

# **Das Bergbau-Informationssystem (BIS) der Bergbehörden des Landes NRW**

Bernhard Schrott

Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in Nordrhein-Westfalen  
Goebenstraße 25 in 44135 Dortmund, bernhard.schrott@bezreg-arnsberg.nrw.de

Vor neun Jahren wurde am ehemaligen Landesoberbergamt das „Bergbau-Informationssystem (BIS)“ eingeführt. Die damalige Idee, das BIS zur Auskunftserteilung bei kommunalen und privaten Anfragen zu nutzen oder es zur Beurteilung bergbaulicher Einwirkungen auf die Tagesoberfläche zu verwenden, umfasst heute nur einen geringen Teil der inzwischen möglichen Einsatzgebiete des Bergbau-Informationssystems. Dabei wird nicht nur der effektiven Beantwortung der jährlich zunehmenden Zahl von Anfragen ein hoher Stellenwert zugemessen, sondern auch einer vorherigen effizienten Datenerfassung bergbaulicher Informationen.

Grundlage für die Datenerfassung bildet u. a. das bei den Bergbehörden vorliegende Karten- und Rissarchiv, deren Bestand ca. 110.000 Risse und 7.000 Berechtigungskarten umfasst. Seit einigen Jahren arbeiten die Bergbehörden in NRW an der digitalen Umsetzung analog vorliegender Unterlagen und am Aufbau entsprechender Fachdatenbanken. Durch das Zusammenführen dieser Informationen im Bergbau-Informationssystem können weit reichende und umfangreiche Kartenwerke, zum Beispiel zur Abwehr von Gefahren aus verlassenen Grubenbauen, erzeugt werden.

Welche Möglichkeiten das BIS für die Bearbeitung raumbezogener Fragestellungen bietet und welche Projekte zur Weiterentwicklung des BIS derzeit realisiert werden, werden in diesem Beitrag aufgezeigt.

Nine years ago the Information System of Mining ("Bergbau-Informationssystem (BIS)"), a specialized mining information system, was introduced at the mining authorities in North Rhine Westphalia. At that time the idea was to provide information for local and private inquiries or for the evaluation of effects on the surface caused by mining. Today, however, this covers only a small part of the in the meantime extended range of applications of BIS. Not only the actual answering of the annually increasing number of inquiries is considered important, also a prior efficient data acquisition of mining-structural information.

The map archive is the basis for the data acquisition comprising about 117,000 maps about mining activities. Since 2000 the mining authorities in North Rhine Westphalia are working on the digital conversion of the available documents and have established appropriate special data banks. To analyse risks caused by abandoned mining operations the collected data in the BIS is used to produce special maps containing the risk potential.

The possibilities the BIS offers like dealing with space-oriented questions and the projects for the future development of BIS are shown in this article.

---

## **1 Erfordernis eines bergbehördlichen Informationssystems**

In Nordrhein-Westfalen wurden in der Vergangenheit zahlreiche Unterlagen ohne geometrischen bzw. kartografischen Bezug für die Bearbeitung bergbehördlicher Aufgaben erstellt. Als 1990 erstmals laut beim damaligen Landesoberbergamt Dortmund über den Einstieg in die Graphische Datenverarbeitung nachgedacht wurde, lagen bereits zahlreiche Fachinformationen in

separaten Listen, Karteien und Akten vor. Geometrische Darstellungen bergbaulicher Objekte (beispielsweise Bergbauberechtigungen und Tagesöffnungen des Bergbaus) wurden in thematischen Karten mit unterschiedlicher Qualität und Aktualität verzeichnet. Fachangaben zu Schächten wurden sowohl von den Bergämtern wie auch vom Landesoberbergamt erfasst und lagen folglich redundant vor. Die manuelle Führung und Pflege der Informationsquellen bedeutete damals erheblichen Arbeits-, Zeit- und Kostenaufwand.

So wurde damit begonnen, die analog vorhandenen Informationen in digitale Verfahren zu überführen. Bereits zu dieser Zeit dachte die Abteilung Markscheidewesen darüber nach, die Daten zu Präsentations- und Analysezwecken in ein Informationssystem einzubetten und die Daten entsprechend dieser Technologie aufzubereiten.

Im Rahmen einer Organisationsuntersuchung der Bergverwaltung NRW ist 1994 eine Unternehmensberatung zu dem Ergebnis gekommen, dass durch einen verstärkten Einsatz von Informati-

onstechnik die Anfertigung, Nachtragung und Herstellung bergbehördlicher Kartenwerke effizienter gestaltet werden kann. Darüber hinaus sollte zur Unterstützung der Auskunftserteilung und der Erarbeitung von Stellungnahmen zu Planungsmaßnahmen anderer Behörden ein raumbezogenes Geo-Informationssystem entwickelt werden. Dies bedeutete für das damalige Landesoberbergamt eine deutliche Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Einführung der grafischen Datenverarbeitung (GDV) und eine Beschleunigung der begonnenen Prozesse.

**Tab. 1: Digital geführte Kartenwerke bei den Bergbehörden in NRW.**

Kartenwerk	Basiskartenwerk	Thematik
Karte der Tagesöffnungen des Bergbaus	DGK 5	Auf diesem Kartenwerk werden betriebene und verlassene Tagesöffnungen des Bergbaus dargestellt.
Karte der Tagesbrüche und des oberflächennahen Bergbaus	DGK 5	Das Kartenwerk enthält Darstellungen von Tagesbrüchen, die <ul style="list-style-type: none"> <li>• bergbaulich bedingt,</li> <li>• nicht bergbaulich bedingt oder</li> <li>• in ihrer Ursache nicht nachvollziehbar sind,</li> </ul> Tagesöffnungen nicht bergbaulicher Art (bspw. Luftschatzstollen), Verbreitungsgebiete des oberflächennahen Bergbaus sowie nachgewiesene Ausgasungsbereiche und -stellen (Methan).
Karte der bergbaulichen Flächen	DGK 5	Darstellung von Bereichen, in denen bergbauliche Tätigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• unter Bergaufsicht stehen,</li> <li>• unter Bergaufsicht gestanden haben,</li> <li>• zugelassen sind oder</li> <li>• geplant sind</li> </ul>
Berechtsamskarte	TK 25, DGK 5	Darstellung der Berechtsamsverhältnisse gemäß § 75 BBergG
Karte der Bergbau-Altlast-Verdachtsflächen	TK 25	Darstellung der im Bergbau-Altlast-Verdachtsflächenkataster erfassten Altstandorte und Altablagerungen
Übersichtskarten	1:300.000 1:400.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersichtskarte der Bergamtsbezirke und Verwaltungsgrenzen</li> <li>• Erteilte Erlaubnisfelder/Bewilligungsfelder für Kohlenwasserstoffe in Nordrhein-Westfalen</li> <li>• Übersichtskarte der Bergamtsbezirke (mit Topographie)</li> <li>• Übersichtskarte der unter Bergaufsicht stehenden Gewinnungsbetriebe und Tagesbetriebe</li> <li>• Übersichtskarte der unter Bergaufsicht stehenden sonstigen Betriebe</li> <li>• Übersichtskarte der Betriebe im Abschlussverfahren</li> <li>• Übersichtskarte "Erlaubnisfelder, Bewilligungsfelder, Bergamtsbezirke, Verwaltungsgrenzen"</li> <li>• Übersichtskarte der Quarzsand- und Quarzkiesbetriebe im Bereich der Bergaufsicht Nordrhein-Westfalen</li> <li>• Übersichtskarte der Fernleitungen</li> <li>• Sonderdarstellungen</li> </ul>

## 2 Die Entwicklungen zum heutigen Informationssystem

Bis 1998 wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik NRW (LDS NRW) das erste Geo-Informationssystem „Tagesöffnungen des Bergbaus“ des Landesoberbergamtes entwickelt, das die Basis für das heutige Bergbau-Informationssystem der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen darstellt. Um den vorgesehenen Arbeiten Anfertigung, Nachtragung und Herstellung bergbehördlicher Kartenwerke und ihrer verschiedenen Thematiken' Rechnung zu tragen, wurden Fachschalen auf der Grundlage des Programm Paketes ALK-GIAP® programmiert. Tabelle 1 zeigt, welche bergbehördlichen Kartenwerke bisher digital umgesetzt wurden.

Neben der Erstellung bergbehördlicher Kartenwerke mit Hilfe der erfassten Geometriedaten wurden auch die analog vorliegenden Informationen zu diesen bergbaulichen Objekten aus Ak-

ten, Karteien oder Listen in Fachdatenbanken eingegeben, um sie mit Geometriedaten verknüpfen zu können. In enger Kooperation mit dem LDS NRW konnten Fachdatenschnittstellen zwischen den ALK-GIAP-Verfahren und dem verwendeten relationalen Datenbanksystem INGRES II der Fa. Computer Association aufgebaut werden. Dadurch ist eine Kopplung von Fachdaten und digitalen Geometriedaten möglich und grafisch darstellbar.

Tabelle 2 gibt die bei den Bergbehörden des Landes NRW verwendeten Fachdatenbanken wieder.

Auch von anderen Behörden wurden Fachdaten zur Bearbeitung raumbezogener Fragestellungen übernommen, wie beispielsweise die Fachdaten „Digitale Gebäudereferenzen NRW“ des Landesvermessungsamtes NRW, mit deren Hilfe eine Fokussierung eines Kartenausschnittes auf eine in NRW bestehende Adresse möglich ist.

Für die Verwendung der digital vorliegenden Fach- und Geometriedaten ist wichtig, deren

**Tab. 2. Fachdatenbanken bei den Bergbehörden in NRW.**

Fachdatenbank	Thematik
System zur Auskunftserteilung über Tagesöffnungen des Bergbaus (SATÖB)	Es werden Lageangaben, technische Daten (z.B. Abmessungen, Einfallen, Teufe, flache Länge, Lockermassenüberdeckungen), Angaben zu den eingebrachten Sicherungen, Befahrungsergebnisse und andere Fachdaten erfasst. Zur Zeit sind Daten zu ca. 23.000 Tagesöffnungen eingegeben. Ziel ist es in erster Linie, eine Gefährdungsabschätzung in Bezug auf die Tagesoberfläche vornehmen zu können. Alle Bergämter geben ebenfalls Daten ein (bspw. Sicherungsdaten, Befahrungsergebnisse).
Tagesbrüche	Es werden hauptsächlich Angaben zur Lage und Ausdehnung, zum Datum und zur Ursächlichkeit der Tagesbrüche erfasst. Ziel ist es, den Bearbeiter von Fragestellungen zur bergbaulichen Situation auf umgegangenen Bergbau hinzuweisen, auch wenn dieser in risslichen Unterlagen nicht dokumentiert ist, jedoch bei Erkundungsarbeiten zur Ursächlichkeit des Tagesbruchereignisses vor Ort festgestellt worden ist.
Automatisiertes Berechtsamsbuch (BEBU)	Mit dieser Anwendung werden Fachdaten zu den zur Zeit bestehenden Bergbauberechtigungen erfasst und verwaltet (bspw. Rechtsinhaber, verliehene Bodenschätzungen, Feldesgröße usw.).
Bergbauliche Flächen (GIS-BF)	In dieser Datenbank werden Fachdaten zu bergbaulichen Flächen, wie z.B. Flächenart (Art des Betriebes) oder Flächentyp (Planungsstand, Stand der Zulassung) erfasst und verwaltet (s. auch Tabelle 1). Die jeweils zuständigen Bergämter geben ebenfalls Fachdaten ein.
Katalog erledigter Vorgänge (KEV)	Es werden Angaben über Anfragen Privater zur bergbaulichen Situation, zu Vorgängen über die Beteiligung der Abteilung „Bergbau und Energie in NRW“ als Träger öffentlicher Belange an der Bauleitplanung oder zu Anträgen auf Grubenbildeinsichtnahme sowie Angaben oder Verweise zu den hierzu abgegebenen Stellungnahmen und durchgeföhrten Grubenbildeinsichtnahmen erfasst. Diese Anwendung erlaubt einen schnellen Zugriff auf die zum jeweiligen Vorgang gespeicherten Daten.

Vollständigkeit und Richtigkeit sicherzustellen. Die über mehrere Jahre hinweg und von unterschiedlichen Bearbeitern erfassten Fachdaten zeigen hinsichtlich dieser Kriterien deutliche Unterschiede. Zwar wurden alle Geometrie- und Fachdaten zu bekannten Tagesöffnungen des Bergbaus, die der Bergverwaltung in NRW in analoger Form vorliegen, erfasst. Jedoch ist davon auszugehen, dass bei der weiteren Auswertung von risslichen und anderen Unterlagen neben den bereits erfassten ca. 23.000 Tagesöffnungen zusätzlich etwa 40.000 Tagesöffnungen hinzukommen. Vergleichbar verhält es sich auch bei den bisher erfassten Angaben zu möglichen Bergbau-Altlastverdachtsflächen. Die Datenbank „Automatisiertes Berechtsamsbuch“ enthält zwar Fachdaten zu allen bestehenden und nach Inkrafttreten des Bundesberggesetzes erloschenen Bergbauberechtigungen, jedoch kann im zugehörigen ALK-GIAP-Verfahren noch nicht der vollständige Datenbestand visualisiert werden, da noch nicht alle Bergbauberechtigungen (aufgrund noch nicht festgelegter Koordinaten der Feldseckpunkte) "bestätigt" werden konnten (vgl. § 149 Abs. 1 Buchstabe c BBergG).

An Hand dieser Beispiele ist offensichtlich, dass es trotz der weit fortgeschrittenen Digitalisierung der vorhandenen Informationen unentbehrlich ist, auf vorhandene analoge Unterlagen, wie z. B. Grubenbilder mit Darstellungen von bisher nicht

erfassten Tagesöffnungen oder Mutungsübersichtskarten mit Darstellungen von zwar bestehenden, aber noch nicht amtlich bestätigten oder bereits vor Inkrafttreten des Bundesberggesetzes erloschenen Bergbauberechtigungen zurückzugreifen.

### 3 Das Bergbau-Informationsystem (BIS) der Bergbehörden in NRW

Das heutige Bergbau-Informationssystem basiert auf dem Desktop-GIS SICAD/SD 6.0. Es beinhaltet die oben aufgeführten Geometriedaten der ALK®-GIAP-Verfahren sowie den Datenbestand der Fachdaten und bietet den Bediensteten der Bergbehörden die Visualisierung und Auswertung dieser Informationen.

Das BIS ist zurzeit an ca. 90 Arbeitsplätzen als Netzwerkversion installiert und wird von dem Dezernat 87 der Abteilung „Bergbau und Energie in NRW“ administriert und gepflegt. Alle Bergämter können über das WAN auf den 61 Fachebenen umfassenden Datenbestand zugreifen. Und die Anzahl der Nutzer des BIS nimmt aus verschiedenen Gründen weiter zu.

Die 1994 durch die Organisationsuntersuchung ermittelten und heute mit Hilfe der GDV unterstützten Aufgaben stiegen mit Inbetriebnahme

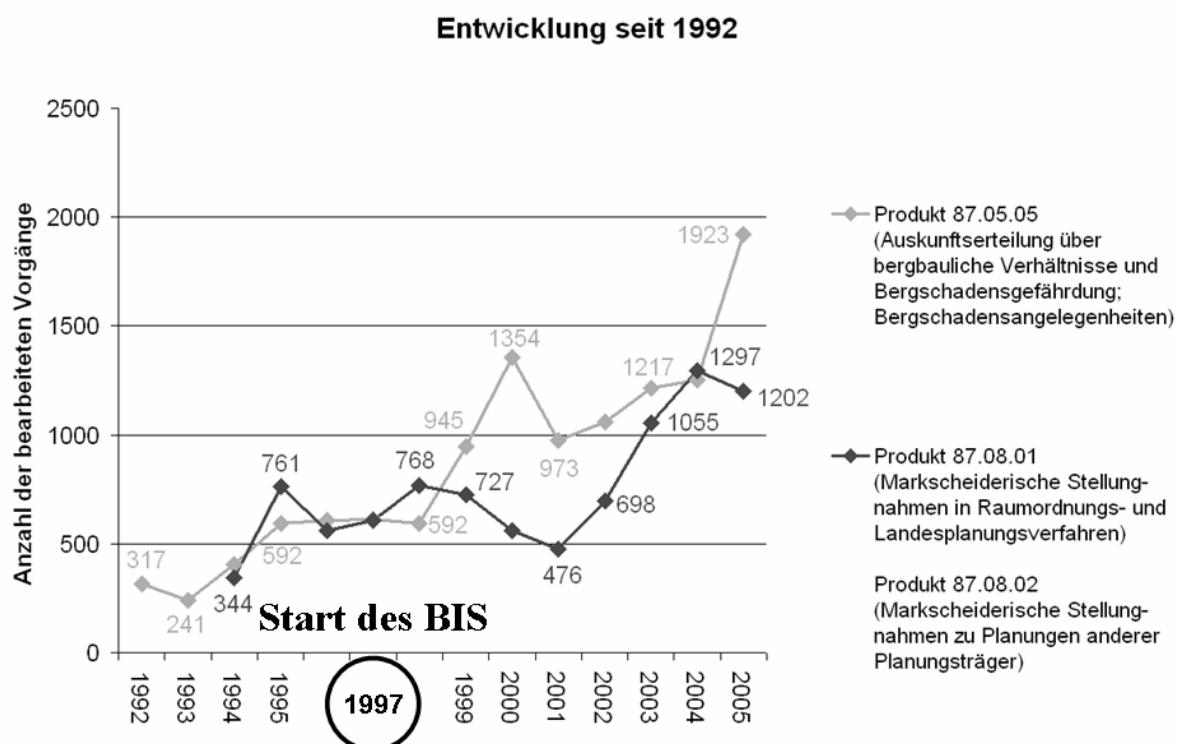


Abb. 1: Entwicklung der Anfragen Privater und der Planungsmaßnahmen bei der Abteilung „Bergbau und Energie in NRW“, Dortmund, seit 1992.

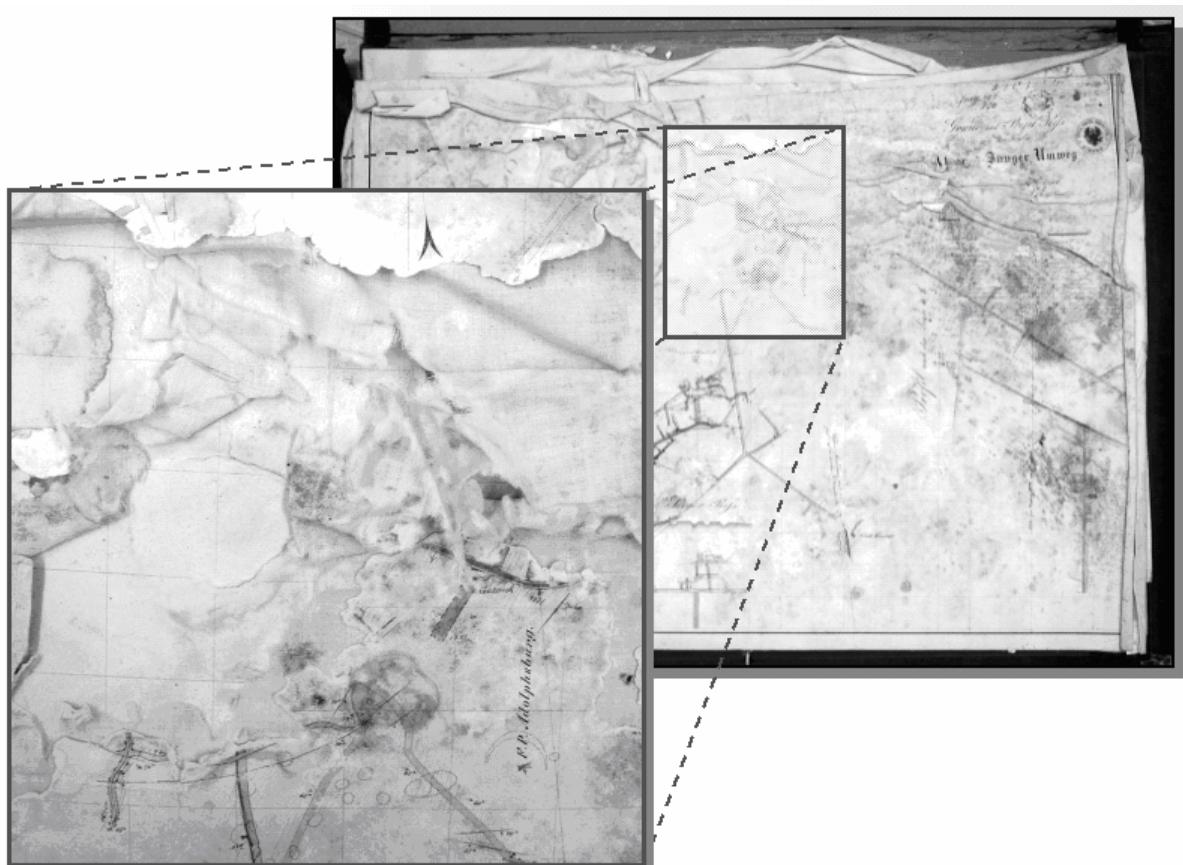
des BIS kontinuierlich an. So werden die Bergbehörden als Träger öffentlicher Belange bei der Beteiligung an Planungsmaßnahmen anderer Behörden (Bauleitplanung) und bei der Beantwortung von Anfragen Privater stark durch den Einsatz des BIS unterstützt. Abb. 1 gibt die wachsende Anzahl an eingehenden Anfragen wieder, deren Bearbeitung folglich ohne Hilfe EDV-technischer Mittel heute nicht mehr leistbar wäre.

Auch die damals von der Unternehmensberatung projektierten Aufgaben für das raumbezogene Informationssystem stellen nur mehr einen geringen Teil der zwischenzeitlichen Einsatzgebiete des heutigen BIS dar. Durch den zunehmenden Einsatz von Geo-Informationssystemen bei Kommunen, Kreisen und Fachbehörden wachsen die Anfragen nach digitalen Informationen zu Tagesöffnungen, Tagesbrüchen und Bereichen oberflächennah umgegangenem Bergbau an. Auf Grund der ständigen Nachtragung der Datenbestände werden die späteren Nutzer darauf verwiesen, dass vom Gebrauch der Informationen über längere Zeiträume hinweg abgesehen werden soll. Auch können die übermittelten digitalen Daten keinesfalls die fachlichen Stellungnahmen der Bergbehörde ersetzen.

Ebenfalls steigt die Nachfrage auf bergbehördliche Kartenwerke, allen voran nach Übersichtskarten über die bestehenden Bergbauberechtigungen in Nordrhein-Westfalen. Künftige Antragsteller von Erlaubnissen und Bewilligungen verwenden vermehrt die vorhandenen und teilweise digital vorliegenden Informationen über die bestehenden Bergbauberechtigungen, um bergfrei verbliebene Gebiete zu nutzen oder um noch nicht genutzte Bodenschätze, wie z. B. Grubengas, zu verwerten..

#### 4 Nachtragung der Datenbestände durch das digitale Rissarchiv

Die angesprochene ständige Nachtragung der Datenbestände resultiert u. a. aus dem seit fünf Jahren andauernden Aufbau des digitalen Rissarchivs. Wie bereits eingangs erwähnt, verfügt die Abteilung „Bergbau und Energie in NRW“ über einen umfangreichen Bestand an Grubenbildern stillgelegter Bergwerke (ca. 110.000 Blätter) sowie an Rissen und Karten mit Darstellungen der verliehenen Bergbauberechtigungen (ca. 7.000) und hält diese Unterlagen in einem Rissarchiv vor. Da zahlreiche Grubenbildblätter



**Abb. 2: Durch Wassereinwirkung und Schimmelbefall geschädigtes Grubenbild.**

durch unsachgemäße Lagerung, natürliche Alterung der Zeichenträger und durch den alltäglichen Gebrauch (abgestoßene Ecken, Verschmutzungen, eingerissene Blattränder, etc.) in ihrer Lesbarkeit und damit in ihrem Gebrauchswert teilweise stark beeinträchtigt sind, ist damit begonnen worden, die in analoger Form vorliegenden Unterlagen zu digitalisieren und die Daten in ein digitales Rissarchiv zu überführen. Die folgende Abb. 2 zeigt ein bereits stark geschädigtes Grubenbild.

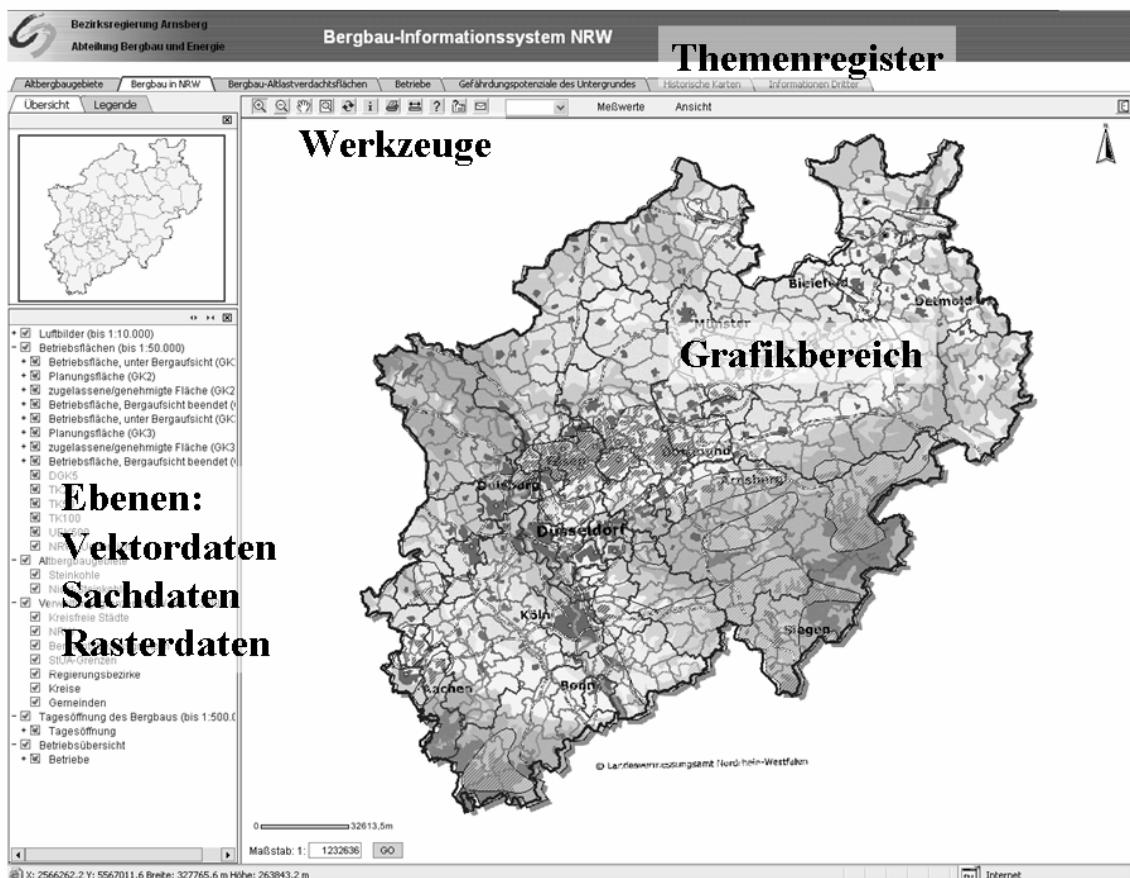
Aus dieser Bestandssicherung heraus wird mit dem Aufbau des digitalen Rissarchives die Datenbasis u. a. im Hinblick auf die Tagesöffnungen des Bergbaus und den bisher festgelegten Verbreitungsgebieten des oberflächennahen Bergbaus vervollständigt und gegebenenfalls der bisherige Datenbestand korrigiert.

Für eine Aufnahme in den digitalen Datenbestand werden die vorhandenen analogen risslichen Unterlagen zunächst gescannt, danach entzerrt und georeferenziert. Für die Verwaltung der Daten wurde eine eigene Datenbank aufgebaut, die alle wesentlichen Informationen zu den er-

fassten Blättern enthält und die schnelle Auswahl der gewünschten Daten ermöglicht.

Bisher haben die Bergbehörden in NRW ca. 1,8 Mio. Euro in den Aufbau des digitalen Rissarchivs investiert. Damit konnten inzwischen ca. 25.500 Risse und Karten des bergbehördlichen Grubenbildarchivs digital bearbeitet und in den Bestand des digitalen Archivierungssystems übernommen werden. Der im Archiv der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung „Bergbau und Energie in NRW“, lagernde Bestand an Rissen und Karten wird in digitalisierter Form voraussichtlich ein Datenvolumen von ca. sechs Terabyte beanspruchen.

Weiterhin ergeben sich mit der Erfassung bergbehördlicher Informationen aus den digital vorliegenden Grubenbildern und aus analogen Unterlagen ein weiterer Datenzuwachs von jährlich ca. 200 Gigabyte, mit deren Informationscharakter das Bergbau-Informationssystem verlässlicher und die Erteilung von Auskünften, beispielsweise zur Abwehr von Gefahren aus verlassenen Grubenbauen, effektiver gestaltet werden kann.



**Abb. 3: Oberfläche des künftig bei der Bergverwaltung NRW eingesetzten, webbasierten Informationssystems.**

## 5 Vorhaben zur Weiterentwicklung des BIS

Auf Grund der digitalen Abgabe bergbehördlicher Informationen an Dritte und des mit der Einrichtung eines BIS-Arbeitsplatzes verbundenen Aufwands für die Administration wurde in enger Zusammenarbeit mit dem LDS NRW begonnen, ein Web-Portal mit Hilfe des Map-Servers ArcIMS und des GIS Portals von AED-SICAD zu programmieren. Während der internetbasierte Map-Server ArcIMS die Aufgabe der Bereitstellung von Kartendiensten und Fachdaten übernimmt, stellt das Verfahren GIS Portal die Werkzeuge für die Bearbeitung der bergbehördlichen Kartenwerke mit unterschiedlicher Thematik zur Verfügung.

Das Web-Portal erlaubt – wie auch das bisherige BIS unter SICAD/SD – die integrierte Nutzung von geografischen Vektor-, Raster- und Sachdaten für Präsentations-, Analyse- und einfache Editierzwecke. Weiterhin ist es mit Hilfe des

Portals möglich, WMS-Dienste (Web Map Service) in den vorliegenden Datenbestand einzubinden und zu nutzen.

In das Web-Portal des Bergbau-Informationssystems wurden neben den Geobasisdaten der Landesvermessung auch die aufgeführten Geometriedaten und der Datenbestand der Fachdatenbanken eingepflegt. Das internetgestützte Portal beschränkt sich gegenüber dem derzeit eingesetzten SICAD/SD lediglich auf die Bereitstellung von Informationen und lässt nur temporär eine Ergänzung des Datenbestandes zu. Abb. 3 zeigt die Oberfläche des künftig bei der Bergverwaltung NRW eingesetzten, webbasierten Informationssystems.

Die Erfassung von Daten ist zukünftig lediglich an wenigen Arbeitsplätzen vorgesehen, die dazu die ArcGIS-Software in der Version 9.0 nutzen. So verursacht das Bergbau-Informationssystem trotz einer großen Anwenderzahl nur geringe Kosten für die erforderlichen Lizenzen. Ein weiterer Vorteil liegt in dem im GIS Portals integ-



**Abb. 4:** Administrationsebene für die Vergabe individueller Rechte.

rierten Benutzermanagement vor. Mit Hilfe dieses Users & Ressource Managements (URM) ist künftig eine Installation eines BIS-Arbeitsplatzes nicht mehr vor Ort bei den Bergämtern und an den Fachbehörden erforderlich, sondern ist von jedem Netzrechner aus möglich.

Deshalb ist ein individueller Zugriff für die künftigen Nutzer des internetbasierten Bergbau-Informationssystem auf die im BIS vorhandenen Daten realisierbar. Neben der zentralen Administration des Portals erlaubt es einzelnen Anwendern als auch Benutzergruppen, Rollen, Verfahren oder aber Themenregister zuzuweisen. Damit ist eine Vergabe individueller Rechte möglich – wie beispielsweise die Zuordnung von einzelnen Personen oder Personengruppen zu bestimmten Datenarten, Themenregistern, räumlich festgelegten Datenbereichen für Kommunen, Zugriffsberechtigungen für Editierung usw.. Abb. 4 veranschaulicht die Administrationsebene für die Vergabe individueller Rechte.

## 6 Ausblick

Der Aufbau eines leistungsfähigen Bergbau-Informationssystems (BIS) bei den Bergbehörden in NRW hat bereits große Fortschritte gemacht und zu einer deutlichen Effektivitätssteigerung der bergbehördlichen Arbeit geführt. Daher ist es Ziel der Bergbehörden in NRW, die Arbeiten zum Ausbau des BIS kontinuierlich fortzusetzen. Das betrifft sowohl die Datenbasis des BIS, die es weiter zu vervollständigen gilt, als auch die Systemkonfiguration und die eingesetzte Software.

Dem Markt und der Entwicklung gerecht werdend nutzen die Bergbehörden in NRW für den weiteren Ausbau des BIS neue leistungsfähigere Systeme, die eine breite Zielgruppe an Anwendern zulassen und die bestehenden Datenbanken und Verfahren umfassend unterstützen.