



Bezirksregierung Arnberg

Geschäftsstelle des Regionalrates

E-Mail-Adresse: geschaeftsstelle.regionalrat@bezreg-arnberg.nrw.de

Tel.: 02931/82-2341, 2324, 2306 od. 2839 Fax.: 02931/82-46177

Regionalratssitzung am:	28.09.2006	Vorlage:	34/04/06
Vorberatung in:	PK..... <input checked="" type="checkbox"/>	SK..... <input type="checkbox"/>	VK..... <input type="checkbox"/>
TOP 5:	Schwerpunktthema: Hinterlassenschaften des Bergbaus – Probleme, Aufgaben und Chancen aus der Sicht der Bergbehörde		
Berichterstatter:	AD Kirchner		
Bearbeiter:	LBVD Welz BVAR Weißbeck		

Beschlussvorschlag:

Der Regionalrat nimmt den Bericht zum Thema „Hinterlassenschaften des Bergbaus - der Altbergbau im Ruhrrevier vor dem Hintergrund des geplanten Börsengangs der RAG“ zur Kenntnis. Er unterstützt die Bemühungen der Bezirksregierung Arnberg, im Rahmen ihrer Möglichkeiten darauf hinzuwirken, dass bei den gebotenen Maßnahmen keine Handlungsrisiken für das Land NRW entstehen.

Gliederung:

1.	Einführung	4
2.	Altbergbaubedingte Einwirkungen auf die Tagesoberfläche	5
2.1.	Einwirkungen von bergmännischen Hohlräumen.....	5
2.1.1.	Tagesnaher, oberflächennaher und tiefer Bergbau	5
2.1.2.	Verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus	7
2.2.	Ausgasungen an der Tagesoberfläche	8
3.	Die Altbergbau-Situation im Land Nordrhein-Westfalen	8
4.	Die gegenwärtige Altbergbau-Situation im Einflussbereich der Wasserhaltungen des Ruhrreviers	9
4.1.	Wasserhaltungen im Ruhrrevier	9
4.2.	Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus	10
4.3.	Verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus	11
4.4.	Ausgasungen an der Tagesoberfläche	12
5.	Informationsquellen über bergbaubedingte Gefährdungspotenziale	14
5.1.	Rissliche Unterlagen/Akten.....	14
5.2.	Projekt „Digitales Rissarchiv“	14
5.3.	Bergbau-Informationssystem (BIS)	14
6.	Tätigkeiten der Bergbehörde bei der Abwehr altbergbau-bedingter Gefahrenstellen	15
6.1.	Tätigkeit der Bergbehörde nach § 48 Abs. 4 OBG	15
6.2.	Präventive Tätigkeiten der Bergbehörde	17
6.2.1.	Präventivprogramm „Altbergbau“	17
6.2.2.	Auskunftserteilung über die bergbaulichen Verhältnisse und Bergschadensgefährdung	18
6.2.3.	Stellungnahmen in Raumordnungs-, Landesplanungs- und anderen Planungsverfahren	19
6.2.4.	Fachinformationssystem „Gefährdungspotenziale des Untergrundes in NRW“.....	19

7.	Gegenwärtiger Aufwand bei der Gefahrenabwehr, Berg-schadens-, Grundwasser- und Vorflutregulierung und für Maßnahmen an Deichen im Ruhrrevier	21
8.	Mögliche Folgen des Grubenwasseranstiegs für die Tages-oberfläche nach der Stilllegung der Wasserhaltungen bei einem Ende des aktiven Steinkohlenbergbaus	22
8.1.	Erhöhtes Tagesbruchrisiko.....	23
8.2.	Hebungen der Tagesoberfläche	24
8.3.	Unkontrollierter Austritt von Grubenwässern an der Tagesoberfläche.....	25
8.4.	Erhöhtes Ausgasungsrisiko	26
8.5.	Beeinträchtigungen der Grund- und Fließgewässer	26
9.	Varianten zur weiteren Vorgehensweise.....	27
9.1.	Weiterbetrieb der Wasserhaltungen auf unbestimmte Zeit.....	28
9.2.	Vollständige Einstellung der Wasserhaltungen nach Durchführung von Unter-suchungs- und Sicherungsmaßnahmen.....	28
9.3.	Kombinierte Lösungen	29
10.	Vorschlag zur weiteren Vorgehensweise	30
11.	Potenzielle Kostenpflichtige.....	32
12.	Weitere Handlungsfelder	32

Begründung:

1. Einführung

Das Land Nordrhein-Westfalen ist geprägt durch intensive bergbauliche Aktivitäten, die bis in die Römerzeit und darüber hinaus zurückreichen. Ausgerichtet waren diese Aktivitäten auf die Gewinnung unterschiedlichster Bodenschätze, vor allem jedoch auf die Gewinnung von Erzen, Steinkohle, Braunkohle und Salz aber auch auf die Gewinnung von Dachschiefer, Sanden, Tonen und weiteren als Baustoffe oder als Industrieminerale verwertbaren Bodenschätzen.

Innerhalb der heutigen Landesfläche Nordrhein-Westfalens wurden seither mehrere tausend Groß-, Klein- und Kleinstbergwerke für die untertägige Gewinnung von Bodenschätzen betrieben. Der größte Teil dieser Bergwerke ist inzwischen in Folge der Erschöpfung der Lagerstätten, auf Grund besonderer Ereignisse (z.B. hohe Wasserzuflüsse oder Grubenbrände) oder wegen veränderter wirtschaftlicher Rahmenbedingungen (z.B. Absatzkrisen, veränderte Rohstoffpreise) aufgegeben worden.

Bis zum 18. Jahrhundert beschränkte sich der untertägige Bergbau wegen der begrenzten technischen Möglichkeiten bei der Lösung des den Grubenbauen zufließenden Grubenwassers überwiegend auf den Abbau oberflächennah anstehender Lagerstätten bzw. Lagerstättenteile. Wurden zunächst die tagesnah anstehenden Lagerstättenteile mit primitiver Gräberei oder schachtartigen Grubenbauen (Pingen) in geringer Tiefe gewonnen, so ging man später dazu über, Entwässerungstollen auf dem Niveau der Vorflut in den Berg zu treiben, um die über diesem Niveau liegenden Lagerstättenteile entwässern und gewinnen zu können. Erst mit der Einführung maschinell angetriebener Pumpen (Dampfmaschine) konnte Grubenwasser auch aus größerer Tiefe gehoben und dort eine Gewinnung aufgenommen werden. Heute liegt die mittlere Gewinnungstiefe im Ruhrbergbau bei rd. 1.100 m.

Insbesondere von dem alten tages- und oberflächennahen Bergbau mit seinen zahlreichen Schächten und Stollen geht auch heute noch ein nicht zu unterschätzendes Gefährdungspotenzial¹ für die Tagesoberfläche aus. Die spektakulären Tagesbrüche in Bochum-Höntrop aus dem Jahre 2000 und in Siegen-Rosterberg aus dem Jahre 2004 haben diesen Sachverhalt eindrucksvoll belegt. Die intensive Berichterstattung der Medien über diese Ereignisse hat inzwischen das Bewusstsein der Politik und der Gesellschaft für die im Untergrund verborgenen bergbaubedingten Gefährdungspotenziale geweckt.

Vor dem Hintergrund des geplanten Börsengangs der RAG und der laufenden Diskussion über das mittelfristige Ende des Ruhrbergbaus erfahren gegenwärtig der inzwischen stillgelegte tages- und oberflächennahe Bergbau im südlichen Ruhrrevier sowie der stillgelegte oder auch noch aktive Tiefbau im mittleren und nördlichen Ruhrrevier besondere Aufmerksamkeit. Eine Stilllegung der im Ruhrrevier betriebenen Wasserhaltungen nach Beendigung des aktiven Steinkohlenbergbaus würde mit großer Wahrscheinlichkeit zu einer Verstärkung der bereits heute auftretenden Einwirkungen des inzwischen stillgelegten tages- und oberflächennahen Bergbaus und zu weiteren, bisher noch nicht zu beobachtenden Beeinträchtigungen unterschiedlichster Schutzgüter führen.

Die Vorlage befasst sich zunächst mit den altbergbaubedingten Einwirkungen auf die Tagesoberfläche, der Altbergbau-Situation innerhalb des Landes NRW und des Ruhrreviers,

¹ Gefährdung ist ein durch bergbaubedingte Veränderungen sich ergebender Zustand, der beim Zusammentreffen mit den in Rede stehenden Schutzgütern zur Gefahr wird und ggf. zu Schäden führen kann.

den verfügbaren Informationsquellen über bergbaubedingte Gefährdungspotenziale und den Tätigkeiten der Bergbehörde bei der Abwehr altbergbaubedingter Gefahrenstellen. Die weiteren Betrachtungen und Überlegungen beschränken sich auf das Ruhrrevier. Vor dem Hintergrund der Ermittlung der verbleibenden Ewigkeitslasten nach Beendigung des aktiven Steinkohlenbergbaus werden der gegenwärtige Aufwand bei der Gefahrenabwehr, Bergschadens-, Grundwasser- und Vorflutregulierung und für Maßnahmen an Deichen und die möglichen Folgen eines Grubenwasseranstiegs für die Tagesoberfläche nach der Stilllegung der Wasserhaltungen beschrieben. Abschließend werden die erforderlichen Maßnahmen aufgezeigt, um schädlichen Einwirkungen auf die Schutzgüter zu begegnen und Überlegungen zu den potenziellen Kostenpflichtigen angestellt.

2. Altbergbaubedingte Einwirkungen auf die Tagesoberfläche

Sämtliche nicht ausreichend gesicherten Grubenbaue werden infolge des Gebirgsdrucks früher oder später in sich zusammenbrechen. Durch die Querschnittsverringerungen der Grubenbaue (Konvergenz) bis hin zum Zusammenbruch werden Gebirgsbewegungen ausgelöst, die sich bis zur Tagesoberfläche durchsetzen und dort zu Bodenbewegungen bis hin zu einer Bruchverformung der Tagesoberfläche (Tagesbruch) führen können. Brucherscheinungen treten überwiegend im Bereich des tagesnahen Bergbaus oder im Bereich von Schächten auf.

Unter altbergbaubedingten Einwirkungen auf die Tagesoberfläche sind im vorliegenden Kontext alle mechanischen Einwirkungen unzureichend gesicherter Grubenbaue auf die Tagesoberfläche sowie Ausgasungen zu verstehen. Die in diesem Abschnitt verwendeten Termini sind in der [Anlage 1](#) erläuternd veranschaulicht.

2.1. Einwirkungen von bergmännischen Hohlräumen

2.1.1. Tagesnaher, oberflächennaher und tiefer Bergbau

Bei der Bewertung von Einwirkungspotenzialen bergmännischer Hohlräume² sind zwei Faktoren hervorzuheben:

- die Mächtigkeit der Festgesteinsüberdeckung des Hohlraumes und
- die Art der Hangendbehandlung (wurde Versatz eingebracht und wenn ja, welche Art von Versatz).

Ebenfalls von großer Bedeutung sind die örtlichen hydrogeologischen und hydraulischen Verhältnisse im Wechselspiel mit den örtlich aufgefahrenen Grubenbauen. Diese Faktoren sind allerdings nur schwer zu bewerten und werden im Weiteren nicht näher behandelt.

Je nach Lagerstättentyp, Abbauverfahren, Art des Grubenbaus und der Standfestigkeit des Nebengesteins wurden die Grubenbaue (teil-)verfüllt³ oder von vornherein offen gelassen. Die Ermittlung des Versatzvolumens dient letztlich der Bestimmung möglicher Hohlraumvolumina, die im Falle der Konvergenz der Grubenbaue das Potenzial für Gebirgs- und Bodenbewegungen darstellen. Je nach Materialbeschaffenheit des Versatzes kann dieser unter ungünstigen hydrologischen/hydraulischen Bedingungen ausgespült werden, so dass in ursprünglich versetzten Grubenbauen über die Zeit die stützende Wirkung des Versatzes

² bergmännische Hohlräume = Grubenbaue

³ bergmännisch: versetzt

verloren geht. Auf Grund dieser Sachverhalte ist es nicht auszuschließen, dass Grubenbaue, die nach den Eintragungen des Grubenbildes verfüllt sein sollen, im gleichen Ausmaß wie unverfüllte Grubenbaue auf die Tagesoberfläche einwirken.

Nach der Mächtigkeit der Festgesteinsüberdeckung von Grubenbauen, die der Gewinnung von Bodenschätzen dienen, werden unterschieden:

- Grubenbaue des tiefen Bergbaus
- Grubenbaue des oberflächennahen Bergbaus
- Grubenbaue des tagesnahen Bergbaus

Tiefer Bergbau:

Der Begriff „Tiefer Bergbau“ umfasst alle Grubenbaue in einer Tiefe von mehr als 100 m.

Es entspricht der allgemeinen Lehrmeinung, dass Einwirkungen aus Grubenbauen des tiefen Bergbaus auf die Tagesoberfläche nach einem Zeitraum von fünf bis zehn Jahren abgeschlossen sind. Die Größenordnung dieser Einwirkungen hängt von der gebauten Mächtigkeit und der gebauten Fläche in Relation zur Tiefe des jeweiligen Abbaus ab und kann nicht pauschal benannt werden. Die Gebirgs- und Bodenbewegungen oberhalb konvergierender Grubenbaue des tiefen Bergbaus entfalten sich nach Gesetzmäßigkeiten, die mit stochastischen Verfahren beschreibbar und damit berechenbar sind. Auf den Einzelfall bezogene Prognosen hinsichtlich der Größenordnung und des zeitlichen Ablaufs der Gebirgs- und Bodenbewegungen sind mit guter Aussagegenauigkeit möglich und heute Grundlage bergmännischen Handelns und bergbehördlicher Entscheidungen im Tiefbau.

Die als Zeitraum von fünf bis zehn Jahren angegebene zeitliche Begrenzung der Einwirkungen tiefer Grubenbaue auf die Tagesoberfläche bezieht sich allerdings nur auf Bodenbewegungen in Folge konvergierender Grubenbaue. Bodenbewegungen, die in einem ursächlichem Zusammenhang mit Veränderungen des Grubenwasserniveaus stehen, sind separat zu betrachten. Sie werden im Abschnitt 5.2 näher beschrieben.

Oberflächennaher Bergbau:

Der Begriff „Oberflächennaher Bergbau“ ist in der Literatur nicht einheitlich definiert. In Abhängigkeit von bergwirtschaftlichen, bergtechnischen und bergschadenstechnischen Gesichtspunkten wird seine Teufenbegrenzung gegen den tiefen Bergbau mit bis zu mehreren hundert Metern angegeben. Bei der Bergbehörde des Landes NRW werden unter dem Begriff „Oberflächennaher Bergbau“ alle diejenigen Grubenbaue verstanden, welche in einer Tiefe von bis zu 100 m hergestellt worden sind und über denen sich eine mindestens 30 m mächtige Festgesteinsüberdeckung befindet.

Die Grubenbaue des oberflächennahen Bergbaus haben auf Grund der vergleichsweise geringmächtigen Überdeckung und des daher vergleichsweise geringen Gebirgsdrucks lange offene Standzeiten. Das hieraus resultierende Gefährdungspotenzial für die Tagesoberfläche bleibt über Jahrzehnte erhalten. Die oberhalb konvergierender Grubenbaue des oberflächennahen Bergbaus entstehenden Gebirgsbewegungen führen an der Oberfläche regelmäßig nicht zu Bodenbewegungen mit scharf ausgebildeten Bruchkanten (Tagesbrüchen), können die Tagesoberfläche aber im Zentimeter- bis unteren Dezimeterbereich absenken. Die Ausbildung von Tagesbrüchen kann allerdings unter besonderen hydrogeologischen und hydraulischen Randbedingungen, aber auch in Abhängigkeit von der Lagerstättenneigung nicht sicher ausgeschlossen werden. Die aus dem Bereich des tiefen Bergbaus bekannten Verfahren zur Prognose der Größenordnung und des zeitlichen Ablaufs der Gebirgs- und Bodenbewegung

sind nicht auf die Besonderheiten oberflächennaher Grubenbaue übertragbar. Hierauf ausgerichtete Prognoseverfahren liegen nicht vor.

Tagesnaher Bergbau:

Für die Abgrenzung des tagesnahen Bergbaus vom oberflächennahen und tiefen Bergbau werden überwiegend die von Hollmann und Nürnberg empirisch entwickelten Grenzkurven verwendet. In erster, aber guter Näherung werden Grubenbaue dem tagesnahen Bergbau zugeordnet, wenn deren Festgesteinsüberdeckung weniger als 30 m beträgt.

Das in Bereichen tagesnahen Bergbaus bestehende Gefährdungspotenzial für die Tagesoberfläche ist zeitlich unbefristet vorhanden. Seit Jahren zahlreich eintretende Tagesbrüche sind die Folge. Die Standzeit unverbauter offener Grubenbaue kann sich unter besonderen hydrogeologischen und hydraulischen Randbedingungen - z. B. bei einer beschleunigten Verwitterung des Grubenausbaus und der überlagernden Schichten in Folge von Grubenwasserzuflüssen - reduzieren. Wie für den oberflächennahen Bergbau gilt auch hier, dass die aus dem Bereich des tiefen Bergbaus bekannten Verfahren zur Prognose der Größenordnung und des zeitlichen Ablaufs der Gebirgs- und Bodenbewegung nicht auf tagesnahe Grubenbaue übertragbar sind und analoge Prognoseverfahren nicht vorliegen.

2.1.2. Verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus

Zu den verlassenen Tagesöffnungen des Bergbaus zählen alle bis zur Tagesoberfläche reichenden Grubenbaue, welche in der Vergangenheit aufgegeben und damit für eine bergbauliche Tätigkeit nicht mehr genutzt werden. Im Wesentlichen sind hier Schächte und Stollen zu unterscheiden. Schächte sind senkrechte⁴ oder auch schräge⁵ Grubenbaue, Stollen hingegen waagerechte⁶ Grubenbaue, die eine Lagerstätte von der Tagesoberfläche aus erschließen.

Bis zum Niveau einer Stollensohle reichende schräge Schächte sind in aller Regel mit Lockermassen vollständig verfüllt worden. Senkrechte Schächte des späteren Tiefbaus wurden häufig im Niveau der Stollensohlen mit Beton- oder Eisenbühnen verschlossen, bis zur Tagesoberfläche mit Lockermassen verfüllt und ggf. mit einer Betonplatte abgedeckt. Unterhalb dieser Bühnen blieben die Schächte unverfüllt. Nicht selten verzichtete man vollständig auf eine Verfüllung der Schächte und beschränkte sich auf das Abdecken derselben mit einer Betonplatte. Erst seit dem Erlass entsprechender Rechtsvorschriften im Jahre 1934 werden aufgegebenen Schächte vollständig verfüllt und sicher abgedeckt. Auch die mit Lockermassen teil- oder vollverfüllten und abgedeckten Schächte können eine Gefahr für die Tagesoberfläche darstellen, insbesondere wenn im Zuge der Schachtverfüllung keine oder nur unzureichende Maßnahmen gegen ein mögliches Auslaufen des Füllgutes oder die Bildung von Materialbrücken getroffen worden sind.

Ein Nachsacken oder Abgehen der in den aufgegebenen Schächten ggf. eingebrachten Lockermassen und/oder ein Einstürzen der Tagesöffnungen lässt sich für die Zukunft nicht ausschließen. Im Falle des Eintritts eines solchen Ereignisses muss in der näheren Umgebung der Tagesöffnungen mit einem Einbruch und/oder einer Absenkung der Tagesoberfläche gerechnet werden.

⁴ bergmännisch: seigere

⁵ bergmännisch: tonnlägige

⁶ bergmännisch: söhliche

Soweit für bis zur Tagesoberfläche reichende Grubenbaue der Standsicherheitsnachweis für eine ggf. eingebrachte Verfüllung nicht erbracht werden kann, gelten diese als nicht dauerstandsicher verfüllt. Wann die ggf. eingebrachte Verfüllung in Bewegung gerät oder der Grubenbau selbst konvergiert, lässt sich nicht prognostizieren. Es ist davon auszugehen, dass erst die seit den achtziger Jahren aufgegebenen Schächte über eine dauerstandsichere Teil- oder Vollverfüllung verfügen.

2.2. Ausgasungen an der Tagesoberfläche

Im Rahmen der Inkohlung entstand durch die Umwandlung zersetzter organischer Substanzen Methan. Methan ist ein ungiftiges, farbloses und geruchloses Gas. In Verbindung mit Luft bildet es bei Methananteilen von 4,4 Vol. % bis 16,5 Vol. % ein explosives Gemisch. Bei höheren Methananteilen ist das Methan-Luft-Gemisch brennbar. Zudem hat Methan ein erhebliches klimaschädliches Potenzial. Der Treibhauseffekt von Methan ist um den Faktor 20 bis 25 höher als der von Kohlendioxid (CO₂).

Bei der Inkohlung wurde erheblich mehr Methan gebildet, als von der Kohle und den umgebenden Nebengesteinen absorbiert werden konnte. Druckunterschiede und Auftriebskräfte – Methan ist leichter als Luft – lassen das Methangas über das Kluftsystem des Deckgebirges zur Tagesoberfläche migrieren.

In Gebieten, in denen das flözführende Karbongebirge tagesnah ansteht und somit keine die Ausgasung behindernden (gasdichten) Deckschichten vorhanden sind, ist von einer bereits weitgehend erfolgten Entgasung auszugehen. Anders verhält es sich in Gebieten, in denen das Karbongebirge von bindigen und ggf. wassergesättigten Schichten überdeckt ist, die eine Ausgasung behindern. Allerdings wurden durch die bergbaulichen Tätigkeiten selbst (Tagesöffnungen, bergbauliche Hohlräume) sowie durch die damit verbundenen Gebirgsbewegungen in diesen Schichten (Zerrüttung, Auflockerung des Deckgebirges, bergbauliche Überprägung von Störungen und Klüften) weitere Gaswegigkeiten - neben den bereits natürlich vorhandenen (geologische Störungen, Kluftsysteme) - geschaffen, die einen zusätzlichen Gasaustritt an der Tagesoberfläche ermöglichen.

3. Die Altbergbau-Situation im Land Nordrhein-Westfalen

In der [Anlage 2](#) werden die innerhalb der Landesfläche NRW gelegenen Verbreitungsgebiete des Altbergbaus dargestellt. [Anlage 3](#) verdeutlicht, welche Kommunen in NRW von im Altbergbau begründeten Einwirkungen auf die Tagesoberfläche betroffen sein können.

Durch die bisherige Auswertung der bei der Bergbehörde vorhandenen Unterlagen stillgelegter Bergwerke konnten für die Landesfläche NRW über 23.000 verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus (Stollen- und Schachtmundlöcher) ermittelt werden. Die Summe aller Teilflächen, welche von Einwirkungen des tages- und oberflächennahen Bergbaus betroffen sein können, beträgt gegenwärtig ca. 300 km². Abbildung 1 zeigt, inwieweit hiervon auch der Regierungsbezirk Arnsberg betroffen ist.

	Land NRW	Regierungsbezirk Arnsberg
Anzahl der verlassenen Tagesöffnungen	ca. 23.000	ca. 11.800
Summe der Teilflächen, welche von Einwirkungen des tages- und oberflächennahen Bergbaus betroffen sein können in km ²	ca. 300	ca. 210

Abbildung 1: Altbergbau in NRW und im Regierungsbezirk Arnsberg

Der Bergbehörde sind außerdem seit Mitte der sechziger Jahre ca. 2.200 Tagesbrüche in der Landesfläche NRW bekannt geworden. Hiervon befinden sich ca. 1.300 im Regierungsbezirk Arnsberg.

Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich im Zuge der weiteren planmäßigen Auswertung der bei der Bezirksregierung Arnsberg vorhandenen Unterlagen die Gesamtzahl der verlassenen Tagesöffnungen des Bergbaus und die Summe der Teilflächen, welche von Einwirkungen des tages- und oberflächennahen Bergbaus betroffen sein können, noch deutlich erhöhen wird.

Über den in bergbehördlichen Unterlagen dokumentierten Bergbau hinaus ist im Land NRW weiterer Bergbau betrieben worden, dessen Umfang und Ausdehnung wegen fehlender oder unzureichender Dokumentationen entweder kaum oder gar nicht bekannt ist. Hierzu gehören vor allem der sogenannte „Uraltbergbau“ (Bergbau, welcher vor der Anlegung von Grubenbildern⁷ geführt worden ist) oder der in Notzeiten (z.B. nach den Weltkriegen) geführte widerrechtliche Abbau Dritter. Darüber hinaus ist während der Weltkriege eine nicht unerhebliche Zahl von Grubenbildern verloren gegangen, so dass auch die Unterlagen über den bergbehördlich zugelassenen Bergbau unvollständig sind.

4. Die gegenwärtige Altbergbau-Situation im Einflussbereich der Wasserhaltungen des Ruhrreviers

4.1. Wasserhaltungen im Ruhrrevier

In den Steinkohlenbergwerken sammelt sich vor allem Niederschlagswasser, welches auf seinem Weg in die Tiefe die überdeckenden Gebirgsschichten über Störungszonen, Klüfte und Spalten durchfließt. In geringerem Maße fallen auch Betriebswässer und Tiefenwässer an. Zur Vermeidung einer etwaigen Beeinträchtigung der Sicherheit der Beschäftigten und der Steinkohlengewinnung muss dieses Wasser ständig abgepumpt werden.

Das Grubenwasser wird untertägigen Pumpanlagen zugeführt und sodann über Tagesschächte und von dort aus über Rohrleitungen oder Gräben der Emscher, der Lippe oder unmittelbar dem Rhein zugeführt. Einige Wasserhaltungen im südlichen Ruhrgebiet, welche gering mineralisiertes Wasser zu Tage fördern, leiten dieses in die Ruhr ein.

Da fast alle betriebenen und stillgelegten Steinkohlenbergwerke im Ruhrrevier hydraulisch miteinander verbunden sind, ist zum sicheren Betrieb der fördernden Bergwerke ein komplexes System aus Betriebswasserhaltungen auf den fördernden Schachtanlagen und Zentralen Wasserhaltungen in den bereits stillgelegten Bergwerken notwendig. Dieses Wasserhaltungssystem hält einen untertägigen Bereich, der sich in Nord-Süd-Richtung etwa

⁷ zeichnerische Darstellung der bergmännisch hergestellten Grubenbaue

von Haltern bis in den Essener Süden und in West-Ost-Richtung von Kamp-Lintfort bis nach Hamm erstreckt, trocken.

Die Betriebswasserhaltungen fördern das Wasser im unmittelbaren Umfeld der aktiven Bergwerke zu Tage. Auf den fördernden Anlagen werden in der Regel ein oder mehrere Wasserhaltungen betrieben, die das unmittelbar zufließende Wasser und Betriebswässer abpumpen.

Um den Übertritt bzw. den Einbruch von Grubenwässern aus den angrenzenden stillgelegten Bergwerksfeldern zu verhindern, schützt eine ergänzende Galerie von Zentralen Wasserhaltungen die fördernden Schachtanlagen.

In der [Anlage 4.1](#) werden die aktuellen Einflussbereiche der beschriebenen Wasserhaltungen dargestellt. [Anlage 4.2](#) gibt einen Aufschluss über die im Jahre 2005 gehobenen Grubenwassermengen.

4.2. Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus

Nach der bisherigen Auswertung der bei der Bergbehörde vorhandenen Unterlagen stillgelegter Bergwerke beträgt die Gesamtfläche der innerhalb des Ruhrreviers gelegenen Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus ca. 284 km². Innerhalb dieser Gebiete können die im Abschnitt 2.1.1 beschriebenen Einwirkungen auf die Tagesoberfläche eintreten. [Anlage 5](#) ist zu entnehmen, dass die Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus vor allem den südlichen Teil des Ruhrgebietes südlich der Linie Mülheim a. d. Ruhr - Essen - Bochum - Dortmund - Unna überdecken. Hier streicht das Steinkohlengebirge zu Tage aus. Ca. 136 km² der ermittelten Gesamtfläche liegen innerhalb der Einflussbereiche der Wasserhaltungen.

In der [Anlage 6](#) werden die innerhalb der Einflussbereiche der Wasserhaltungen gelegenen Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus mit den bergbaulichen Eigentumsverhältnissen in Bezug gesetzt. Hierbei wird wie folgt unterschieden:

- Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus innerhalb der Bergwerksfelder der RAG
- Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus innerhalb der Bergwerksfelder der Alt-Bergbaugesellschaften
- Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus innerhalb erloschener Bergwerksfelder.

Die Abbildung 2 verdeutlicht das Ergebnis der o. a. Zuordnung in Zahlen.

Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus innerhalb der Bergwerksfelder der RAG	ca. 40 km ²
Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus innerhalb der Bergwerksfelder der Alt-Bergbaugesellschaften	ca. 80 km ²
Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus innerhalb erloschener Bergwerksfelder	ca. 16 km ²
Gesamtfläche:	ca. 136 km ²

Abbildung 2: Ergebnis der Zuordnung der innerhalb der Einflussbereiche der Wasserhaltungen gelegenen Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus zu den bergbaulichen Eigentumsverhältnissen

Seit Mitte der sechziger Jahre sind der Bergbehörde für den Bereich des Ruhrreviers ca. 1.500 Tagesbrüche bekannt geworden, die sicher oder mit großer Wahrscheinlichkeit auf oberflächennahe oder tagesnahe bergbauliche Aktivitäten zurück zu führen sind. Ca. 700 der bekannt gewordenen Tagesbrüche liegen innerhalb der Einflussbereiche der Wasserhaltungen. [Anlage 7](#) zeigt die räumliche Verteilung dieser Tagesbrüche.

Die Ausführungen im Kapitel 3 zum Stand der Auswertung und Vollständigkeit der bei der Bezirksregierung Arnsberg vorhandenen Unterlagen gilt für die Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus sinngemäß.

4.3. Verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus

Durch die bisherige Auswertung der bei der Bergbehörde vorhandenen Unterlagen stillgelegter Bergwerke wurden für das Ruhrgebiet ca. 11.500 verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus (Stollen- und Schachtmundlöcher) ermittelt. Im näheren Umfeld der unzureichend gesicherten Tagesöffnungen können die im Abschnitt 2.1.2 beschriebenen Einwirkungen auf die Tagesoberfläche eintreten. [Anlage 8](#) zeigt, dass die verlassenen Tagesöffnungen des Bergbaus vor allem im südlichen Ruhrgebiet gelegen sind, wo das Steinkohlengebirge zu Tage ausstreicht. Ca. 5.300 der bekannten verlassenen Tagesöffnungen liegen innerhalb der Einflussbereiche der Wasserhaltungen.

In der [Anlage 9](#) werden die innerhalb der Einflussbereiche der Wasserhaltungen gelegenen verlassenen Tagesöffnungen des Bergbaus mit den bergbaulichen Eigentumsverhältnissen in Bezug gesetzt. Hierbei wird wie folgt unterschieden:

- Verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus innerhalb der Bergwerksfelder der RAG
- Verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus innerhalb der Bergwerksfelder der Alt-Bergbaugesellschaften
- Verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus innerhalb erloschener Bergwerksfelder

Die Abbildung 3 verdeutlicht das Ergebnis der o. a. Zuordnung in Zahlen.

Anzahl der verlassenen Tagesöffnungen des Bergbaus innerhalb der Bergwerksfelder der RAG	ca. 2.000
Anzahl der verlassenen Tagesöffnungen des Bergbaus innerhalb der Bergwerksfelder der Alt-Bergbaugesellschaften	ca. 2.900
Anzahl der verlassenen Tagesöffnungen des Bergbaus innerhalb erloschener Bergwerksfelder	ca. 400
Gesamtzahl:	ca. 5.300

Abbildung 3: Ergebnis der Zuordnung der innerhalb der Einflussbereiche der Wasserhaltungen gelegenen verlassenen Tagesöffnungen des Bergbaus zu den bergbaulichen Eigentumsverhältnissen

Erste statistische Auswertungen der bei der Bergbehörde verfügbaren Informationen zu den innerhalb der Einflussbereiche der Wasserhaltungen gelegenen bekannten verlassenen Tagesöffnungen des Bergbaus lassen folgende weitere Aussagen zu:

- Von einem Grubenwasseranstieg wären im ungünstigsten Fall ca. 5.300 verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus betroffen. Hierbei handelt es sich um ca. 4.000 Schächte und ca. 600 Stollen. Bei ca. 700 verlassenen Tagesöffnungen wurde bisher die Art des Grubenbaus noch nicht ermittelt oder konnte trotz intensiver Recherchen nicht ermittelt werden.
- Ca. 800 verlassene Schächte sind als Tiefbauschächte (Teufe = 100 m) anzusprechen. Bei ca. 2.500 verlassenen Schächten beträgt die Teufe weniger als 100 m. Bei 700 verlassenen Schächten ist die Teufe noch nicht ermittelt oder kann wegen fehlender Daten nicht angegeben werden.
- Bei ca. 2.500 verlassenen Tagesöffnungen wird deren Umfeld höherwertig genutzt (z. B. Wohnen, Industrie und Gewerbe, Infrastruktureinrichtungen). Ca. 1.300 Tagesöffnungen liegen in Bereichen, die einer geringwertigen Nutzung unterliegen (z. B. land- oder forstwirtschaftlich genutzte Flächen). Bei ca. 1.500 verlassenen Tagesöffnungen wurde die Nutzung der Tagesoberfläche in deren Umfeld noch nicht ermittelt.
- Ca. 500 verlassene Tagesöffnungen sind entsprechend den geltenden Richtlinien oder Rundverfügungen der Bergbehörde dauerstandsicher verfüllt oder aber die Sicherung ist auf die im Einzelfall vorliegenden örtlichen Gegebenheiten so abgestimmt, dass von der jeweiligen Tagesöffnung keine Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung ausgeht. Bei ca. 1.600 verlassenen Tagesöffnungen lässt sich an Hand der vorliegenden Angaben zum Sicherheitszustand unter Berücksichtigung der Nutzung der Tagesoberfläche eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung nicht ausschließen. Bei ca. 3.200 verlassenen Tagesöffnungen ist eine Sicherheitsbeurteilung noch nicht durchgeführt worden.

Die Ausführungen im Kapitel 3 zum Stand der Auswertung und Vollständigkeit der bei der Bezirksregierung Arnsberg vorhandenen Unterlagen gilt für die verlassenen Tagesöffnungen des Bergbaus sinngemäß.

4.4. Ausgasungen an der Tagesoberfläche

Im Ruhrgebiet und im südlichen Münsterland sind natürliche und später auch bergbaubedingte Methan-Ausgasungen an der Tagesoberfläche mindestens seit Anfang des vergangenen Jahrhunderts bekannt. Das flözführende Karbongebirge des Ruhrreviers streicht im südlichen

Bereich aus und wird dort lediglich von geringmächtigen Lockermassen des Quartärs überdeckt. Nach Norden hin fällt es in größere Tiefen ab und wird etwa ab einer Linie zwischen Mülheim a. d. Ruhr und dem südlichen Dortmund von einem nach Norden hin an Mächtigkeit zunehmenden Deckgebirge überlagert. Generell fallen auch die Schichten des Deckgebirges nach Norden ein. Die [Anlage 10](#) zeigt die Verhältnisse.

Die einzelnen Deckschichten weisen aufgrund bestimmter unterschiedlicher Eigenschaften eine mehr oder weniger abdichtende Wirkung hinsichtlich eines Aufsteigens von Methan aus dem Karbongebirge auf. So ist beispielsweise der das Karbongebirge überlagernde feste Kalkmergelstein klüftig – weist also eine gute Gasdurchlässigkeit auf – während der darüber liegende Emschermergel auch unter bergbaulichen Einwirkungen eine gut abdichtende Wirkung aufrecht erhält.

Im deckgebirgsfreien südlichen Ruhrrevier ist überwiegend tages- und oberflächennaher Bergbau umgegangen. Da dort Deckschichten mit abdichtender Wirkung fehlen, konnte die Steinkohlenlagerstätte über lange Zeit weitgehend entgasen. Der tagesnahe Bergbau hat zu einer Auflockerung oder gar Zerrüttung des Gebirges geführt, sodass freiwerdendes Methan relativ schnell zu Tage treten konnte. In Bereichen des tagesnahen Bergbaus sind daher heute kaum Ausgasungen festzustellen. Allerdings kann sich in bisher nicht gefluteten tagesnahen bergbaulichen Hohlräumen - insbesondere, wenn sie mit tieferen Grubenbauen in Verbindung stehen - Methan ansammeln.

Im Gegensatz zum Bereich des deckgebirgsfreien tagesnahen Bergbaus ist im Bereich des Südrandes des Deckgebirges und besonders in dortigen Bereichen des oberflächennahen Bergbaus eine Häufung der Ausgasungen zu verzeichnen. Betroffen sind hier vor allem die Städte Bochum und Dortmund (vgl. [Anlage 10](#)). Dort streichen Kalkmergelschichten (Cenoman, Turon) aus, deren Klüfte auch mit Methan-Zuströmungen aus weiter entfernten Bereichen im Norden gespeist werden. Der Steinkohlenbergbau - hier zumeist oberflächennah - hatte auch hier für zusätzliche Gaswegigkeiten gesorgt (Auflockerung des Gebirges, Weitung vorhandener Klüfte, Überprägung geogener Gebirgsstörungen).

Im Bereich des tiefen Bergbaus ist davon auszugehen, dass das Methan über bergbaulich überprägte geologische Störungen und Kluftsysteme in das Deckgebirge aufsteigt und an der Tagesoberfläche zumeist diffus austritt. Eine konkrete Zuordnung von Bereichen diffuser Ausgasungen zu den Einwirkungsbereichen des tiefen Bergbaus konnte bisher nicht vorgenommen werden.

Besondere Aufmerksamkeit ist dem Ausgasungsverhalten im Bereich verfallener und die abdichtenden Deckschichten durchteufender Tagesöffnungen des Bergbaus (Schächte) zu widmen. Grundsätzlich muss im Bereich solcher Schächte bis zu einem Abstand von mindestens 20 m vom Schachtmittelpunkt entfernt mit kritischen Methan-Austritten gerechnet werden. In der [Anlage 10](#) sind diese Tagesöffnungen nicht dargestellt. Sie liegen auch außerhalb der in der Anlage gezeigten Hüllkurve um bereits bekannte Ausgasungen. An den im deckgebirgsfreien Bereich liegenden Schächten wurden dagegen lediglich Methan-Anteile von deutlich unterhalb 1 Vol. % beobachtet.

Bei der Ansammlung von Methan-Luft-Gemischen in baulichen Anlagen sind Sicherheitsprobleme nicht auszuschließen. Es muss daher ein ungehinderter Abzug des Gases in die freie Atmosphäre bzw. in eine technische Einrichtung zur Verwertung des Methans ermöglicht werden, damit sicherheitsrelevante Konzentrationen innerhalb von Gebäuden nicht auftreten können.

5. Informationsquellen über bergbaubedingte Gefährdungspotenziale

5.1. Rissliche Unterlagen/Akten

Die Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW, aber auch der Geologische Dienst NRW, andere Behörden und Unternehmen verfügen über eine Vielzahl von Informationen, welche die bergbaubedingten Veränderungen des Untergrundes in NRW beschreiben. Auf der Grundlage einer systematischen Erfassung und Auswertung dieser Informationen lassen sich diejenigen Bereiche an der Tagesoberfläche, welche auf Grund der dort gegebenen bergbaubedingten Veränderungen des Untergrundes als gefährdet einzustufen sind, mit relativ hoher Genauigkeit abgrenzen. Eine Abschätzung der aus den bergbaubedingten Veränderungen des Untergrundes resultierenden Gefährdungspotenziale ist gegenwärtig nur bedingt möglich. Hier bedarf es zunächst einer weitergehenden Aufbereitung und Bewertung der zur Verfügung stehenden Informationen. Zu den wichtigsten bergbehördlichen Informationsquellen zählen

- Grubenbilder stillgelegter Bergbaubetriebe,
- Karten und Lagerisse verliehener Bergbauberechtigungen,
- Bergbehördliche Sekundärkartenwerke,
- Bergbau-historische Kartenwerke,
- Akten zu verliehenen Bergbauberechtigungen (Bergrechtsamtsakten),
- Betriebsakten.

5.2. Projekt „Digitales Rissarchiv“

Im September 2000 wurde mit dem Aufbau eines digitalen Rissarchivs für die Archivierung der bei der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW lagernden Grubenbilder stillgelegter Bergwerke und sonstigen risslichen Unterlagen begonnen. In diesem Archiv lagern zurzeit ca. 106.000 Grubenbildblätter, ca. 10.000 Karten und Lagerisse verliehener Bergbauberechtigungen sowie eine Vielzahl weiterer risslicher Unterlagen. Der größte Teil dieser Unterlagen ist lediglich als Unikat vorhanden.

Die digitale Archivierung soll zum einen den Informationsgehalt der vorhandenen analogen risslichen Unterlagen langfristig sichern, da diese Unterlagen durch den täglichen Gebrauch und die nicht immer optimale Lagerung in ihrer Lesbarkeit und ihrer Gebrauchsfähigkeit bereits beeinträchtigt sind. Gleichzeitig erfolgt eine Georeferenzierung und Entzerrung der risslichen Unterlagen, die es erlaubt, die gescannten Risse und Karten in das Bergbau-Informationssystem (BIS) der Bergbehörde des Landes NRW (vgl. Abschnitt 5.3) zu integrieren und an den entsprechenden Auskunftsarbeitsplätzen zu visualisieren. Bis zum Ende des Jahres 2005 wurden im Wege der Auftragsvergabe 25.500 Risse und Karten digital bearbeitet und in den Bestand des digitalen Archivierungssystems übernommen. Der im Archiv der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW lagernde Bestand an Rissen und Karten wird in digitalisierter Form ein Datenvolumen von ca. sechs Terrabyte beanspruchen.

5.3. Bergbau-Informationssystem (BIS)

Auf der Basis des Desktop-GIS SICAD/SD hat die Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW das Bergbau-Informationssystem (BIS) der Bergbehörde des

Landes NRW entwickelt. Als rechnergestütztes System zur Erfassung, Verwaltung, Analyse und Präsentation von Geometrie- und Fachdaten bergbaulicher und "anderer" Objekte unterstützt es die Mitarbeiter der Bergbehörde auch bei der Abgrenzung altbergbaubedingter Einwirkungsbereiche. Zurzeit verfügt das BIS über folgende Datenbasis:

Geometriedaten bergbaulicher und "anderer" Objekte:

- Tagesöffnungen des Bergbaus (betrieben, stillgelegt)
- Nichtbergbauliche Tagesöffnungen
- Tagesbrüche
- Verbreitungsgebiete des oberflächennahen Bergbaus
- Bergbau-Altlast-Verdachtsflächen (Altablagerungen, Altstandorte)
- Bergbauberechtigungen
- Bergbauliche Flächen (Flächen, die der bergbaulichen Planung unterliegen, bergbaulich genutzt werden oder wurden)
- Bergamtsbezirksgrenzen
- Verwaltungsgrenzen (Regierungsbezirke, Kreise, kreisfreie Städte, Gemeinden, StUÄ's)
- Digitale Gebäudereferenzen NRW (Datensätze des Landesvermessungsamtes NRW)

Ergänzt werden diese Daten um die Geobasisdaten der Landesvermessung.

Die aufgeführten Geometriedaten sind zum Teil mit entsprechenden Fachdatenbanken verknüpft oder werden aus diesen selektiert. Daher können im BIS auch Fachdaten abgefragt und als Selektionskriterium genutzt werden. Zur Zeit werden innerhalb der Bergbehörde des Landes NRW 85 BIS-Auskunftsarbeitsplätze betrieben.

6. Tätigkeiten der Bergbehörde bei der Abwehr altbergbaubedingter Gefahrenstellen

6.1. Tätigkeit der Bergbehörde nach § 48 Abs. 4 OBG

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

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

Das „einfache“ Vorhandensein von im tages- und oberflächennahen Bereich angelegten Grubenbauen, deren Sicherungszustand den der Bergbehörde vorliegenden Unterlagen nicht oder nicht eindeutig zu entnehmen ist, reicht für ein ordnungsbehördliches Tätigwerden der Bergbehörde nicht aus. Die Rechtsprechung geht für den tages- und oberflächennahen Bergbau von einer latenten Gefahr aus, die sich jedoch durch das Hinzutreten weiterer Umstände (z. B. einen Grubenwasseranstieg) zu einer konkreten Gefahr entwickeln kann.

Werden in der Örtlichkeit durch die Bevölkerung oder durch die regelmäßigen Befahrungen der Bergämter bislang unbekannte Tagesöffnungen des Bergbaus, Pingen⁸, Absenkungsbereiche oder Tagesbrüche aufgefunden, liegt eine Situation vor, bei der sich die Hinweise auf das Vorliegen einer konkreten Gefahr verdichten oder bei der vom Vorliegen einer gegenwärtigen Gefahr direkt auszugehen ist. Die konkrete Gefahr ist dennoch durch eine auf den Einzelfall bezogene Gefährdungsabschätzung nachzuweisen, allein um einen ursächlichen Zusammenhang zu verlässen, nicht mehr der Bergaufsicht unterliegenden Grubenbauen herzustellen. Kann ein solcher ursächlicher Zusammenhang nicht nachgewiesen werden, ist die weitere Untersuchung und ggf. erforderliche Gefahrenabwehr nicht in Zuständigkeit der Bergbehörde sondern in Zuständigkeit der allgemeinen Ordnungsbehörden durchzuführen. Die Kosten für den Gefahrennachweis sind von der jeweiligen Ordnungsbehörde zu tragen.

Gehen von verlassenen Grubenbauen konkrete oder gegenwärtige Gefahren aus, so ermittelt die Bergbehörde den in Frage kommenden Ordnungspflichtigen und verpflichtet diesen mit Ordnungsverfügung, Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu ergreifen. Existieren mehrere Ordnungspflichtige, so wird unter Beachtung des Verursachungsprinzips in der Regel der Handlungshaftende (Bergwerksunternehmer) vorrangig vor dem Zustandshaftenden (Inhaber der Bergbauberechtigung) in Anspruch genommen. Soweit ein Ordnungspflichtiger für die Beseitigung bergbaubedingter Gefahrenstellen nicht ermittelt oder nicht mehr in Anspruch genommen werden kann, werden von der Bergbehörde die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen zu Lasten des Landes NRW veranlasst.

Bei der Gefahrenabwehr nach ordnungsrechtlichen Prinzipien ist der Grundsatz des geringst möglichen Eingriffs zu berücksichtigen. Stehen mehrere mögliche und geeignete Sicherungsmaßnahmen zur Auswahl, hat die Ordnungsbehörde diejenige auszuwählen, welche den Einzelnen und die Allgemeinheit voraussichtlich am wenigsten beeinträchtigt. Neben der Geeignetheit der Maßnahme zur Gefahrenabwehr muss diese also nicht nur technisch möglich, sondern auch angemessen sein. Hieraus ergeben sich mehrere im Einzelfall mögliche Gefahrenabwehrmaßnahmen, die sich von der Absperrung der gefährdeten Bereiche bis hin zur Durchführung aufwändiger Sicherungsmaßnahmen erstrecken. Ein unmittelbarer Bezug zur aktuellen Nutzung der gefährdeten Bereiche der Tagesoberfläche ist zwingend, die „präventive“ Baugrundsanie rung jedoch ausgeschlossen.

Die Tätigkeit der Bergbehörde nach § 48 Abs. 4 OBG soll im Folgenden beispielhaft an der Sicherungsmaßnahme „Mühlenstraße in Mülheim a. d. Ruhr“ verdeutlicht werden.

Aufgrund von nicht dokumentiertem Bergbau und nach jetzigen Erkenntnissen in Verbindung mit einem unzureichend verdichteten Anschüttungskörper ist im Juli 2004 im Einfahrtsbereich des Hauses Mühlenstraße 44b ein Tagesbruch aufgetreten. In Folge dieses Tagesbruches werden seit Februar 2005 umfangreiche Erkundungs- und Sicherungsarbeiten durchgeführt. Es zeigte sich eine durch tektonische Elemente, vor allem Sprünge, stark zergliederte Lagerstätte in flacher Lagerung. Sicherungsrelevante Hohlräume und Verbruchzonen in Bereichen abgebauter Flöze, nachgebrochener Felshorizonte und in der ca. 10 - 12 m mächtigen, i. W. aus bindigem Material bestehenden Überlagerung/Anschüttung wurden weit über den

⁸ alte Tagesbrüche oder zunächst vom Tage aus geführte Gewinnungsbetriebe aus den Anfängen des Bergbaus

ursprünglichen Bereich des Tagesbruchs hinaus durch Bohrungen nachgewiesen und gesichert. Aufgrund der sensiblen Bebauungssituation in z. T. unmittelbarer Nähe einer steilen ca. 10 m hohen Böschung und der hohen Wasserempfindlichkeit der Überlagerung/Anschüttung war der Einsatz spezieller hydraulisch abbindender Baustoffe erforderlich, durch die bis heute die Entstehung weiterer Schäden an Gebäuden und im Bereich der Mühlenstraße verhindert werden konnte. Insgesamt wurden bis Juli 2006 ca. 25.000 Bohrer erstellt und ca. 3.200 t Baustoffe eingebracht. Die vom Land NRW übernommenen Kosten liegen bei ca. 8,5 Mio. €. Wegen der z. T. nicht bergbaulich bedingten Ursache wird die Bezirksregierung Arnsberg zivilrechtlich Kosten von der Stadt Mülheim einfordern.

6.2. Präventive Tätigkeiten der Bergbehörde

6.2.1. Präventivprogramm „Altbergbau“

Auf Grund des folgenreichen Tagesbruchereignisses in Bochum-Höntrop zu Beginn des Jahres 2000 hat die Landesregierung ein mehrjähriges Präventivprogramm zur Erkundung und Sicherung von Gefahrenbereichen des Altbergbaus initiiert, welches die Bergbehörde im Zeitraum 2000 - 2005 umgesetzt hat. Das in Rede stehende Programm räumte der Bergbehörde die Möglichkeit ein, abseits der Vorschriften für ein ordnungsbehördliches Tätigwerden ausgewählte Bereiche mit möglichen altbergbaubedingten Einwirkungen präventiv zu bearbeiten. Neben dem Stadtgebiet Bochum-Höntrop wurden auch andere von Altbergbau betroffene Gebiete des Landes, z. B. ausgewählte Bereiche des Aachener Reviers, der Mechernicher Bleiberg und ausgewählte Teile der Erzreviere im Bereich Aachen und Siegen untersucht und ggf. gesichert.

In einem ersten Schritt wurden von der Bergbehörde oder unter enger bergbehördlicher Begleitung von externen Gutachtern markscheiderisch-geotechnische Stellungnahmen als Grundlage für die Planung ggf. erforderlicher Maßnahmen zur Erkundung und Abwehr etwaiger Gefahren für die Tagesoberfläche erarbeitet. Hierauf aufbauend erfolgte die Festlegung der im Einzelfall vor Ort durchzuführenden Untersuchungsmaßnahmen. In Abhängigkeit von den erzielten Untersuchungsergebnissen wurden abschließend Maßnahmen zur Sicherung der Tagesoberfläche (Schacht- oder Stollensicherung, Verfüllung von Hohlräumen und Verbruchzonen) ergriffen.

Besonders hervorzuheben sind die in den Stadtteilen Bochum-Höntrop und Siegen-Rosterberg durchgeführten Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen, welche über Monate das Interesse der Medien und der Öffentlichkeit auf sich gezogen haben.

Ausgangspunkt der Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen im Stadtteil Bochum-Höntrop waren zwei am 02.01.2000 im Bereich des Schachtes Maria Anna u. Steinbank IV gefallene Tagesbrüche von bis zu 20 m Tiefe. Eine Einzelgarage einschließlich des darin abgestellten PKW's stürzte sofort, eine weitere Garage später in den Tagesbruch. Der Schadensbereich lag innerhalb einer Wohnsiedlung. Einsturzgefährdete Wohnhäuser wurden unverzüglich evakuiert und die Gefahrenstellen abgesperrt. Ursache des Ereignisses war der Verbruch des Schachtes Maria Anna u. Steinbank IV unterhalb eines in der jüngeren Vergangenheit eingebrachten Sicherungspfropfens. Begünstigt wurde die Bruchentwicklung und damit das Eintreten der Tagesbrüche durch das entfestigte und gestörte Gebirge in der Umgebung des obersten Schachtabschnittes (0 - 100 m Teufe), die unvollständige und unsachgemäße Verfüllung bei der Stilllegung des Schachtes, das Abfließen des Verfüllmaterials über die offenen Schachtanschlüsse im Zuge des Anstiegs des Grubenwassers bis ca. 20 m unterhalb der Tagesoberfläche, sowie den nicht dauerstandsicher eingebrachten Sicherungspfropfen. Das Eintreten der Tagesbrüche im Umfeld des Schachtes Maria Anna u. Steinbank IV wurde zum Anlass genommen, den gesamten Stadtteil Bochum-Höntrop auf das Vorhandensein bergbaubedingter Hohlräume und Verbruchzonen zu untersuchen und ggf. zu sichern. Die

Arbeiten konnten noch nicht vollständig zum Abschluss gebracht werden. Die bisher aufgelaufenen Kosten für die Durchführung dieser Maßnahmen betragen mehr als 30 Mio. €. Soweit für die Beseitigung der angetroffenen Gefahrenstellen die Ermittlung eines Ordnungspflichtigen nicht mehr möglich war, waren die Kosten vom Land NRW zu tragen. Der Anteil des Landes NRW an den o. a. Gesamtkosten beträgt gegenwärtig ca. 20 Mio. €.

Die Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen im Stadtteil Siegen-Rosterberg dienten der Wiederherstellung eines standsicheren Untergrundes für insgesamt acht Wohngebäude, welche im Bereich unverfüllter tagesnaher Grubenbaue der ehemaligen Grube „Hohe Grethe“ errichtet worden sind. Nach dem Eintritt der Tagesbrüche im Februar 2004 wurden vorsorglich vier Wohngebäude mit 90 Personen evakuiert. Im Zuge der Durchführung der Sicherungsmaßnahmen wurden 520 Bohrungen mit einer Gesamtlänge von 14.300 m niedergebracht. Hierbei angetroffene Hohlräume wurden mit insgesamt 12.000 m³ Baustoffen verfüllt. Im Februar 2005 konnten die Sicherungsarbeiten erfolgreich abgeschlossen werden. Zwei der evakuierten Wohngebäude werden seither wieder zu Wohnzwecken genutzt. Bei den verbliebenen zwei Häusern hat das Bauordnungsamt der Stadt Siegen einen Wiederbezug wegen der erheblichen Beschädigungen untersagt. Die Kosten für die Durchführung der o. a. Sicherungsmaßnahmen beliefen sich auf rund 3,6 Mio. €. Da ein Ordnungspflichtiger für die Beseitigung der eingetretenen Gefahrenstellen nicht mehr ermittelt werden konnte, waren die Kosten vollständig vom Land NRW zu tragen. Darüber hinaus wurden an die 90 von der Evakuierung betroffenen Mieter und Hauseigentümer Landesmittel in Höhe von insgesamt 410.000 € als Soforthilfe ausgezahlt.

Das Präventivprogramm ist beginnend mit dem Jahr 2000 auf fünf Jahre angelegt gewesen und umfasste ein Auftragsvolumen von insgesamt 38 Mio. €. Die Summe ist inzwischen verbraucht. Die Fortführung präventiver Maßnahmen zur Erkundung und Sicherung von Gefahrenstellen des Altbergbaus wird seither aus den für die ordnungsbehördliche Tätigkeit der Bergbehörde zur Verfügung stehenden Haushaltsmitteln (Kapitel 08 110, Titel 536 30) sichergestellt.

6.2.2. Auskunftserteilung über die bergbaulichen Verhältnisse und Bergschadensgefährdung

Die Bergbehörde erteilt auf Anfrage grundstücksbezogene Auskünfte über die bergbaulichen Verhältnisse und über eine mögliche Bergschadensgefährdung als Grundlage für

- die Beurteilung der Baugrundstabilität im Bereich eines geplanten Bauvorhabens
- die Abschätzung des Risikos für den Eintritt zukünftiger Bergschäden
- die Beantragung von Wohnungsbaufördermitteln und
- die Ermittlung der Ursache etwaiger (Berg-)Schäden am Grundeigentum.

Auskunfts berechtigt sind Grundeigentümer und deren Bevollmächtigte.

Der Umfang der Auskunft richtet sich danach, ob im Bereich des zu betrachtenden Grundstückes Bergbauberechtigungen verliehen sind oder waren. Sofern Bergbauberechtigungen verliehen sind, existiert in den überwiegenden Fällen auch ein haftungspflichtiger Bergwerkseigentümer oder -unternehmer. Nach den Vorschriften des Bundesberggesetzes sind Fragen zu möglichen bergbaulichen Einwirkungen und die Entscheidung über ggf. notwendige Maßnahmen zur Vermeidung künftiger Bergschäden (Anpassungs- oder Sicherungsmaßnahmen) sowie die Geltendmachung und Abgeltung von Bergschadensersatzansprüchen auf privatrechtlicher Ebene zwischen dem Grundeigentümer oder dessen Bevollmächtigten und dem haftungspflichtigen Bergwerkseigentümer oder -

unternehmer zu verhandeln. In diesem Fall beschränkt sich die Auskunft der Bergbehörde auf die Mitteilung der Eigentümer der vorhandenen Bergbauberechtigungen. Eine Erteilung weitergehender Auskünfte ist auf Grund der geltenden Rechtsvorschriften nicht zulässig.

Ist ein haftungspflichtiger Bergwerkseigentümer oder Bergwerksunternehmer nicht mehr vorhanden, werden von der Bergbehörde auch Auskünfte über die bergbaulichen Verhältnisse in tatsächlicher Hinsicht erteilt und allgemeingültige Hinweise zur Einwirkungsrelevanz (mögliche Bergschadensgefährdung) der im Bereich des Grundstückes umgegangenen bergbaulichen Tätigkeiten erteilt. Diese Auskünfte versetzen den Grundeigentümer ggf. unter Einschaltung eines Sachverständigen in die Lage, die bergbaulichen Verhältnisse, die Notwendigkeit baulicher Vorsorgemaßnahmen oder die Ursache eingetretener Schäden einzuschätzen.

6.2.3. Stellungnahmen in Raumordnungs-, Landesplanungs- und anderen Planungsverfahren

Bei zahlreichen Planungsmaßnahmen anderer Behörden, insbesondere in den Bereichen der Landes- und Regionalplanung, der Bauleitplanung, der Landschaftsplanung, des Gewässerschutzes, des Verkehrswegebbaus, der Ver- und Entsorgung und des Industriebauwerks wird die Bergbehörde als Träger öffentlicher Belange an dem jeweiligen Planungsverfahren beteiligt. Im Zuge dieser Beteiligung ist es Aufgabe der Bergbehörde zu prüfen und anzugeben, ob und inwieweit bergbehördliche Belange von dem jeweiligen Planungsvorhaben berührt werden.

Bei der Prüfung einer Planungsmaßnahme steht vor allem die Vorsorge gegen Gefahren in Folge etwaiger altbergbaubedingter Einwirkungen auf die Tagesoberfläche im Vordergrund. Zunächst werden die bergbaulichen Verhältnisse im Bereich der angezeigten Planungsfläche unter Hinzuziehung der im Kapitel 3 beschriebenen Informationsquellen ermittelt. Auf dieser Grundlage nimmt die Bergbehörde zu Bergbauberechtigungen unter Angabe des jeweiligen Eigentümers bzw. Inhabers, zu innerhalb oder unmittelbar am Rande der Planungsfläche gelegenen verlassenen Tagesöffnungen, zu der Lage und Ausdehnung möglicher altbergbaubedingter Gefährdungsbereiche und zu Bergbau-Altlasten-Verdachtsflächen Stellung. Ggf. wird auf die Möglichkeit des Vorhandenseins eines nicht näher bekannten widerrechtlichen Abbaus Dritter oder von Uraltbergbau und auf regionale "Besonderheiten" wie z. B. diffuse Methanausgasungen an der Tagesoberfläche oder die Beeinflussung der Tagesoberfläche in Folge einer bergbaubedingten Grundwasserabsenkung hingewiesen. In Bauleitplanverfahren empfiehlt die Bergbehörde den Planungsträgern diejenigen Flächen, unter denen Bergbau umgegangen ist, entsprechend den Vorschriften des Baugesetzbuches zu kennzeichnen.

6.2.4. Fachinformationssystem „Gefährdungspotenziale des Untergrundes in NRW“

Im Februar 2006 hat das Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie NRW (MWME NRW) die Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW und den Geologischen Dienst NRW beauftragt, das „Fachinformationssystem Gefährdungspotenziale des Untergrundes in NRW“ zu entwickeln.

Beiden Institutionen liegen umfassende Kenntnisse über den Untergrund und über mögliche Untergrundgefährdungspotenziale vor. Wie bereits im Kapitel 5 erläutert, verfügt die Bergbehörde über sehr umfangreiche Informationen zu dem in Nordrhein-Westfalen über mehrere Jahrhunderte umgegangenen Bergbau. Dem Geologischen Dienst liegen u. a.

detaillierte Informationen zu erdbebengefährdeten Gebieten, zu auslaugungs- oder verkarsungsgefährdeten Gebieten und über Bereiche zu erwartender Methanausgasungen vor.

Diese Informationen geben beide Institutionen gemäß den Bestimmungen des Baugesetzbuchs schon jetzt als Träger öffentlicher Belange im Rahmen von Bauleitplanverfahren und teilweise von Baugenehmigungsverfahren an Planungsträger und Genehmigungsbehörden weiter. Eine vollständige Beteiligung an allen Planungs- und Genehmigungsverfahren, die im Bereich bekannter geologischer und bergbaubedingter Gefährdungspotenziale durchgeführt werden, ist bisher jedoch - meist aus Unkenntnis der Planungs- und Genehmigungsbehörden - noch nicht gegeben. Eine Anfrage findet häufig erst dann statt, wenn entsprechende Probleme während oder nach der Realisierung von Bauvorhaben auftreten. Auch Bauherrn sind die im Bereich ihres Baugrundstücks vorhandenen Gefährdungspotenziale des Untergrundes häufig unbekannt und diese sind nach der Realisierung ihres Bauvorhabens überrascht, wenn sich Bauwerkschäden einstellen.

Die Bergbehörde wendet jährlich i. d. R. mehrere Millionen Euro auf, um Gefahrenstellen zu untersuchen und im erforderlichen Umfang zu sichern. Auch geologisch bedingte Ereignisse, zum Beispiel große Erdfälle oder Hangrutschungen, können vergleichbare Maßnahmen bedingen. In der überwiegenden Zahl der Fälle hätten bei Kenntnis und frühzeitiger Berücksichtigung der Gefährdungspotenziale Schäden ausgeschlossen oder minimiert werden können.

Mit dem neuen Fachinformationssystem, welches in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik NRW web-basiert umgesetzt wird, werden den Kunden erstmals „rund um die Uhr“, unbürokratisch, leicht verständlich und kostenfrei aktuellste Erstinformationen über Gefährdungspotenziale des Untergrundes in NRW zur Verfügung gestellt, welche für die Planung einer sicheren Oberflächennutzung unentbehrlich sind. Handlungsempfehlungen für den Umgang mit den Gefährdungspotenzialen runden das Angebot ab. Anhand dieser Erstinformationen kann von den Anwendern dann eigenständig entschieden werden, ob eine Anfrage zu den Gefährdungspotenzialen an die Bergbehörde und/oder den Geologischen Dienst sinnvoll und notwendig ist.

Da es sich bei grundstücksbezogenen Angaben über Gefährdungspotenziale des Untergrundes um personenbezogene Daten im Sinne des Datenschutzgesetzes handelt, wird das in Rede stehende Fachinformationssystem in einer „Bürgerversion“ und in einer „Behördenversion“ entwickelt. Die „Bürgerversion“ soll interessierten öffentlichen und privaten Bauträgern, sonstigen Planungsträgern, Kreditgebern und Ingenieurbüros/Gutachtern über das Internet zur Verfügung gestellt werden. Die Anbindung der Landesbehörden und Kommunen an die „Behördenversion“ erfolgt über das TESTA-Netz⁹. Der sichere Zugang zu der „Behördenversion“ wird durch ein Authentifizierungsverfahren gewährleistet..

In der Anfangsphase werden über das "Fachinformationssystem Gefährdungspotenziale des Untergrundes in NRW" zu folgenden Gefährdungspotenzialen Erstinformationen bereitgestellt:

- Verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus
- Verbreitungsgebiete des oberflächennahen Bergbaus
- Verbreitungsgebiete für einen möglichen tagesnahen Bergbau
- Bergbaubedingte Tagesbrüche

⁹ TESTA (**T**rans-**E**uropean **S**ervices for **T**elematics between **A**ministrations) ist ein Overlay-Netz der europäischen Verwaltungen.

- Örtlich belegte Methan-Ausgasungsbereiche
- Bereiche möglicher Methan-Ausgasung
- Erdbebengefährdete Gebiete
- Erdfallgefährdete/Subrosionsgefährdete Gebiete

Das "Fachinformationssystem Gefährdungspotenziale des Untergrundes in NRW" wird voraussichtlich im Herbst 2006 in Betrieb gehen. Es ist ein weiterer Baustein zur Aufklärung der Kunden über die im Land NRW vorhandenen Gefährdungspotenziale des Untergrundes. Für die Zukunft ist eine Weiterentwicklung des Systems zu einer klassischen E-Government-Anwendung vorgesehen, welche die Features „elektronische Kundenanfrage“, „elektronische Eingangsbestätigung“, „elektronische Antworten“ und „E-Payment“ umfassen soll. Auch die Ergänzung weiterer Fachthemen ist vorgesehen.

7. Gegenwärtiger Aufwand bei der Gefahrenabwehr, Bergschadens-, Grundwasser- und Vorflutregulierung und für Maßnahmen an Deichen im Ruhrrevier

Bereits heute werden von der DSK AG, den Alt-Bergbaugesellschaften und vom Land NRW (soweit kein Ordnungspflichtiger mehr vorhanden ist) erhebliche finanzielle Mittel in einer der Bergbehörde in Summe nicht bekannten Höhe für die Beseitigung altbergbaubedingter Gefahrenstellen, für die Regulierung von Bergschäden sowie für die Durchführung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen verwendet. Da auch nach einer etwaigen (Teil-) Stilllegung der Wasserhaltungen die Notwendigkeit zur Durchführung der beschriebenen Maßnahmen uneingeschränkt erhalten bleibt, sind die hierfür erforderlichen finanziellen Mittel bei etwaigen Betrachtungen zur Höhe der Ewigkeitslasten mit zu berücksichtigen.

Aufwand für die Gefahrenabwehr und die Regulierung von altbergbaubedingten Bergschäden:

Der Bergbehörde sind in den vergangenen 20 Jahren im Jahresmittel ca. 60 bergbaubedingte Gefahrenstellen bekannt geworden. Da nahezu ausnahmslos keine Bergaufsicht mehr besteht, wird die Bergbehörde - wie im Kapitel 6 näher erläutert - als Sonderordnungsbehörde tätig. Soweit die Ermittlungen der Bergbehörde zu dem Ergebnis führen, dass die DSK AG oder die Alt-Bergbaugesellschaften bzw. deren Rechtsnachfolger als Ordnungspflichtige für die Beseitigung bergbaubedingter Gefahrenstellen heran zu ziehen sind, werden diese mit Ordnungsverfügung verpflichtet, Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu ergreifen. Darüber hinaus werden der DSK AG und den Alt-Bergbaugesellschaften von den jeweiligen Betroffenen oder den Kommunen eine Vielzahl weiterer bergbaubedingter Gefahrenstellen gemeldet, welche ohne Einbindung oder Kenntnis der Bergbehörde unmittelbar beseitigt werden. Die hierfür von den Unternehmen aufgebrauchten Mittel sind erheblich. Die Höhe der Aufwendungen ist der Bergbehörde jedoch nicht bekannt, da keine Handhabe besteht, derartige Angaben von den Unternehmen einzufordern.

Soweit ein Ordnungspflichtiger für die Beseitigung bergbaubedingter Gefahrenstellen nicht ermittelt oder nicht mehr in Anspruch genommen werden kann, werden von der Bergbehörde die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen zu Lasten des Landes NRW veranlasst. Seit dem Jahre 2000 werden von der Bergbehörde jährlich fünf bis zehn Mio. € für Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren aus verlassenen Grubenbauen und für die Erkundung und Sicherung von Gefahrenstellen des Altbergbaus verausgabt.

Über die beschriebenen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinaus werden seitens der DSK AG und der Alt-Bergbaugesellschaften folgende weitere Maßnahmen veranlasst, die mit erheblichen finanziellen Aufwendungen verbunden sind:

- Präventive Maßnahmen zur Gefahrenabwehr auf Basis eigener Kontrollen und Untersuchungen, insbesondere auf unternehmenseigenen Grundstücken oder in Bereichen, wo die Kosten für die ggf. später notwendig werdende Beseitigung etwaiger altbergbaubedingter Gefahrenstellen voraussichtlich höher sein werden als die Kosten für vorlaufende präventive Maßnahmen.
- Maßnahmen zur Regulierung von Bergschäden, welche in Folge altbergbaubedingter Einwirkungen auf die Tagesoberfläche oder bei der Beseitigung bergbaubedingter Gefahrenstellen eingetreten sind.

Nähere Angaben über die Höhe dieser Aufwendungen liegen der Bergbehörde nicht vor.

Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass entsprechend den Vorschriften des Baurechts im Bedarfsfall auch von Seiten der Kommunen und Bauherrn präventive Maßnahmen zur Vermeidung bergbaubedingter Gefahrenstellen durchgeführt werden, die nicht selten erhebliche Kosten verursachen. Beispielhaft seien hier Maßnahmen zur Stabilisierung des Baugrundes oder Maßnahmen zur Sicherstellung eines ungehinderten Abzugs des an der Tagesoberfläche austretenden Grubengases im Bereich baulicher Anlagen genannt. Die DSK AG und die Alt-Bergbaugesellschaften sind auf Grund der geltenden bergschadensrechtlichen Bestimmungen nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen verpflichtet, den Kommunen und Bauherrn die Kosten für die o. a. Maßnahmen zu erstatten. In den meisten Fällen scheidet jedoch die Geltendmachung etwaiger Kostenerstattungen daran, dass die hierfür erforderlichen Voraussetzungen nicht erfüllt sind. Auf Grund dieses Sachverhalts können die in Rede stehenden Kosten bei etwaigen Betrachtungen zur Höhe der Ewigkeitslasten unberücksichtigt bleiben.

Aufwand für die Grundwasser- und Vorflutregulierung und Maßnahmen an Deichen:

Für die Vorflutregulierung (Maßnahmen zum Gewässerum- und -ausbau) und die ggf. erforderliche Absenkung des Grundwasserspiegels in den vornehmlich im mittleren und nördlichen Ruhrrevier gelegenen abflusslosen Bergsenkungsmulden (Polder) sind von der DSK AG und den Alt-Bergbaugesellschaften erhebliche Beiträge an die örtlich zuständigen Wasserwirtschaftsverbände (Emschergenossenschaft, Lippeverband, LINEG) abzuführen. Hinzu kommen Kosten für Maßnahmen zur Sanierung der infolge abbaubedingter Senkungen im Bereich von Fließgewässern und Kanälen notwendig gewordenen Deiche oder gar für den Neubau solcher Deiche, falls ältere Deiche für eine Sanierung nicht mehr geeignet sein sollten. Über die Höhe der derzeit zu entrichtenden Beiträge sowie der Kosten für Deichsanierungs- oder -neubaumaßnahmen liegen der Bergbehörde ebenfalls keine Angaben vor. Es besteht keine Handhabe, derartige Daten von den Unternehmen zu erfragen.

8. Mögliche Folgen des Grubenwasseranstiegs für die Tagesoberfläche nach der Stilllegung der Wasserhaltungen bei einem Ende des aktiven Steinkohlenbergbaus

Nach dem vollständigen Auslaufen des Steinkohlenbergbaus besteht aus grubensicherheitlicher Hinsicht keine Notwendigkeit mehr zur Fortsetzung der Grubenwasserhaltung. Bei der nun folgenden Darstellung der möglichen Folgen eines unkontrollierten Grubenwasseranstiegs für die Tagesoberfläche wird davon ausgegangen, dass keine gegensteuernden Maßnahmen ergriffen werden ("worst case").

8.1. Erhöhtes Tagesbruchrisiko

Nach einer Einstellung der Wasserhaltungen im Ruhrrevier und dem damit einhergehenden weitflächigen Grubenwasseranstieg muss innerhalb der in den Kapiteln 4.2 und 4.3 umrissenen Gebiete mit einer Verschärfung der in den Kapiteln 2.1.1 und 2.1.2 beschriebenen Tagesbruchgefährdung bzw. einer Erhöhung des Tagesbruchrisikos¹⁰ gerechnet werden. Der Grubenwasseranstieg wird zu einer allmählichen Erosion (Ausspülen) und Suffosion (Materialumlagerung) des Füllgutes der mit Lockermassen verfüllten Schächte führen. Bei bindigem Lockermassenmaterial können Porenwasserüberdrücke auftreten, welche eine Verringerung der inneren Reibung und der Reibung zum Schachtausbau zur Folge haben können. Insgesamt ist mit einer "Verflüssigung" des Füllgutes zu rechnen, welches bei einer nicht ordnungsgemäßen Abdämmung der Schachtzugänge auslaufen kann. Die Ursachen und Abläufe beim Abgehen der Füllsäulen in mit Lockermassen verfüllten Schächten sind sehr vielgestaltig und noch nicht in allen Einzelheiten erforscht. Die Wertigkeit der einzelnen Einflüsse auf die Lockermassen kann zur Zeit nur abgeschätzt werden. Die Ausführungen in Bezug auf die Lagestabilität der Lockermassenfüllsäulen in Schächten gilt für den in tages- und oberflächennahen Grubenbauen eingebrachten Versatz sinngemäß.

Im Folgenden wird dargestellt, welche der von einem erhöhten Tagesbruchrisiko betroffenen Gebiete einer gesonderten Betrachtung bedürfen.

In der [Anlage 11](#) wird die Nutzung der Tagesoberfläche mit den innerhalb der Einflussbereiche der Wasserhaltungen gelegenen Verbreitungsgebieten des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus in Bezug gesetzt. Hierbei wird wie folgt unterschieden:

- Höherwertig genutzte Flächen (z. B. Wohnen, Industrie und Gewerbe, Infrastruktureinrichtungen, Freizeit) innerhalb der Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus
- Geringerwertig genutzte Flächen (z. B. Land- und Forstwirtschaft) innerhalb der Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus

Die Abbildung 4 verdeutlicht das Ergebnis der o. a. Zuordnung in Zahlen.

Höherwertig genutzte Flächen innerhalb der Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus	ca. 79 km ²
Geringerwertig genutzte Flächen innerhalb der Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus	ca. 57 km ²
Gesamtfläche:	ca. 136 km ²

Abbildung 4: Ergebnis der Zuordnung der Nutzung der Tagesoberfläche zu den innerhalb der Einflussbereiche der Wasserhaltungen gelegenen Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus

Ein unkontrollierter Grubenwasseranstieg hätte zur Folge, dass ca. 79 km² höherwertig genutzter Flächen einem erhöhten Tagesbruchrisiko unterliegen würden. Davon liegen ca. 18 km² innerhalb der Bergwerksfelder der RAG, ca. 53 km² innerhalb der Bergwerksfelder der Alt-Bergbaugesellschaften und ca. 8 km² innerhalb erloschener Felder.

¹⁰ Risiko ist im wissenschaftlich-technischen Sinne das Produkt aus der Eintrittswahrscheinlichkeit eines „unerwünschten Ereignisses“ und des daraus resultierenden Schadensausmaßes.

In der [Anlage 12](#) werden die gegenwärtig bekannten, möglicherweise unzureichend gesicherten verlassenen Tiefbauschächte (Teufe = 100 m), welche innerhalb der Einflussbereiche der Wasserhaltungen gelegen sind, mit der Nutzung der Tagesoberfläche in Bezug gesetzt. Hierbei wird wie folgt unterschieden:

- Möglicherweise unzureichend gesicherte Tiefbauschächte im Bereich höherwertig genutzter Flächen (z. B. Wohnen, Industrie und Gewerbe, Infrastruktureinrichtungen, Freizeit)
- Möglicherweise unzureichend gesicherte Tiefbauschächte im Bereich geringerwertig genutzter Flächen (z. B. Land- und Forstwirtschaft)

Die Abbildung 5 verdeutlicht das Ergebnis der o. a. Zuordnung in Zahlen.

Möglicherweise unzureichend gesicherte Tiefbauschächte im Bereich höherwertig genutzter Flächen	ca. 300
Möglicherweise unzureichend gesicherte Tiefbauschächte im Bereich geringerwertig genutzter Flächen	ca. 100
Gesamtzahl:	ca. 400

Abbildung 5: Ergebnis der Zuordnung der möglicherweise unzureichend gesicherten Tiefbauschächte zu der Nutzung der Tagesoberfläche

Ein unkontrollierter Grubenwasseranstieg hätte zur Folge, dass höherwertig genutzte Flächen im Umfeld von ca. 300 möglicherweise unzureichend gesicherten Tiefbauschächten einem erhöhten Tagesbruchrisiko unterliegen würden. Ca. 140 dieser Schächte liegen innerhalb der Bergwerksfelder der RAG, ca. 140 innerhalb der Bergwerksfelder der Alt-Bergbaugesellschaften und ca. 20 innerhalb erloschener Felder.

8.2. Hebungen der Tagesoberfläche

Bei der Betrachtung des Phänomens der Bodenhebungen als eine Folge des Wiederanstiegs des Grubenwassers in Bereichen stillgelegter Steinkohlenbergwerke ist die Frage von besonderer Bedeutung, ob diese Hebungen zu erneuten Bergschäden an der Tagesoberfläche und insbesondere an baulichen Anlagen führen können und wenn ja, in welcher Größenordnung dies der Fall sein wird.

Derartige Bodenhebungen im Bereich stillgelegter und in der Flutung befindlicher Steinkohlenbergwerke des Ruhrgebiets wurden bereits Mitte der 1920er Jahre beschrieben und sind heute auch aus allen anderen stillgelegten Revieren mit angestiegenem Grubenwasserstand bekannt. Die Hebungsbeträge lagen bisher bei Maximalwerten unter 30 cm. Die Beobachtungen zeigen auch, dass Hebungen z. T. deutlich über den (abbaubezogenen) Einwirkungsbereich des ehemaligen Bergbaus hinaus auftreten können und dass die örtliche Lage der Hebungsmaxima stark von der Lage der Senkungsschwerpunkte der ehemaligen Steinkohlengewinnung abweichen kann.

Die Ursachen der Hebungen und die Relevanz abbau- und gebirgsbezogener Parameter für den Hebungsbetrag und die Verteilung der Hebungen konnten bis heute erst soweit ermittelt und beschrieben werden, dass entsprechende Prognosen noch mit erheblichen Unsicherheiten behaftet sind. Als wesentliche Ursachen sind bislang eine Volumenzunahme des verbrochenen Nebengesteins durch Wasseraufnahme (Aufquellen) und die Auftriebswirkung des ansteigenden Grubenwassers bekannt. Zwei der bislang drei bekannten Prognoseverfahren sind überwiegend auf der Grundlage von Beobachtungen im Zwickauer bzw. Limburger

Steinkohlenbergbau entwickelt worden und basieren im Grundsatz auf der Annahme einer funktionalen Abhängigkeit des maximalen Hebungsmaßes vom Maximalwert der zuvor eingetretenen Senkungen, von der Abbautiefe, vom Betrag des Grubenwasseranstiegs und von gebirgsphysikalischen Parametern. Beide Verfahren ermöglichen keine Aussagen über die räumliche Verteilung der zu erwartenden Hebungen oder gar zu konkret zu erwartenden Schäden. Ein drittes, erstmals 2005 vorgestelltes Prognoseverfahren berücksichtigt zusätzliche Abbaudaten sowie variable Gebirgskennwerte. Eine breite praktische Erprobung ist allerdings nicht bekannt.

Schäden an Verkehrswegen und baulichen Anlagen bis hin zu einzelnen Totalschäden infolge grubenwasseranstiegsbedingter Hebungen sind erstmals Ende 1999 aus dem Erkelenzer Steinkohlenrevier (Bergwerk Sophia-Jacoba, u. a. Ortslage Wassenberg) bekannt geworden. Als besonders schadenswirksam stellten sich ungleichmäßige Vertikalbewegungen entlang einer bereits zur Zeit des aktiven Steinkohlenbergbaus bekannten bergbaulich überprägten geologischen Störung heraus. Der Vertikalversatz erreichte einen Betrag von bis zu 8 cm. Das Auftreten der Schäden korrespondiert mit dem Zeitpunkt, ab dem der Wasserspiegel das Deckgebirge über dem Karbon erreicht hat und weiter angestiegen ist. Die maximalen Hebungsbeträge liegen zurzeit bei unter 20 cm.

Die Beantwortung der Frage, ob ein Grubenwasseranstieg im Ruhrrevier ebenfalls zu Schäden in nennenswertem Umfang führen kann, setzt zunächst eine hinreichend sichere Prognose der zu erwartenden Hebungsbeträge und deren räumlicher Verteilung voraus. Dazu ist zu klären, ob die bisher entwickelten Prognoseverfahren mit ausreichender Genauigkeit auf die Verhältnisse im Ruhrrevier angewendet werden können. Ende 2005 sind dazu erste Untersuchungen hinsichtlich eines funktionalen Zusammenhangs der Hebungen und der während der aktiven Betriebsphase eingetretenen Senkungen über räumlich begrenzten Altbergbaubereichen veröffentlicht worden, in denen die Flutung des Grubengebäudes und auch die Hebungsprozesse bereits abgeschlossen sind. Aus den Betrachtungen ist festzuhalten, dass eine Anwendung der Prognoseverfahren auf das Ruhrrevier mit den derzeit vorhandenen Daten noch mit großen Unsicherheiten verbunden ist und somit eine belastbare betragsmäßige Abschätzung der Hebungen oder gar deren räumlicher Verteilung noch nicht möglich wäre.

Dass es im Falle des Grubenwasseranstiegs in den in der [Anlage 4.1](#) dargestellten Bereichen der Zentralen Wasserhaltungen bereits stillgelegter Betriebsbereiche und der Wasserhaltungen der heute Steinkohle fördernden Bergwerke zu hebungsbedingten Schäden käme, ist allerdings nicht in Zweifel zu ziehen.

8.3. Unkontrollierter Austritt von Grubenwässern an der Tagesoberfläche

Nach Einstellung der Wasserhaltungen wird das Grubenwasser im südlichen Ruhrrevier bis in das Niveau der zahlreichen verlassenen Stollen ansteigen und - soweit die Stollen noch wasserwegig sind - über diese auf natürlichem Wege den Vorflutern zufließen.

Es ist jedoch davon auszugehen, dass die wenigsten Stollen für eine kontrollierte Ableitung der aufsteigenden Grubenwässer heute noch genutzt werden können. Die Mundlöcher der meisten bekannten Stollen sind inzwischen verbrochen und im Gelände nicht mehr erkennbar. Vieles spricht dafür, dass inzwischen die meisten Stollen teilweise oder auch vollständig verbrochen sind.

Von daher ist es nicht auszuschließen, dass bei einem unkontrollierten Grubenwasseranstieg in vielen Bereichen des südlichen Ruhrreviers das Niveau der alten Stollen überstaut und sich hinter den verbrochenen Stollenabschnitten nicht zu vernachlässigende Wassersäulen aufbauen werden. Der anstehende Wasserdruck wird möglicherweise zu einer Durchströmung

der Verbruchbereiche und zu unkontrollierten Grubenwasseraustritten an der Tagesoberfläche führen. Im ungünstigsten Fall treten im Bereich der ehemaligen Stollenmundlöcher schwallartige Wasseraustritte auf, die möglicherweise auch mit einem Herausschieben von Gesteinsmassen und zu Erosionen im Umfeld der Stollenmundlöcher in unbekannter Größenordnung verbunden sein können. [Anlage 13](#) verdeutlicht die Lage der im südlichen Ruhrrevier bisher ermittelten ca. 600 verlassenen Stollen.

8.4. Erhöhtes Ausgasungsrisiko

Bei einer Einstellung der Wasserhaltungen im Ruhrrevier und dem damit verbundenen weitflächigen Grubenwasseranstieg muss grundsätzlich auch mit einer Verschärfung der in Kapitel 4.4 dargestellten Ausgasungsproblematik an der Tagesoberfläche gerechnet werden.

Das im Steinkohlengebirge vorhandene und bei der Gewinnung und über offene Grubenbaue freiwerdende Methangas wird in den betriebenen Bergwerken aus Gründen des Explosionsschutzes durch Entgasungseinrichtungen oder Ventilatoren (sog. „Grubenlüfter“) abgesaugt und zumeist einer energetischen Verwertung zugeführt bzw. abgeführt oder im Rahmen der normalen Wetterführung konzentriert über die Schächte in die Atmosphäre abgegeben.

Nach Einstellung des Bergwerksbetriebes sammelt sich das freie Methangas weiterhin in den offenen Grubenbauen, wird aber - abgesehen von Maßnahmen zur Grubengasgewinnung - nicht mehr konzentriert abgeführt, sondern gelangt diffus über den Weg des geringsten aerodynamischen Widerstandes (z. B. über verlassene Schächte, bergbaubedingte Zerrüttungs- und Auflockerungszonen, geologische Störungen und Klüfte) zur Tagesoberfläche. Die Schließung eines Bergwerks allein führt damit schon zu einer potenziellen Erhöhung der diffusen Ausgasungen an der Tagesoberfläche.

Steigt der Grubenwasserspiegel in stillgelegten Bergwerken nach Einstellung der Wasserhaltungen an, wird das Gas aus den bergbaulichen Hohlräumen heraus in Richtung der Tagesoberfläche gedrückt. Dies bedeutet, dass zumindest in der Phase des gesamten Grubenwasseranstiegs mit einer ganz erheblichen Zunahme von Gasaustritten an der Tagesoberfläche gerechnet werden muss. Angesichts der dichten Siedlungsstruktur im Ruhrgebiet kann sich damit auch das in Kapitel 4.4 beschriebene Sicherheitsrisiko durch Ansammlung explosibler Methan-Luft-Gemische in Gebäuden, der Kanalisation usw. in ganz erheblichem Maße erhöhen. Eine konkrete Abgrenzung derjenigen Bereiche, innerhalb derer sich im Zuge des Grubenwasseranstiegs das Ausgasungsrisiko erhöhen wird, ist auf dem gegenwärtigen Kenntnisstand nicht möglich.

Die Frage, ob auch nach einem mehr oder weniger vollständigen Anstieg des Grubenwassers mit erhöhten Methanausgasungen an der Tagesoberfläche gerechnet werden muss, ist in der Fachwelt umstritten. Vorwiegend physikalische Betrachtungsweisen führen zu dem Ergebnis, dass der Wasserdruck in dem nunmehr wassergesättigten Gebirge ausreichend ist, um einem weiteren Freisetzen von Methangas aus dem Steinkohlengebirge entgegen zu wirken. Vorwiegend chemische Betrachtungsweisen ergeben, dass das warme, hoch salinare und damit reaktive Grubenwasser geeignet ist, aus der Kohlenlagerstätte dauerhaft bakteriologisches Methangas freizusetzen.

8.5. Beeinträchtigungen der Grund- und Fließgewässer

Aufgabe und Funktion der Wasserhaltungen im Ruhrrevier wurden bereits in Kapitel 4.1 beschrieben.

Nach einer Stilllegung der Wasserhaltungen im Ruhrrevier steigt das Grubenwasser zunächst im Steinkohlengebirge an. Da dieses keine nutzbaren Grundwasserleiter enthält, sind in dieser Phase im allgemeinen keine negativen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt zu erwarten.

Oberhalb des Steinkohlengebirges befindet sich - von Süden nach Norden an Mächtigkeit zunehmend - das überlagernde Deckgebirge. Innerhalb des Deckgebirges befinden sich nutzbare Grundwasserleiter sowie auch Mineralwasserquellen, die mit den Gewässern an der Tagesoberfläche mehr oder minder in Kontakt stehen. Ein Anstieg der hoch mineralisierten Grubenwässer in das Deckgebirge könnte theoretisch massive Beeinträchtigungen nutzbarer Grundwasserleiter, Mineralquellen und schließlich auch von Gewässern an der Tagesoberfläche durch entsprechende Vermischung hervorrufen.

Untersuchungen im Labormaßstab und Erfahrungen aus dem Grubenwasseranstieg in anderen Bergbaugebieten lassen zwar die Vermutung zu, dass sich die Mineralisation der Grubenwässer im Deckgebirge abschwächt bzw. dass sich eine Schichtung zwischen hoch mineralisiertem Grubenwasser im Steinkohlengebirge und gering mineralisiertem Wasser im Deckgebirge einstellt. Gesicherte Erkenntnisse über Ort und Zeitpunkt der Ausbildung derartiger Mineralisationsschichten sowie deren dauerhafte Stabilität liegen bisher jedoch nicht vor. Auch ist die Übertragbarkeit derartiger Laborversuche und Erkenntnisse aus anderen Bergbaugebieten auf das komplexe und ausgedehnte Bergbaugebiet an der Ruhr noch zweifelhaft. Solange keine gesicherten Erkenntnisse über den Verlauf und die Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs - insbesondere im Deckgebirge - vorliegen, muss zumindest von der Besorgnis einer Beeinträchtigung von Grund- und Fließgewässern in den vom Grubenwasserabstieg beeinflussten Bereichen ausgegangen werden. Diese Bereiche können erheblich größer sein als die von den Bergwerksbetrieben in Anspruch genommenen Betriebsbereiche.

Besondere Besorgnis gilt der Ruhr als Frischwasserreservoir für das Ruhrgebiet. Der ehemalige Abbau in der Nähe der Ruhr ist in aller Regel mit Bergeversatz geführt worden. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand lässt sich nicht ausschließen, dass dieser Versatz möglicherweise auch wassergefährdende Stoffe enthält. Die zahlreichen an den Hängen der Ruhr gelegenen Stollen sowie die auch heute noch vorhandenen Hohlräume und Verbruchzonen des im Umfeld der Ruhr geführten oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus lassen einen Kontakt des Flusswassers mit dem ansteigenden Grubenwasser erwarten.

Darüber hinaus wird der Grubenwasseranstieg über den Druck- und Volumenanstieg in den Grundwasserleitern des Deckgebirges auch zu mittelbaren Auswirkungen an der Tagesoberfläche führen. Während des Betriebs der Wasserhaltungen strömt ein Teil des Grundwassers in die offenen Grubengebäude ab. Entfällt dieses Abströmen nach Wiederanstieg des Grund-/Grubenwassers, baut sich der ursprüngliche Druck und das Volumen des Grundwasserleiters wieder auf, und wird zu einem Anstieg der Grundwasserstände führen. Angesichts der im Ruhrgebiet vielfach vorhandenen Altablagerungen und Altstandorte könnte dies dazu führen, dass einige dieser Altlast-(Verdachts-)flächen mit dem Grundwasser in Kontakt treten. Weiterhin ist zu befürchten, dass unzureichend isolierte Kellerräume Feuchtigkeitsschäden erleiden.

9. Varianten zur weiteren Vorgehensweise

Eine Stilllegung der im Ruhrrevier betriebenen Wasserhaltungen ist nur dann vertretbar, wenn die im Kapitel 8 beschriebenen Folgen eines unkontrollierten Grubenwasseranstiegs weitestgehend vermieden werden. Unter dieser Prämisse kommen für die weitere Vorgehensweise die in den Kapiteln 9.1, 9.2 und 9.3 beschriebenen Varianten in Betracht.

9.1. Weiterbetrieb der Wasserhaltungen auf unbestimmte Zeit

Diese Variante geht davon aus, dass die bestehenden Wasserhaltungen des Ruhrreviers auch in Zukunft ohne Einschränkung weiter betrieben werden.

Die im Kapitel 8 dargestellten schwerwiegenden Gefährdungen (Hebungen und unkontrollierter Austritt von Grubenwässern an der Tagesoberfläche, Beeinträchtigungen der Grund- und Fließgewässer, verstärkte diffuse Ausgasung von Methan), die bei einem unkontrollierten Grubenwasseranstieg zusätzlich eintreten würden, wären nicht zu befürchten. Die mit der Umsetzung dieser Variante einhergehenden künftigen Gefährdungen und Risiken für die in Rede stehenden Schutzgüter wären mit den im Kapitel 4 beschriebenen, aus der gegenwärtigen Altbergbau-Situation im Einflussbereich der Wasserhaltungen resultierenden Gefährdungen und Risiken identisch.

Bei dem „Weiterbetrieb der Wasserhaltungen auf unbestimmte Zeit“ handelt es sich um die einzige Variante, deren Kosten bereits heute für Betrachtungen zur Höhe der Ewigkeitslasten annähernd kalkuliert werden könnten. Die derzeitigen jährlichen Kosten für den Betrieb und die Instandhaltung der bestehenden Wasserhaltungen sind bekannt. Allerdings geht selbst die DSK AG davon aus, dass eine genaue Abschätzung der langfristigen Entwicklung der Wasserhaltungskosten nur unter Prämissen mit großen Unsicherheiten möglich ist. Bekannt oder zu ermitteln ist aus einer rückblickenden Betrachtung auch der finanzielle Aufwand bei der Gefahrenabwehr, bei der Bergschadens-, Grundwasser- und Vorflutregulierung sowie bei Maßnahmen an Deichen, der seitens der DSK AG, der Alt-Bergbaugesellschaften und des Landes NRW zu leisten wäre (vgl. hierzu Kapitel 7). Diese Daten müssten mangels hinreichender Information der Bergbehörde bei den Unternehmen abgefragt werden. Doch selbst bei exakter Kenntnis der bisherigen Aufwendungen ist eine Prognose der zukünftigen Kosten mit gewissen Unsicherheiten behaftet, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass etwa die Einleitwerte für Grubenwässer in die Vorflut aus Gründen des Umweltschutzes - beispielsweise im Zuge der Aufstellung der Bewirtschaftungspläne gemäß Artikel 13 der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) - verschärft werden, was ggf. eine Aufbereitung mineralisierter Grubenwässer erfordern könnte.

9.2. Vollständige Einstellung der Wasserhaltungen nach Durchführung von Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen

Diese Variante beruht auf der Annahme, dass alle derzeit betriebenen Wasserhaltungen nach der Durchführung geeigneter Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen zur Vermeidung der im Kapitel 8 beschriebenen möglichen Folgen eines unkontrollierten Grubenwasseranstiegs vollständig stillgelegt werden.

Der Umfang der notwendigerweise durchzuführenden Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen lässt sich gegenwärtig nur begrenzt abschätzen. Eine vollständige Abschätzung setzt voraus, dass sich die räumliche Verteilung und Stärke der in den Kapiteln 2 und 8 beschriebenen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen hinreichend genau prognostizieren lassen. Nach dem gegenwärtigen Stand gesicherter Erkenntnisse ist dies für die Gefährdungspotenziale

- „Einwirkungen von bergmännischen Hohlräumen“ und
- „Unkontrollierter Austritt von Grubenwässern“

insoweit möglich, dass die Bereiche der mit gewisser Wahrscheinlichkeit eintretenden Einwirkungen bestimmt werden können, nicht jedoch der Zeitpunkt und der konkrete Umfang der möglicherweise eintretenden Einwirkungen und Schäden. Dass ein Gefährdungspotenzial

vorhanden ist, bedeutet noch nicht, dass es auch ein ordnungsrechtliches Eingriffserfordernis gibt und mithin Kosten für Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen anfallen. Dies wäre im Bereich der ermittelbaren Gefährdungspotenziale erst dann der Fall, wenn eine dort vorhandene latente Gefahr in das Stadium der konkreten Gefahr übergegangen ist und Eingriffsbedarf besteht.

Nicht mit hinreichender Genauigkeit zu prognostizieren sind die räumliche Verteilung und Stärke der in den Kapiteln 2 und 8 beschriebenen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen für die Gefährdungspotenziale

- „Hebungen“,
- „Ausgasungen“ und
- „Beeinträchtigungen der Grund- und Fließgewässer“.

Auf Grund dieses Sachverhaltes sind Risikoanalyse und -bewertung, die zwangsläufig alle in Rede stehenden Gefährdungspotenziale umfassen müssen, als Grundlage für die Planung von Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen nicht möglich. Dies gilt gleichermaßen für eine Abschätzung des finanziellen Aufwandes für die Durchführung dieser Maßnahmen, die bei etwaigen Betrachtungen zur Höhe der Ewigkeitslasten unumgänglich wäre.

Die Umsetzung dieser Variante setzt voraus, dass geeignete Sicherungsmaßnahmen zur Vermeidung der im Kapitel 8 beschriebenen möglichen Folgen eines unkontrollierten Grubenwasseranstiegs umgesetzt werden können. Soweit eintretende Gefahren rechtzeitig erkannt werden, darf dies in Bezug auf die Gefährdungspotenziale „Einwirkungen von bergmännischen Hohlräumen“, „Unkontrollierter Austritt von Grubenwässern“, „Hebungen“ und „Ausgasungen“ unterstellt werden. Noch zu klären ist hingegen, ob auch Maßnahmen zur Verfügung stehen, die eine Beeinträchtigung nutzbarer Grundwasserleiter, Mineralquellen und von Gewässern an der Tagesoberfläche in Folge des Kontakts mit aufsteigenden Grubenwässern sicher verhindern.

9.3. Kombinierte Lösungen

Weiterhin wäre es vorstellbar, den in Kapitel 8 beschriebenen Folgen eines unkontrollierten Grubenwasseranstiegs einerseits durch den Weiterbetrieb einzelner Wasserhaltungen und andererseits durch ausgewählte Sicherungsmaßnahmen entgegen zu wirken. Allen kombinierten Lösungen ist gemeinsam, dass sie gegenüber der Variante „Weiterbetrieb der Wasserhaltungen auf unbestimmte Zeit“ zusätzliche, nur bedingt kalkulierbare hebungs- und ausgasungsbedingte Risiken für die Tagesoberfläche und ggf. zusätzliche, nicht hinreichend kalkulierbare Risiken für die Grund- und Fließgewässer in sich bergen. Andererseits ist es nicht auszuschließen, dass bei einer auf die "Ewigkeit" bezogenen summarischen Betrachtung die Gesamtkosten für die Umsetzung einer kombinierten Lösung niedriger sind als die Gesamtkosten für den Weiterbetrieb aller Wasserhaltungen auf unbestimmte Zeit. Ein solcher kostendämpfender Effekt wäre allerdings wegen umfangreicher Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen nicht kurzfristig zu erreichen, sondern würde sich erst nach der Realisierung einer kombinierten Lösung einstellen können.

Beispielsweise wäre es denkbar, das Grubenwasser im mittleren und nördlichen Ruhrrevier bis zur Deckgebirgsgrenze und im südlichen Ruhrrevier bis zur unteren Grenze des oberflächennahen Bergbaus (ca. 100 m unterhalb des Niveaus der Ruhr) ansteigen zu lassen, um es in der Folgezeit durch den Weiterbetrieb ausgewählter Wasserhaltungen dauerhaft auf diesen Niveaus zu halten.

Bei Einhaltung dieser Niveaus lassen sich etwaige Beeinträchtigungen von nutzbaren Grundwasserleitern und Mineralwasserquellen sowie von Gewässern an der Tagesoberfläche ausschließen. Gleiches gilt für einen etwaigen Kontakt des Grundwassers mit vorhandenen Altlast-(Verdachts-)flächen und unzureichend isolierten Kellerräumen.

Ein unkontrollierter Austritt von Grubenwässern an der Tagesoberfläche ist bei den in Rede stehenden Grubenwasserniveaus ebenfalls nicht möglich.

Die mit dem vorstehend beschriebenen teilweisen Grubenwasseranstieg verbundene Erhöhung des Tagesbruchrisikos und der Umfang notwendiger Sicherungsmaßnahmen sind im Grundsatz ermittelbar. Der tages- und oberflächennahe Bergbau sowie der größte Teil der alten verlassenen Schächte und Stollen blieben bei dieser Variante vom Grubenwasseranstieg unbeeinflusst. Eine etwaige grubenwasseranstiegsbedingte Mobilisierung der in diesen Grubenbauen vorhandenen Lockermassen und eine daraus resultierende Erhöhung des Tagesbruchrisikos sind ausgeschlossen. Lediglich die im Einflussbereich der Wasserhaltungen gelegenen 800 Tiefbauschächte (vgl. hierzu Kapitel 4.3) werden vom Grubenwasseranstieg erfasst. Ca. 400 Tiefbauschächte sind nach dem hiesigen Kenntnisstand möglicherweise unzureichend gesichert; ca. 300 dieser Schächte liegen in Bereichen höherwertig genutzter Flächen (vgl. hierzu Kapitel 8.1). Diese Schächte wären rechtzeitig vor einem Kontakt mit dem ansteigenden Grubenwasser zu untersuchen und ggf. zu sichern. Eine Kostenschätzung könnte auf Basis der tatsächlichen Kosten für schon durchgeführte Sicherungsarbeiten erfolgen. Dazu wären Daten der DSK AG und der Altbergbaugesellschaften abzufragen.

Gegenwärtig nicht hinreichend kalkulierbar sind hingegen die aus den Gefährdungspotenzialen „Hebungen“ und „verstärkte Ausgasungen“ resultierenden Risiken für die an der Tagesoberfläche befindlichen Schutzgüter.

Auf Grund des beschriebenen Sachverhaltes sind zum heutigen Zeitpunkt auch bei der beispielhaft diskutierten kombinierten Lösung eine Risikoanalyse und -bewertung, die alle in Rede stehenden Gefährdungspotenziale umfassen, als Grundlage für die Planung von Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen nicht möglich. Dies gilt auch für eine Abschätzung des finanziellen Aufwandes für die Durchführung dieser Maßnahmen, die bei etwaigen Betrachtungen zur Höhe der Ewigkeitslasten von Interesse wäre.

10. Vorschlag zur weiteren Vorgehensweise

Im Kapitel 9 wurde dargelegt, dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt lediglich für die Variante „Weiterbetrieb der Wasserhaltungen auf unbestimmte Zeit“ die künftigen Gefährdungen und Risiken für die in Rede stehenden Schutzgüter sowie der künftige finanzielle Aufwand für die Umsetzung dieser Variante hinreichend genau abgeschätzt werden können. Seitens der Bergbehörde wird daher vorgeschlagen, die bestehenden Wasserhaltungen zunächst weiter zu betreiben und bei Betrachtungen zur Höhe der Ewigkeitslasten die derzeitigen Kosten für den Betrieb und die Instandhaltung der bestehenden Wasserhaltungen zu Grunde zu legen. Hierbei sind auch die heutigen Aufwendungen für die Gefahrenabwehr, für die Bergschadens-, Grundwasser- und Vorflutregulierung sowie für Maßnahmen an Deichen in Ansatz zu bringen (vgl. hierzu Kapitel 7). Dazu sind freiwillige Angaben der Unternehmen notwendig.

Grundsätzlich spricht Einiges dafür, dass auch eine kombinierte Lösung aus dem Weiterbetrieb einzelner Wasserhaltungen und ausgewählten Sicherungsmaßnahmen (vgl. hierzu Beispielbetrachtung in Kapitel 9.3) zur Lösung der in Rede stehenden Problematik in Frage kommt, deren Umsetzung bei vertretbaren zusätzlichen Risiken für die genannten Schutzgüter kostengünstiger ist, als die Aufrechterhaltung der Variante „Weiterbetrieb der Wasserhaltungen auf unbestimmte Zeit“.

In diesem Zusammenhang ist vor allem zu untersuchen, ob und inwieweit neben dem Weiterbetrieb einzelner Wasserhaltungen auch geeignete Maßnahmen bekannt und durchführbar sind, die Beeinträchtigungen von Grund- und Fließgewässern in Folge der Vermischung mit aufsteigenden Grubenwässern sicher verhindern können.

Weiterhin bedarf es der Weiterentwicklung der in der markscheiderischen Praxis angewendeten Verfahren zur Vorausberechnung flutungsbedingter Hebungen, da die gegenwärtig zur Verfügung stehenden Verfahren eine hinreichend genaue Prognose der zu erwartenden Hebungsbeträge und deren räumlicher Verteilung nicht zulassen. Eine intensive Datenrecherche und -auswertung, eine u. a. damit zu erreichende Präzisierung gebirgsphysikalischer Parameter und eine Weiterentwicklung der bereits vorliegenden modelltheoretischen Überlegungen wären wesentliche Voraussetzungen, um die Sicherheit der Prognose auf ein akzeptables Maß zu erhöhen. Erst danach könnte mit den prognostizierten Hebungsbeträgen eine Betrachtung der hebungsbedingten Risiken - insbesondere im Bereich bekannter Unstetigkeitszonen - vorgenommen werden.

Ferner ist ein Konzept zur Eingrenzung der unvermeidbaren ausgasungsbedingten Risiken zu erarbeiten. Neben gezielten Untersuchungen zum Ausgasungsverhalten werden vermutlich auch technische Maßnahmen wie beispielsweise Entlastungsbohrungen in stillgelegten Bergwerken, Ertüchtigung alter, bereits verfüllter Schächte für eine Gasabführung oder aktives Besaugen stillgelegter Bergwerke in Erwägung zu ziehen sein, um das Gas gezielt und für die Allgemeinheit gefahrlos und auch umweltverträglich fassen und abführen zu können. Möglicherweise ergibt sich hier auch der positive Effekt einer energetischen Nutzung.

Für die in den Kapiteln 4.2 und 4.3 umrissenen tagesbruchgefährdeten Gebiete ist eine Risikoanalyse und -bewertung durchzuführen. Der Umfang dieser Analyse und Bewertung richtet sich nach dem langfristig angestrebten Grubenwasserniveau. Sollte dieses unterhalb der Grenze des oberflächennahen Bergbaus (ca. 100 m unterhalb des Niveaus der Ruhr) gelegen sein, wäre lediglich das Umfeld der im Einflussbereich der Wasserhaltungen gelegenen 800 Tiefbauschächte zu betrachten. Wie bereits im Kapitel 8.1 ausgeführt, sind nach dem hiesigen Kenntnisstand ca. 400 Tiefbauschächte möglicherweise unzureichend gesichert; ca. 300 dieser Schächte liegen in Bereichen höherwertig genutzter Flächen.

Die Notwendigkeit der Maßnahmen zur Vermeidung oder Reduzierung der beschriebenen Risiken korreliert zumindest teilweise mit dem Anstieg des Grubenwassers. Von daher macht es Sinn, die in Rede stehenden Maßnahmen mit den jeweiligen Grubenwasserständen in Bezug zu setzen. Die „optimale“ kombinierte Lösung zeichnet sich dadurch aus, dass die Summe der grubenwasserstandabhängigen Pumpkosten und die Kosten für die Maßnahmen zur Vermeidung oder Reduzierung der beschriebenen Risiken ein Minimum annimmt.

Auf der Grundlage einer umfassenden Risikoanalyse und -bewertung, welche alle in Rede stehenden Gefährdungspotenziale berücksichtigt, und einer zeitlichen Aufstellung aller Maßnahmen, welche zur Vermeidung oder Reduzierung der beschriebenen Risiken ergriffen werden müssen, ist schließlich ein Grubenwasseranstiegskonzept zu erarbeiten, welches die Rahmenbedingungen für einen kontrollierten Grubenwasseranstieg vorgibt. Hierzu gehören beispielsweise ein umfassendes Monitoring in Bezug auf die Grubenwasserstände und -qualitäten, der Bodenbewegungen an der Tagesoberfläche - insbesondere in Bereichen bekannter oder absehbarer Unstetigkeiten und ggf. im Umfeld verlassener Tagesöffnungen - sowie die Festlegung von Maßnahmen, welche eine Wiederaufnahme des Pumpbetriebs, z. B. zum Schutze des Wasserhaushalts oder der Tagesoberfläche ermöglichen.

Nach Meinung der Bergbehörde sollte der Frage nachgegangen werden, ob es eine „optimale“ Variante gibt, die einen kontrollierten Grubenwasseranstieg und die Durchführung von Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen zur hinreichend sicheren Beherrschung der Folgen kombiniert und deren Umsetzung bei vertretbaren zusätzlichen Risiken zu einer

Reduzierung der Gesamtkosten im Vergleich zu einem "ewigen Pumpen" auf heutigem Niveau führen würde. Es wird daher vorgeschlagen, die Durchführung der beschriebenen Untersuchungen und Weiterentwicklungen bzw. die Entwicklung der dargestellten Konzepte in Auftrag zu geben. Ein belastbares Gesamtkonzept wäre allerdings nicht in wenigen Wochen oder Monaten zu entwickeln.

11. Potenzielle Kostenpflichtige

Ungeklärt ist die Frage, von wem und ggf. in welchen Anteilsverhältnissen die verbleibenden Ewigkeitslasten nach einer Beendigung des aktiven Steinkohlenbergbaus im Ruhrrevier zu tragen sind. Wie im Kapitel 8 dargestellt, wird der Grubenwasseranstieg in der Hauptsache verlassene Schächte, Stollen und tages-/oberflächennahe Grubenbaue tangieren, welche außerhalb der Bergbauberechtigungen der RAG gelegen sind. Rund 65 % der zu betrachtenden Grubenbaue liegen innerhalb von Bergbauberechtigungen ehemaliger Bergbauunternehmen (z.B. EON AG, RWE AG, ThyssenKrupp) oder innerhalb erloschener Felder. Hier bedarf es noch einer umfassenden rechtlichen Prüfung, wer unter den gegebenen Verursachungsbeiträgen und den bergbaulichen Eigentumsverhältnissen für die Sicherheit der Tagesoberfläche Sorge zu tragen hätte. Grundsätzlich kämen als Kostenpflichtige die RAG, der jeweilige Inhaber der Bergbauberechtigung, der jeweilige Grundeigentümer, die jeweilige Kommune oder das Land NRW in Betracht.

12. Weitere Handlungsfelder

Zu den Hinterlassenschaften des Bergbaus zählen nicht nur der beschriebene Altbergbau im Land NRW sondern auch die übertägig genutzten Flächen der inzwischen stillgelegten oder noch aktiven Bergbaubetriebe. Im Zuge des Abschlussbetriebsplanverfahrens für die endgültige Einstellung eines bergbaulichen Betriebes stellt die Bergbehörde sicher, dass die in Anspruch genommenen Betriebsflächen wieder nutzbar gemacht werden. Der Umfang der hierbei durchzuführenden Maßnahmen ergibt sich aus bergrechtlichen Anforderungen und orientiert sich an dem sog. „öffentlichen Interesse“ hinsichtlich der angestrebten Folgenutzung dieser Flächen, welche mit einer Vielzahl verschiedener Planungsträger bereits möglichst frühzeitig abzustimmen ist. Neben der Beseitigung der ehemaligen Betriebsanlagen sind aufgrund durchzuführender Gefährdungsabschätzungen oft auch aufwändige Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Boden- und Grundwasserkontaminationen sowie weitere Nachsorgemaßnahmen erforderlich. Durch eine gleichwohl möglichst zügige Durchführung der Abschlussbetriebsplanverfahren stellt die Bergbehörde sicher, dass nach dem Enden der Bergaufsicht keine Brachflächen oder ungesicherte Altlasten verbleiben, sondern diese für den Strukturwandel im Ruhrgebiet oftmals wertvollen Flächen wieder für eine geeignete Folgenutzung zur Verfügung gestellt werden. Das Thema „Wiedernutzbarmachung ehemals bergbaulich genutzter Flächen“ wird zu einem späteren Zeitpunkt im Rahmen einer eigenständigen Vorlage behandelt.

Anlagen:

- 1 Skizze zur Erläuterung der verwendeten Termini
- 2 Übersichtskarte „Altbergbauggebiete in NRW“
- 3 Übersichtskarte der Kommunen in NRW, die von im Altbergbau begründeten Einwirkungen auf die Tagesoberfläche betroffen sein können
- 4.1 Übersichtskarte „Einflussbereiche der Wasserhaltungen“
- 4.2 Übersicht über die im Jahre 2005 gehobenen Grubenwassermengen
- 5 Übersichtskarte „Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus“
- 6 Übersichtskarte „Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus / bergbauliche Eigentumsverhältnisse“
- 7 Übersichtskarte „Tagesbrüche“
- 8 Übersichtskarte „Verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus“
- 9 Übersichtskarte „Verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus / bergbauliche Eigentumsverhältnisse“
- 10 Methan-Ausgasungen im Ruhrrevier
- 11 Übersichtskarte „Nutzung der Tagesoberfläche / Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus“
- 12 Übersichtskarte „Nutzung der Tagesoberfläche / möglicherweise unzureichend gesicherte Tiefbauschächte“
- 13 Übersichtskarte „Verlassene Stollen“



Bezirksregierung Arnsberg

Geschäftsstelle des Regionalrates

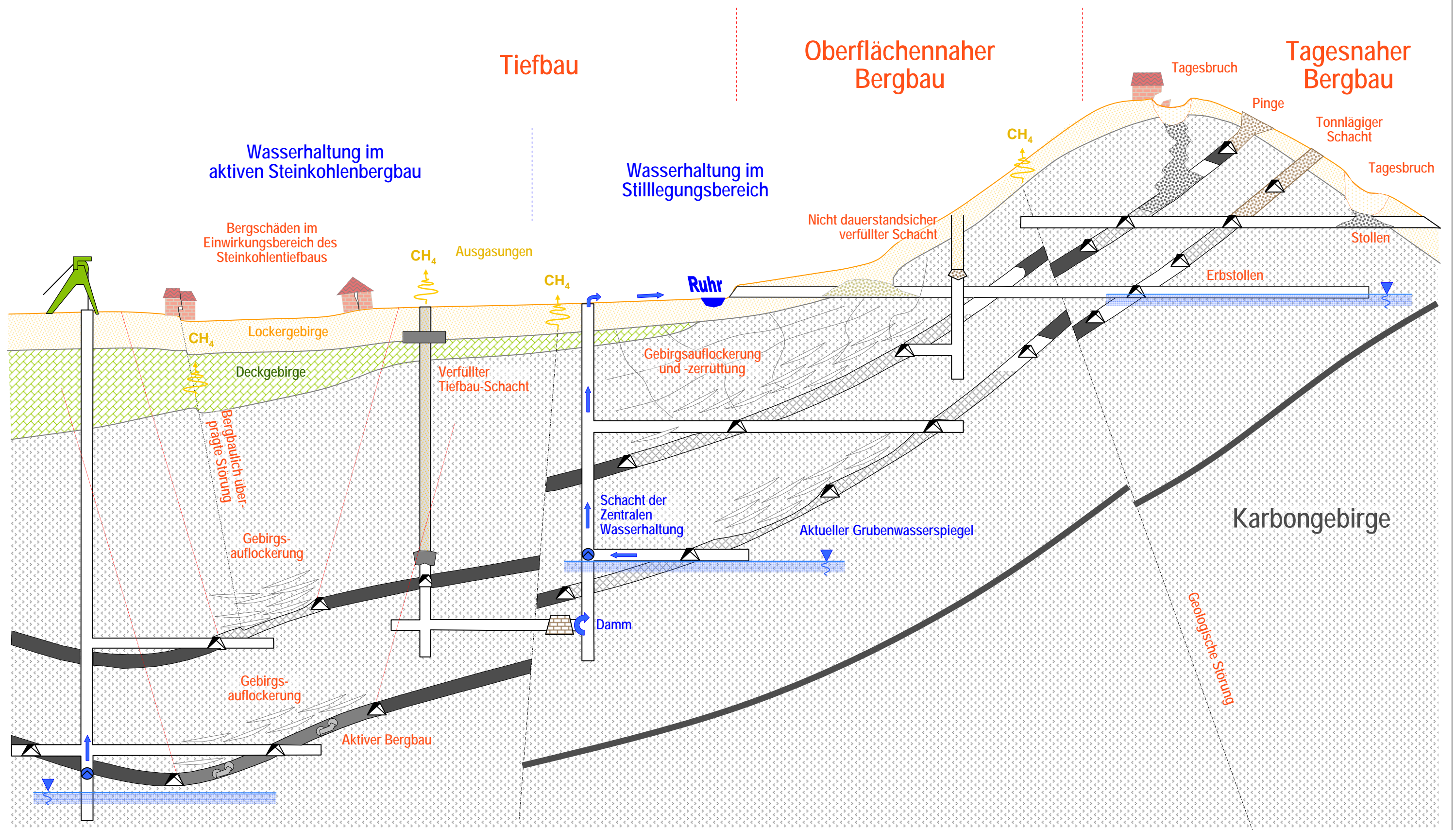
E-Mail-Adresse: geschaeftsstelle.regionalrat@bezreg-arnsberg.nrw.de

Tel.: 02931/82-2341, 2324, 2306 od. 2839 Fax.: 02931/82-46177

Regionalratssitzung am:	28.09.2006	Vorlage:	34/04/06
Vorberatung in:	PK..... <input checked="" type="checkbox"/>	SK..... <input type="checkbox"/>	VK..... <input type="checkbox"/>
TOP 5:	Schwerpunktthema: Hinterlassenschaften des Bergbaus – Der Altbergbau im Ruhrrevier vor dem Hintergrund des geplanten Börsengangs der RAG		
Berichterstatter:	AD Kirchner		
Bearbeiter:	LBVD Welz BVAR Weißbeck		

Beschluss:

Der Regionalrat Arnsberg sieht in der Bewältigung der Folgelasten des Bergbaus eine gesamtstaatliche Aufgabe, die letztlich auch der regionalplanerischen Umsetzung bedarf. Er unterstützt deshalb die Bemühungen der Bezirksregierung Arnsberg, im Rahmen ihrer Möglichkeiten darauf hinzuwirken, dass vor allem unter Berücksichtigung des Verursacherprinzips keine Handlungs-, Haftungs- und Kostenrisiken für das Land NRW und die Kommunen entstehen. Deshalb versteht der Regionalrat die Bewältigung der Bergbauhinterlassenschaften als langfristige regionalplanerische und regionalwirtschaftliche bzw. strukturpolitische Daueraufgabe.



Skizze zur Erläuterung der verwendeten Termini



- 1 = Ibbenbürener Revier**
- 2 = Minden Lübbecke / Bielefeld**
- 3 = Sauerland**
- 4 = Siegerland**
- 5 = Eifel**
- 6 = Aachener Revier**
- 7 = Ruhrrevier**
- 8 = südl. Münsterland**
- 9 = Bergisches Land**
- 10 = Oberbergisches Land**

Legende:

- Altbergbau Steinkohle
- Altbergbau Nichtsteinkohle
- Bergamtsbezirksgrenze
- BA** Bergamtsbezirk

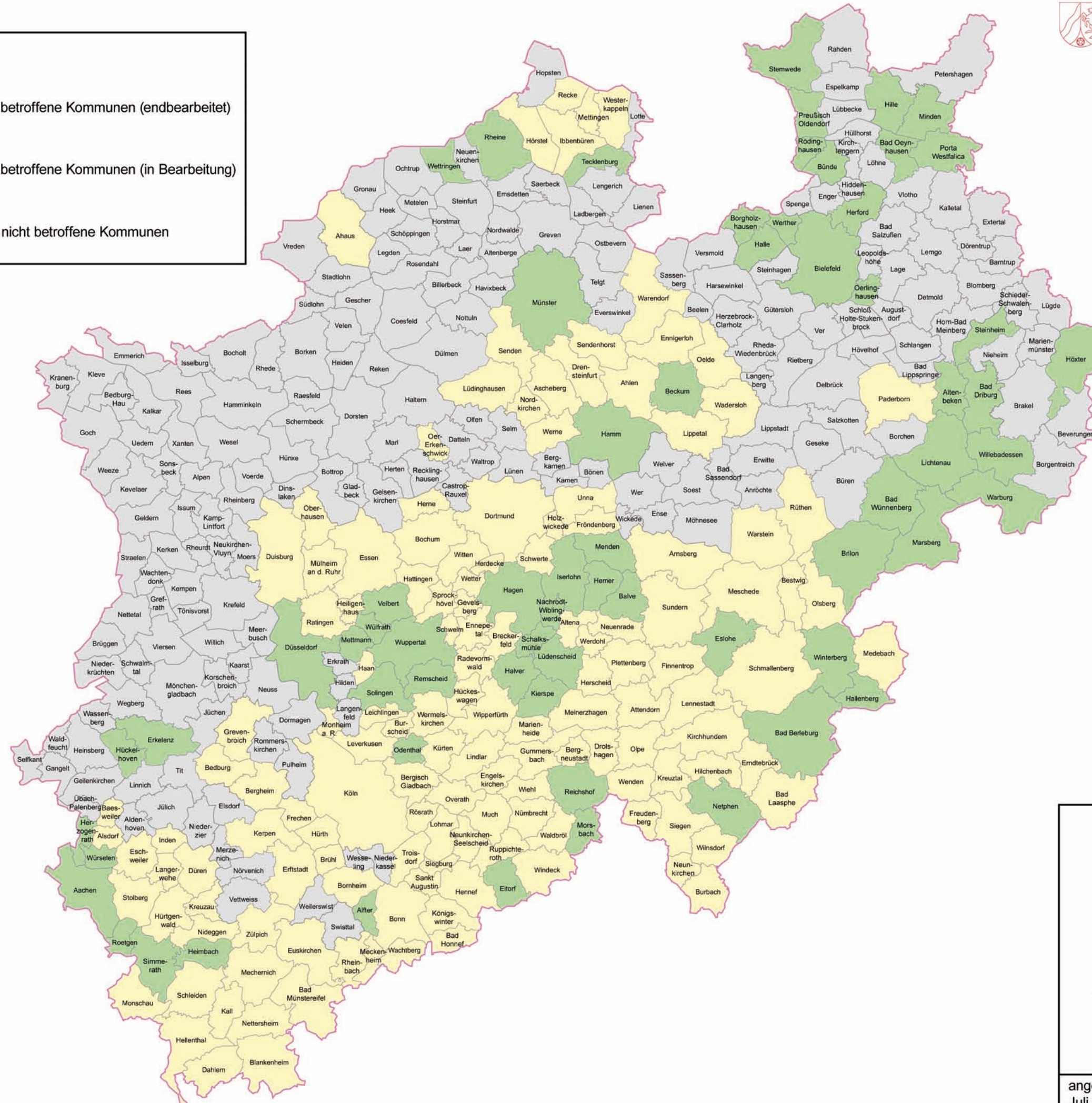
Übersichtskarte

Altbergbaugebiete in NRW



Legende


-  betroffene Kommunen (endbearbeitet)
-  betroffene Kommunen (in Bearbeitung)
-  nicht betroffene Kommunen

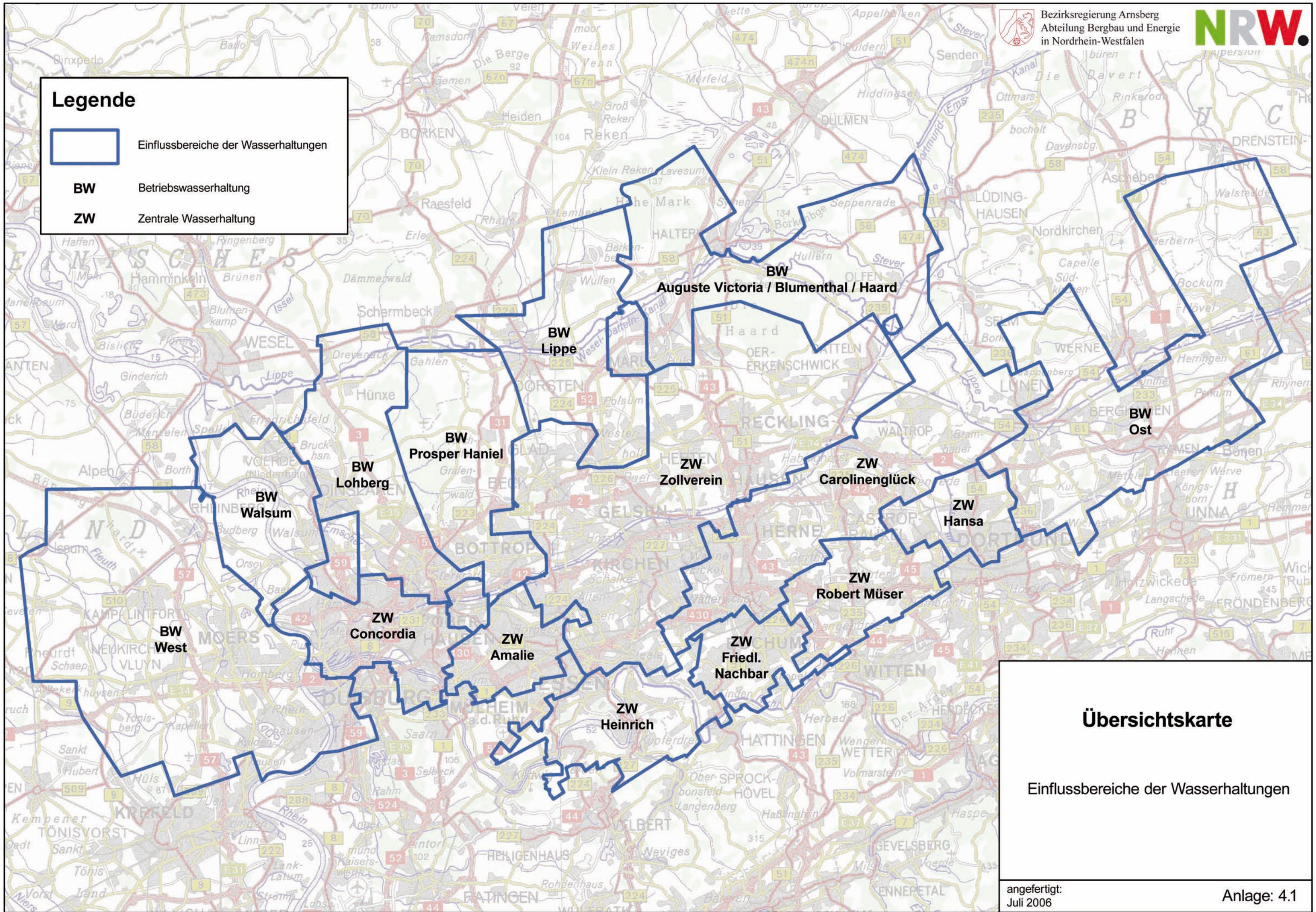


Übersichtskarte

 der Kommunen in NRW,
 die von im Altbergbau begründeten
 Einwirkungen auf die Tagesoberfläche
 betroffen sein können

Legende

-  Einflussbereiche der Wasserhaltungen
- BW** Betriebswasserhaltung
- ZW** Zentrale Wasserhaltung



Übersichtskarte

Einflussbereiche der Wasserhaltungen

	Rhein		Ruhr		Emscher		Lippe		Gesamt	
	Mio. m³	m³/min	Mio. m³	m³/min	Mio. m³	m³/min	Mio. m³	m³/min	Mio. m³	m³/min
West	7,3	13,9							7,3	13,9
Walsum	2,4	4,5							2,4	4,5
Lohberg	1,3	2,5							1,3	2,5
Prosper Haniel					4,5	8,6			4,5	8,6
Lippe					1,1	2,2	0,7	1,3	1,8	3,4
AV/BL							4,0	7,6	4,0	7,6
Ost							3,5	6,6	3,5	6,6
Summe BW	11,0	20,9			5,7	10,8	8,1	15,5	24,8	47,1
Concordia					2,1	3,9			2,1	3,9
Amalie					5,3	10,0			5,3	10,0
Zollverein					4,8	9,1			4,8	9,1
Carolinenglück					5,1	9,8			5,1	9,8
Heinrich			18,1	34,4					18,1	34,4
Friedl. Nachbar			8,3	15,7					8,3	15,7
Robert Müser			10,0	19,0					10,0	19,0
Hansa					-	-			-	-
Gneisenau (stillgelegt)*							11,1	21,2	11,1	21,2
Summe ZWH			36,3	69,1	17,2	32,8	11,1	21,2	64,7	123,1
Summe DSK-Ruhr	11,0	20,9	36,3	69,1	22,9	43,6	19,3	36,7	89,5	170,3

* auf BW Ost (Haus Aden) gehoben, Fördermenge statistisch weiterhin unter ZWH aufgeführt!

(Quelle: Tabelle 1 des Grubenwasserberichts DSK-Ruhr 2005 / April 2006)

Anlage 4.2



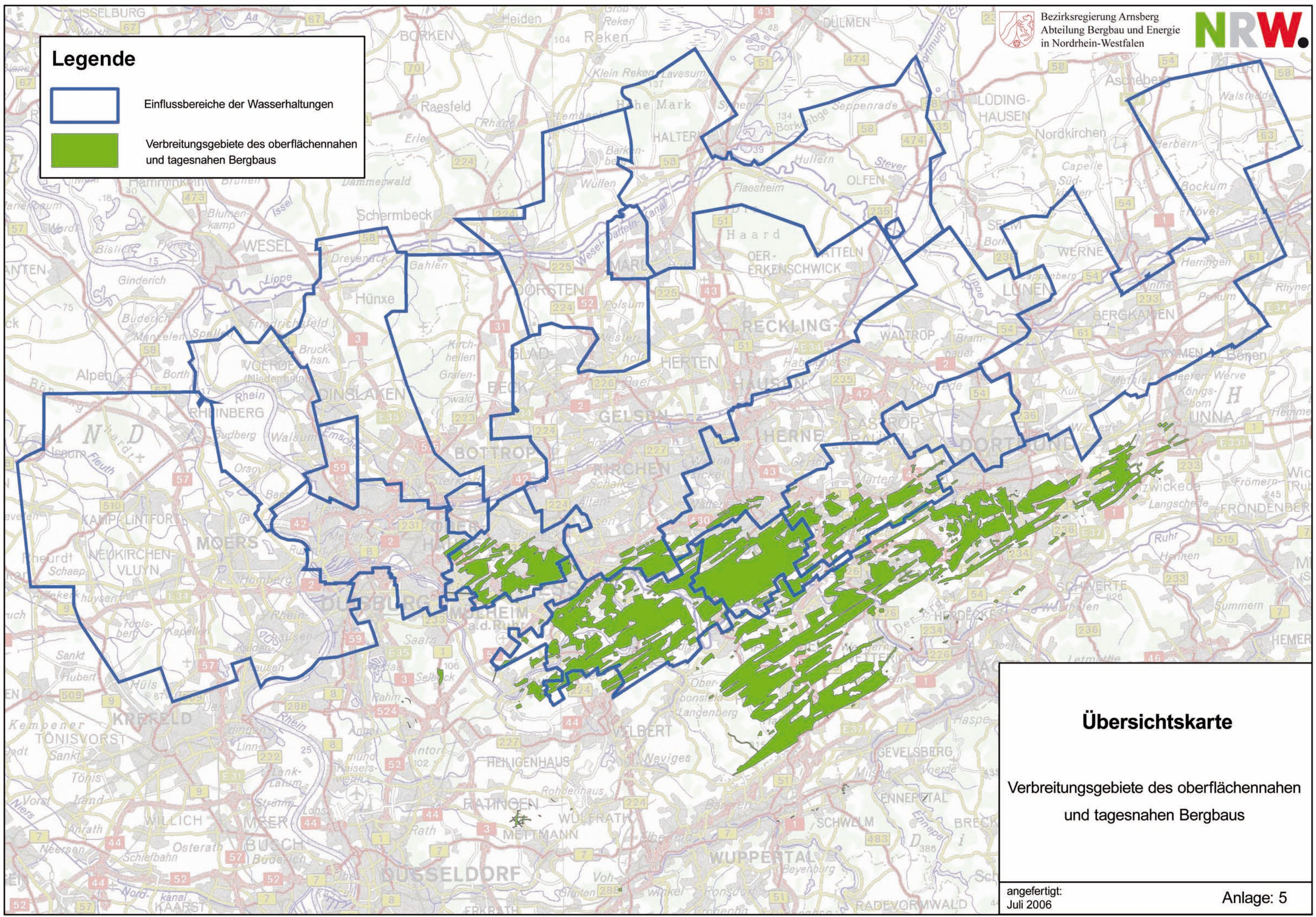
Legende



Einflussbereiche der Wasserhaltungen



Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus



Übersichtskarte

Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus

Legende

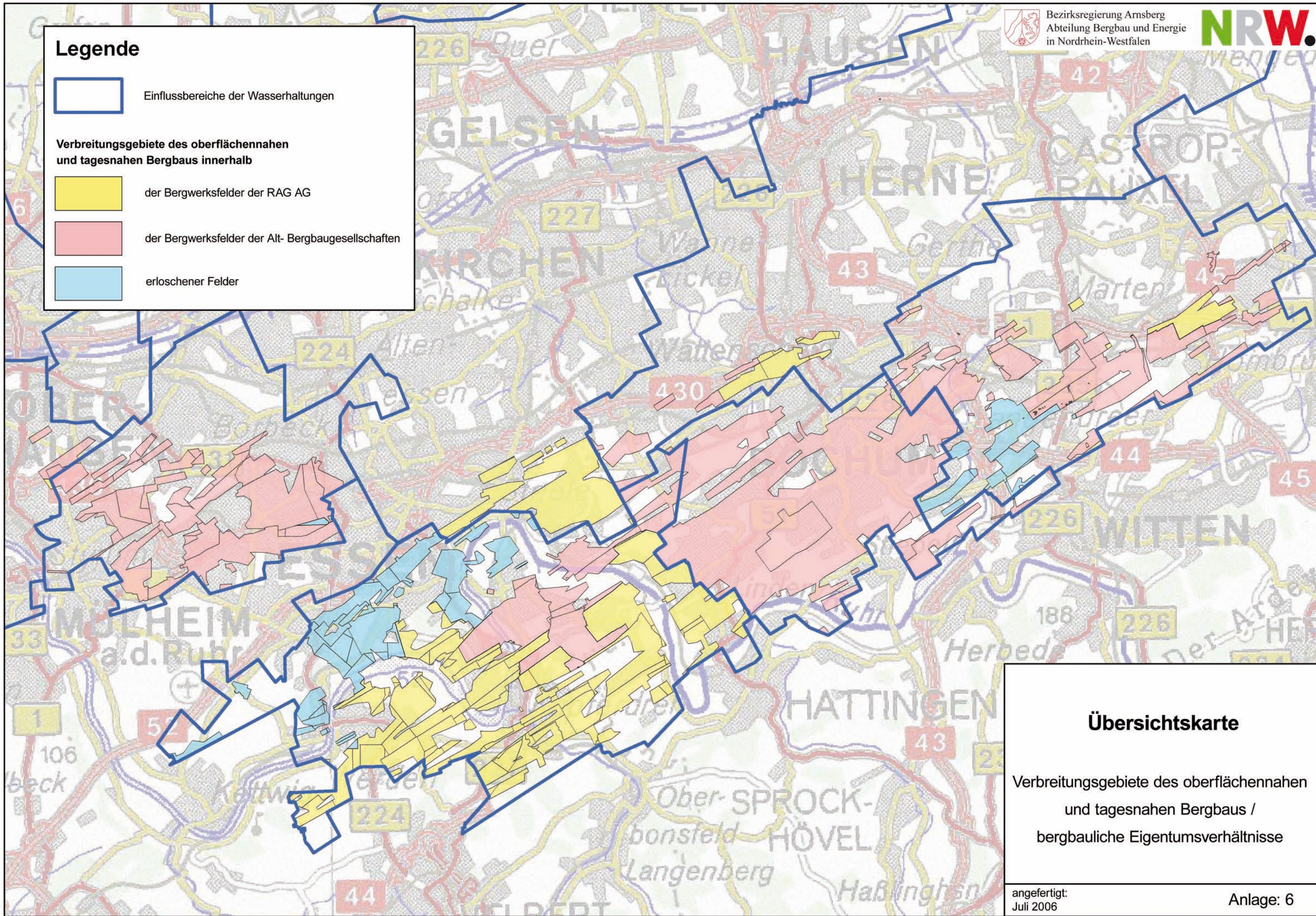
 Einflussbereiche der Wasserhaltungen

Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus innerhalb

 der Bergwerksfelder der RAG AG

 der Bergwerksfelder der Alt- Bergbaugesellschaften

 erloschener Felder



Übersichtskarte

Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus / bergbauliche Eigentumsverhältnisse



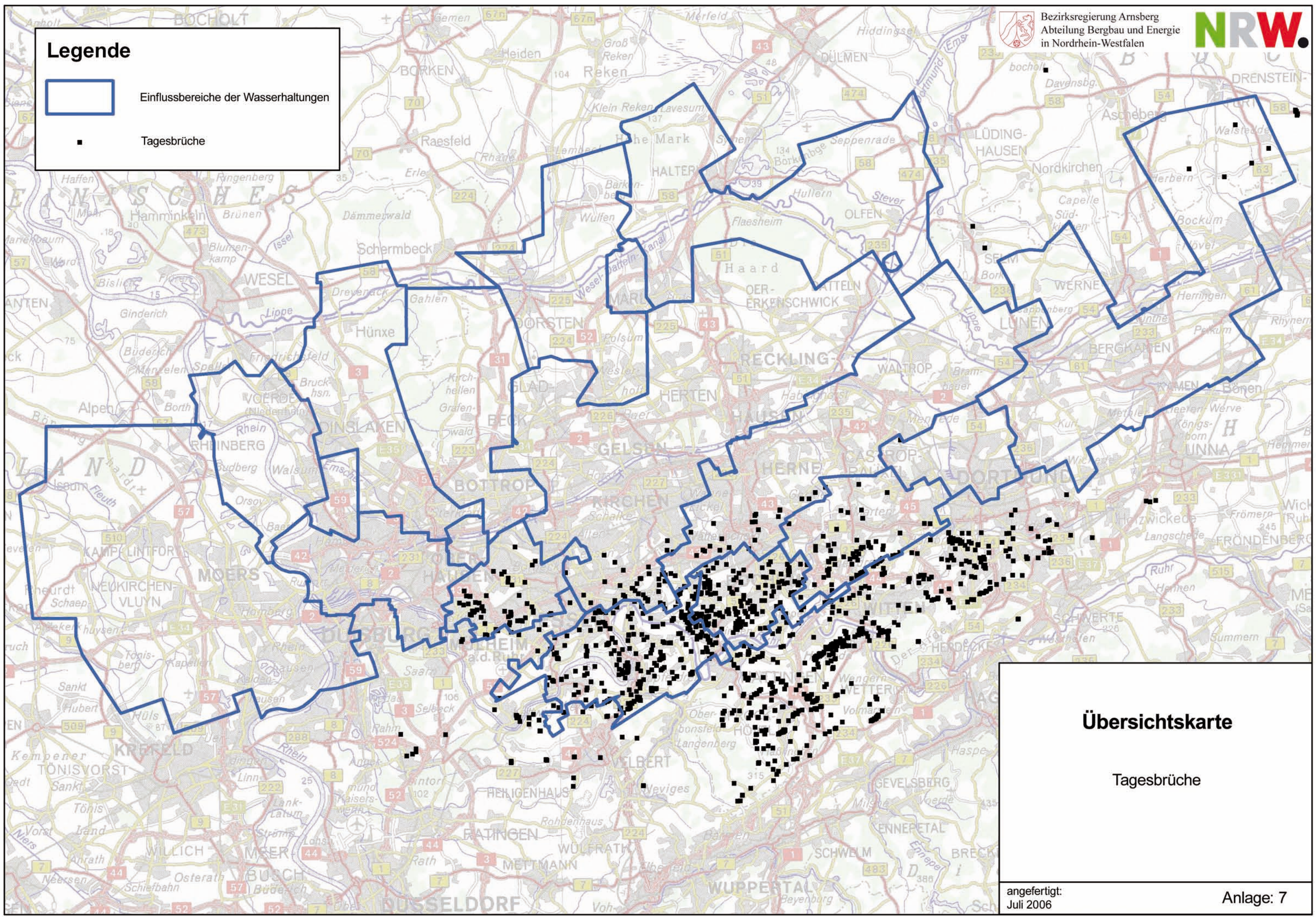
Legende



Einflussbereiche der Wasserhaltungen





Tagesbrüche

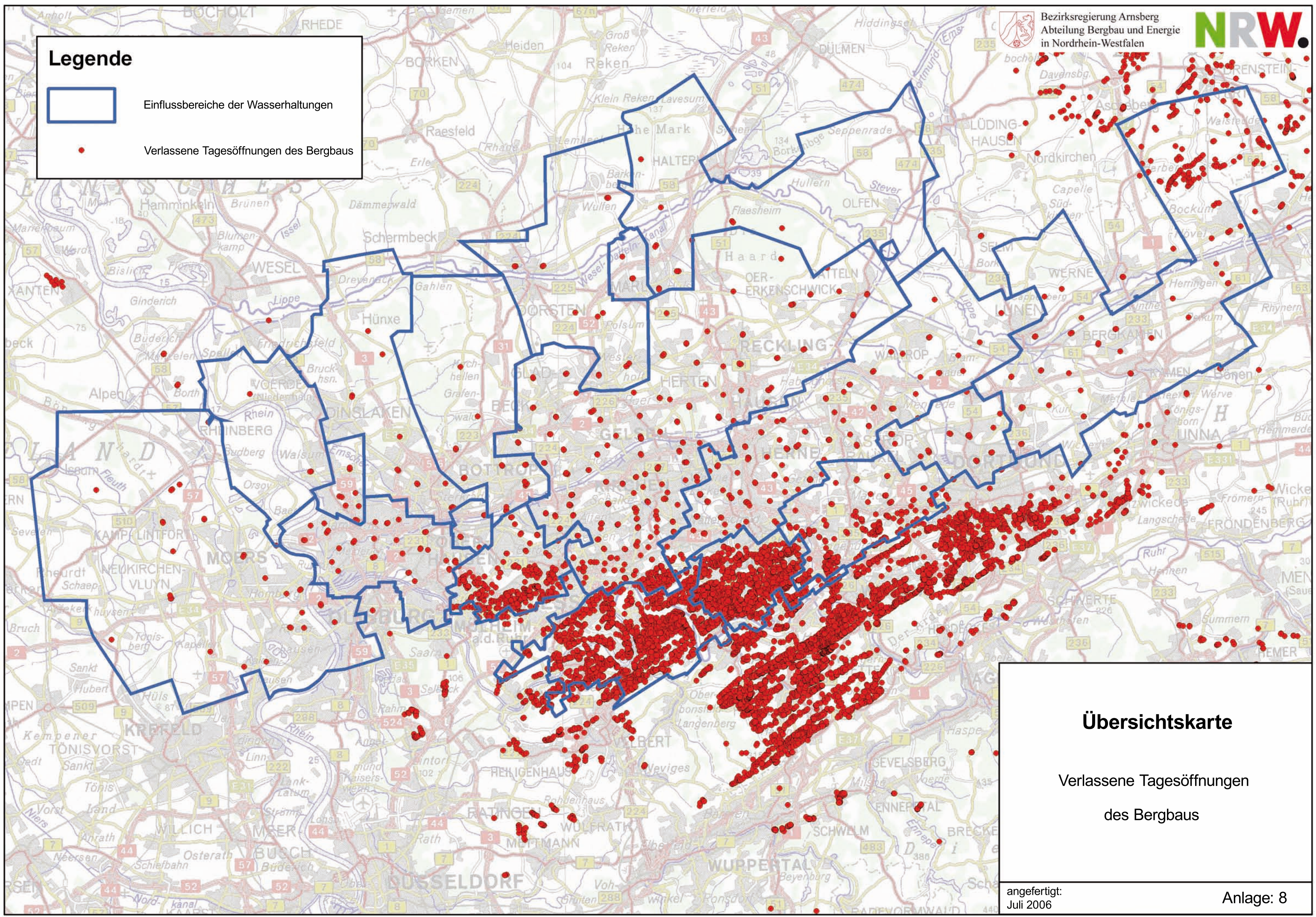


Übersichtskarte

Tagesbrüche

Legende





-  Einflussbereiche der Wasserhaltungen
-  Verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus

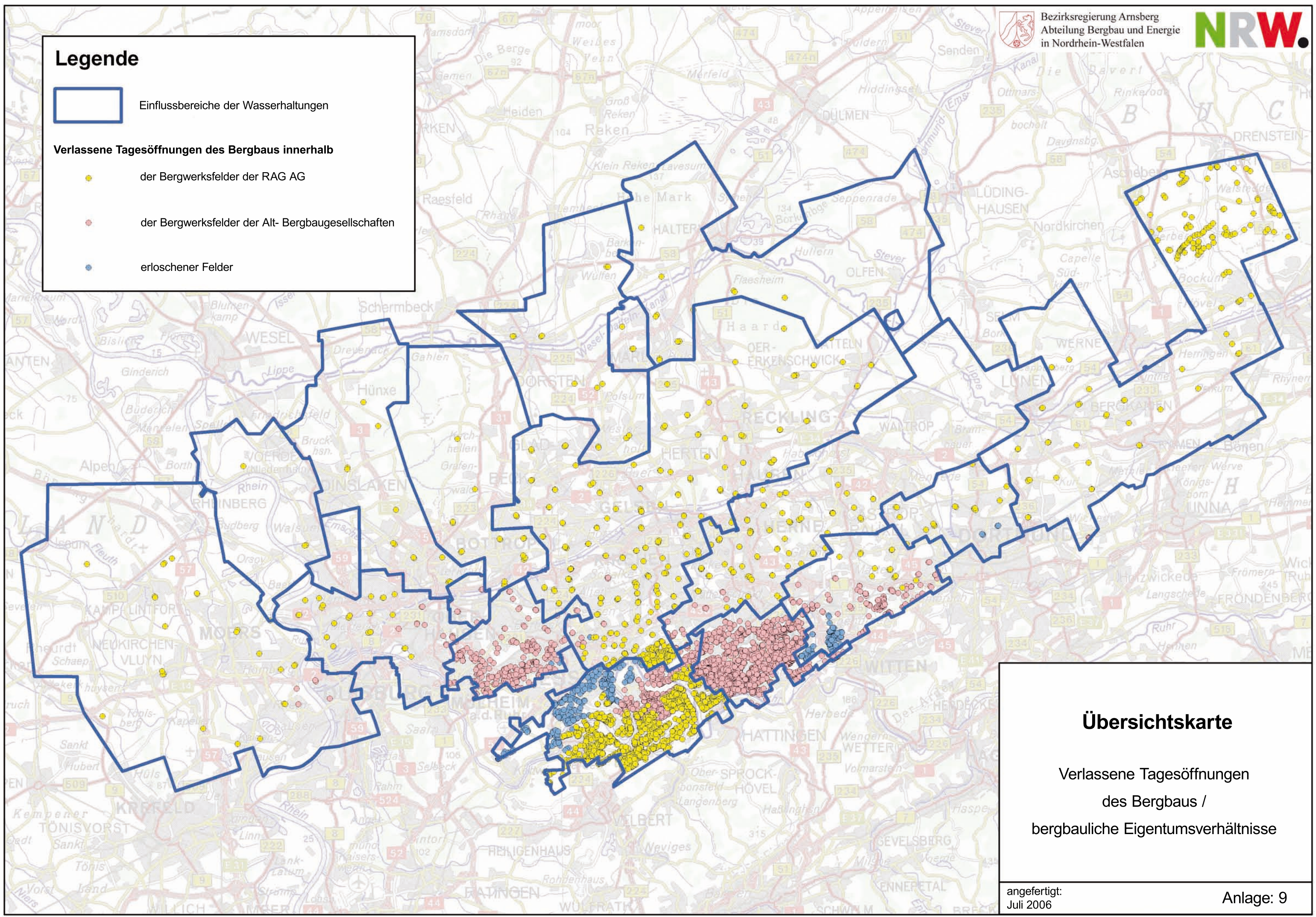


Übersichtskarte

Verlassene Tagesöffnungen
des Bergbaus

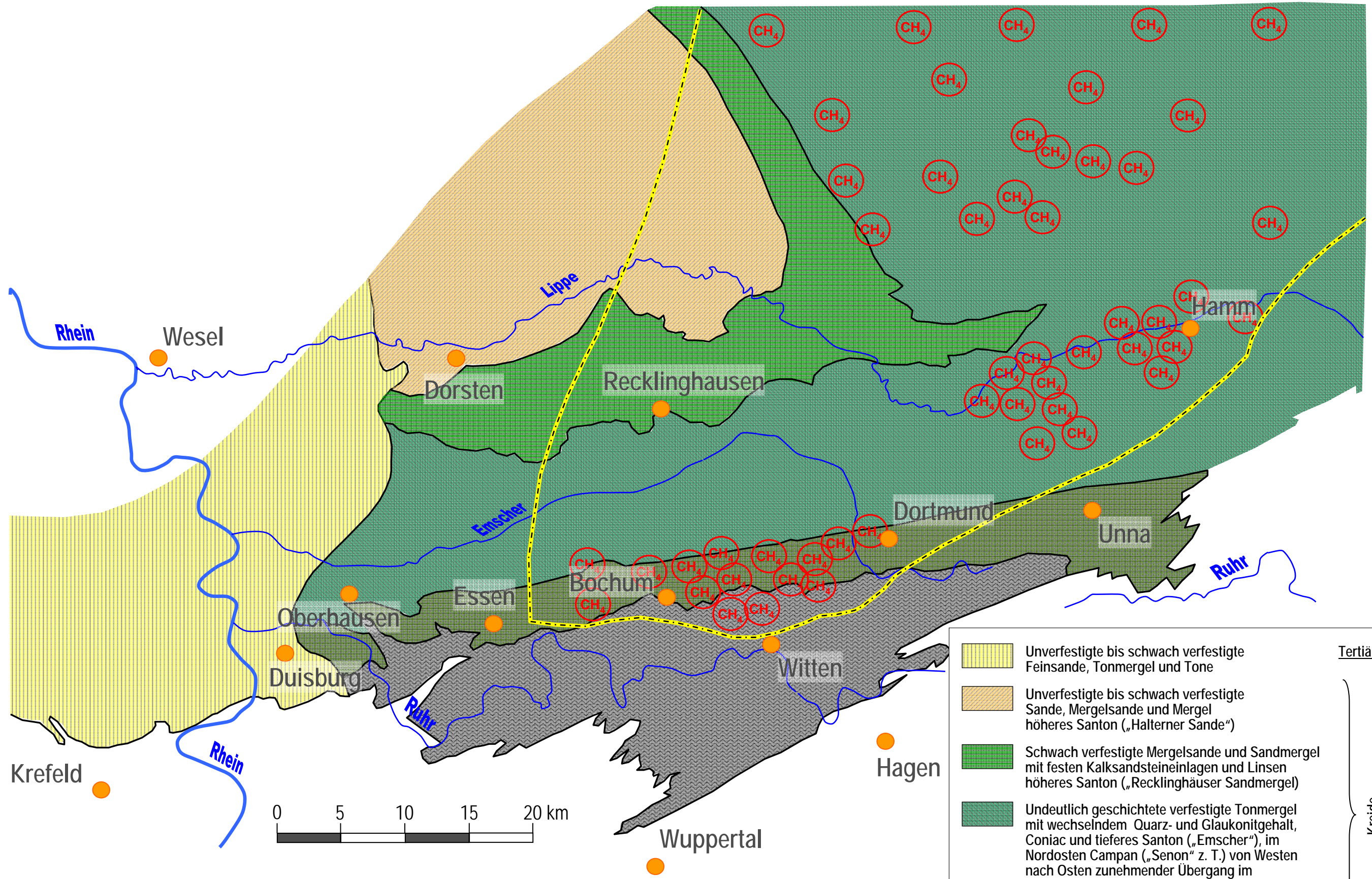
Legende

-  Einflussbereiche der Wasserhaltungen
- Verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus innerhalb**
-  der Bergwerksfelder der RAG AG
-  der Bergwerksfelder der Alt- Bergbaugesellschaften
-  erloschener Felder



Übersichtskarte

Verlassene Tagesöffnungen
des Bergbaus /
bergbauliche Eigentumsverhältnisse





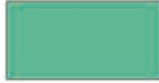
	Unverfestigte bis schwach verfestigte Feinsande, Tonmergel und Tone	Tertiär
	Unverfestigte bis schwach verfestigte Sande, Mergelsande und Mergel höheres Santon („Halteener Sande“)	Kreide
	Schwach verfestigte Mergelsande und Sandmergel mit festen Kalksandsteineinlagen und Linsen höheres Santon („Recklinghäuser Sandmergel“)	
	Undeutlich geschichtete verfestigte Tonmergel mit wechselndem Quarz- und Glaukonitgehalt, Coniac und tieferes Santon („Emscher“), im Nordosten Campan („Senon“ z. T.) von Westen nach Osten zunehmender Übergang im Mergelkalkstein	
	Vorwiegend feste Mergelkalksteine des Cenoman und Turon mit Einlagerungen glaukonitischer Mergelsande	Karbon
	Deckgebirgsfreier Teil der Karbonoberfläche	

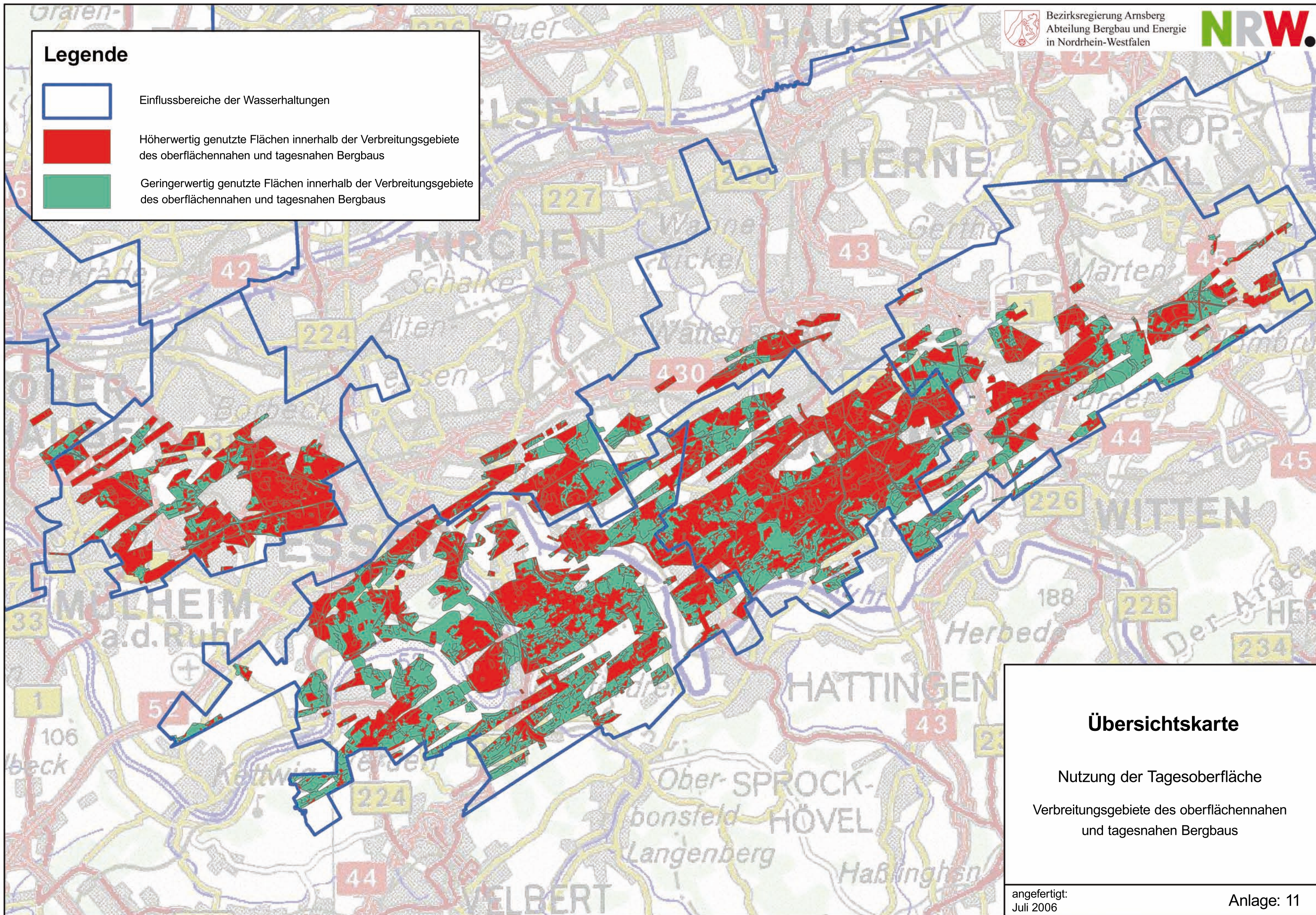
--- Grenze der beobachteten Methan-Ausgasungen im Deckgebirge

Bekannte Methan-Zuströmungen an der Tagesoberfläche

Quelle: Methan (CH₄)-Zuströmungen an der Geländeoberfläche und im Baugrund am Beispiel des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes, Prof. Dr.-Ing. F. Hollmann UMSICHT-Schriftenreihe, Bd. 37, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2002

Legende

-  Einflussbereiche der Wasserhaltungen
-  Höherwertig genutzte Flächen innerhalb der Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus
-  Geringerwertig genutzte Flächen innerhalb der Verbreitungsgebiete des oberflächennahen und tagesnahen Bergbaus



Übersichtskarte

Nutzung der Tagesoberfläche
Verbreitungsgebiete des oberflächennahen
und tagesnahen Bergbaus



Legende



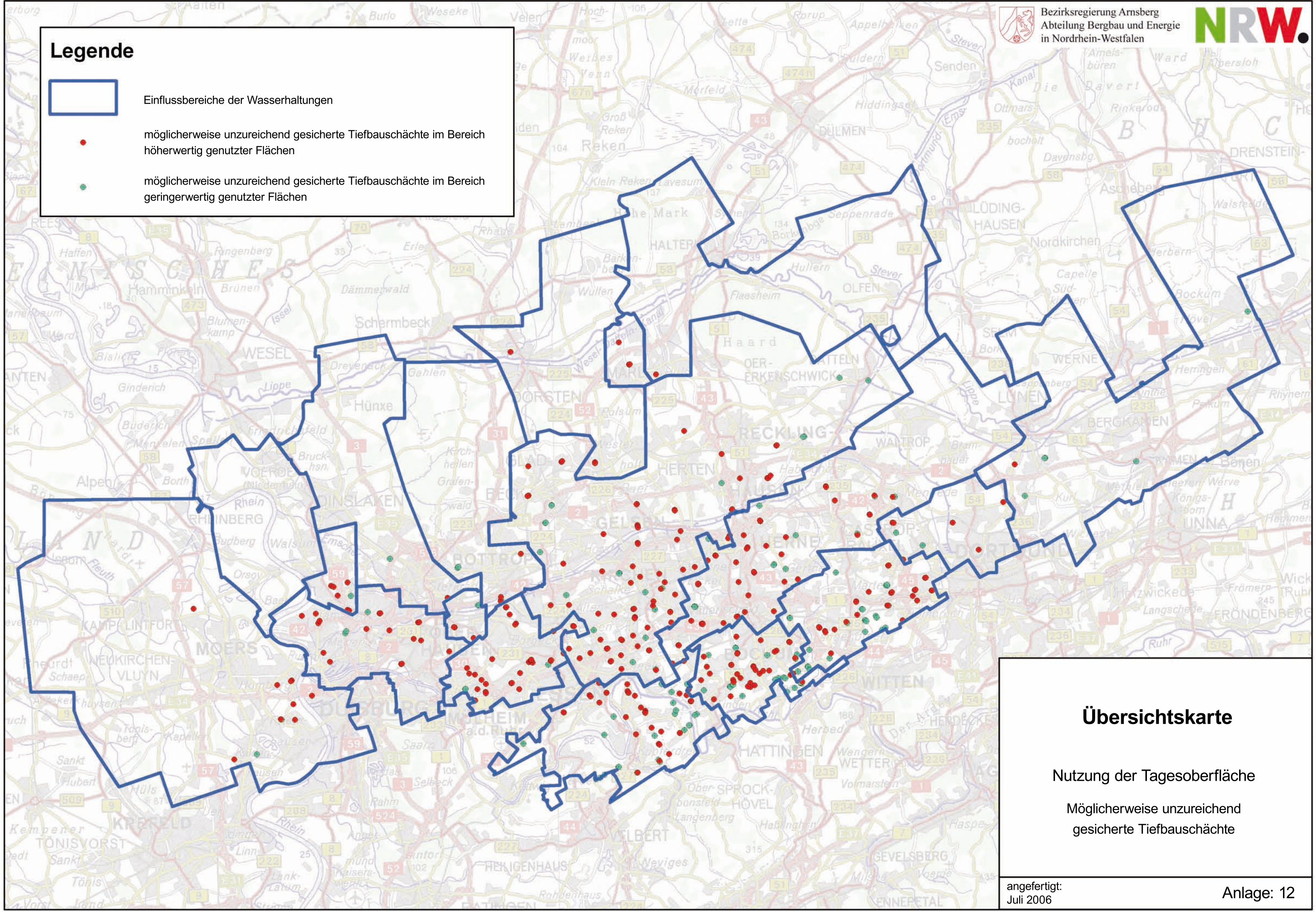
Einflussbereiche der Wasserhaltungen



möglicherweise unzureichend gesicherte Tiefbauschächte im Bereich höherwertig genutzter Flächen



möglicherweise unzureichend gesicherte Tiefbauschächte im Bereich geringerwertig genutzter Flächen



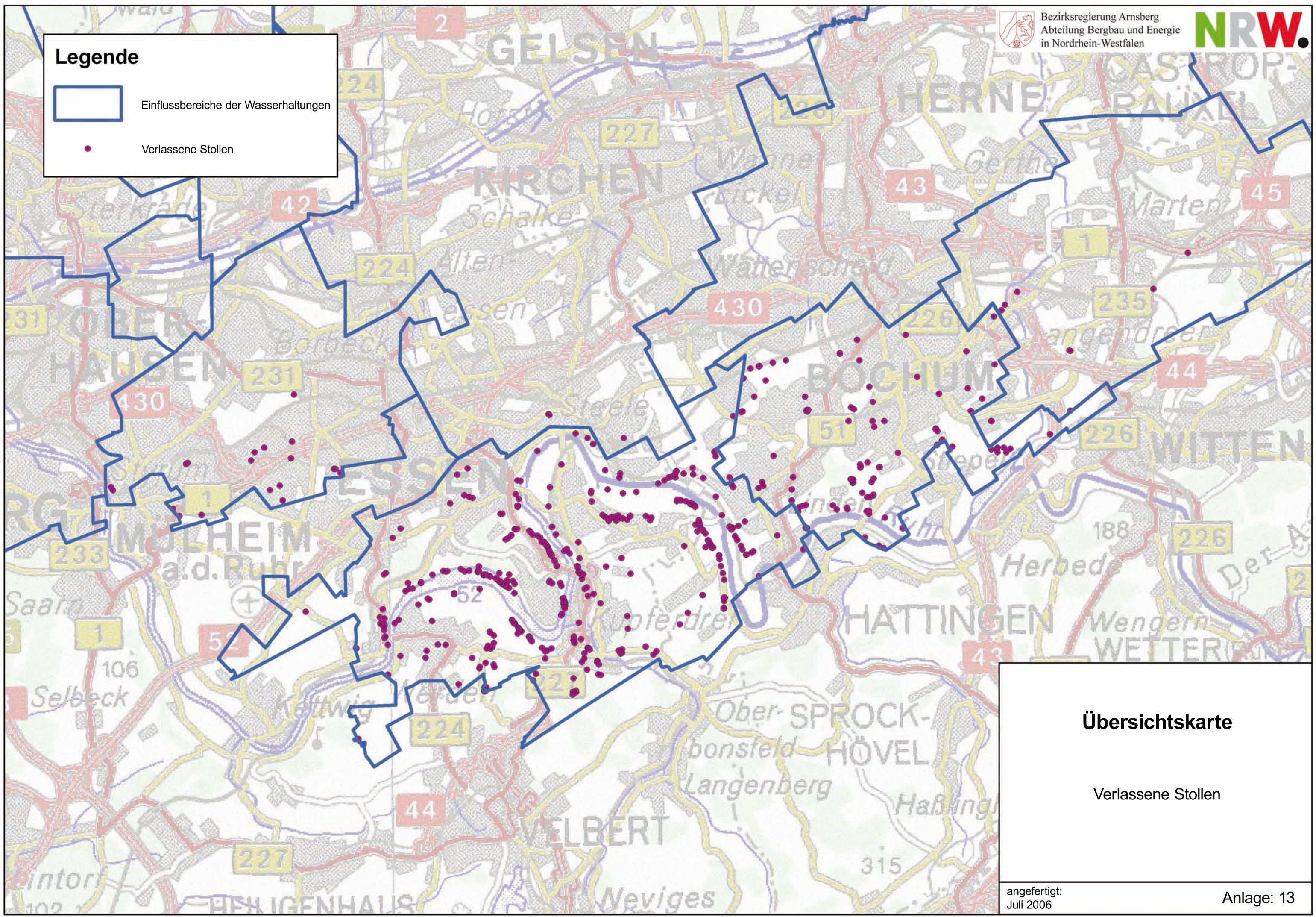
Übersichtskarte

Nutzung der Tagesoberfläche

Möglicherweise unzureichend gesicherte Tiefbauschächte

Legende

- Einflussbereiche der Wasserhaltungen
- Verlassene Stollen



Übersichtskarte

Verlassene Stollen