerk Auguste Victoria, Marl-Hüls
- Bergwerk Ibbenbüren, Ibbenbüren
- Bergwerk Prosper-Haniel, Bottrop
  
- ▲ Garzweiler, Grevenbroich-Frimmersdorf
- ▲ Hambach, Niederzier
- ▲ Inden, Eschweiler
  
- Borth, Rheinberg
- Epe, Ahaus-Graes
  
- Wohlverahrt-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
- Gelinde, Rheinberg
- Rheinberg, Rheinberg
- Rossmühle, Kamp-Lintfort
- Rossenrayer Feld Nord, Kamp-Lintfort
- Rossenrayer Feld Süd, Kamp-Lintfort
- Mitteldonk, Rheinberg
- Lippe-Süd, Wesel
- Stenden, Kerken
- Am Pellmannssteg, Wachtendonk
- Kamp-Lintfort, Kamp-Lintfort
- Wilhelm/Waldenrather Weg I u. II, Heinsberg
- Schlibeck, Nettetal
- Reckerfeld, Rees
- Weeze Nord I und II, Weeze
- Goch I-III, Goch
- Werk Dorsten, Dorsten-Haardt
- Töttelberg, Bottrop-Kirchhellen
- Kleine Heide, Bottrop-Kirchhellen
- Kletterpoth, Bottrop-Kirchhellen
- Elsbüsche-Erweiterung, Bottrop-Kirchhellen
- Ramsdorf, Velen
- 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, Korschbroich
- Müggenhausen, Weilerswist-Müggenhausen
- Horrem, Kerpen-Horrem
- Julia, Aldenhoven
  
- Baumgarten, Wilnsdorf-Wilgersdorf
- Bruch I,II und III, Rütthen
  
- ◆ Auf dem Kreuz, Burbach-Niederdresselndorf
  
- △ 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, Schmalleberg
- ▲ Felicitas, Schmalleberg
- ▲ Scaevola, Winterberg-Siedlinghausen
  
- Kattensiepen, Rütthen-Altenrütthen
- Hohe Lieth, Warstein
- Hillenberg West, Warstein
- Elisabeth, Warstein
- Vor der Sandkaule, Rütthen
  
- Bad Oeynhaus
- Bad Salzuflen
- Bad Meinberg
- Bad Sassendorf
- Bad Waldliesborn, Lippstadt
- Bad Westernkotten, Erwitte
- Ostbadhausen, Borgholzhausen
- Bad Minden, Minden
- Gottesgabe II, Rheine
- Salzkotten, Salzkotten
  
- ▣ Fortuna-Nord, Bergheim-Niederaußem
- ▣ Frechen, Frechen
- ▣ Ville/Berrenrath, Hürth-Knapsack
  
- △ 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 Pluto, Herne-Wanne
- △ Arbeitsmed. Zentrum Bottrop, Bottrop-Grafenwald
- △ BAV-Aufbereitungs-GmbH, Herne
- △ Mahlwerk Haltern-Ost, Haltern-Sythen
- △ Geothermiebohrung Erlenbach 2, Arnsberg
- △ GW-Sanierungsanlage Gneisenau, Dortmund-Derne
- △ GW-Sanierungsanlage Königsborn 3/4, Kamen- Heeren-Werve
- △ 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

# Bergwerksbetriebe in Nordrhein-Westfalen

## Sonstige Betriebe



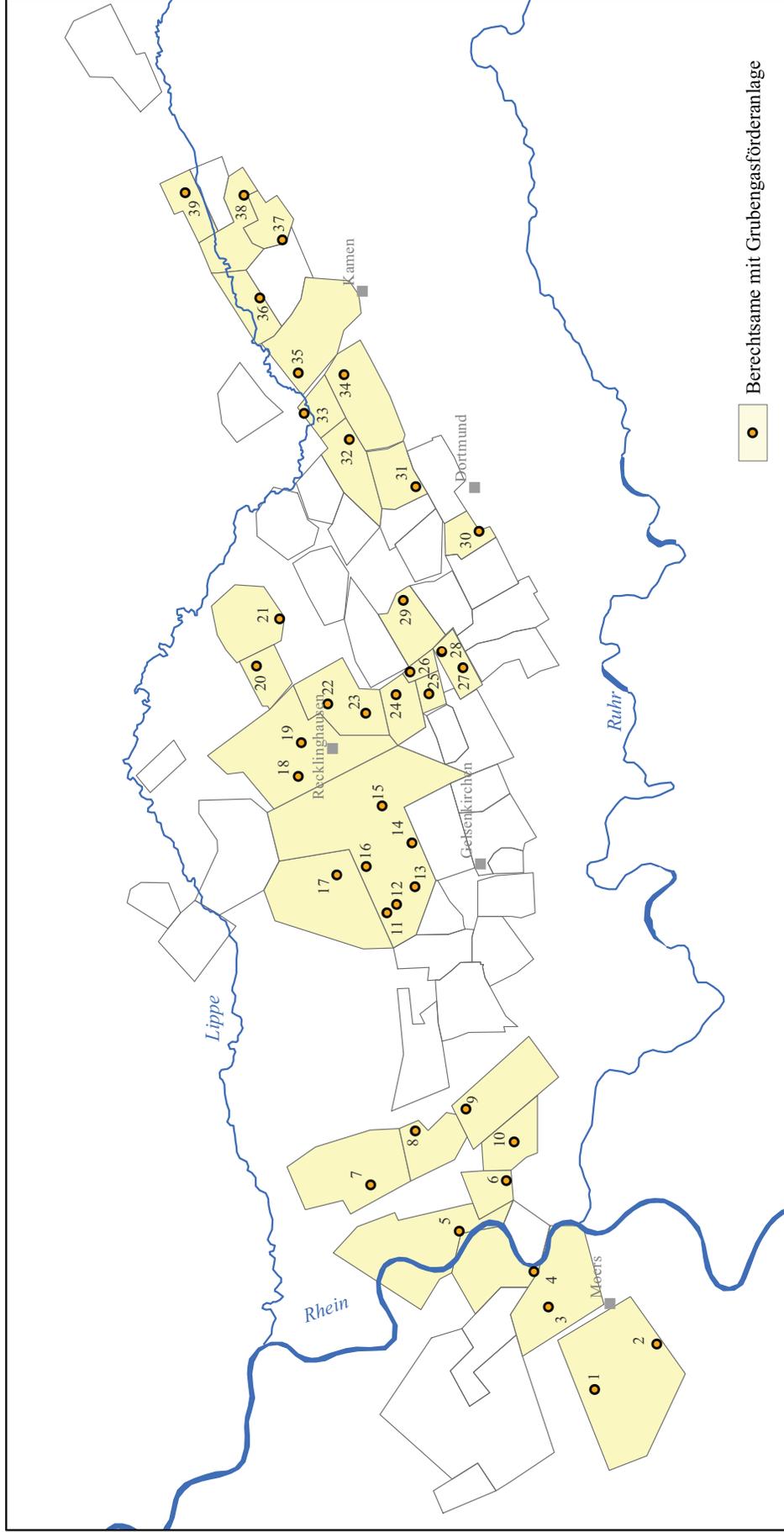
Bearbeitet und herausgegeben von der  
 Bezirksregierung Arnsberg - Abteilung Bergbau und Energie in NRW -  
 Stand 31.12.2012

# Bergwerksbetriebe in Nordrhein-Westfalen

## Sonstige Betriebe

- ▲ Grube Neu Glück, Plettenberg
- ▲ Grube Wohlfahrt, Hellenthal-Rescheid
- ▲ Günnersdorf, Mechernich
- ▲ Silberhardt, Windeck-Rosbach
- ▲ Kleinenbremen, Porta-Westfalica
- ▲ Kilian-Stollen, Marsberg
- ▲ Brandholzstollen, Schmallenberg-Nordenau
- ▲ Reinhold-Forster-Erbst., Siegen-Eiserfeld
- ▲ Stahlberger Erbstollen, Hilchenbach-Müsen
- ▲ In der Delle, Bad Berleburg-Raumland
- ▲ Mühlenstollen, Wenden
- ▲ Briloner Eisenberg, Olsberg
- ▲ Ramsbeck, Bestwig-Ramsbeck
- ▲ Wodanstolln, Neunkirchen-Salchendorf
- ▲ Nachtigallstollen, Witten
- ▲ Graf Wittekind, Dortmund-Syburg
- ▲ Felicitas Heilstollen, Schmallenberg
- Dechenhöhle, Iserlohn-Letmathe
- Heinrichshöhle, Hemer
- Balver Höhle, Balve
- Reckenhöhle, Balve
- Attahöhle, Attendorn
- Kluterthöhle, Ennepetal
- Wiehler Tropfsteinhöhle, Wiehl
- Aggertalhöhle, Engelskirchen-Ründeroth
- Bilsteinhöhle, Warstein
- △ Bergbau-Versuchsstrecke, Dortmund-Derne
- △ Tremonia, Dortmund
- RWE Gasspeicher GmbH, Xanten
- Salzgewinnungsges. Westfalen mbH & Co. KG, Ahaus-Graes
- E.ON Gas Storage GmbH, Gronau-Epe
- RWE Gasspeicher GmbH, H-Gas, Gronau-Epe
- RWE Gasspeicher GmbH, L-Gas, Gronau-Epe
- NUON Epe Gasspeicher GmbH, Gronau-Epe
- Trianel Gasspeichergeres. Epe mbH & Co. KG, Gronau-Epe
- ENECO Gasspeicher B.V., Gronau-Epe
- KGE Kommunale Gasspeichergeres. Epe mbH & Co.KG, Gronau-Epe
- ▲ Brinkfortsheide, Marl
- ▲ Im Hürfeld, Dorsten
- ▲ Groppenbruch, Dortmund
- ▲ Hopstener Straße, Ibbenbüren
- ▲ Buchholz/Rudolfshacht, Ibbenbüren
- ▲ Sundern, Hamm-Pelkum
- ▲ Kohlenhuck, Moers
- ▲ Rossenray, Kamp-Lintfort
- ▲ Lohberg-Nord, Dinslaken-Lohberg
- ▲ Haniel, Bottrop
- ▲ Wehofen-Ost, Dinslaken
- ▲ Mottbruch, Gladbeck
- ▲ Schöttelheide, Bottrop
- ▲ Wehofen-West, Duisburg
- ▲ Großlager Kohlkamp, Herne
- ▲ Großlager Ellinghausen, Dortmund-Ellinghausen
- ▲ Coelln-Neuessen, Essen
- ▲ Kohlenlager Hafen AV, Marl
- Reststoffdep. Fortuna/Garsdorf, Grevenbroich-Frimmersdorf
- Reststoffdep. Frimmersd./Garzw., Grevenbroich
- Reststoffdep. Tagebau Inden, Eschweiler
- Reststoffdep. Vereinigte Ville, Hürth
- Deponie Knapsack, Hürth
- Abfalldeponie Ver. Ville, Erfstadt
- Abfalldeponie Mechernich, Mechernich-Strempt
- Deponie Im Broich, Alfter-Witterschlick
- Deponie Horrem, Kerpen
- ☒ Ost, Bergkamen
- ☒ Carolinenglück, Bochum-Hamme
- ☒ Friedlicher Nachbar, Bochum-Linden
- ☒ Robert Müser, Bochum-Werne
- ☒ Hansa, Dortmund-Huckarde
- ☒ Fürst Leopold, Dorsten
- ☒ Concordia, Oberhausen
- ☒ Heinrich, Essen Überruhr
- ☒ Zollverein, Essen-Katernberg
- ☒ Amalie, Essen-Altenessen
- ☒ Walsum, Duisburg
- ☒ Lohberg, Dinslaken
- ▲ TZB-Trainingszentrum Bergbau, Recklinghausen
- ▲ Technische Übungsstätte Recklinghausen, Recklinghausen
- Verladehafen Momm, Rheinberg-Ossenberg
- ▲ Stillstandsbereich Westfeld, Ibbenbüren
- ▲ Grubenanschlußbahn esco, Rheinberg-Borth
- ▲ RAG-Bahn- und Hafenbetriebe, 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
- ▲ Elektroanlagen-, Maschinenwerkstatt, Grevenbroich-Neurath
- ▲ Bergeverladestelle ehem. Schacht Pattberg 2, Pattberg

## Bergwerksbetriebe in Nordrhein-Westfalen Grubengasgewinnungsbetriebe



Bearbeitet und herausgegeben von der  
Bezirksregierung Amsberg - Abteilung Bergbau und Energie in NRW -  
Stand: 31.12.2012

Nr. in Karte	Berechtsame	Name	Stadt
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 Mingas-Power	Dinslaken
8	Loh-Gas	Nordschacht - Am Barmscheidsgrund	Oberhausen-Sterkrade
9	Methost	Sterkrade 1/2	Oberhausen-Sterkrade
10	Reinphan	Bohrung Reinphan	Duisburg-Neumühl
11	Emschermulde-Süd-Gas	Hugo 2/5/8	Gelsenkirchen-Buer
12	Emschermulde-Süd-Gas	Hugo 1/4	Gelsenkirchen-Buer
13	Emschermulde-Süd-Gas	Hugo 9	Gelsenkirchen
14	Emschermulde-Süd-Gas	EMU 1	Gelsenkirchen
15	Emschermulde-Süd-Gas	Ewald 1/2/7	Gelsenkirchen
16	Emschermulde-Süd-Gas	Hugo-Ost	Gelsenkirchen-Buer
17	Westerholt-Gas	Westerholt 1	Gelsenkirchen-Hassel
18	Wildblumen-Gas	Blumenthal 7	Recklinghausen
19	Wildblumen-Gas	Blumenthal 3/4	Recklinghausen
20	Ewald Fortsetzung Gas	Ewald Fortsetzung 4/5	Oer-Erkenschwick
21	Emscher-Lippe Gas	Bohrung Datteln Methan 1	Datteln
22	Vincent	Bohrung König-Ludwig 4/5	Recklinghausen
23	Vincent	Bohrung König-Ludwig 1/2/6	Recklinghausen
24	Her-Fried	Bohrung Friedrich der Große	Herne
25	Her-Mont	Mont Cenis 3	Herne-Sodingen
26	Her-Teuto	Bohrung Teutoburgia	Herne
27	Corvin	Lothringen 6 - Corvin 1	Bochum
28	Corvin	Erin 6 - Corvin 2	Castrop-Rauxel
29	Castrop-Gas	Bohrungen Dingen-Methan 1	Castrop-Rauxel
30	Wilberd	Bohrung Wörthstraße Wilberd 1	Dortmund
31	Minister Stein Gas	Minister Stein 4	Dortmund-Eving
32	Lünen-Süd Gas	Bohrung Preußen Methan 1	Lünen
33	Victoria-Gas	Victoria 1/2	Lünen
34	Gneisenau Gas	Kurl 3	Lünen-Niederaden
35	Grimberg Gas	Haus Aden	Bergkamen
36	Werne-Gas	Werne 3	Bergkamen
37	Pelkum-Gas	Schacht Lerche	Hamm
38	Heinrich-Gas	Heinrich Robert 2	Hamm-Herringen
39	Radbod-Gas	Radbod 5	Hamm (Bockum-Hövel)

### **Verteilerhinweis**

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalens herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung an Informationsständen für Wahlveranstaltungen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer

Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen 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, Energie,  
Industrie, Mittelstand und Handwerk  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Haroldstraße 4  
40213 Düsseldorf  
Tel.: +49 (0) 211 837-02  
Fax: +49 (0) 211 837-2200  
Internet: [www.mweimh.nrw.de](http://www.mweimh.nrw.de)  
E-Mail: [broschueren@mweimh.nrw.de](mailto:broschueren@mweimh.nrw.de)

Gemeinnützige Werkstätten Neuss GmbH  
Betriebsstätte Am Henselsgraben  
Am Henselsgraben 3  
41470 Neuss  
Fax: +49 (0) 2131 9234-699  
E-Mail: [mweimh@gwn-neuss.de](mailto:mweimh@gwn-neuss.de)

#### **Redaktion:**

Bezirksregierung Arnsberg  
Abteilung Bergbau und Energie in NRW  
Goebenstraße 25  
44135 Dortmund  
Tel.: +49 (0) 2931 82-3647  
Fax: +49 (0) 2931 82-3624  
E-Mail: [registratur-do@bra.nrw.de](mailto:registratur-do@bra.nrw.de)

#### **Redaktionsteam:**

Rainer Noll  
Frank Schönfeldt (Statistik)  
Christa Pestotnik  
Martin Niessner

#### **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, Energie,  
Industrie, Mittelstand und Handwerk  
des Landes Nordrhein–Westfalen  
Haroldstraße 4, 40213 Düsseldorf  
[www.mweimh.nrw.de](http://www.mweimh.nrw.de)

