



GeoLog 2002

DER GEOLOGISCHE DIENST NRW BERICHTET



Ministerium für
Verkehr,
Energie und
Landesplanung
des Landes
Nordrhein-Westfalen

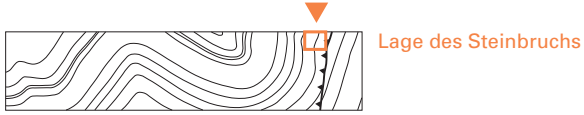


Geologischer Dienst NRW



Umschlagbild:

Das Titelfoto zeigt den Steinbruch Hahn bei Aachen, einer Abbaustelle im devonischen Riffkalk. Der eingeblenete geologische Schnitt verdeutlicht den großräumigen Aufbau des Untergrundes. Die Gesteinsschichten sind durch gebirgsbildende Kräfte an der Südflanke der Burgholzer Mulde fast senkrecht gestellt.



Impressum:

© 2003 Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb –
De-Greif-Straße 195 · D-47803 Krefeld
Postfach 10 07 63 · D-47707 Krefeld
Fon +49 (0) 21 51 8 97-0 · Fax +49 (0) 21 51 8 97-5 05
E-Mail poststelle@gd.nrw.de · Internet www.gd.nrw.de

Konzept und Redaktion: Barbara Groß-Dohme und Tamara Höning

Druck: Joh. van Acken · Krefeld

ISSN 0939-4893

Vorwort

Der Geologische Dienst ist die wissenschaftlich arbeitende Fachinstitution des Landes Nordrhein-Westfalen, die zu allen Fragen, die Böden und Gesteine betreffen, Auskunft geben kann. Er erhebt landesweit nach einheitlichen Standards geowissenschaftliche Daten, bereitet sie auf und macht sie für die Praxis nutzbar. Die Grundleistungen des Geologischen Dienstes auf den Gebieten der Hydrogeologie, der Bodenkunde, der Lagerstättenkunde, der Erdbebenforschung und der geothermischen Energiegewinnung dienen dem Wohle und dem Schutz aller Bürgerinnen und Bürger unseres Landes und sind Basis für eine verantwortungsvolle Daseinsvorsorge, einen gesunden Lebensraum und seine nachhaltige Entwicklung.

Um zum Beispiel möglichst umfassende Informationen über Erdbeben zu gewinnen, betreibt der Geologische Dienst am Niederrhein und den angrenzenden Bereichen von Eifel und rechtsrheinischem Schiefergebirge ein Erdbebenüberwachungssystem. Es ist geplant, dieses Messstellennetz auf das ganze Land auszudehnen und damit einen Landeserdbebendienst aufzubauen. Auch die Forschungen zum geothermischen Potenzial Nordrhein-Westfalens sind beispielhaft. Die Ergebnisse der Potenzialstudie Geothermie wurden innerhalb kürzester Zeit auf einer CD-ROM der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Diese themenspezifischen, zukunftsweisenden Untersuchungen sind nur durch die soliden wissenschaftlichen Arbeiten des Geologischen Dienstes im Grundleistungssektor möglich. Auf der Basis der Grundleistungen ist der Geologische Dienst in der Lage, vielfältige geowissenschaftliche Dienstleistungen anzubieten. Dies geschieht überwiegend in Form der so genannten public private partnerships.

Seit nunmehr zwei Jahren arbeitet der Geologische Dienst Nordrhein-Westfalen als Landesbetrieb. Die schwierige Umwandlung von der Behörde „Geologisches Landesamt“ hin zu einer kundenorientierten, wissenschaftlich arbeitenden Fachinstitution des Landes Nordrhein-Westfalen ist erfolgreich vollzogen, was jeder und jedem Beschäftigten des Geologischen Dienstes zu verdanken ist.

Mit dem vorliegenden Bericht erhalten Sie einen Einblick in das Angebotsspektrum des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen. Ich bin davon überzeugt, dass die nachfolgenden Informationen auf großes Interesse stoßen und möchte mich an dieser Stelle bei allen Beteiligten bedanken.



Dr. Axel Horstmann

Minister für Verkehr, Energie und Landesplanung
des Landes Nordrhein-Westfalen



Der Geologische Dienst Nordrhein-Westfalen

Seit dem 1. Januar 2001 arbeitet der Geologische Dienst NRW als Landesbetrieb. Er ist dem Geschäftsbereich des Ministeriums für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes Nordrhein-Westfalen zugeordnet. Die schwierige Übergangsphase von der ehemaligen Landesoberbehörde Geologisches Landesamt zum Landesbetrieb Geologischer Dienst ist inzwischen weitgehend bewältigt. Der Geologische Dienst ist die wissenschaftlich arbeitende Fachinstitution des Landes Nordrhein-Westfalen, die zu allen Fragen, die Böden und Gesteine betreffen, Auskunft geben kann.

Der Geologische Dienst hat es sich zum Ziel gesetzt, auf Basis seiner wissenschaftlich erarbeiteten Grundlagendaten zum Wohle und im Dienste aller Bürger für den Schutz von Naturgütern und Ressourcen zu sorgen, ihre nachhaltige Nutzung zu gewährleisten sowie Gefahren, die vom Untergrund ausgehen können, frühzeitig zu erkennen und abzuwehren. Der Geologische Dienst bietet seine Leistungen kundenorientiert und wirtschaftlich allen Bürgerinnen und Bürgern an.

Die Aufgaben des Geologischen Dienstes gliedern sich in zwei Leistungskategorien: die Grundleistungen und die Dienstleistungen. Die Grundleistungen sind das Kerngeschäft des Geologischen Dienstes. Sie sind Daseins- und Risikoversorge für die Allgemeinheit und werden daher vom Land Nordrhein-Westfalen finanziert. Die vom Geologischen Dienst angebotenen Dienstleistungen bauen auf den Grundleistungen auf. Dienstleistungen sind objekt- und anwenderbezogen; sie werden im Auftrag Dritter gegen ein kostendeckendes Entgelt erbracht.

Grundleistungen dienen der Daseinsvorsorge

Im Rahmen der Grundleistungen untersucht der Geologische Dienst landesweit die Böden und Gesteine Nordrhein-Westfalens nach einheitlichen, wissenschaftlich erarbeiteten Standards. Er sammelt, dokumentiert, bewertet und interpretiert alle untergrundbezogenen Daten. Zu den Grundleistungen zählen:

- ✓ die landesweite Datenerhebung nach einheitlichen Methoden in den Fachbereichen Geologie, Lagerstättenkunde, Hydrogeologie, Ingenieurgeologie, Bodenkunde, Geochemie und Geophysik.

Dies geschieht im Rahmen der neu konzipierten Integrierten Geowissenschaftlichen Kartierung des Landesgebietes. Gebündelt und zeitgleich wird innerhalb eines Kartierprojektes vorhandenes Datenmaterial gesichtet, Feld- und Laboruntersuchungen zu Eigenschaften, Verbreitung, Verhalten und Alter von Gestein, Boden, Grundwasser und Rohstoffen durchgeführt und die erfassten Daten ausgewertet, interpretiert und dokumentiert.





- ✓ die zentrale Sammlung und Archivierung aller Bohrergebnisse aus dem Landesgebiet sowie aller Unterlagen über Aufbau, Zusammensetzung, Eigenschaften und Verhalten von Böden und Gesteinen
- ✓ Aufbau, Unterhaltung und Weiterentwicklung von Fachinformationssystemen zu allen genannten Fachgebieten und Entwicklung eines landesweiten, übergreifenden Geo-Informationssystems
- ✓ die Weiterentwicklung der Aufnahme-, Untersuchungs- und Auswertemethoden zur Optimierung der Integrierten Geowissenschaftlichen Kartierung und zur erweiterten Nutzung geowissenschaftlicher Informationen und Daten
- ✓ Stellungnahmen zu Planungsvorhaben als Träger öffentlicher Belange
- ✓ die Information der Öffentlichkeit zu sämtlichen untergrundbezogenen und erdgeschichtlichen Fragen
- ✓ die Unterhaltung eines Erdbebenüberwachungssystems und die Bewertung des Erdbebenrisikos

Dienstleistungen liefern projektbezogene Lösungen

Die Dienstleistungen des Geologischen Dienstes – qualifizierte Auskünfte, Gutachten, Fachbeiträge und Stellungnahmen zu projektbezogenen Fragen und Problemen – erstellt er auf der Basis der von ihm erhobenen Grundlagendaten. Zu den Dienstleistungen zählen u. a.:

- ✓ die auftragsgemäße Zusammenstellung von Informationen und Daten aus den Fachinformationssystemen
- ✓ die Beratung und Begutachtung bei raumbezogenen und umweltrelevanten Planungen
- ✓ die Sammlung und Bereitstellung von Daten zur Risikoversorge bezüglich der Gefahren, die vom Untergrund ausgehen können – beispielsweise Erdbeben, Erdbrüche, Bodenerosionen und Hangrutschungen
- ✓ die Durchführung projektbezogener Gelände- und Laboruntersuchungen

Im Jahr 2001 befand sich der Geologische Dienst NRW in seiner Startphase. Das Jahr 2002 stand für die Aufbauphase: Die neue Struktur- und Organisationsform hat sich im Wesentlichen bewährt. Einzelne Kurskorrekturen wurden vorgenommen. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass der neue Weg erfolgreich beschritten wird.

Integrierte Kartierung – ein neues Konzept

Ein erfolgreiches Beispiel für neue Arbeitsweisen und Konzepte ist die Integrierte Geowissenschaftliche Landeskartierung – die wichtigste Grundleistung des Geologischen Dienstes NRW.

Im Auftrag der Landesregierung erfasst, interpretiert und bewertet der Geologische Dienst landesweit nach einheitlichen Gesichtspunkten vor Ort und anhand vorhandener Unterlagen die Bodenverhältnisse, die Gesteine des Untergrundes, die Grundwasser- und Rohstoffvorkommen sowie die Eignung der Gesteine als Baugrund. Er schafft so die Grundlagen für die Daseinsvorsorge, die Landesplanung, die Risikovorsorge sowie für den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Naturgütern.

Der Geowissenschaftler fügt alle gewonnenen Daten zu einem schlüssigen Gesamtbild vom Aufbau des Untergrundes zusammen. Dieses Wissen wurde und wird traditionsgemäß in gedruckten geologischen, hydrogeologischen, lagerstättenkundlichen, ingenieurgeologischen und bodenkundlichen Themenkarten dem Kunden zur Verfügung gestellt. Veränderte Nutzeransprüche und hoch leistungsfähige Bearbeitungsinstrumente verlangen inzwischen eine andere, zeitgemäßere Form der Datenpräsentation. Der Geologische Dienst baut daher ein umfassendes Geo-Informationssystem auf, in dem alle vorhandenen untergrundbezogenen Daten digital zur Verfügung stehen. Die Datenerhebung für dieses Informationssystem hat sich konsequenterweise auch geändert. Wurden die früheren Karten themenspezifisch erarbeitet, so findet heute die Integrierte Geowissenschaftliche Kartierung statt, in deren Rahmen alle geowissenschaftlichen Fakten eines Untersuchungsraumes fachübergreifend zusammengetragen und ausgewertet werden.

Nachdem ein neues Arbeitskonzept für die Integrierte Geowissenschaftliche Landeskartierung erstellt worden ist, konnten die ersten Kartierprojekte nach dem neuen Schema anlaufen. Inzwischen ist eine deutliche Steigerung der Effektivität, der Kartierleistung und damit auch eine Kostendämpfung zu konstatieren. Im Rahmen des vorliegenden Berichtes werden erste Ergebnisse in dem Textbeitrag „Integriert kartieren: Der Aachener Raum wird erkundet“ vorgestellt (s. S. 9).

Erdwärme – Energie aus dem Untergrund

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt des Geologischen Dienstes NRW im Jahr 2002 war die Forschung auf dem Gebiet der Erdwärmennutzung in Nordrhein-Westfalen. Nachdem die Landesinitiative Zukunftsenergien NRW beim Geologischen Dienst die „Geothermische Potenzialstudie NRW“ in Auftrag gegeben hat, wurde das gesamte Landesgebiet auf seine geothermische Ergiebigkeit hin erkundet. Die Ergebnisse wurden auf der CD-ROM „Geothermie – Daten zur Nutzung des oberflächennahen geothermischen Potenzials“ zusammengestellt und sind seit dem Herbst 2002 beim Geologischen Dienst erhältlich. Die CD-ROM, die in einer Basis- und einer Professional-Version angeboten wird, findet sehr großen Anklang sowohl bei bauwilligen





Privatleuten als auch bei Ingenieur- und Architekturbüros, die sich mit der Planung und Ausführung von Erdwärmesonden befassen. Die Ergebnisse des Projektes werden in dem Textbeitrag „Erdwärme nutzen: Geothermiestudie präsentiert Ergebnisse“ (s. S. 21) vorgestellt.

Im Juli 2002 startete die von der Europäischen Union geförderte „Geothermiestudie Ruhrgebiet“. Im Rahmen dieser zweiten Studie werden nun die Projektarbeiten bis zu einer Nutzungstiefe von etwa 5 000 m fortgesetzt. Zielgruppe sind hier vor allem zukunftsorientierte Industrie- und Dienstleistungsunternehmen der Region.

Erdbeben – ein Gefahrenpotenzial

Weniger erfreulich war ein anderes Ereignis, das den Geologischen Dienst NRW im Jahr 2002 beschäftigte. Am 22. Juli 2002 erschütterte um 7:45 Uhr ein Erdbeben der Stärke 4,8 auf der Richter-Skala weite Teile des westlichen Nordrhein-Westfalens und der angrenzenden Niederlande. Es war das bisher stärkste seismische Ereignis seit dem Beben von Roermond, das am 13. April 1992 eine Stärke von 5,9 erreichte. Das Zentrum des letztjährigen Bebens lag nördlich von Aachen bei Alsdorf. Der Bebenherd wurde in 16 km Tiefe lokalisiert. Erfreulicherweise wurden nur leichte Sachschäden an Gebäuden registriert. Dennoch hat dieses Beben wieder einmal bestätigt, dass die südliche Niederrheinische Bucht eine seismisch hoch aktive Zone ist, deren Beben neben denen in der Schwäbischen Alb zu den stärksten in Mitteleuropa zählen. Dem vom Geologischen Dienst betriebenen seismischen Stationsnetz in diesem Gebiet kommt daher eine besondere Bedeutung zu. Mit seiner Hilfe werden alle Beben registriert. Die Erdbebenforscher werten die Daten aus und leiten aus den Ergebnissen Empfehlungen ab, wie in den erdbebengefährdeten Bereichen zu bauen ist. Dabei sind besondere Auflagen für große Bauwerke und für solche, von denen bei einer Beschädigung Gefahren für die Bevölkerung ausgehen können, zu beachten.

Neben der Registrierung und Auswertung aktueller Beben hat der Geologische Dienst in den Jahren 2001/2002 große Anstrengungen unternommen, um prähistorische Beben zu erforschen, denn für die Abschätzung einer seismischen Gefährdung ist die Kenntnis der seismischen Vergangenheit eines Gebietes von großer Wichtigkeit. So kann man auf zukünftig mögliche Ereignisse schließen; vor allem hofft man, die maximale Bebenstärke abschätzen zu können. Zu diesem Zweck hat der Geologische Dienst drei so genannte Großschürfe (ca. 60 m lange, 30 m breite und 5 m tiefe Gräben) in Bereichen angelegt, in denen man Paläobeben vermutet. Spuren solcher Beben lassen sich an entsprechend alten Gesteinsschichten in den Schürfen ablesen (s. S. 28).

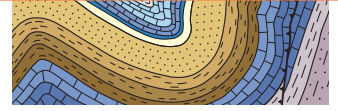
2002 – Jahr der Geowissenschaften

Bundesforschungsministerin Edelgard Bulmahn hatte das Jahr 2002 zum „Jahr der Geowissenschaften“ ausgerufen. Wie in den vorangegangenen Wissenschaftsjahren („Jahr der Physik“ 2000 und „Jahr der Lebenswissenschaften“ 2001) ermöglichte auch das „Jahr der Geowissenschaften“ einen lebendigen Dialog zwischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und breiten Kreisen der Bevölkerung. Auf zahlreichen Veranstaltungen wurde die Kommunikation mit der Öffentlichkeit gesucht, um das Interesse an geowissenschaftlichen Fragestellungen zu wecken und um die Bedeutung geowissenschaftlicher Arbeit für das alltägliche Leben zu veranschaulichen.

Der Geologische Dienst NRW beteiligte sich mit zahlreichen Veranstaltungen und Aktionen am „Jahr der Geowissenschaften“ (s. S. A–19). Er kam damit seiner Verpflichtung nach, der breiten Öffentlichkeit – und besonders der jungen Generation – das Verständnis für geowissenschaftliche Zusammenhänge und damit für die Erde als Lebensraum zu vermitteln. Die Beiträge des Geologischen Dienstes trafen bei aller wissenschaftlichen Fundiertheit auf das Interesse der Veranstaltungsbesucher. Dies war vor allem darauf zurückzuführen, dass hier Wissenschaft allgemein verständlich und anschaulich präsentiert wurde, dass freundliche und kompetente Mitarbeiter des Geologischen Dienstes keine Frage offen ließen und dass viele Mitmachaktionen gerade Kinder und Jugendliche magnetisch anzogen.

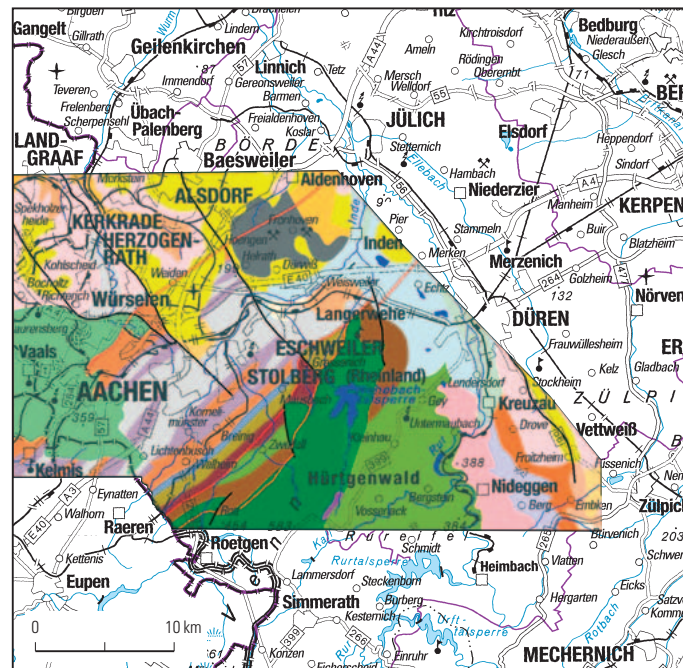


Integriert kartieren: Der Aachener Raum wird erkundet



Ballungsraum Aachen – eine von der Geologie geprägte Wirtschaftsregion

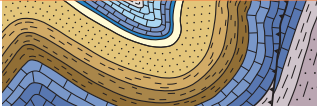
Nur selten macht man sich klar, wie stark und grundsätzlich geologische Gegebenheiten die Landschaft und das Leben der Menschen prägen. Ein besonders anschauliches Beispiel hierfür ist der Ballungsraum der Euregio Rhein-Maas. Der nordrhein-westfälische Anteil dieser grenzüberschreitenden Wirtschaftsregion – die Gebiete um Aachen, Eschweiler, Stolberg und Herzogenrath – bildet das Kernstück des ca. 1 000 km² großen Gebietes, in dem der Geologische Dienst NRW im Rahmen eines Pilotprojektes die geogenen Grundlagen einer Region erkundet.



Das Informationssystem
Geologische Karte, Bearbeitungsmaßstab 1 : 100 000,
liefert eine Übersicht der
Geologie des Projektgebietes.

Der dicht besiedelte Ballungsraum um Aachen verdankt seine Bedeutung einerseits der günstigen geografischen Lage und andererseits seinen natürlichen Ressourcen. Beispiele dafür sind das Thermalwasser, das seit der Römerzeit intensiv zu Bade- und Heilzwecken genutzt wird, sowie die Erz- und Kohlenlagerstätten, die erste Impulse für die wirtschaftliche Entwicklung gaben.

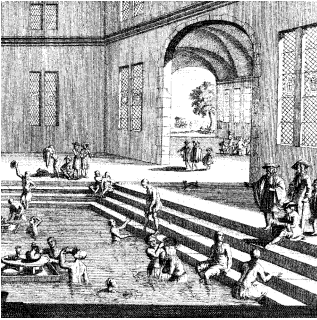
Vielfältig und abwechslungsreich ist die Geologie dieser Region am Nordrand von Eifel und Hohem Venn. Auf engem Raum kommen hier sowohl Festgesteine als auch unverfestigtes Deckgebirge vor. Der geologische Untergrund umfasst altpaläozoische Gesteine des Venn-Sattels, paläozoische Gesteine der Nordeifel, Kreide-Ablagerungen der Aachen-Limburger Kreide-Tafel sowie tertiäre bis holozäne Sedimente der



Integriert kartieren: Der Aachener Raum wird erkundet

Niederrheinischen Bucht. Das Gebiet wird von den bedeutendsten Randstörungen der Niederrheinischen Bucht gequert, an denen immer wieder Erdbeben auftreten können.

Diese geologischen Gegebenheiten greifen in das Leben der Menschen ein; sie bestimmen Landnutzung und Wirtschaftskraft der Region. Die weiten Lössflächen im Norden sind sehr ertragreich und werden intensiv landwirtschaftlich genutzt. Darunter lagern hochwertige Kiese der Urmaas, ein wichtiger Rohstoff für die Bauindustrie, und tertiärzeitliche Quarzsande, Ausgangsmaterial der Glasindustrie. Braunkohle im tieferen Untergrund der Niederrheinischen Bucht wird in riesigen Tagebauen gewonnen. Durch die Rekultivierung dieser Tagebaue schafft man neue Landschaften. Im Bereich Herzogenrath, Alsdorf, Würselen und Eschweiler hat die Steinkohlengewinnung, die erst Anfang der 90er-Jahre eingestellt wurde, Landschaft und Besiedlung nachhaltig geprägt.



Der Aachener Raum bietet vieles: Thermalquellen für das Wohlbefinden, ...

Das Wasser der berühmten Aachener Heilquellen entspringt devonischen Kalksteinen, die an anderen Orten ein wichtiger, in vielen Steinbrüchen gewonnener Rohstoff sind.

Die Böden auf den sehr alten Gesteinen im Süden des Projektgebietes werden überwiegend forstwirtschaftlich genutzt. Diese ausgedehnten Waldgebiete bilden einen ökologischen Gegenpol zu dem im Norden gelegenen Wirtschaftsraum und sind wichtige Naherholungsgebiete für die Bevölkerung der Region.

Aktuelle Karten fehlen – Neubearbeitung tut Not

Die Aachener Region wird seit langer Zeit geologisch erforscht und die Suche nach natürlichen Rohstoffen wie Blei- und Zinkerzen, Stein- und Braunkohlen, Kalkstein, Sand, Kies und Wasser liefert eine stetig wachsende Zahl an Einzelinformationen über den geologischen Bau des Untergrundes. Die letzte zusammenfassende detaillierte geologische Bearbeitung der Region erfolgte aber in den Jahren 1902 bis 1907. Manuskriptkar-



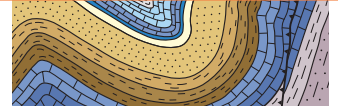
... gesunde Wälder für die Erholung, ...

... Braunkohle für die Wirtschaft.



ten aus den 50er-Jahren sind in der Folgezeit nur in dem sehr kleinen Maßstab von 1 : 100 000 publiziert worden. Seitdem hat sich vieles bei der Erfassung, Interpretation und Darstellung geologischer Daten geändert. Auch der Nutzer geologischer Karten stellt heute andere Anforderungen als noch vor 50 Jahren.

Ziel des Pilotprojektes ist es, für den Untersuchungsraum – angepasst an die Möglichkeiten der modernen Daten- und Bildverarbeitung – ein umfassendes geowissenschaftliches Informationssystem aufzubauen. Dabei werden aktuelle Problem-



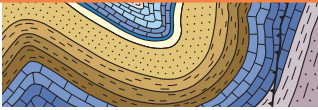
stellungen berücksichtigt, für die ein neu bearbeitetes geowissenschaftliches Informationssystem Lösungsmöglichkeiten bietet. Einige Beispiele werden im Folgenden stellvertretend genannt.

Mit der Einstellung der Steinkohlenförderung im Aachener Revier vor einigen Jahren wurde auch die Wasserhaltung in den aufgegebenen Grubenbauen geändert. In verschiedenen hydrogeologischen Szenarien wird der Wiederanstieg des Grundwassers simuliert und so die damit verbundenen ökologischen Folgen berechnet. Gleichzeitig muss ein verstärktes Augenmerk auf die Standsicherheit der zahlreichen Stollen und Schächte des Altbergbaus gelegt werden.

Neue Herausforderungen für den Geowissenschaftler ergeben sich auch aus dem Ausbau der Infrastruktur innerhalb der Euregio. So wird in den nächsten Jahren die Strecke für den Hochgeschwindigkeitszug „Thalys“ zwischen Köln und Liège als letztes Teilstück zwischen Köln und Paris ausgebaut. Zahlreiche Tunnelbauwerke sind hierfür auf nordrhein-westfälischem Gebiet zu errichten. Für die ingenieurgeologische Planung sind möglichst aktuelle geologische Karten und Baugrunderkarten nötig. Dabei müssen – wie bei allen Bauvorhaben in dieser Region – unter anderem auch Fragen der Erbensicherheit berücksichtigt werden, weil im Projektgebiet zahlreiche seismisch aktive Störungszonen liegen. Erdbeben, die durch Bewegungen entlang dieser Störungszonen entstehen, können zu erheblichen Schäden an Bauwerken führen. Dem sporadischen Auftreten dieser Naturgewalten muss schon beim Bau von Gebäuden, Tunneln und Verkehrswegen Rechnung getragen werden. Zur Lokalisierung und Überwachung von Erdbeben betreibt der Geologische Dienst NRW ein gut ausgebautes Messstellennetz und hält aktuelle Daten vor.

Auch beim Einsatz regenerativer Energien leistet die geologische Landesaufnahme einen wichtigen Beitrag. Die verstärkte Nutzung der Geothermie zur Wärmeversorgung von Gebäuden erfordert bei der Beurteilung hydrogeologischer Aspekte eine möglichst genaue Kenntnis des Untergrundes (s. auch S. 17).

In den letzten Jahrzehnten ist dem Schutz des Grundwassers in der Aachener Region eine wachsende Bedeutung zugekommen. Die großräumige Absenkung des Grundwasserspiegels infolge der Braunkohlenförderung in der Niederrheinischen Bucht erfasst auch den Nordteil des Projektgebietes. Der Einbruch von warmem, mineralisiertem Grundwasser im Tagebau Hambach im November 1997 hat verschiedene Fragestellungen, wie zum Beispiel den Zusammenhang zwischen dem im Tagebau aufgetretenem Grundwasser und den Aachener Thermalquellen, aufgeworfen. Zur Klärung dieser Problematik wurden mehrere Tiefbohrungen in der Umgebung des Tagebaus Hambach niedergebracht, deren stratigrafische und tektonische Auswertung ein neues, verbessertes Modell für den Untergundaufbau der Niederrheinischen Bucht und auch der Aachener Region lieferte (s. S. 28). Eine für das Jahr 2003 geplante Tiefbohrung (s. S. 17) soll neben ihrem Hauptzweck – der Gewinnung thermischer Energie – auch die Kenntnisse über den strukturellen Aufbau des Untergrundes von Aachen erweitern.



Ein neues Kartierkonzept wird praxistauglich

Alles aus einem Guss – eine Kartierung, viele abgeleitete Karten

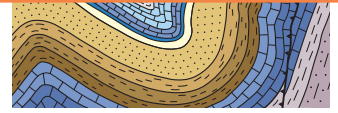
Das Ergebnis der bisherigen geologischen Landesaufnahme – geologische Karten in verschiedenen Maßstäben – zeigt, wo welche Locker- und Festgesteine verbreitet sind und wie die Strukturen des tieferen Untergrundes aussehen. Weitere herkömmliche thematische Karten stellen – für wichtige angewandte Fragestellungen – die Tragfähigkeit des Untergrundes, die gesteinsabhängigen Grundwasserverhältnisse und den Aufbau des Bodens dar. Im Geologischen Dienst NRW wurde 2001/2002 ein neues „integriertes“ Konzept der geologischen Landesaufnahme entwickelt. Dabei sollen die bisher getrennten Kartenwerke zukünftig zu einem vernetzten Informationssystem zusammengeführt werden: eine Kartierung – viele nutzerspezifische Karten – ein Informationssystem.

Viele vorhandene Unterlagen werden ausgewertet, ...



Die Vorarbeiten – ein Bild vom Untergrund entsteht

Die eigentliche Arbeit des Geologen beginnt mit den Vorarbeiten zur Kartierung. Neben alten geologischen Karten liegt vom Projektgebiet eine Vielzahl aktueller geologischer Daten vom Abbau verschiedener Rohstoffe, der Wasserwirtschaft, von Baumaßnahmen und geowissenschaftlichen Grundlagenarbeiten der Universitäten vor. Eine Aufgabe des Geologen ist es, diese Informationen zu beschaffen, zusammenzustellen und zu bewerten. Dabei sind digitale Datenbanken und Informationssysteme des Geologischen Dienstes, des Landesumweltamtes, der Stadt Aachen und des Lehrstuhls für Ingenieurgeologie und Hydrogeologie der RWTH Aachen wichtige Informationsquellen. Sie bilden die Grundlagen für die weiteren Arbeiten.

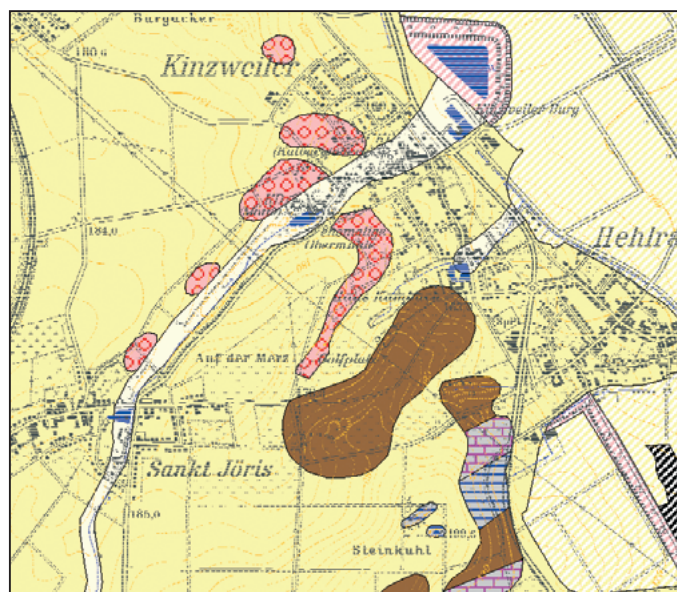


Folgende Daten und Unterlagen werden zusammengetragen, geologisch interpretiert, analysiert und ausgewertet:

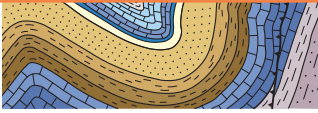
- alte geologische und topografische Karten sowie geologische Manuskriptkarten
- die digitale Geologische Karte von NRW 1 : 100 000
- die digitale Bohrungsdatenbank und das analoge Bohrdatenarchiv des Geologischen Dienstes
- die digitale Bodenkarte von NRW 1 : 50 000 hinsichtlich der Bodenausgangssubstrate
- bodenkundliche Kartierungen des Geologischen Dienstes 1 : 5 000
- digitale Bohrungsdatenbanken und Baugrundkarten der Stadt Aachen und der RWTH Aachen
- hydrologische Datenbanken des Landesumweltamtes
- neue Bohrungen fremder Träger
- wissenschaftliche Publikationen, Promotions- und Diplomarbeiten
- geowissenschaftliche Karten und Bohrungen aus Belgien und den Niederlanden

Nun kommt der entscheidende Schritt: Aus diesen Einzeldaten wird eine geologische Vorkarte entwickelt, die alle vorhandenen Informationen zueinander in Beziehung setzt. Geologische Schnitte zeigen, wie der tiefere Untergrund wahrscheinlich aufgebaut ist. Diese bereits digital angelegte Vorkarte ist die Grundlage für alle weiteren Arbeiten.

Stellt man am Schreibtisch eine solche geologische Vorkarte zusammen, ergeben sich schnell offene Fragen. Auch Widersprüche innerhalb der unterschiedlichen Datenquellen werden sichtbar. Dabei ist die Konstruktion der geologischen Schnitte der sicherste Weg, die Plausibilität der Vorkarte zu überprüfen. Problemfälle können aber nur durch Geländebegehungen gelöst werden.



... um die „Vorkarte“ zu erstellen.



Integriert kartieren: Der Aachener Raum wird erkundet

Das Herzstück der Arbeit – die Geländetätigkeit

Sammeln und Auswerten von Archivunterlagen ist nicht alles, jetzt wird „gebohrt und gehämmert“. Arbeitsgrundlage für die Geländearbeit ist die Vorkarte. Mit unterschiedlichen Bohrverfahren und Geländemethoden wird die bestehende Datenlage überprüft und ergänzt. Mittels maschineller Kleinbohrungen wird im Flachland die Mächtigkeit der quartärzeitlichen Deckschichten (z. B. Löss, Terrassenablagerungen) erkundet. Handsondierungen bis 2 m Tiefe helfen das so gewonnene Bild zu verdichten. Im Gebirgsland steht die geologische Aufnahme natürlicher und künstlicher Aufschlüsse des Felsuntergrundes im Vordergrund. Gesteinsprofile an Felsklippen, Steinbrüchen und Straßenanschnitten werden Schicht für Schicht beschrieben und wie Bohrungen digital weiter verarbeitet. Dort, wo der Fels durch jüngere Lockergesteine verdeckt ist, helfen Lese-Steine (lose Gesteinsbrocken aus dem Felsuntergrund) die Verbreitung der verschiedenen geologischen Einheiten zu erfassen. Mittels der genannten Kartiertechniken werden Datenlücken geschlossen und können Widersprüche im Kartenbild ausgeräumt werden.



Geländearbeit erfordert Muskelkraft bei den Handsondierungen, ...

Bei der Geländearbeit greift der neue, integrierte Arbeitsansatz. Mit einer Geländeaufnahme werden die notwendigen Daten nach festgelegten DIN-Normen für alle aus der geologischen



... eine ruhige Hand bei den Schichtvermessungen und ...

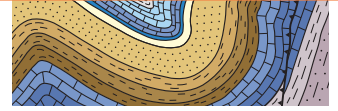


... Feingefühl bei der Korngrößenbestimmung.

Karte abzuleitenden thematischen Karten ermittelt. Das erfordert einen gewissen Mehraufwand, bietet aber deutliche Synergieeffekte: Ausgehend von einer einheitlichen Datenbasis können viele thematische Karten digital zusammengestellt werden. Im Zuge der Geländearbeiten wird die digitale geologische Vorkarte durch die Einarbeitung neuer Fakten stetig aktualisiert.

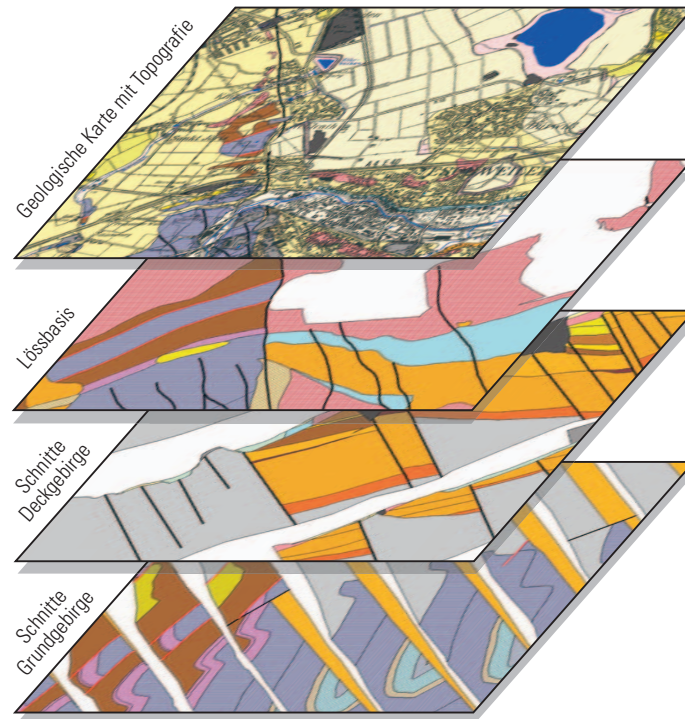
Das Produkt – die digitale Geologische Karte

Am Ende der Arbeiten steht das neue Produkt: die digitale Geologische Karte als Teil eines Geo-Informationssystem. Sie zeigt den aktuellen Kenntnisstand über die Geologie des untersuchten Gebietes. Digitale Schnittserienkarten und Karten ausgewählter Schichten veranschaulichen den Aufbau der Gesteine. Mächtigkeits- und Tiefenlinienpläne bestimmter Deckschichten können als Einzeldarstellungen aus dem Informationssystem generiert werden. In Datenbanken hinterlegte



Fachinformationen liefern Angaben zu Aufbau, Alter und Entstehung der Gesteine und charakterisieren ihre hydro- und ingenieurgeologischen Eigenschaften.

Ausgehend von den digital erfassten Bohrungsdaten und der Geologischen Karte mit den Schnittserien, die ein quasi drei-

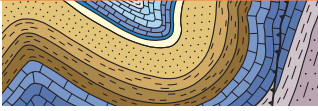


Der Untergrund wird durch viele Informationsebenen transparent.

dimensionales Abbild vom Untergrund vermitteln, lassen sich zahlreiche thematische Karten wie Baugrunderkarten, hydro-geologische Karten und Karten zur Abschätzung der Gefährdung des Stoffeintrags ins Grundwasser ableiten. Auch eine Aktualisierung der bereits bestehenden digitalen Bodenkarten ist möglich.

Die Integrierte Geowissenschaftliche Kartierung bietet eine Reihe von Vorteilen bei der Erstellung von angewandten geowissenschaftlichen Karten:

- einmalige Auswertung und digitale Erfassung aller Unterlagen aus unterschiedlichen Archiven hinsichtlich geologischer, lagerstättenkundlicher, hydro- und ingenieurgeologischer Parameter
- einheitliche geologische Datengrundlage für alle Grundlagen- und angewandten Karten
- gemeinsame Planung, Durchführung und Auswertung von Geländearbeiten, Sondierungen und Bohrungen
- Koordination von interdisziplinären Probennahmekampagnen
- Beschleunigung der Gesamtbearbeitung
- effektiver Einsatz von Finanz- und Personalmitteln
- schneller Aufbau eines aufgrund der digitalen Struktur leicht aktualisierbaren Geo-Informationssystems



Erste Anwendungsbeispiele ...

Hydrologische Karte 1 : 25 000 – zwei Blätter werden neu bearbeitet

Parallel zur geologischen Bearbeitung wird derzeit in Absprache mit dem Landesumweltamt NRW für die im Projektgebiet liegenden Blattgebiete 5202 Aachen und 5203 Stolberg die digitale Hydrologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000 neu bearbeitet. Traditionell erfolgt die hydrogeologische Bearbeitung der Eifel, des Bergischen Landes und der Niederrheinischen Bucht im Auftrag des Landesumweltamtes am Lehrstuhl für Ingenieur- und Hydrogeologie der RWTH Aachen.

Im Vorfeld der Geländearbeiten müssen die zahlreichen Grundlagendaten der verschiedensten Behörden und Institutionen in Nordrhein-Westfalen sowie – aufgrund der Grenznähe – in den Niederlanden und Belgien erhoben und vereinheitlicht werden. Am Lehrstuhl für Ingenieur- und Hydrogeologie der RWTH Aachen kann auf ein umfangreiches Archiv von Aufzeichnungen aus Aachen und der näheren Umgebung mit mehr als 10 000 Einzelstücken zurückgegriffen werden. Während der Geländearbeiten erfolgt in permanenter Absprache zwischen Geologen, Hydro- und Ingenieurgeologen die Datenverdichtung in Bereichen mit ungenügender Ausgangsdatenlage. Dabei müssen zwischen dem Geologischen Dienst und der RWTH Aachen verschiedene Voraussetzungen geschaffen werden, um die Kompatibilität der erhobenen Daten zu gewährleisten. Dazu werden zum Beispiel Datenbanken und die eingesetzte Software vereinheitlicht.

Ergebnis der Integrierten Geowissenschaftlichen Kartierung im Projektgebiet wird ein umfassendes Geo-Informationssystem aus unterschiedlichen Komponenten sein:

Bearbeitung durch GD NRW und RWTH Aachen

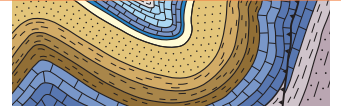
- Geo-Datenbanken (Bohrungen und Aufschlüsse, Gesteine mit hydrogeologischen und ingenieurgeologischen Eigenschaften, tektonische Einheiten, Proben)
- digitale Baugrunderkarten in Ballungsräumen
- digitale Karten der Quartär-Basis

Bearbeitung durch GD NRW

- flächendeckende digitale Geologische Karte
- digitale Karten der Quartär-Basis (abgedeckte geologische Karten)
- digitale geologische Schnittserienkarten mit Kreuzschnittserien
- digitale Bodenkarte
- digitale Karte zur Tiefentektonik (bereichsweise)

Bearbeitung durch RWTH Aachen

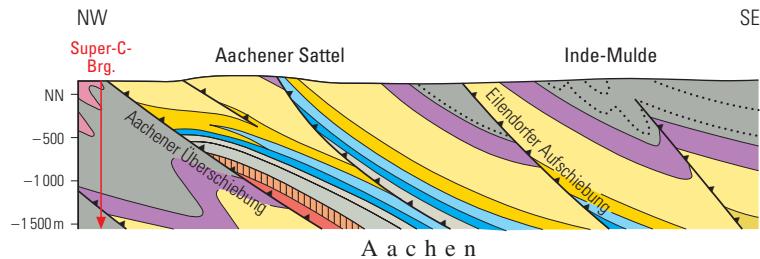
- digitale hydrologische Grundrisskarte (bereichsweise)
- digitale hydrologische Schnittserienkarte (bereichsweise)



- digitale Karte der Schutzfunktion der grundwasserüberdeckenden Schichten (bereichsweise)
- Flurabstandskarte des Grundwassers
- Darstellung der wasserwirtschaftlichen Nutzung, der Altlastverdachtsflächen und der Grundwassermessstellen
- Darstellung der Trockenwetter-Abflussmengen

Super C der RWTH Aachen – Vorerkundung für die geplante Erdwärme-Bohrung

Die RWTH Aachen beabsichtigt, die Wärmeversorgung ihres neuen Studienfunktionalen Zentrums „Super C“ mit Erdwärme sicherzustellen.



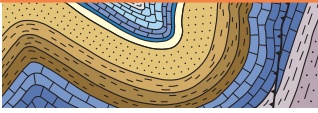
Der Untergrund des Aachener Raumes im geologischen Schnitt – vielschichtig und komplex

Dazu soll im Jahr 2003 eine ca. 2 500 m tiefe Bohrung abgeteuft werden, in die man eine Erdwärmesonde installieren will. Der geplante Bohrplatz befindet sich im Stadtzentrum in unmittelbarer Nachbarschaft zum Hauptgebäude der RWTH Aachen, ca. 500 m nordwestlich der Aachener Überschiebung – einer großen tektonischen Störung im Untergrund.

Aufgrund dieser exponierten Lage und der komplizierten geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Raum Aachen wurde im September 2002 im Rahmen der Integrierten Geowissenschaftlichen Kartierung im Projektgebiet vom Geologischen Dienst eine kartierbegleitende Bohrung abgeteuft.

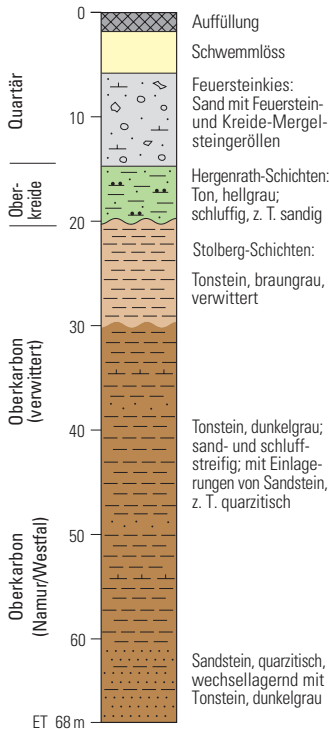


Das Studienfunktionale Zentrum „Super C“ – noch ein Modell



Ziel der Bohrung war die Erkundung

- des Aufbaus und der Mächtigkeit der meso- und känozoischen Deckschichten,
- der Mächtigkeit der Verwitterungszone des Paläozoikums,
- der Stratigrafie und der Lagerungsverhältnisse der Oberkarbon-Schichten sowie
- der hydrogeologischen Verhältnisse im 1. und 2. Grundwasserstockwerk.



Die Vorbohrung bringt es an den Tag – der Schichtenaufbau unter dem „Super C“.

Bevor man die Bohrung niederbrachte, wurden über 100 Archivstücke und die Daten von 70 Bohrungen ausgewertet, die aus der unmittelbaren Umgebung des geplanten Bohransatzpunktes stammen.

Trotz der hohen Bohrungsdichte konnte man bei der Vorplanung auf keine Bohrung zurückgreifen, die das paläozoische Grundgebirge erreicht hatte.

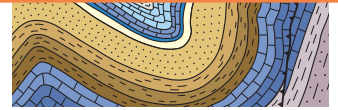
Die kartierbegleitende Bohrung „Super C“ wurde in der Zeit vom 9. bis 13. September 2002 unmittelbar neben dem Hauptgebäude der RWTH Aachen niedergebracht. Die insgesamt 68 m tiefe Bohrung war als Spülbohrung ausgelegt; in einer Bohrtiefe von 29 – 31 m wurde ein Bohrkern gewonnen.

Nach 20 m wurde das aus Erdaushub, quartärzeitlichen Lösssedimenten, Sanden mit eingelagerten Feuersteinen („Feuersteinkies“) und aus einem kreidezeitlichen Ton bestehende Deckgebirge durchteuft. Die darunter folgenden obersten 10 m des paläozoischen Grundgebirges sind tiefgründig verwittert. Hier dominiert ein braungrauer Verwitterungston aus oberkarbonischen Tonsteinen. Die paläozoischen Gesteine – eine Wechsellagerung von Ton- und Schluffsteinen – sind gefaltet und fallen mittelsteil ein. Bei einer Bohrtiefe von 60 m wurde erstmals eine dünne, harte Sandsteinbank erbohrt. Bis zur Endteufe von 68 m wurde eine Wechsellagerung von Tonsteinen und quarzitischen Sandsteinen angetroffen.

Ergänzt wurden die wissenschaftlichen Untersuchungen durch geophysikalische Messungen, die von einem Messtrupp des Institutes für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben aus Hannover und vom Geologischen Dienst durchgeführt wurden und die weitere Erkenntnisse über den Aufbau des Untergrundes liefern sollten.



Spülproben werden besichtigt und ausgewertet.



Zahlreiche Wissenschaftler der RWTH Aachen und des Geologischen Dienstes sowie Vertreter von Umweltämtern der Stadt und des Landes besuchten die Bohrstelle im Laufe der Woche. Während der Bohrung wurde das Projekt vom Direktor des Geologischen Dienstes, Prof. Dr. Josef Klostermann, und dem Rektor der Hochschule, Prof. Dr. Burghard Rauhut, den Vertretern von Presse und Fernsehen vorgestellt.

Die Ergebnisse der Bohrung flossen in die Erarbeitung eines geologischen Vorprofils zur Planung der Erdwärme-Bohrung ein, das in Zusammenarbeit zwischen dem Geologischen Institut der RWTH Aachen und dem Geologischen Dienst erstellt wurde.



Der Untergrund wird auch geophysikalisch vermessen (Aufnahme: Projektgruppe Geotherm).

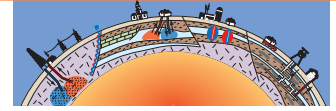
Moderne Geo-Informationssysteme stellen ganz neue Anforderungen an die geowissenschaftliche Landesaufnahme. Der Geologische Dienst hat deshalb das Konzept zur Integrierten Geowissenschaftlichen Kartierung entwickelt. Dabei werden alle praxisrelevanten Daten zu Geologie, Rohstoffen, Hydrogeologie und Ingenieurgeologie mit einer Geländeerhebung ermittelt. So entsteht ein widerspruchsfreies, auf einer einheitlichen Datengrundlage basierendes geowissenschaftliches Informationssystem.

In dem hier vorgestellten Kartierprojekt wurde dieses Konzept erstmals angewandt. Die vorgestellten digitalen Karten sind das erste Arbeitsergebnis; sie sind mit einer umfangreichen Fachdatenbank hinterlegt und bilden somit die Grundlage für weitere Auswertungen zur Rohstoffkunde sowie zur Ingenieur- und Hydrogeologie.

Es hat sich gezeigt, dass die neuen Arbeitsmethoden ein wesentlich umfassenderes Bild des geologischen Raumes zeichnen als geowissenschaftliche Kartierungen herkömmlicher Art. Die Ergebnisse können nutzerorientiert angeboten werden. Auch die Arbeit im Team hat sich hervorragend bewährt. Die umfassende Datenerhebung bei der Kartierung führt letzten Endes zu deutlichen Synergieeffekten – eine Kartierung, viele Karten!

*Auskunft erteilt:
Dipl.-Geol. Dr. Martin Salamon
martin.salamon@gd.nrw.de*

Erdwärme nutzen: Geothermiestudie präsentiert Ergebnisse

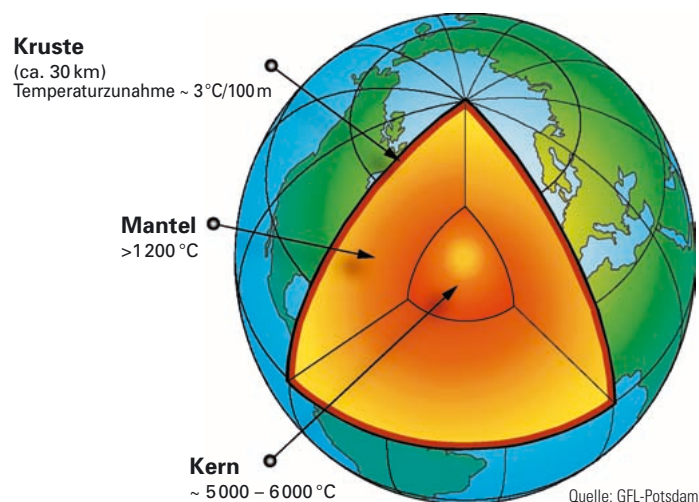


Die nordrhein-westfälische Landesregierung setzt im Interesse des Klimaschutzes auf die verstärkte Nutzung geothermischer Energie. Denn Geothermie, auch Erdwärme genannt, hat viele Vorteile:

- Sie steht unabhängig von Klima, Jahres- und Tageszeit fast überall und jederzeit zur Verfügung.
- Sie ist nach menschlichem Ermessen unerschöpflich.
- Mit den heute zur Verfügung stehenden Techniken ist es fast überall möglich, diese umweltfreundliche Energiequelle zu nutzen.

Erdwärme – Energie aus dem Untergrund

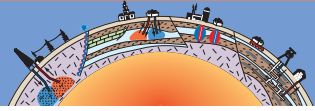
Als Geothermie oder Erdwärme bezeichnet man die gesamte unterhalb der Erdoberfläche in Form von Wärme gespeicherte Energie. Während in den oberen 10 – 20 m die Temperaturen mit durchschnittlich 10 – 12 °C noch verhältnismäßig gering sind, macht sich mit zunehmender Tiefe der Einfluss des gewaltigen Wärmestroms aus dem Erdinneren bemerkbar. Pro 100 m Tiefe steigt die Temperatur dabei um etwa 3 °C an. Im Erdkern selbst werden Temperaturen von 5 000 – 6 000 °C vermutet.



*Energiespeicher Erde:
Unerschöpfliche regenerative
Energie kann sinnvoll genutzt
werden.*

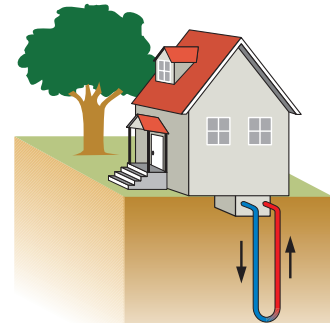
Erdwärmesonden – eine zuverlässige Technik

Aber schon die niedrigen Temperaturen in den oberen Erdschichten lassen sich mit den heute zur Verfügung stehenden Technologien zur Beheizung von Gebäuden aller Art nutzen. Am verbreitetsten ist dabei der Einsatz von Erdwärmesonden. Das sind geschlossene Kunststoffrohrsysteme, die in meist 40 bis 100 m tiefen Bohrlöchern installiert werden. In den Rohrsystemen zirkuliert ein Wasser-Sole-Gemisch, welches dem umgebenden Gestein Wärme entzieht. Mithilfe einer Wärme-



pumpe wird die gewonnene Erdwärme anschließend auf das gewünschte Heiztemperaturniveau angehoben. Erdwärmesonden können sowohl als Einzelsonden für Ein- und Zweifamilienhäuser als auch als Sondenfelder für Wohnsiedlungen oder für größere Einzelgebäudekomplexe wie beispielsweise Schulen oder Geschäftshäuser eingesetzt werden.

Gebäude, die mit Erdwärme beheizt werden, sind mittlerweile auch in Nordrhein-Westfalen keine Seltenheit mehr. So befinden sich beispielsweise in Dortmund und in Werne zwei Neubausiedlungen mit 90 beziehungsweise 120 Wohneinheiten, die auf diese zukunftsweisende Energiequelle zurückgreifen. Aber auch zahlreiche öffentliche Gebäude, zum Beispiel das Neanderthal-Museum in Mettmann, nutzen diese Energieform. Das Erdwärmepotenzial in unserem Land ist jedoch noch lange nicht ausgeschöpft. Wie intensiv sich der Untergrund geothermisch nutzen lässt, zeigt die Schweiz, wo bereits jeder vierte Neubau mit Erdwärme versorgt wird.



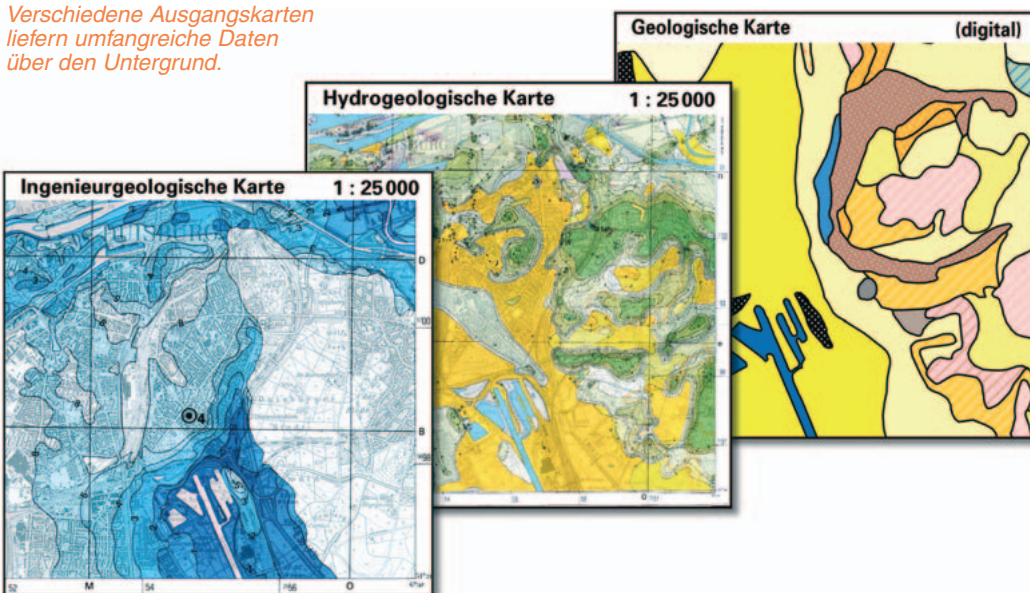
Mit einem Wasser-Sole-Gemisch gefüllte Erdwärmesonden entziehen dem Untergrund nutzbare Wärme.

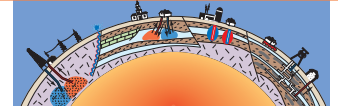
Planung mit geowissenschaftlichen Daten

Die optimale Planung und die korrekte Dimensionierung von Erdwärmesondenanlagen setzt möglichst genaue Kenntnisse über den geologischen und hydrogeologischen Aufbau des Untergrundes, das heißt über Art, Mächtigkeit und Verbreitung der Gesteine sowie über Grundwasserstand und Grundwasserfließverhältnisse voraus.

Deshalb hat der Geologische Dienst NRW im Auftrag der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW in einer Studie flächendeckend für das gesamte Land die notwendigen geowissenschaftlichen Basisdaten bis zu einer Tiefe von 100 m in einheitlicher Form ausgewertet und darauf aufbauend das geothermische Potenzial des Untergrundes für die Nutzung mittels Erdwärmesonden ermittelt. Die Ergebnisse dieser Studie sind auf der CD-ROM „Geothermie in NRW – Daten zur Nutzung des oberflächennahen geothermischen Potenzials“ veröffentlicht.

Verschiedene Ausgangskarten liefern umfangreiche Daten über den Untergrund.



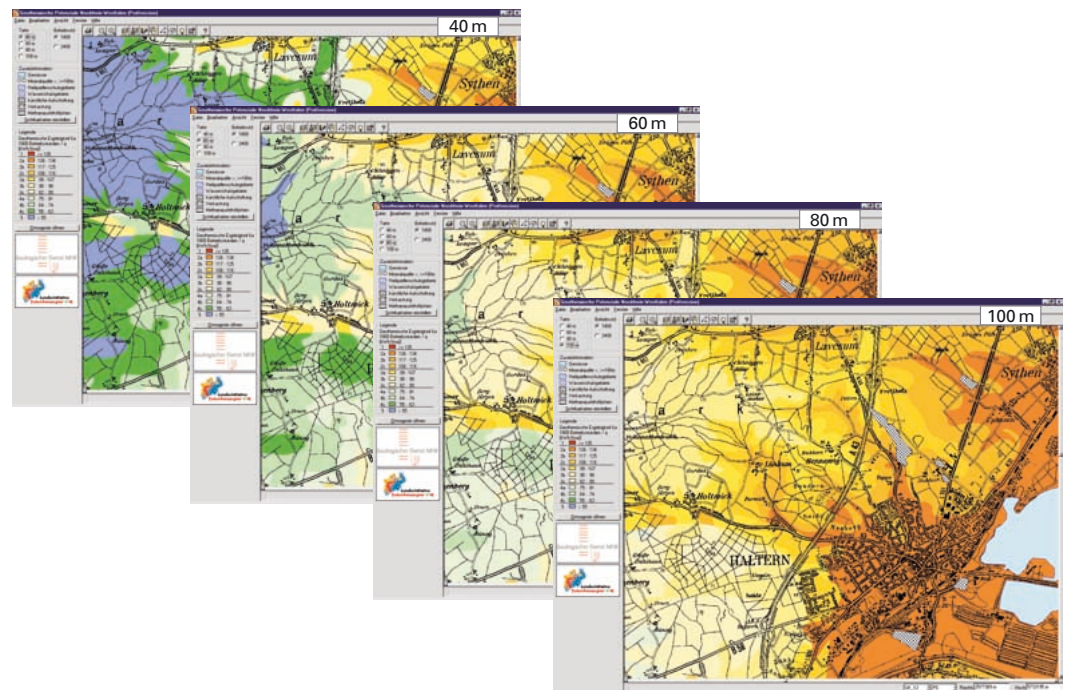


Diese bundesweit bislang einmalige CD-ROM wurde sowohl für Bürgerinnen und Bürger konzipiert, die ihr Ein- oder Zweifamilienhaus mit Erdwärme beheizen und sich schnell und zuverlässig über die Machbarkeit eines solchen Vorhabens informieren wollen, als auch für Planungsbüros, die mit der Ausführung von Erdwärmesondenanlagen beauftragt werden.

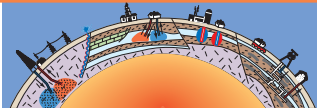
Zwei Anwendergruppen – zwei CD-ROM-Versionen

Auf der Basisversion der CD-ROM befinden sich vier geothermische Karten für die Tiefenbereiche 40, 60, 80 und 100 m. Sie informieren interessierte Bauherren über die Eignung ihres Grundstückes für eine geothermische Nutzung und zeigen, in welchen Tiefenbereichen der Untergrund die höchste Ergiebigkeit aufweist.

Karten aus vier verschiedenen Tiefenbereichen zeigen die geothermische Ergiebigkeit des Untergrundes – hier als Beispiel Haltern und Umgebung.



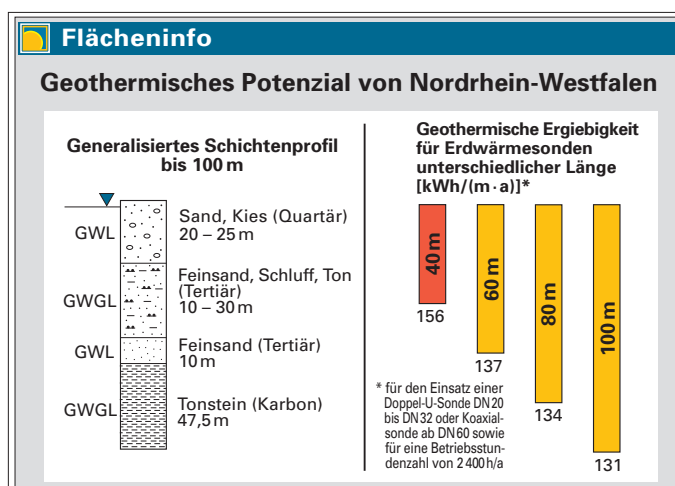
Die Anwendung der CD-ROM ist sehr einfach. Der Bauherr wählt in einem Ortsregister seinen Wohnort aus und vergrößert den sich öffnenden Kartenausschnitt so lange, bis er sein Grundstück lokalisiert hat. In einem zweiten Schritt muss er die gewünschte Betriebsstundenzahl wählen – entweder 1 800 Stunden pro Jahr für den reinen Heizbetrieb oder 2 400 Stunden pro Jahr für eine zusätzliche Warmwasserbereitstellung. Nun kann er sich nacheinander in den vier verschiedenen Tiefenbereichen die spezifische geothermische Ergiebigkeit des Untergrundes unter seinem Grundstück anschauen. Ein Vergleich der vier Kartenausschnitte zeigt, in welchem Tiefenbereich die höchste geothermische Ergiebigkeit vorliegt. Im dargestellten Beispiel wäre eine Erdwärmennutzung in 100 m Tiefe die geeignetste.



Für Planungs-, Architektur- und Ingenieurbüros, Bohrunternehmen und Behörden wurde die CD-ROM-Version Professional konzipiert. Bei dieser Version können zusätzlich zu den auf der Basisversion vorhandenen Informationen die für die geothermische Bewertung zugrunde gelegten Fachdaten zur Geologie und Hydrogeologie des Untergrundes bis 100 m Tiefe sowie Angaben über spezifische geothermische Ergiebigkeiten aufgerufen werden.

Der Nutzerkreis der Version Professional kann eine Erdwärmesondenanlage optimal planen und fachgerecht dimensionieren. Der Fachmann kann – ausgehend vom Energiebedarf des zu bauenden Hauses und unter Berücksichtigung der günstigsten Sondentiefe (im gezeigten Beispiel Haltern 80 – 100 m) – berechnen, wie viel Sondenmeter zur Beheizung des Hauses benötigt werden. Würde das Planungsbüro ohne genaue Kenntnis der Untergrundverhältnisse eine geringere Bohrtiefe wählen, so müssten für das gleiche Haus bis zu 30 % mehr Sondenmeter kalkuliert werden.

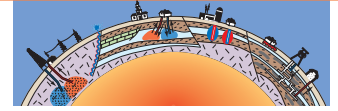
Die Version Professional zeigt zusätzlich Fachdaten zur Geologie und Hydrogeologie sowie spezifische geothermische Ergiebigkeiten.



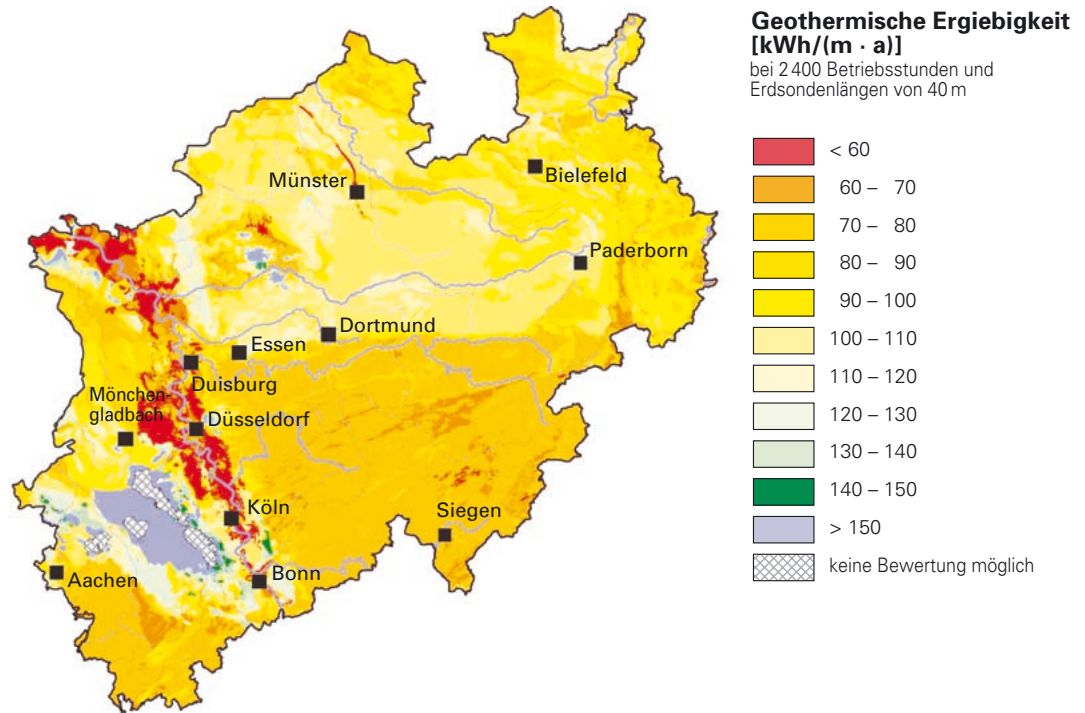
Auf beiden CD-ROM-Versionen werden darüber hinaus weitere, für die Planung einer Anlage wichtige Informationen zur Verfügung gestellt. Zu nennen sind vor allem die Begrenzungen von Wasserschutzgebieten, in denen eine geothermische Nutzung entweder untersagt oder nur unter bestimmten Auflagen möglich ist, oder die Darstellung von Gebieten mit potenziell verkarstungsfähigen Gesteinen, in denen die Verfüllung der für die Sonden notwendigen Bohrlöcher aufgrund möglicher Hohlräume im Untergrund zu Komplikationen führen kann. Komplettiert wird die CD-ROM durch einen kleinen Leitfaden, der unter anderem Hinweise zur Planung von Erdwärmesonden und zu Genehmigungsverfahren enthält.

NRW – ein Geothermieland mit Zukunft

Landesweit betrachtet besitzt Nordrhein-Westfalen ein gutes bis sehr gutes oberflächennahes geothermisches Potenzial. Unter Ausnutzung der optimalen Sondenlänge lassen sich theoretisch weit über 90 % des Untergrundes geothermisch nutzen. Be-



rücksichtigt man Restriktionsflächen wie zum Beispiel Wasserschutzgebiete oder Gebiete mit Georisiken wie Karsthohlräume, so sind immerhin noch mehr als 70 % der Landesfläche geothermisch sinnvoll nutzbar.

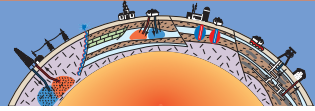


Ruhrgebiet – Geothermiestudie geht in die Tiefe

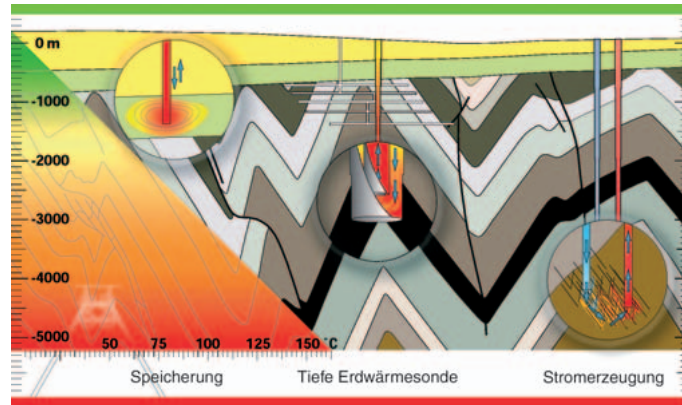
Im Juli 2002 startete am Geologischen Dienst NRW die von der Europäischen Union geförderte Geothermiestudie Ruhrgebiet. Das Ruhrgebiet als hoch industrialisierter und sich im Wandel befindlicher Ballungsraum ist in besonderem Maße auf eine sichere und gleichzeitig umweltfreundliche Energieversorgung angewiesen. Im Rahmen dieser zweiten Geothermiestudie werden nun die Projektarbeiten bis zu einer realistischen Nutzungstiefe von etwa 5 000 m fortgesetzt. Nutzer dieser Studie sollen vor allem zukunftsorientierte Industrie- und Dienstleistungsunternehmen der Region sein. Ihnen sollen geothermische Energiekonzepte präsentiert werden.

Die Ziele der Geothermiestudie Ruhrgebiet sind:

- flächendeckende Bearbeitung der geologischen Untergrundverhältnisse bis 5 000 m Tiefe
- Ermittlung der für die Region typischen geothermischen Gesteinsparameter
- Modellierung der Untergrundtemperatur bis 5 000 m Tiefe
- Beratungskonzepte für größere Gebäudekomplexe (Geschäftshäuser, Büro- und Fabrikationsanlagen) sowie für größere zusammenhängende Wohngebiete mit angeschlossenem Nahwärmenetz



Das Bearbeitungsgebiet umfasst alle Kommunen innerhalb des Ruhrgebietes und des Niederrheins, die ganz oder teilweise zum EU-Ziel-2-Fördergebiet zählen.



Erkennungsbild Geothermiestudie Ruhrgebiet

Das in Nordrhein-Westfalen vorhandene geothermische Potenzial führt bei zukünftig konsequenter Nutzung dazu, dass die von der Landesregierung im Klimaschutzkonzept NRW aufgeführten Klimaziele erheblich schneller erreicht werden als bei ausschließlicher Nutzung herkömmlicher Energieträger.

*Auskunft erteilt:
Dipl.-Geol. 'in
Claudia Holl-Hagemeyer
claudia.holl-
hagemeyer@gd.nrw.de*

Grundwassermonitoring am Egge-Tunnel der Deutschen Bahn

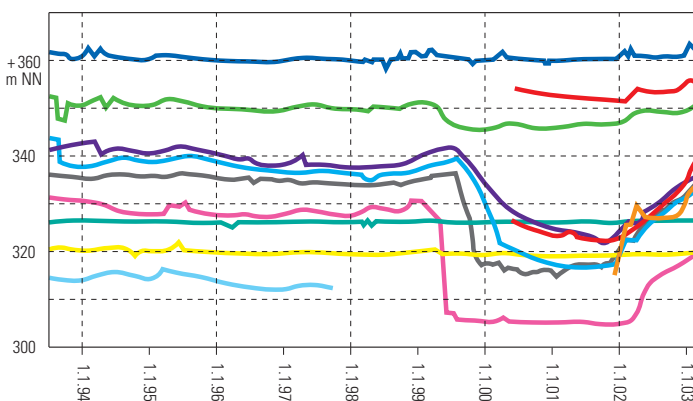
Seit 1990 ist der Geologische Dienst NRW mit der ingenieur- und hydrogeologischen Betreuung des nordrhein-westfälischen Abschnittes der Ausbaustrecke Kassel – Dortmund der Deutschen Bahn AG betraut. Im Streckenverlauf ist seit Ende 1997 ein 12,8 km langer Neubauabschnitt – die so genannte Egge-Querung – im Bereich der Gemeinden Altenbeken, Lichtenau und Willebadessen im Bau. Die Inbetriebnahme der Strecke ist für Ende 2003 vorgesehen.

Der 2 880 m lange Egge-Tunnel stellt das Kernstück der Egge-Querung dar; er durchörtert den Kamm des Eggegebirges. Hier stehen im Untergrund Sandsteine aus der Unterkreide-Zeit sowie Kalk- und Tonsteine aus der Muschelkalk-, Keuper- und Lias-Zeit an. Wesentliches Strukturelement ist ein so genannter Paläoboden, der aufgrund seiner Beschaffenheit eine ingenieur- und hydrogeologische Besonderheit darstellt. Er ist durchweg schluffig-tonig ausgebildet und weist im bergfrischen Zustand eine steife bis halbfeste Konsistenz auf. Seine Wasserdurchlässigkeit ist sehr gering. Dadurch trennt er das Bergwasser in zwei Grundwasserstockwerke. Das obere Grundwasserstockwerk liegt über dem Paläoboden in den Sandsteinen der Unterkreide. Das untere Grundwasserstockwerk liegt unter dem Paläoboden in den Gesteinen aus der Muschelkalk-, Keuper- und Lias-Zeit. Das Wasser des unteren Stockwerks ist in der Regel gespannt, das heißt, es drückt gegen den Paläoboden.

In einem Tunnelabschnitt wird der Paläoboden durch zwei Abschiebungen um insgesamt 18,5 m nach unten versetzt. Die Störungsflächen sind hydraulisch dicht und trennen beide Stockwerke in diesen Fall auch vertikal. Durch die Vortriebsarbeiten wurden die Störungsflächen vom unteren zum oberen Grundwasserstockwerk durchörtert. Hierbei kam es zu einem schlagartigen Wassereintritt von kurzfristig über 300 l/s, der sich dann nach einigen Stunden auf etwa 80 l/s einpendelte. Langfristig betrug der Wasseranfall zwischen 25 und 40 l/s. Dadurch wurde der Grundwasserspiegel im oberen Grundwasserstockwerk abgesenkt und die hydraulische Druckhöhe des gespannten unteren Grundwasserstockwerks abgemindert.

Durch die Bauweise des Egge-Tunnels mit einer Außenschale aus bewehrtem Spritzbeton und einer Innenschale aus wasserdichtem Stahlbeton wird eine Wiederherstellung der Grundwassersituation mit zwei voneinander unabhängigen Grundwasserstockwerken gewährleistet.

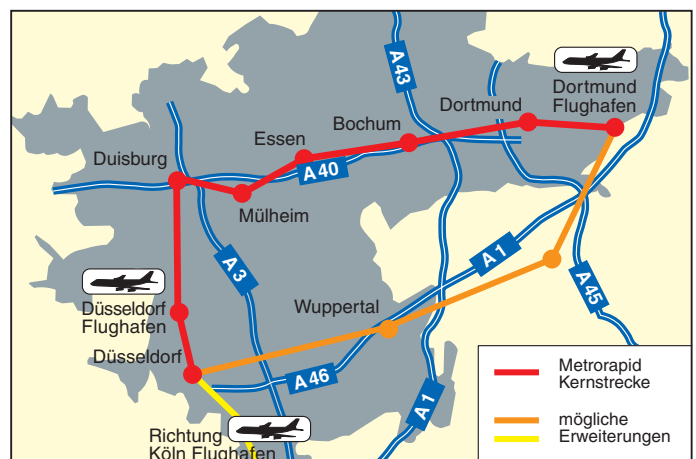
Grundwasserstände an verschiedenen Grundwassermessstellen in Abhängigkeit vom Tunnelvortrieb



Durch die regelmäßige Messung der Grundwasserstände in zahlreichen Grundwassermessstellen seit 1993 konnte sowohl die vortriebsbedingte Absenkung als auch der Wiederanstieg des Grundwassers in den beiden Stockwerken nach Fertigstellung der Tunnelinnenschale vom Geologischen Dienst NRW dokumentiert werden. Der Wiederanstieg der Grundwasserstände erfolgte wider Erwarten relativ schnell, was auf die hohen Niederschlagsmengen der vergangenen Jahre zurückzuführen ist.

Mit der Flughöhe „null“ durchs Ruhrgebiet

In der Rhein-Ruhr-Region ist mit dem Metrorapid ein innovatives Nahverkehrssystem geplant. Zwischen Düsseldorf und Dortmund soll die Magnetschwebbahn verkehren; der Baubeginn ist für 2004 vorgesehen. Bei einer durchgängig zweispurig geplanten und für Geschwindigkeiten von bis zu 300 km/h ausgelegten, ca. 78 km langen Strecke machen zahlreiche Ingenieurbauwerke und ein etwa 3 km langer Tunnel eine intensive Vorerkundung des Baugrundes, des Altbergbaues und der vorhandenen Auffüllungen erforderlich. Der enge Zeitrahmen bedingt eine besondere Bearbeitung des Projektes.



Geplanter Streckenverlauf des Metrorapids

Der Geologische Dienst NRW war bereits in die Frühphase der Planungen für den Metrorapid eingebunden. Für die Machbarkeitsstudie wurde eine geologische, hydrogeologische und ingenieurgeologische Stellungnahme erarbeitet. Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie führten zu einer Leistungsbeschreibung für die geotechnische, hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Erkundung und Beratung sowie zur Ausschreibung der Erkundungsarbeiten.

In der derzeitigen Planungs- und Untersuchungsphase hat der Geologische Dienst die Aufgabe eines „Koordinators Baugrund“ für das Gesamtprojekt übernommen. Er wirkt bei allen den Baugrund betreffenden Aktivitäten richtungweisend mit.

Auf Basis der vom Geologischen Dienst mitgetragenen Machbarkeitsstudie wurden Untersuchungen ausgeschrieben und für die drei Planungsabschnitte drei Ingenieurgesellschaften mit der Durchführung der Baugrunderkundungen beauftragt. Vorteil dieser Ingenieurgemeinschaft ist die Bearbeitung der Teilabschnitte nach einem einheitlichen Bewertungsmaßstab und die gegenseitige Nutzung der Datenbestände. Durch dieses Vorgehen ist eine Optimierung des Erkundungsprogrammes mög-

Projektauswahl 2002

lich und die Arbeiten können trotz des engen Terminplans sehr detailliert ausgeführt werden. Die zeitintensiven Aufschlussarbeiten konnten in diesem Stadium der Untergründerkundungen auf die Bereiche beschränkt werden, von denen keine Vorinformationen vorlagen. So wurde das vom Geologischen Dienst aufgestellte Erkundungsprogramm ohne Informationsverluste auf etwa die Hälfte der Bohrungen reduziert.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurde für den Trassenkorridor eine hydrogeologische und eine ingenieurgeologische Bewertung erarbeitet und in Karten dokumentiert. Dazu wurden die anstehenden Gesteine entsprechend ihrer Durchlässigkeit und ihrer ingenieurgeologischen Eigenschaften klassifiziert und in Plänen dargestellt.

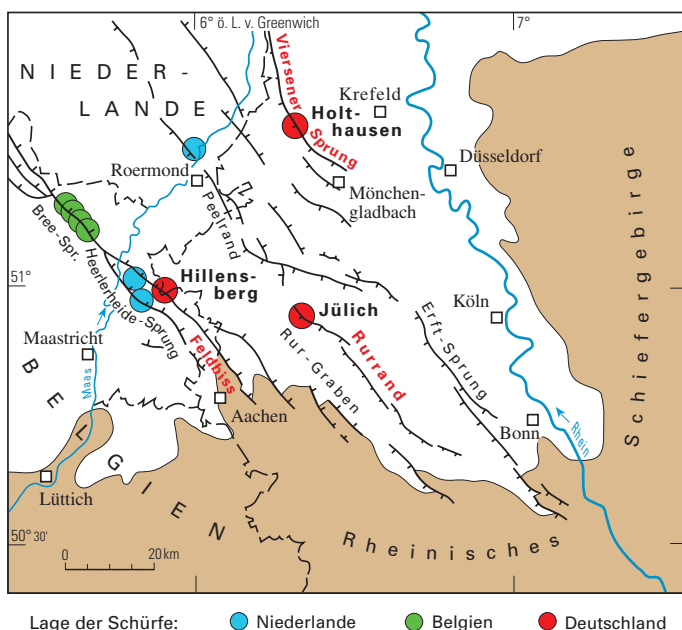
Ein großer Teil der Metrorapid-Trasse zwischen Duisburg und Dortmund verläuft in Bereichen, in denen Steinkohlenbergbau umging. Der Geologische Dienst beurteilte die Gefahr von Tagesbrüchen im direkten Trassenbereich in sechs Gefährdungsklassen.

Parallel zu den Arbeiten für die Planfeststellungsverfahren werden die Arbeiten für die Entwurfsplanung in Angriff genommen. Dazu wird ein detailliertes Untersuchungsprogramm für die zu errichtenden Bauwerke im Rahmen der Baureifplanung festgelegt.

Prähistorische Erdbeben werden erforscht

Die Niederrheinische Bucht ist eines der aktivsten Erdbebengebiete Deutschlands. Dieses in der Tertiär-Zeit angelegte Senkungsgebiet zwischen Eifel und Bergischem Land ist mit bis zu 1 500 m mächtigen Lockergesteinen aufgefüllt. Es wird von mehreren Nordwest – Südost gerichteten, tief reichenden tektonischen Störungen in einzelne Schollen zerlegt. Entlang dieser Störungen finden Bewegungen statt, die seit Beginn der Quartär-Zeit besonders intensiv sind und bis heute anhalten. Es handelt sich dabei um Dehnungsbewegungen zwischen zwei Kontinentalplatten – der Mittel- und der Westeuropäischen Platte. Bei der Dehnung kommt es in Erdtiefen zwischen 5 und 20 km zu ruckartigen

In Großschürfen an den Hauptbebenlinien wurden die Spuren prähistorischer Erdbeben erforscht.



Verschiebungen der Gesteinsschichten. Die hierdurch ausgelösten Erdbeben sind im Allgemeinen nicht sehr intensiv; sie können allerdings durch die im Niederrheingebiet an der Erdoberfläche vorhandenen Lockergesteine erheblich verstärkt werden. Dabei sind aus physikalischen Gründen Gebiete mit Lockergesteinmächtigkeiten zwischen 50 und 200 m besonders gefährdet.

So ist es am Niederrhein immer wieder zu seismischen Ereignissen gekommen. Nach den vorliegenden Aufzeichnungen hatte das bisher stärkste bekannte Erdbeben aus dem Jahre 1756 bei Düren eine Magnitudenstärke von mindestens 6,3. Die größeren Beben aus der jüngeren Zeit – das Beben von Roermond 1992 und das Beben von Alsdorf 2002 – erreichten Magnitudenstärken von 5,9 und 4,8 auf der Richter-Skala. Die Schäden waren jedoch glücklicherweise nur gering.

Es gibt jedoch Hinweise aus anderen Erdbebengebieten der Erde, dass selbst ein Zeitraum von tausend Jahren nicht ausreicht, um mit Sicherheit zumindest einmal das stärkste mögliche Beben zu erhalten. Daher reichen bei der Abschätzung der seismischen Gefährdung der Niederrheinischen Bucht die Aufzeichnungen aus historischer Zeit nicht aus. Mithilfe der so genannten Paläoseismik können auch prähistorische Erdbeben erforscht werden. Dazu wurden in den letzten Jahren eine Reihe geowissenschaftlicher Untersuchungen in Belgien, den Niederlanden und in Nordrhein-Westfalen zur Abschätzung des lokalen und regionalen seismischen Gefährdungspotenzials durchgeführt. Der Geologische Dienst NRW legte – im Anschluss an die Untersuchungen am Rurand bei Jülich – im Bereich der bekannten Hauptbebenlinien in Hillensberg (Feldbiss-Störung) und in Holthausen (Viersener Sprung) zwei große Gräben, so genannte Schürfe, von jeweils 60 m Länge, 30 m Breite und 4 – 5 m Tiefe an, um dort in einer seismisch aktiven Zone in den jungen, oberflächennahen Gesteinen nach sichtbaren Schichtstörungen zu suchen. Die ersten Auswertungen lieferten für die angeschnittenen, ca. 12 000 Jahre alten Gesteine bruchhafte Lagerungsstörungen, die auf Erdbeben begleitende Ereignisse hinweisen. Nähere Auswertungen werden derzeit durchgeführt.

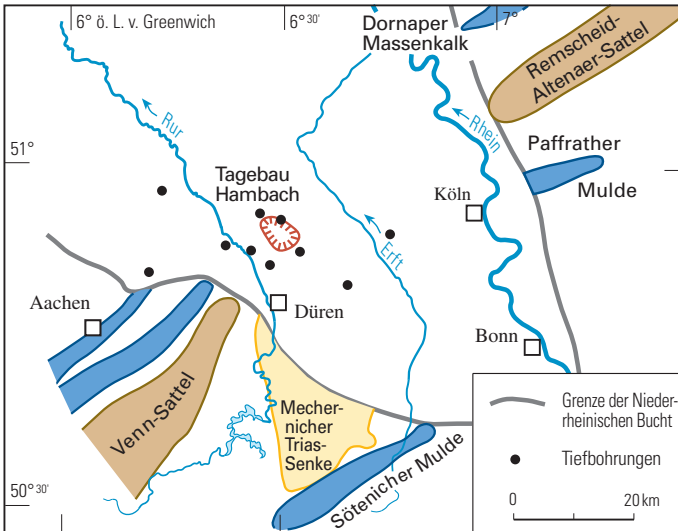
Neue Tiefbohrungen entschlüsseln den Untergrund der Niederrheinischen Bucht

Im November 1997 brach Tiefengrundwasser in den Braunkohlentagebau Hambach ein. Die geologische und hydrogeologische Aufarbeitung dieses Vorfalles zeigte rasch, dass der paläozoische Festgesteinsuntergrund in der südlichen Niederrheinischen Bucht nur unzureichend bekannt war. Zu seiner besseren Erkundung wurden von der Rheinbraun AG insgesamt zehn Tiefbohrungen – im Wesentlichen um den Tagebau Hambach herum – abgeteuft. Der Geologische Dienst NRW begleitete das Bohrprogramm und wertete die Bohrergebnisse geologisch aus. Insgesamt wurden 7 416,8 Bohrmeter niedergebracht; davon über 500 in devon- und karbonzeitlichen Ton-, Schluff- und Sandsteinen.

Erkundungsziel des Bohrprogramms war insbesondere die Kenntniserweiterung über die Verbreitung von schutzwürdigen Grundwasserleitern aus Karbonatgestein unter den grundwasserführenden und aufgrund des Braunkohlenabbaus gesümpften quartär- und tertiärzeitlichen Lockergesteinen.

Das relative Alter der erbohrten Schichtenfolge im Untergrund konnte anhand von tierischen Fossilien (Conodonten, Korallen und Ostrakoden)

aus den Karbonatgesteinen und anhand von Sporen aus den Tonsteinen ermittelt werden. Dadurch wurde eine paläontologisch begründete Korrelation mit den über Tage anstehenden devonischen Schichtenfolgen in den südwestlichen und östlichen Randgebieten der Niederrheinischen Bucht ermöglicht.



Lage der Tiefbohrungen zur Erforschung des paläozoischen Untergrundes der Niederrheinischen Bucht

Auch in Bezug auf den Gebirgsbau erbrachte die Bearbeitung der Bohrungen ein neues Bild: Der Venn-Sattel – eine der tektonischen Großstrukturen der Eifel – setzt sich rechtsrheinisch bis zum Remscheid-Altenaer Sattel im Sauerland fort. Südlich des Venn-Sattels wird der Festgesteinsuntergrund von weitspannig gefalteten Gesteinen des Mittel- und Unterdevons aufgebaut. Hinweise auf das Vorkommen von grundwasserhöflichem Massenkalk haben sich innerhalb des untersuchten Gebietes südöstlich des Tagebaus nicht ergeben.

Die neuen stratigrafischen und tektonischen Befunde bilden die Grundlage für den Neuentwurf einer geologischen Karte der südlichen Niederrheinischen Bucht. Die Karte im Entwurfsmaßstab 1 : 100 000 zeigt den Ausstrich der gefalteten paläozoischen Schichten an der Basis der bis zu 1 000 m tief versenkten Tertiär-Gesteine. Die Karte wird durch mehrere tektonische Schnitte, die den Faltenbau in den paläozoischen Schichten abbilden, ergänzt.

Bodenschutz zum „Erleben“

Der Boden ist für viele nur der „Dreck unter unseren Füßen“. Aber er ist viel mehr! Er ist nicht nur das einfache Bindeglied zwischen Festgestein und Luft, sondern ein Multifunktionalität. Er bietet Lebensraum für unzählige kleine und größere Lebewesen sowie für Pflanzenwurzeln und ist damit Garant für die Produktion unserer pflanzlichen Lebensmittel. Er steuert durch seine Filter- und chemischen Puffereigenschaften umwelt-

relevante Prozesse und übernimmt wichtige Aufgaben im Wasser- und Nährstoffkreislauf. Damit ist der Boden eines der kostbarsten Güter der Menschheit: Er ist nur begrenzt verfügbar, nicht vermehrbar, aber leicht zerstörbar. Der Boden ist ein nicht ersetzbares Naturgut, dessen Schutz ebenso selbstverständlich sein sollte wie der des Wassers und der Luft. Der leichtfertige oder falsche Umgang mit dem Boden resultiert meist aus mangelnder Kenntnis und zu geringem Verständnis für dieses unersetzbare Schutzgut.

Aufgeklärtes Handeln zum Schutz der Umwelt fängt mit dem Begreifen dessen an, was es zu schützen gilt. Damit Boden nicht die exklusive Sache von ein paar Bodenkundlern bleibt, muss er für eine breite Öffentlichkeit ins Blickfeld gerückt werden, das heißt sichtbar und anfassbar gemacht werden. Bodenlehrpfade sind ein besonders geeignetes Instrument dafür, das Bodenbewusstsein in der Öffentlichkeit zu fördern und Verständnis für den notwendigen Bodenschutz zu wecken.

Zu diesem Zweck konzipierte der Geologische Dienst NRW in Zusammenarbeit mit dem staatlichen Forstamt Hürtgenwald den Bodenlehrpfad bei Hürtgenwald-Raffelsbrand. Er liegt in der Nordeifel, im äußersten Südwesten des Kreises Düren, im Übergangsbereich der Rureifel zum Hohen Venn. Auf den hier großflächig sehr gering wasserdurchlässigen Gesteinen haben sich teilweise extrem staunasse Böden bis hin zu Moorböden entwickelt. Im Bereich des Lehrpfades sind sechs Profile aufgedigelt, die typische Böden des Gebietes und ihre Beziehung zum Waldstandort anschaulich zeigen.

Eine beim Geologischen Dienst erschienene, den Bodenlehrpfad begleitende Broschüre erläutert die verschiedenen Böden anhand von farbigen Abbildungen der Bodenprofile und leicht verständlichen Beschreibungen. Darüber hinaus beinhaltet die Broschüre einiges allgemein Wissenswerte über die Grundzüge der Bodenkunde.

Ein weiterer vom Geologischen Dienst konzipierter Bodenlehrpfad wird in Kürze im Waldgebiet des Königsforstes, südlich von Bergisch Gladbach, eingerichtet.



Typischer Boden (Braunerde) im Bereich Hürtgenwald-Raffelsbrand

Der Geologische Dienst Nordrhein-Westfalen untersucht und bewertet für Sie:

- 1** Rohstoffe
- 2** Böden
- 3** Grundwasser
- 4** Geothermie
- 5** Naturereignisse
- 6** Naturdenkmäler
- 7** Erdbeben



Der Geologische Dienst NRW in Zahlen und Fakten

2002

Inhalt

Geowissenschaftliche Landesaufnahme	A-3
Bodenkundliche Landesaufnahme	A-6
Beratung und Forschung	A-7
Mitwirkung bei öffentlichen Planungsvorhaben ...	A-10
Friedhofsgutachten	A-10
Laboratorien	A-11
Archive, Bibliothek	A-12
Wirtschaftliche Entwicklung	A-12
Ausbildung	A-14
Geowissenschaftlicher Verlag	A-15
Öffentlichkeitsarbeit	A-19

Geowissenschaftliche Landesaufnahme

Der Geologische Dienst NRW erfasst, interpretiert und bewertet landesweit nach einheitlichen Gesichtspunkten sowohl vor Ort als auch anhand vorhandener Unterlagen die Bodenverhältnisse, die Gesteine des Untergrundes, die Grundwasser- und Rohstoffvorkommen sowie die Eignung der Gesteine als Baugrund. Die geowissenschaftliche Landesaufnahme ist Grundlage für die Daseinsvorsorge, die Landesplanung, die Risikoversorgung sowie für den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Naturgütern. Sie gehört zu den Grundleistungen des Geologischen Dienstes und geschieht im Auftrag der Landesregierung.

Für die geowissenschaftliche Landesaufnahme fügt der Geowissenschaftler alle gewonnenen Daten zu einem schlüssigen Gesamtbild vom Aufbau des Untergrundes zusammen. Dieses Wissen wurde und wird traditionsgemäß in gedruckten geologischen, hydrogeologischen, lagerstättenkundlichen, ingenieurgeologischen und bodenkundlichen Themenkarten dem Kunden zur Verfügung gestellt. Veränderte Nutzeransprüche und moderne digitale Bearbeitungstechniken verlangen inzwischen aber eine andere, zeitgemäßere Form der Datenpräsentation. Der Geologische Dienst entwickelte demzufolge ein umfassendes Geo-Informationssystem, in dem alle vorhandenen untergrundbezogenen Daten digital zur Verfügung stehen. Die Datenerhebung für dieses Informationssystem hat sich konsequenterweise auch geändert. Wurden die früheren Karten themenspezi-

fisch erarbeitet, so findet heute die so genannte Integrierte Geowissenschaftliche Kartierung statt, in deren Rahmen alle geowissenschaftlichen Fakten eines Untersuchungsraumes gebündelt zusammengetragen werden.

Auf Grundlage der so erhobenen und gespeicherten geowissenschaftlichen Daten können so gut wie alle untergrundbezogenen Fragestellungen beantwortet werden. Die Daten werden von Planungsbehörden, verschiedenen Unternehmen und nicht zuletzt vom Geologischen Dienst selber genutzt. Sie sind ein wichtiger Wirtschaftsfaktor, der seine Bedeutung auch nicht bei geänderten Problemstellungen verliert. So geben einmal erstellte geowissenschaftliche Karten oder Informationssysteme auch Antworten auf Fragen, die bei der Erhebung der Daten noch keinerlei Relevanz hatten. Ein hervorragendes Beispiel dafür ist die Nutzung der umweltfreundlichen geothermischen Energie, die immer mehr an Bedeutung gewinnt. Die Potenzialstudie Geothermie (s. S. 21) nutzte als Datengrundlage geowissenschaftliche Karten, die teilweise Anfang des letzten Jahrhunderts erschienen sind – zu einer Zeit, wo in unserem Land an die Nutzung dieses Energiepotenzials überhaupt noch nicht gedacht wurde.

Von Mitarbeitern des Geologischen Dienstes werden derzeit zehn Projekte der Integrierten Geowissenschaftlichen Kartierung durchgeführt. Die Übersicht auf Seite A-4 zeigt die Verteilung im Landesgebiet.

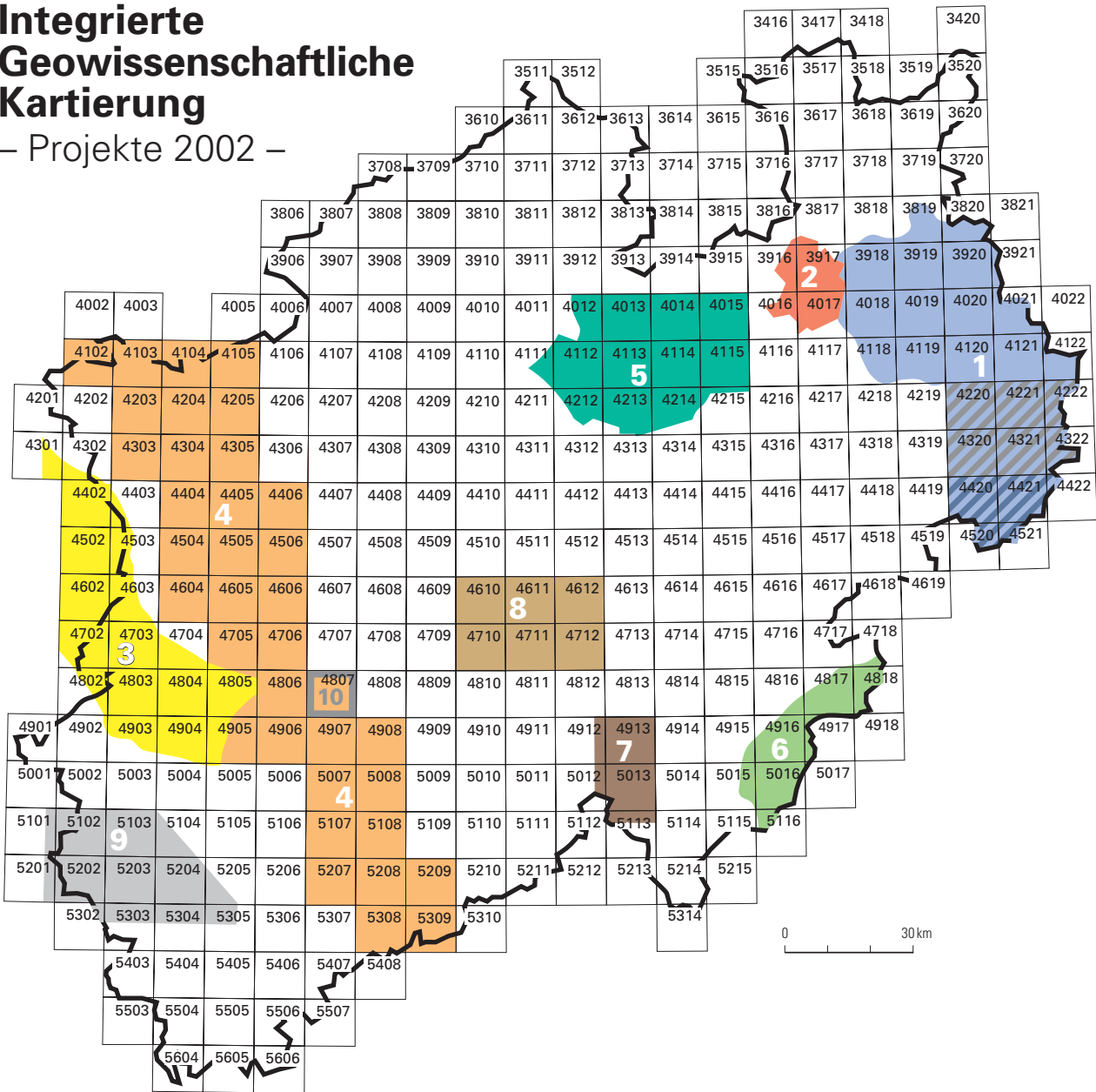
Kartierbegleitende Bohrungen*	
Kernbohrungen (m)	0
Rammkernbohrungen (m)	741
Spülbohrungen (m)	2 194
Summe Bohrmeter	2 935
* ohne Kleinbohrungen	

Geophysikalische Bohrlochmessungen		
	AM*	LM**
kartierbegleitende Bohrungen	66	2 950
Grundwassermessstellen	68	1 919
sonstige Bohrungen	12	1 099
insgesamt	146	5 968
* AM = Anzahl der Messungen ** LM = Logmeter		

Der Geowissenschaftler benötigt ein dreidimensionales Bild vom Untergrund. Er braucht also zusätzlich zu der Oberflächeninformation, die er zum Beispiel durch Geländebegehungen erhält, auch Aussagen über den Schichtenaufbau in größeren Tiefen. Unterschiedlich tief reichende Bohrungen, Aufgrabungen oder geophysikalische Messverfahren liefern die hierzu notwendigen Daten. Dabei handelt es sich teilweise um Bohrungs- beziehungsweise Messdaten Dritter, zum Teil aber auch um selbst durchgeführte Bohrprojekte (s. links).

Integrierte Geowissenschaftliche Kartierung

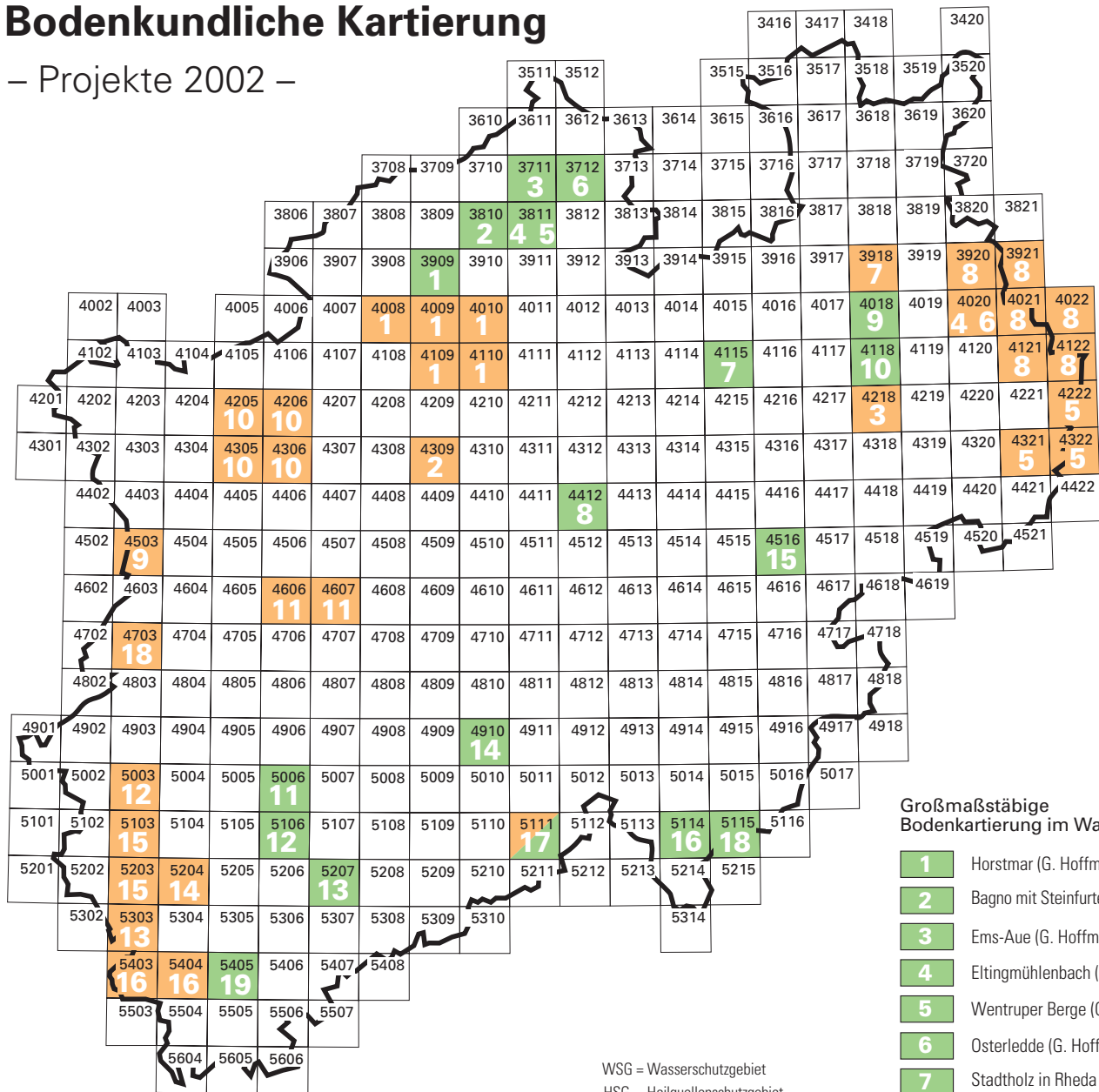
– Projekte 2002 –



- | | |
|--|---|
| <p>1 Oberes Weserbergland (V. Friedlein, J. Farrnenschon)</p> <p> Teilprojekt HK 50: L 4320 (RWTH Aachen)</p> <p> Teilprojekt HK 50: L 4520 (RWTH Aachen)</p> | <p>5 Emsniederung/Beckumer Berge (A. Lenz, Dr. M. Dölling)</p> <p>6 Wittgensteiner Mulde (Dr. M. Piecha)</p> <p>7 Südliches Sauerland und Siegerland (M. Thünker)</p> <p>8 Märkisches Sauerland (F. G. Lange, Dr. M. Piecha u. a.)</p> <p>9 Ballungsraum Aachen/Eifelvorland (Dr. M. Salamon, Dr. B. Oesterreich)</p> <p>10 Ingenieurgeologische Karte IK 25: 4807 Hilden (K.-D. Schmidt)</p> |
| <p>2 Stadt Bielefeld (J. Farrnenschon, Dr. P. Hozman)</p> <p>3 Venloer Scholle/Ballungsraum Mönchengladbach (C. Holl-Hagemeier, U. Pabsch-Rother, Dr. G. Schollmayer)</p> <p>4 Chronostratigrafie Niederrheinische Bucht (U. Pabsch-Rother, Dr. G. Schollmayer)</p> | |

Bodenkundliche Kartierung

– Projekte 2002 –



WSG = Wasserschutzgebiet
 HSG = Heilquellenschutzgebiet
 LP = Landschaftsplan
 FB = Flurbereinigung

Großmaßstäbige Bodenkartierung im Wald

- 1** Horstmar (G. Hoffmann)
- 2** Bagno mit Steinfurter Aa (G. Hoffmann)
- 3** Ems-Aue (G. Hoffmann)
- 4** Eltingmühlenbach (G. Hoffmann)
- 5** Wentrufer Berge (G. Hoffmann)
- 6** Osterledde (G. Hoffmann)
- 7** Stadtholz in Rheda (G. Hoffmann)
- 8** Ostbüren (G. Hoffmann)
- 9** Lage (M. Meinel)
- 10** Östlicher Teutoburger Wald (M. Meinel)
- 11** Frechen (A. Dickhof)
- 12** Kerpen (A. Dickhof)
- 13** Bornheim (A. Dickhof)
- 14** Lindlar (A. Eichler)
- 15** Warstein (U. Koch, H. J. Siegert)
- 16** Siegen (F. F. Leppelmann)
- 17** Wilberhofen, WSG (W. Hellmich)
- 18** Ewersbach (H. Wolfspenger)
- 19** Lüttelbracht, WSG (Dr. W. Hornig, Dr. R. Roth)
- 20** Weyerer Wald (H. Hopp)

Großmaßstäbige Bodenkartierung landwirtschaftlich genutzter Flächen

- 1** Stevertalsperre, Einzugsgebiet – Teil 1 LP Rorup (L. Elbert, P. Berning)
- 2** Oer-Erkenschwick, WSG (P. Berning)
- 3** Bad Lippspringe, HSG (F. F. Leppelmann)
- 4** Großenmarpe, WSG (H. Höfemann)
- 5** Beverplatten, LP; inkl. Beverungen-Hohenstein, Roggenthal, WSG (A. Deppe)
- 6** Blomberg, Kernstadt, WSG (H. Höfemann)
- 7** Bad Salzuflen, HSG; nur Kernfläche (H. Höfemann)
- 8** Bad Pyrmont, HSG (A. Deppe)
- 9** Straelen-Kastanienburg, Wassereinzugsgebiet (W. Röhrig)
- 10** Wesel-Flüren, WSG (W. Röhrig)
- 11** Düsseldorf-Bockum, -Wittlaer, WSG (Dr. R. Roth, Dr. W. Hornig)
- 12** Ederen, FB (Dr. W. Hornig)
- 13** Moorschutzprojekt, Nordeifel 1 (Dr. F. Richter)
- 14** Moorschutzprojekt, Nordeifel 2 (H. Hopp)
- 15** Hastenrather Graben, WSG (W. Steffens)
- 16** Oberlauf der Rur und Seitenbäche (W. Steffens)
- 17** Wilberhofen, Wassereinzugsgebiet (W. Hellmich)

Bodenkundliche Landesaufnahme

Die Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000 zeigt gleiche oder ähnliche Böden zu Bodeneinheiten zusammengefasst. In einer ausführlichen Legende finden sich Angaben zur Bodenart, zum Bodentyp und zur genetischen Bodenentwicklung. Darüber hinaus werden zum Beispiel Angaben über Wertzahlen der Bodenschätzung, Nutzungseignung, Ertragsfähigkeit und die Bodenwasserverhältnisse gemacht. Das Kartenwerk liegt flächendeckend für das gesamte Landesgebiet sowohl analog als auch digital vor. Arbeiten hierzu finden nur noch in begrenztem Umfang im Rahmen von Revisionskartierungen statt.

Großmaßstäbige Bodenkartierung

Die Hauptaufgabe der Bodenkunde ist derzeit die großmaßstäbige Bodenkartierung. Für die land- und forstwirtschaftlichen Verwaltungen in Nordrhein-Westfalen werden seit etwa 45 Jahren Bodenkarten zur Erkundung land- und forstwirtschaftlich genutzter Flächen im Maßstab 1 : 5 000 erarbeitet. Seit Ende der 90er-Jahre des letzten Jahrhunderts ist diese großmaßstäbige Standorterkundung auf die Erstellung digitaler Karten ausgerichtet, um die gesammelten Grundlagendaten noch effektiver nutzen zu können (s. Übersicht der im Jahr 2002 bearbeiteten Verfahren auf S. A–5).

Großmaßstäbige Bodenkartierung im Wald		
Verfahren	Landschaftsraum	ha
Bodenkartierung zur forstlichen Standorterkundung (Maßstab 1 : 5 000)		
Luerwald	Sauerland	2 619
Sandsteinzug Teutoburger Wald	Münsterland	138
Xanten/Kalkar/Rees	Niederrheinisches Tiefland	3 077
Elten/Emmerich/Isselburg	Niederrheinisches Tiefland	1 193
Olsberg	Sauerland	8 689
Ottmarsbocholt/Davert	Münsterland	4 660
Naturwaldzellen (Maßstab 1 : 25 000)		
Am weißen Spring	Ostwestfalen	16
Holter Wald	Ostwestfalen	25
Teppes Viertel	Münsterland	6
Am Rintelner Weg	Ostwestfalen	17
Großer Stein	Siegerland	29
Hellerberg	Sauerland	109
Puhlbruch	Bergisches Land	17
Kluß	Ostwestfalen	13
Boden-Dauerbeobachtungsflächen (Maßstab 1 : 1 000)		
Lammersdorf 1	Eifel	6
Lammersdorf 2	Eifel	10
Velmerstot	Ostwestfalen	2
Elberndorf	Siegerland	2
Glindfeld	Sauerland	5
Kleve-Stoppelberg	Niederrheinisches Tiefland	3
Kleve-Tannenbusch	Niederrheinisches Tiefland	7
Kleve-Rehsol	Niederrheinisches Tiefland	6
Lütkenberg	Ostwestfalen	3

Die Bodenkartierung im Wald dient als Grundlage für die sachgerechte Prüfung und Durchführung von Erst- und Wiederaufforstungen, als Entscheidungshilfe für forstbetriebliche und forstbehördliche Planungen und Maßnahmen des Waldschutzes (Zielbestockungsplanung, Kalkung, Melioration) sowie als Grundlage für verschiedene Fragen des Umweltmonitorings (Beobachtung von Veränderungen im Naturhaushalt).

Die Bodenkartierung zur landwirtschaftlichen Standorterkundung liefert Grundlagendaten für Flurbereinigungsverfahren, für die Erstellung von Landschaftsplänen, die landwirtschaftliche Beratung; sie unterstützt die Lösung von Interessenkonflikten zwischen Wasserschutz und landwirtschaftlicher Bodennutzung in Wasserschutzgebieten und sie dient als Entscheidungsgrundlage für die Ausweisung, Abgrenzung und Pflege naturschutzwürdiger Areale.

Großmaßstäbige Bodenkartierung landwirtschaftlich genutzter Flächen		
Verfahren	Landschaftsraum	ha
Wasserschutzgebiete (Maßstab 1 : 5 000)		
Duisburg-Mündelheim	Niederrheinisches Tiefland	644
Weiler (Teil I u. II)	Niederrheinisches Tiefland	12 762
Welbergen	Münsterland	400
Eikeloh	Münsterland	1 800
Veltruper Feld	Münsterland	834
Ortheide	Münsterland	955
Lette, Humburg	Münsterland	1 848
Büttgen-Driesch	Niederrheinisches Tiefland	2 981
Kalltalsperre	Eifel	2 106
Wehebachtalsperre	Eifel	1 036
Emmerich-Vrasselt	Niederrheinisches Tiefland	320
Aldekerk, Nieukerk	Niederrheinisches Tiefland	3 719
Duisburg-Rumeln	Niederrheinisches Tiefland	880
Brakel-Riesel	Ostwestfalen	53
Naturschutz- und Feuchtgebiete (Maßstab 1 : 5 000)		
Silberkuhle	Sauerland	100
Mastberg	Sauerland	140
Embker Ried	Eifel	76
Kalkniedermoor bei Birkefehl	Siegerland	26
Erftaue	Niederrheinisches Tiefland	3 205
Schwarzer Bach/Sellenbach	Ostwestfalen	223
Flurbereinigungsgebiete (Maßstab 1 : 5 000)		
Windhausen	Sauerland	833
Güstenbach/Forellenbach	Ostwestfalen	449
Kleine Aue	Ostwestfalen	367
Wittlaer	Niederrheinisches Tiefland	474
Datteln-Bockum	Münsterland	264
Münstereifel-Forst	Eifel	150
Breckerfeld-Brenscheid, Erw. Forst	Sauerland	398
Landwirtschaftliche Versuchsflächen (Maßstab 1 : 2 500)		
Auweiler, Versuchsanstalt (Ergänzung)	Niederrheinisches Tiefland	9
Haus Riswick, Ergänzung Verheyenshof	Niederrheinisches Tiefland	74
Ahrhütte, Versuchsschwerpunkt	Eifel	27

Beratung und Forschung

Der Geologische Dienst Nordrhein-Westfalen stellt planungsrelevante Unterlagen für den Schutz und die Nutzung von Boden, Grundwasser, Baugrund, geothermischer Energie und Rohstoffen zur Verfügung. Er ermittelt auch Daten zur Risikovorsorge bei Gefahren, die vom Untergrund ausgehen, insbesondere von Erdbeben, Erdbrüchen, Bodenerosionen oder Hangrutschungen. Grundlagen sind die von ihm bewerteten Daten aus den Bereichen Geologie, Lagerstättenkunde, Hydrogeologie, Ingenieurgeologie, Bodenkunde, Geochemie und Geophysik. Dazu unterhält er Fachinformationssysteme, die Auskunft über Aufbau, Zusammensetzung, Eigenschaften und Verhalten des Untergrundes geben.

Die Erkundung und Bewertung von Lagerstätten ist die wohl traditionsreichste Aufgabe des Geologischen Dienstes. So war die Suche nach Erzen, Energieträgern und guten Steine- und Erden-Vorkommen die Triebfeder erster geowissenschaftlicher Forschungen. Auch heute noch beschäftigt sich der Geologische Dienst mit den Rohstoffen Nordrhein-Westfalens; allerdings steht häufig die Umweltverträglichkeit von Abbauen und ihre geotechnische Sicherheit im Mittelpunkt der Betrachtungen. Die Darstellung von nutzbaren Lagerstätten geschieht heute überwiegend anhand digitaler Bearbeitungsmethoden. Zudem ist die Erforschung völlig neuer Energiereservoirs hinzugekommen. So stellt der Geologische Dienst die Nutzung der umweltfreundlichen Erdwärme auf eine geowissenschaftliche Basis.

Zu den Aufgaben der ingenieurgeologischen Beratung des Geologischen Dienstes gehört die Beurteilung des Untergrundes hinsichtlich seiner Eignung als Baugrund. Dazu zählt die Untersuchung der Standsicherheit von Böschungen und Hängen. So wurden für Großprojekte, zum Beispiel die „Egge-Querung“ der Bahnlinie Kassel – Paderborn der Deutschen Bahn AG und der „Metrorapid“, vielfältige ingenieurgeologische Leistungen erbracht (s. S. 27). Bei Anträgen zum Abbau von Sand, Kies und Ton, die die zuständigen Genehmigungsbehörden dem Geologischen Dienst zur Stellungnahme vorlegen, wird unter anderem die Standsicherheit der geplanten Randböschungen geprüft. Die Bergbehörden werden bei Standsicherheitsfragen in den Tagebauen des Rheinischen Braunkohlenreviers beraten. In diesem Rahmen werden im gesamten Landesgebiet labile Hänge überwacht und in gefährdeten Bereichen werden Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen vorgeschlagen. Daneben gewinnt die Beurteilung der Standsicherheit von Felsböschungen in Steinbrüchen immer mehr an Bedeutung.

Der Geologische Dienst berät die Bezirksregierungen und die Staatlichen Umweltämter, die die Talsperrenaufsicht wahrnehmen, bei der Planung und Bauausführung, der Standsicherheitsüberprüfung und -beurteilung sowie der Sanierung von Stauanlagen.

Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz von 1996 unterscheidet zwischen „Abfällen zur Verwertung“ und „Abfällen zur Beseitigung“, wobei bei der Verwertung (Recycling) höchste Priorität zukommt. Dadurch haben

die Abfallmengen, die auf Deponien landen, stark abgenommen; Deponieanlagen sind kaum noch notwendig. Der Geologische Dienst berät in der Betriebs- und Nachbetriebsphase von Deponien und ist in behördliche Genehmigungsverfahren zur Erweiterung bereits bestehender Anlagen eingebunden.

Die südliche Niederrheinische Bucht gehört zu den aktivsten Erdbebengebieten Mitteleuropas. Um die Erdbebenaktivität in diesem dicht besiedelten und hoch industrialisierten Raum besser überwachen und erforschen zu können, hat der Geologische Dienst hier ein seismisches Stationsnetz mit modernsten digitalen Registriergeräten aufgebaut. Aus den Daten der Erdbebenstationen sowie der Erforschung von prähistorischen Beben (s. S. 28) in diesem Raum werden Aussagen über das Erdbebenrisiko in Nordrhein-Westfalen erstellt. So liefert der Geologische Dienst Berechnungen, wie zum Beispiel Talsperren und Standorte kerntechnischer Anlagen erdbebensicher zu errichten sind.

Ob und wie ein Grundwasservorkommen genutzt werden kann, hängt von vielen Faktoren ab, die bei wasserwirtschaftlichen Planungen zur Trink- und Brauchwasserförderung sowie zur Mineral- und Heilwassergewinnung zu berücksichtigen sind. Der Geologische Dienst berät auf dem Gebiet der Hydrogeologie vor allem Planungs-, Genehmigungs-, Umwelt- und Bergbehörden.

Ein wichtiges Projekt im Rahmen der Landesplanung ist die Teilnahme am Monitoring zum Braunkohlentagebau Garzweiler II. Seit 1995 nimmt der Geologische Dienst an den Sitzungen des Braunkohlenausschusses als beratendes Mitglied teil. Ein Schwerpunkt der Beratung ist die Konzeption eines Umweltbeobachtungssystems, eines so genannten Monitorings. Ziel ist die räumliche und zeitliche Beobachtung, Kontrolle und Bewertung der wasserwirtschaftlich und ökologisch relevanten Faktoren im Einflussbereich des Tagebaus Garzweiler II.

Bei allen Bodenschutzfragen ist der Geologische Dienst ein kompetenter Partner. Er liefert Grundlagendaten für die Waldbauplanung und für Sanierungsmaßnahmen geschädigter Standorte sowie zur Unterstützung umweltgerechter, ressourcenschonender Landwirtschaft. Bodenlehrpfade sind eine neue Form der Information, um in der Öffentlichkeit das Verständnis für Bodenschutzziele zu wecken oder hierfür Unterstützung zu finden, denn: Bodenschutz ist auch Grundwasserschutz (s. S. 29).

Kreise und kreisfreie Städte beteiligen den Geologischen Dienst auch bei der Ausweisung von Natur- und Landschaftsschutzgebieten oder Naturdenkmälern. Ein Spezialgebiet in diesem Aufgabengebiet ist der Höhlenschutz. Ein neuer Zweig des Natur- und Landschaftsschutzes ist der Geotourismus. Hier soll den Bürgerinnen und Bürgern eine Landschaft natur- und umweltverträglich nahe gebracht und auf geowissenschaftliche Besonderheiten hingewiesen werden. Der Geologische Dienst liefert Informationen über sehenswerte geowissenschaftliche Objekte und Einrichtungen.

Projekte	beteiligte Fachgebiete							
	Geologie	Lagerstättenkunde	Ingenieurgeologie	Hydrogeologie	Bodenkunde	Angewandte Geophysik/ Seismologie	Paläontologie	Geochemie Boden-/Felsmechanik/ messtechn. Überwachung
Rohstoffe / Energie								
Geothermisches Potenzial NRW (s. S. 21)	•	•		•				
Geothermieprojekt Super C, RWTH Aachen (s. S. 17)	•	•		•		•		
Paläozoischer Untergrund der Niederrheinischen Bucht (s. S. 28)	•	•		•			•	
Lagerstättenmodell Steinkohle (KVB/GIS-Modell)		•						
Flözgas und Grubengas in Ruhrgebiet und Münsterland	•	•						
Planfeststellungsverfahren Steinkohlenbergwerk West	•	•			•			
Abgrenzung von Altbergbaugebieten mit potenzieller Tagesbruchgefährdung	•	•	•					
Monitoring Entwicklungskonzept Kirchheller Heide / Hünxer Wald	•	•		•	•			
Thermalwassererschließung Bad Laasphe	•			•			•	
Baugrund / Risikovororge								
Standsicherheitsbeurteilung, Überwachung und Sanierung von Hängen, Böschungen und unterirdischen Hohlräumen, Erd-, Grund- und Felsbau								
Metrorapid Düsseldorf – Dortmund (s. S. 27)	•	•	•	•				
Deutsche Bahn AG, Strecke Paderborner Berg bei Willebadessen (s. S. 27)			•					•
Deutsche Bahn AG, Neubaustrecke am Egge-Osthang			•	•				•
Deutsche Bahn AG, Ausbaustrecke Benhauser Bogen bei Paderborn	•		•	•				
Deutsche Bahn AG, Strecke Paderborn – Kassel, Untergrundbeurteilung bei Usseln			•					•
Braunkohlentagebau Garzeiler			•					
Braunkohlentagebau Hambach			•					
Braunkohlentagebau Inden			•					
Böschungsrutschung im Steinbruch Wülpker Egge bei Nammen, Wesergebirge			•					
Silbersee II der Quarzwerke Haltern			•					
Indoor-Skihalle Neuss			•					•
Drachenfels bei Königswinter (Ankerkraftmessung)			•					•
Siegfriedfelsen am Drachenfels, Felssturz			•					
Freizeitanlage Reeser Meer			•					
Bad Seebruch, Erdfallgebiet			•					
Mercator-Universität, Duisburg			•					
Justizvollzugsanstalt Geldern-Pont			•					

Projekte	beteiligte Fachgebiete							
	Geologie	Lagerstättenkunde	Ingenieurgeologie	Hydrogeologie	Bodenkunde	Angewandte Geophysik/ Seismologie	Paläontologie	Geochemie Boden-/Felsmechanik/ messtechn. Überwachung
Standsicherheitsbeurteilung, Überwachung und Sanierung von Hängen, Böschungen und unterirdischen Hohlräumen, Erd-, Grund- und Felsbau								
Rheinische Klinik, Bedburg-Hau			•					
JHQ Mönchengladbach-Rheindahlen			•					
Hochbehälter Steimelsberg, Stadtwerke Hennef (Sieg)			•					
Pumpspeicherwerk Rönkhausen bei Finnentrop			•					
Sportschule Hennef (Sieg)			•					
Stadtmauer Schermbeck			•					
Javelin Brcks., Elmpf			•					
Stollen am Kraghammer Sattel an der Biggetalsperre			•					
Tunnel Haan-Gruiten, Standsicherheitsberatung			•					
Balver Höhle			•					
Backofensteinbrüche „In der Ofenkaule“ bei Königswinter			•					•
Böschungsrutschung Gevelsberg			•					
Böschungsrutschungen bei verschiedenen Nassabgrabungen			•					
Standsicherheitsbeurteilungen für verschiedene Steinbruchböschungen			•					
Gebäudeschäden durch untergrundbedingte Einflüsse			•					
Stauanlagen								
Ronsdorfer Talsperre bei Wuppertal			•			•		
Ennepetalsperre bei Ennepetal			•			•		
Oestertalsperre bei Plettenberg			•					
Glörtlalsperre bei Breckerfeld			•					
Obere Herbringhauser Talsperre bei Lüttringhausen			•					
Urfttalsperre bei Schleiden			•					
Biggetalsperre, Stauanlage Ahausen			•					
Madbachtalsperre						•		
Oleftalsperre bei Hellenthal						•		
Wahnbachtalsperre bei Siegburg						•		
Sorpetalsperre bei Arnsberg								
Stauanlage Heimbach			•					
Hochwasserrückhaltebecken Benhausen bei Paderborn			•					
Sedimentationsanlage Buchholzweier bei Stolberg			•					
Schlammteich Hachen bei Lennestadt-Meggen			•			•		

Projekte	beteiligte Fachgebiete							
	Geologie	Lagerstättenkunde	Ingenieurgeologie	Hydrogeologie	Bodenkunde	Angewandte Geophysik/ Seismologie	Paläontologie	Geochemie Boden-/Felsmechanik/ messtechn. Überwachung
Reststoffdeponien								
Solvay I + II, Rheinberg			•					
Sonderabfalldeponie Ochtrup			•					
Zentraldeponie Düsseldorf-Hubbelrath			•					
Asdonkhof, Kamp-Lintfort			•					
Industriestraße, Velbert			•					
Eyller Berg, Kamp-Lintfort			•					
Solinger Straße, Remscheid			•					
Korzert, Wuppertal			•					
Lüntenbeck, Wuppertal			•					
Erdbebensicherheit								
Paläoseismik der Niederrheinischen Bucht (s. S. 28)			•		•	•		
Erdbebengefährdung Urananreicherungsanlage Gronau					•			
Anlage im Chemiepark Hürth-Knappsack					•			
Kläranlage Duisburg-Rheinhausen					•			
Grundwassererkundung / Grundwasserschutz								
Grundwasser Monitoring Braunkohlentagebau Garzweiler II	•			•	•			
Geothermiestudie FORD, Köln	•			•				
Grenzüberschreitende Grundwasseruntersuchung Venloer Scholle				•				
Geogene Inhaltsstoffe im Grundwasser des Emscher-Mergels (z. B. Fluor, Bor, Methan)	•			•			•	
Ausweisung und Charakterisierung von Grundwasserkörpern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie	•			•				
Markierungsversuche in der ungesättigten Zone verschiedener Wasserschutzgebiete im Regierungsbezirk Düsseldorf	•			•	•	•	•	
Paderborner Aquifersystem				•			•	
Aktualisierung der Wasserbilanz für den Regierungsbezirk Düsseldorf				•	•			
Niederschlagsversickerung Gewerbegebiet Borchon „An der A 33“				•				
Datierung von Schichten in neuen Pegelbohrungen Wasserwerk Düstermühle/Ahaus							•	
Grundwassererschließung im Bereich der Gemeinde Eslohe-Kückelheim				•				

Projekte	beteiligte Fachgebiete							
	Geologie	Lagerstättenkunde	Ingenieurgeologie	Hydrogeologie	Bodenkunde	Angewandte Geophysik/ Seismologie	Paläontologie	Geochemie Boden-/Felsmechanik/ messtechn. Überwachung
Grundwassererkundung / Grundwasserschutz								
Veränderung des Grundwasserabflusses durch den Bau einer Überlandgasleitung in Iserlohn-Hennen	•			•				
Geowissenschaftliche Beiträge zum Flächenmanagement in Wasserschutzgebieten des Münsterlandes	•			•	•			•
Maßnahmen zum Schutz der Feuchtgebiete in Nüsterbachaue und Klingelbachaue			•	•				
Risikobewertung grundwasserüberdeckender Schichten verschiedener Wasserschutzgebiete	•			•	•	•		•
Bodenschutz								
Bodenbelastbarkeit in NRW					•			
Interreg III – Schutz der Moore, Heiden und Wiesen der Nordeifel/Belgien					•			
Bodenlehrpfad Hürtgenwald-Raffelsbrand (Düren) (s. S. 29)	•				•			
Erosionsgefährdung Schaephuysen/Rheurd				•	•			
Erosionsgefährdung Raum Mettmann und Umgebung					•			
Natur- und Höhlenschutz, Bodendenkmalschutz								
Datierung von Höhlensedimenten in NRW	•	•					•	•
Karsthohlräume im Gebiet der Wülfrather Massenkalklagerstätte	•	•					•	•
Karsthohlräume in Ratingen-Lintorf	•						•	
Naturschutzgebiet „Felsenmeer“ bei Hemer	•				•			
Steinbruch Böhl (Bad Berleburg/Raumland)							•	
Geotourismus am Rothaarsteig	•				•			
Sonstige Projekte								
Forschungsbohrung Paffrather Mulde	•	•		•			•	•
Festgesteinslagerstättenpotenzial	•	•						•
Litho- und Biostratigrafie der marinen Miozän-Ablagerungen am Niederrhein (Grundlagen)	•						•	
Osteoarchäologische Untersuchungen Paderborn							•	

Mitwirkung bei öffentlichen Planungsvorhaben

Wenn es um Fragen zum Grundwasser geht, ist der Geologische Dienst NRW ein wichtiger Ansprechpartner. Mit seiner umfangreichen geowissenschaftlichen Datenbasis kann er zum Beispiel eine geplante Grundwasserentnahme fachlich beurteilen. Dies hilft den Genehmigungsbehörden, sachgerechte Entscheidungen zu treffen. Eine besondere Stärke des Geologischen Dienstes liegt in der fachübergreifenden Betrachtung geowissenschaftlicher Belange, wenn es darum geht, Konflikte etwa bei der landwirtschaftlichen Nutzung oder der Rohstoffgewinnung in Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen zu lösen. Der Geologische Dienst berät auf dem Gebiet der Hydrogeologie vor allem Planungs-, Genehmigungs-, Umwelt- und Bergbehörden bei wasserwirtschaftlichen Verfahren. Aber auch alle anderen Anfragen von Kommunen und Bürgern zu hydrogeologischen Fragestellungen werden sachgerecht beantwortet. Stark zugenommen hat in letzter Zeit der Beratungsbedarf bei der geothermischen Nutzung des Untergrundes. Die thermische Ausbeute hängt

Mitwirkung bei wasserrechtlichen Verfahren						
Verfahren	Bereich der Bezirksregierung					Summe
	Düsseldorf	Köln	Münster	Detmold	Arnsberg	
Wasserrechtsanträge, Grundwassererschließungen	58	26	64	71	25	244
Wasserschutzgebietsverfahren	7	2	9	20	30	68
Eingriffe in Heilquellenschutzgebiete	—	—	—	7	—	7
Gewinnung von Mineral- und Thermalwässern, CO ₂	2	—	—	19	2	23
Erdwärmegewinnung	41	41	16	12	29	139

dabei stark vom Grundwasser ab, das neben dem Trägergestein Wärme speichert und ständig nachliefert.

Bei der Landesplanung und nachgeordneten Planungen sowie bei Vorhaben des Natur- und Landschaftsschutzes berät der Geologische Dienst in Hinblick auf geowissenschaftliche Belange – vor allem dann, wenn es um die Sicherung und den Abbau oberflächennaher Rohstoffe geht. So werden etwa Bereiche mit größerer Lagerstättenmächtigkeit aufgezeigt, wo eine gezielte Rohstoffgewinnung zur Flächeneinsparung beitragen kann. Zugleich wird auf die gebündelte Gewinnung übereinander liegender Rohstoffe hingewiesen. Aber auch zu Grundwasser und Baugrundverhältnissen sowie zum Erhalt besonders schutzwürdiger Böden und von Geotopen gibt er Hinweise und Anregungen.

Arbeiten für die Landesplanung und den Natur- und Landschaftsschutz	
Abgrabungsanträge (einschließlich Umweltverträglichkeitsprüfungen)	312
Landes- und Gebietsentwicklungspläne	106
Bauleitpläne (Flächennutzungspläne, Bebauungspläne, Satzungen)	1 028
Landschaftspläne (einschließlich Natur- und Landschaftsschutzpläne)	73

Friedhofsgutachten

Ogleich nur wenige Fälle bekannt sind, in denen die unsachgemäße Anlage eines Friedhofs Krankheiten wie zum Beispiel Typhus verursachte, wurde schon früh in staatlichen Richtlinien festgelegt, welche Eigenschaften der Boden auf Friedhöfen haben muss.

Seit 1967 gilt die „Hygienerichtlinie“ des Landes Nordrhein-Westfalen für die Anlage und Erweiterung von Begräbnisplätzen. 1970 wurde diese Richtlinie dahingehend erweitert, dass eine geologisch-bodenkundliche Untersuchung durch den Geologischen Dienst vorgenommen werden soll. In der heute gültigen Fassung heißt es, dass der gutachtlichen Stellungnahme des Gesundheitsamtes das Ergebnis einer geologisch-bodenkundlichen Untersuchung durch den Geologischen Dienst zugrunde zu liegen hat.

Diese Untersuchungen waren als notwendig erkannt worden, weil sich immer wieder herausstellte, dass die Bodeneigenschaften auf einzelnen Friedhöfen keineswegs der Hygienerichtlinie entsprachen. Bestattungen fanden beispielsweise in Staunässeböden statt, die im Winter regelmä-

ßig vernässt sind. Die Särge wurden nicht selten ins Grundwasser versenkt oder wegen des hohen Tongehalts gelangte nicht genügend Sauerstoff in den Boden, um eine Zersetzung bis auf anorganische Stoffe zu gewährleisten.

Es sind aber nicht nur Flächen für eine Neuanlage oder Erweiterung zu beurteilen, sondern es ist auch zu prüfen, ob die Bodeneigenschaften Tiefbestattungen oder eine Verkürzung der Ruhefristen erlauben.

Friedhofsgutachten und -stellungen						
	Bereich der Bezirksregierung					Summe
	Düsseldorf	Köln	Münster	Detmold	Arnsberg	
Friedhofsgutachten	5	9	5	5	5	29
Stellungnahmen	1	1	2	2	5	11

Laboratorien

Mikrofaunistische und mikrofloristische Untersuchungen werden hauptsächlich für die routinemäßige biostratigrafische Datierung von Proben aus kartierbegleitenden Sondierungen, Bohrungen und auch Aufschlüssen der geowissenschaftlichen Landesaufnahme durchgeführt.

Die physikalischen und technischen Eigenschaften natürlicher Fest- und Lockergesteine stehen im Mittelpunkt des Aufgabenbereichs Boden- und Gesteinsphysik. Mit Labor- und Felduntersuchungen, die auf die speziellen Anforderungen der Geowissenschaften zugeschnitten sind, werden Grundlagendaten erhoben, zum Teil auch ausgewertet und vor allem für Beratungsaufgaben zur Verfügung gestellt. Auf Basis der Untersuchungsergebnisse entstehen häufig Risiko- oder Gefährdungsanalysen.

Die mineralogischen und petrologischen Untersuchungen stehen derzeit vorwiegend im Dienste der geologischen Landesaufnahme.

Paläozoologisches Laboratorium	
	Proben
Neozoikum	157
Mesozoikum	311
Paläozoikum (fast ausschließlich Conodontenuntersuchungen)	95
insgesamt	563

Paläobotanisches Laboratorium	
	Proben
Neophytikum (Oberkreide bis Quartär)	651
Paläophytikum/Mesophytikum (Devon bis Unterkreide)	577
insgesamt	1 228

Mineralogisches und Petrologisches Laboratorium	
Methode	Proben
Röntgendiffraktometrie	
Übersichtsaufnahmen	198
Tonmineralaufnahmen	198
quantitative Quarzbestimmungen	3
Schwermineralpräparation	877

Boden- und gesteinsphysikalisches Laboratorium	
Methode	Proben
Laborversuche	
Kornverteilung (Sieb-/Aerometermethode)	801
Kornverteilung (Pipettmethode n. KÖHN)	662
Wassergehalt	369
Glühverlust	6
Kalkgehalt	128
Raumgewicht (feucht/trocken)	285
Lagerungsdichte	6
Korndichte	48
Konsistenz- und Plastizitätszahl	40
Porenanteil und Sättigungszahl	96
Wasseraufnahme (n. ENSLIN)	—
ein- und dreiaxiale Druckversuche	136
Oedometer-Versuche	11
direkte Scherversuche	54
Laborflügelscherfestigkeit	42
Proctorversuche	2
ungesättigte Wasserleitfähigkeit	510
Wasserspannung (5 Stufen)	510
Feldversuche	
Neigungsmessungen	210
Setzungsmessungen	50
Rammsondierungen	31
Kleinbohrungen	28
Plattendruckversuche	6
Densitometerversuche	—
Tensiometermessungen	—
Pegelmessungen	308
Ankerkraftmessungen	196

Der Schwerpunkt der Arbeiten des Geochemischen Laboratoriums liegt zurzeit in der boden- und wasserkundlichen Analytik. Für diesen Arbeitsbereich erfolgten in den letzten Jahren zahlreiche Methodenoptimierungen und -vergleiche.

Die Laborleistungen bietet der Geologische Dienst auch als Einzelanalysen, als Analysenpakete oder als individuelle Expertenlösungen im Rahmen seines Dienstleistungsprogramms an.

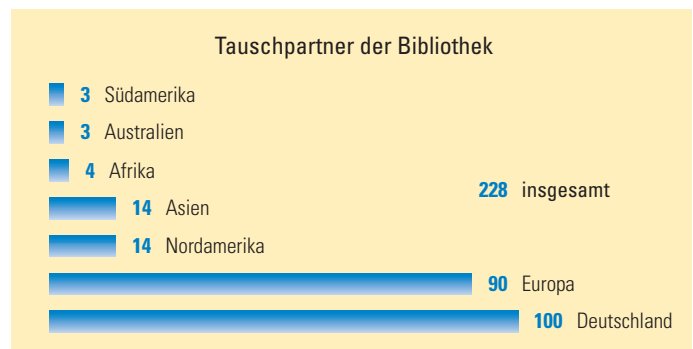
Geochemisches Laboratorium	
Methode	Proben
Bodenuntersuchungen	
Kationenaustauschkapazität	909
Stickstoff/Kohlenstoff	851
Karbonat	244
wässriger 1:2-Extrakt	24
Glühverlust	43
Trockenraumgewicht einer Stechzylinderprobe	30
Grobbodenbestimmung	105
dithionitlösliche Elemente	69
oxalatlösliche Elemente	69
pyrophosphatlösliche Elemente	36
salzsäurelösliche Elemente	58
Königswasser-Extrakt	95
Phosphor	324
pH-Wert-Bestimmungen	
pH-H ₂ O	966
pH-KCl	966
Schwermetallanalyse (RFA)	789
Totalgehalt (nasschemisch)	310
Gesteinsuntersuchungen	
Kohlenstoff	40
Schwefel	10
Sauerstoff	7
Karbonat	55
salzsäurelösliche Elemente	1
Schwermetallanalyse	66
Silikatanalyse	35
Totalgehalt (nasschemisch)	69
Inkohlungsuntersuchungen	2
Wasseruntersuchungen	
Anionen	149
Kationen	149
Leitfähigkeit	1
pH-Wert	1
Ammonium	10

Archive, Bibliothek

Der Geologische Dienst ist eine geologische Anstalt im Sinne des Lagerstättengesetzes. Darin ist geregelt, dass jeder, der im Landesgebiet eine Bohrung niederbringt, deren Ergebnisse dem Geologischen Dienst verfügbar machen muss. Diese und andere Informationen über den Untergrund, zu Rohstoffen, Grundwasser und Boden bilden den Grundstock des Archivbestandes. Die Archive und die Bibliothek des Geologischen Dienstes sind die zentralen Sammelstellen für geowissenschaftliche Daten in Nordrhein-Westfalen.

Die Bibliothek enthält eine umfangreiche Sammlung veröffentlichter Karten und Schriften vor allem zur Geologie von Nordrhein-Westfalen und den angrenzenden Gebieten sowie Informationen aus aller Welt über die neuesten Erkenntnisse geowissenschaftlicher Forschung und Arbeitsmethodik. Darunter sind auch alte und somit sonst auch nur schwer zugängliche Werke. Die Bibliothek ist für jeden, der Fragen zu geowissenschaftlichen Themen hat, eine einmalige Informationsquelle. Etwa 60 % ihres Bestandes erhält die Bibliothek auf dem Tauschweg.

Archive, Bibliothek und Kernlager		
	Zugang	Bestand
Archive		
Archivstücke zur Geologie in NRW	903	53 282
Schichtenverzeichnisse	3 351	227 280
Schichtenbeschreibungen, digital erfasst		163 187
Bibliothek		
Bände	1 292	86 942
Separata	237	52 955
Karten	138	12 844
Kernmagazin		
Referenzbohrungen (m)		8 857
kartierbegleitende Bohrungen (m)	636	2 186



Wirtschaftliche Entwicklung

Der Geologische Dienst NRW ist seit Januar 2001 in der Rechtsform eines Landesbetriebes gemäß § 26 Landeshaushaltsordnung mit kaufmännischer Rechnungslegung tätig.

Erträge: Bei den Aufgaben des Geologischen Dienstes wird zwischen Grundleistungen und Dienstleistungen unterschieden.

Grundleistungen sind in der Regel öffentlich-rechtliche Leistungen im Rahmen der Daseins- und Risikovorsorge, bei denen wirtschaftliche Aspekte nachrangig sind. Eine vollständige Aufzählung von Grundleistungen enthält die Betriebssatzung des Geologischen Dienstes (gemäß § 3 Absatz 2 Nr. 1 – 6 und Nr. 12). Die Finanzierung wird durch eine Zuführung des Landes Nordrhein-Westfalen als Auftraggeber der Grundleistungen sichergestellt. Hierfür hat das Land im Jahr 2002 rund 14,0 Mio. € bereitgestellt. Aufgrund von Sparmaßnahmen lag die Zuführung 50 000 € unterhalb des Planansatzes.

Dienstleistungen sind privatrechtliche Leistungen des Geologischen Dienstes, die als Auftragskartierungen, qualifizierte Auskünfte, Stellungnahmen, Gutachten oder Fachbeiträge auf Veranlassung Dritter (Auftraggeber) gegen Entgelt erbracht werden. Die Umsatzerlöse für Dienstleistungen betragen im Jahr 2002 rund 3,7 Mio. €. Davon entfielen 83 % (= 3,08 Mio. €) auf Einrichtungen des Landes, die seit Januar

2001 die beauftragten Dienstleistungen des Landesbetriebes aus dem eigenen Budget bezahlen müssen. Die Steigerung im Vergleich zu 2001 lag bei rund 0,33 Mio. €. Dies ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass im Geschäftsjahr 2002 in den Einzelplänen des Landes Nordrhein-Westfalen die erforderlichen Budgets weitgehend eingerichtet waren, so dass die im Wirtschaftsplan veranschlagten Erlöse von Einrichtungen des Landes annähernd erreicht werden konnten.

Der Anteil der Umsatzerlöse für Dienstleistungen an Dritte (Gemeinden, Unternehmen, Privatpersonen), aus Veröffentlichungen und sonstigen betrieblichen Erträgen lag bei 17 % (rund 0,62 Mio. €). Damit lag der Umsatz über dem Vorjahresniveau von 0,53 Mio. € und über dem erwarteten Umsatz (0,35 Mio. €).

Insgesamt ist das Geschäftsjahr 2002 auf der Ertragsseite positiv verlaufen. Die Erwartungen wurden teilweise übertroffen bei moderater Ausweitung des Umsatzes.

Aufwendungen: Die Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe und für bezogene Waren (z. B. Chemikalien für die Laboratorien, Grundausstattung der Kartierer) sowie die Aufwendungen für bezogene Leistungen (z. B. Fremdvergabe von Auftragsarbeiten) betragen insgesamt rund 0,78 Mio. € (Vorjahr: 0,9 Mio. €) und lagen deutlich unter dem

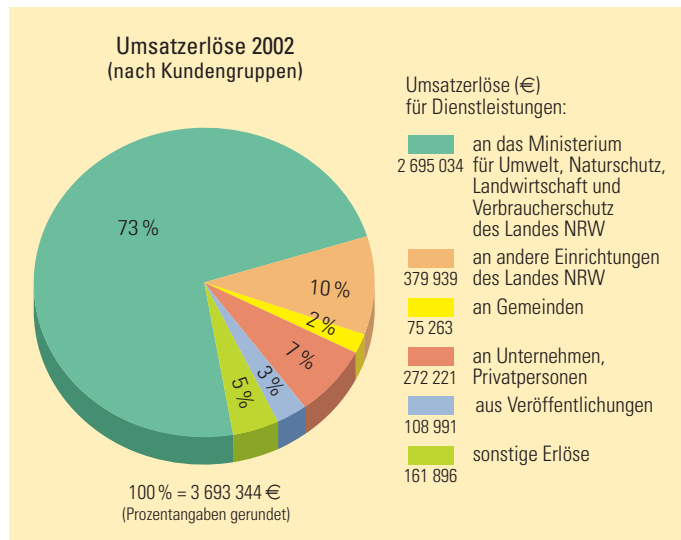
Planansatz von 1,14 Mio. €. Der Personalabbau wirkte sich im Jahr 2002 unmittelbar auf die Personalkosten aus. Hier gab es die größten Veränderungen. Im Vergleich zum Vorjahr reduzierten sind die Personalkosten des Jahres 2002 um rund 0,42 Mio. € auf 13,61 Mio. €. Der Anteil an den Gesamtkosten betrug 83 %. Die Summe der Abschreibungen ist im Vergleich zum Vorjahr nahezu konstant geblieben. Die sonstigen betrieblichen Aufwendungen (z. B. Raumkosten, Versicherungen, Kommunikation) verminderten sich um 0,1 Mio. € auf 1,25 Mio. €.

Insgesamt verringerten sich die Aufwendungen um ca. 0,64 Mio. € auf ca. 16,28 Mio. €.

Geschäftsergebnis: In wirtschaftlicher Hinsicht muss die Entwicklung des Landesbetriebes noch abgewartet werden. Das zweite Jahr als Landesbetrieb war geprägt durch eine betriebswirtschaftliche und aufgabenbezogene Bestandsaufnahme im Rahmen der Umwandlung von der Behörde zum Landesbetrieb. Im Jahr 2002 weist der Geologische Dienst wiederum einen Jahresüberschuss aus (2,1 Mio. €). Diese Entwicklung war jedoch im Wesentlichen geprägt durch den fortschreitenden Personalabbau (Realisierung von sieben kw-Vermerken, Reduzierung der Arbeitszeit einzelner Mitarbeiter).

Den Einsparungen beim Aufwand (0,64 Mio. €) stehen Mehrerträge in Höhe von 0,76 Mio. € gegenüber (Summe Erträge ohne Bestandsveränderungen). Die Steigerung der Erträge ist auf eine höhere Zuführung des Landes (rund 0,344 Mio. €) und auf die Einrichtung eines zusätzlichen Budgets für Dienstleistungen des Geologischen Dienstes bei Ein-

richtungen des Landes Nordrhein-Westfalen (0,239 Mio. €) zurückzuführen. Aber auch bei den Umsatzerlösen und bei den sonstigen betrieblichen Erträgen gab es eine positive Entwicklung (Steigerung um rund



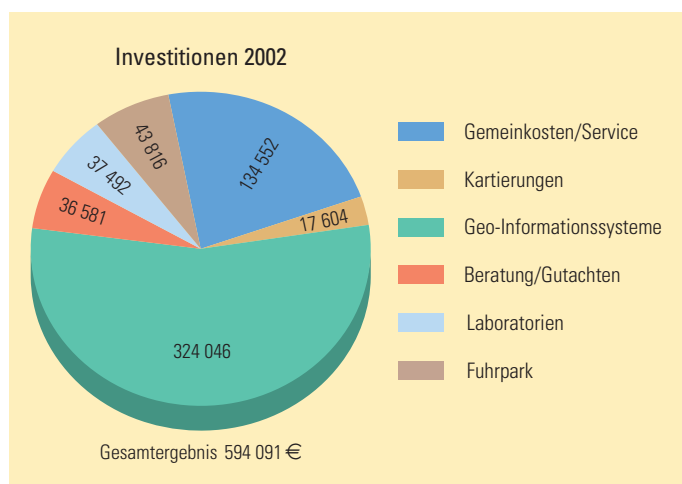
0,085 Mio. €). Aus der Sicht des Landeshaushaltes ist positiv anzumerken, dass diese Steigerung der Umsatzerlöse und die Verringerung beim Aufwand (0,64 Mio. €) effektiv zu einer spürbaren Entlastung in Höhe von rund 0,725 Mio. € führte.

Erfolgsplan 2002					
	Plan 2002 (€)	Ist 2002 (€)	Anteil (%)*	Ist 2001 (€)	Anteil (%)*
Erträge					
Zuführung des Landes NRW (primär für Grundleistungen)	14 086 800	14 036 800	76	13 692 848	81
Umsatzerlöse für Leistungen an Einrichtungen des Landes NRW (ohne Veröffentlichungen)	3 091 400	3 074 973	17	2 743 853	16
Umsatzerlöse für Leistungen an Dritte	255 600	347 485	2	396 432	2
Umsatzerlöse aus Veröffentlichungen	0	108 991	1	70 236	1
Erhöhung des Bestandes an angearbeiteten Aufträgen	0	679 098	3	38 348	0
sonstige betriebliche Erträge	90 800	161 896	1	67 192	0
Summe	17 524 600	18 409 243	100	17 008 910	100
Aufwendungen					
Materialkosten					
Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, bezogene Waren	141 500	102 714	1	92 742	1
Fremdleistungen	995 500	679 060	4	806 105	4
Personalkosten	14 426 800	13 607 957	83	14 028 545	83
Abschreibungen	463 500	625 246	4	626 420	4
sonstiger betrieblicher Aufwand	1 492 700	1 253 061	8	1 361 661	8
sonstige Steuern	4 600	7 481	0	3 498	0
Summe	17 524 600	16 275 519	100	16 918 971	100
Ergebnis	0	2 133 724		89 939	
* gerundet					

Investitionen: Die Investitionstätigkeit des Geologischen Dienstes zielte auf Maßnahmen zur Substanzerhaltung (Ersatzinvestitionen) und auf Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz der Arbeitsabläufe in allen Bereichen durch Verbesserung der IT-Ausstattung ab. In Aufbau, Unterhaltung und Weiterentwicklung der Geo-Informationssysteme (Netzwerk, Datenservice, Datenvertrieb) und der Modernisierung der Datenverarbeitung investierte der Geologische Dienst rund 324 000 € (rund 55 % des Investitionsbudgets). Im Laborbereich wurde wegen technischer Mängel ein Mikrowellenaufschlussgerät (rund 23 000 €) ersatzbeschafft. Für den Fuhrpark wurden zwei Fahrzeuge beschafft.

Ausblick: Nachdem die zeitaufwendigen Arbeiten im Umwandlungsprozess erledigt sind und die anschließende aufgabenbezogene Bestandsaufnahme abgeschlossen ist, werden sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wieder stärker auf ihre fachlichen Aufgaben konzentrieren können. Dies wird zu positiven finanziellen Ergebnissen führen – sowohl für Einzelprojekte als auch für den gesamten Landesbetrieb. Es wird nun darauf ankommen, den Kostendeckungsgrad zu optimieren. Die Frage wird

Stellensoll nach Laufbahngruppen	
Beamte	
Höherer Dienst	80
Gehobener Dienst	43
Mittlerer Dienst	1
Summe	124
Angestellte	
Höherer Dienst	13
Gehobener Dienst	23
Mittlerer Dienst	69
Einfacher Dienst	2
Summe	107
Arbeiter	9
Auszubildende	14
Stellensoll insgesamt	254



sein, ob und in welchem Umfang Effizienzgewinne erzielt werden können und mit welchem Ergebnis sich der Landesbetrieb im Wettbewerb mit potenziellen Konkurrenten behaupten kann.

Die Entwicklung wird jedoch wesentlich beeinflusst werden von ausreichenden Finanzmitteln für zukunftssträchtige Aufgaben und Investitionen sowie von erweiterten Handlungsspielräumen im Personalmanagement. Die haushaltsrechtlichen Regelungen der Stellen- und Personalbewirtschaftung steuern die personellen Ressourcen nicht betriebs- und wettbewerbsorientiert, sondern überwiegend unter Anwendung inputorientierter kameraler Instrumente. Als Voraussetzung für ein marktkonformes Verhalten sind Ausnahmen von den restriktiven Regelungen der Personalbewirtschaftung notwendig. Der Geologische Dienst wird auf diese Herausforderungen durch eine weitere Flexibilisierung des Personaleinsatzes im Rahmen des Personalmanagements reagieren.

Ausbildung

Der Geologische Dienst NRW ist der größte Ausbildungsbetrieb für Kartografen in Deutschland. Im Jahr 2002 befanden sich insgesamt 14 Nachwuchskräfte in der Ausbildung; von ihnen haben fünf ihre Prüfung erfolgreich abgelegt.

Ein Bergvermessungsreferendar hat im vergangenen Jahr die Ausbildung beim Geologischen Dienst durchlaufen. Insgesamt neun Praktikanten – Studenten, Haupt- und Realschüler sowie Abiturienten – wurde die Möglichkeit zu einem Praktikum geboten.

Ausbildung im Geologischen Dienst NRW	
Auszubildende Kartografie	14
Bergvermessungsreferendare	1
Verwaltungsfachangestellte	—
Praktikanten	9

Geowissenschaftlicher Verlag

Die Arbeitsergebnisse des Geologischen Dienstes NRW werden in Büchern, Karten und zunehmend auch als digitale Daten veröffentlicht. Sie sind so allgemein zugänglich und für wirtschaftliche und wissenschaftliche Belange nutzbar. Ein Teil der Veröffentlichungen wendet sich auch gezielt an natur- und heimatkundlich interessierte Leser.

Die verschiedenen Blätter der geologischen, bodenkundlichen, hydrogeologischen und ingenieurgeologischen Kartenwerke werden traditionsgemäß in herkömmlich-bewährter Form gedruckt. In den letzten Jahren wurden erhebliche Anstrengungen unternommen, die analog vorliegenden Daten in digitale Informationssysteme zu überführen. Nordrhein-Westfalen besitzt als einziges Bundesland mit den Informationssystemen

- Geologische Karte 1 : 100 000,
- Geologische Übersichtskarte 1 : 500 000,
- Rohstoffkarte 1 : 100 000,
- Bodenkarte 1 : 50 000 und
- Hydrogeologische Karte 1 : 100 000

fünf flächendeckende digitale Kartenwerke, die stetig aktualisiert werden. So sind in das Informationssystem „Geologische Karte 1 : 100 000“ bereits die Ergebnisse der bisher noch nicht analog erschienenen Neubearbeitungen der Blattgebiete C 4706 Düsseldorf-Essen und C 5110 Gummersbach mit berücksichtigt.

Weitere, heute noch nicht flächendeckend vorliegende Informationssysteme, die im Jahr 2002 ergänzt und aktualisiert wurden, sind die

- Bodenkarten zur land- und forstwirtschaftlichen Standorterkundung im Maßstab 1 : 5 000, die
- Hydrogeologische Karte 1 : 50 000 und die
- Ingenieurgeologische Karte 1 : 25 000.

Der Geologische Dienst veröffentlicht des Weiteren neue Erkenntnisse und Einzelergebnisse seiner laufenden Arbeiten in der hauseigenen Zeitschriftenreihe *scriptum*, in Sonderveröffentlichungen – hier auch zunehmend in digitaler Form – und in Informationsmaterialien.

Veröffentlichte Karten

Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000 [mit Erläuterungen] (GK 100)

- Blatt C 4312 Gütersloh (2. Aufl.). 2002

Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000 (BK 50)

- Blatt L 5306 Euskirchen (2., überarbeitete Aufl.). 2002

Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000 (HK 50)

- Blatt L 3712 Ibbenbüren. 2002

Veröffentlichte Schriften

Zeitschriftenreihe „scriptum“ (ISSN 1430-5267)

- Heft 9 (2002): Geotopschutz im Ballungsgebiet : 5. Internationale Tagung der Fachsektion Geotopschutz der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 16. – 19. Mai 2001 in Krefeld. Tagungsband (166 S., 127 Abb., 6 Tab., 3 S. Anh.)

Informationsmaterialien

- Faltblatt „Klima und Erdgeschichte in Nordrhein-Westfalen“ (2. überarbeitete Aufl.). 2002

Digitale Produkte

CD-ROM

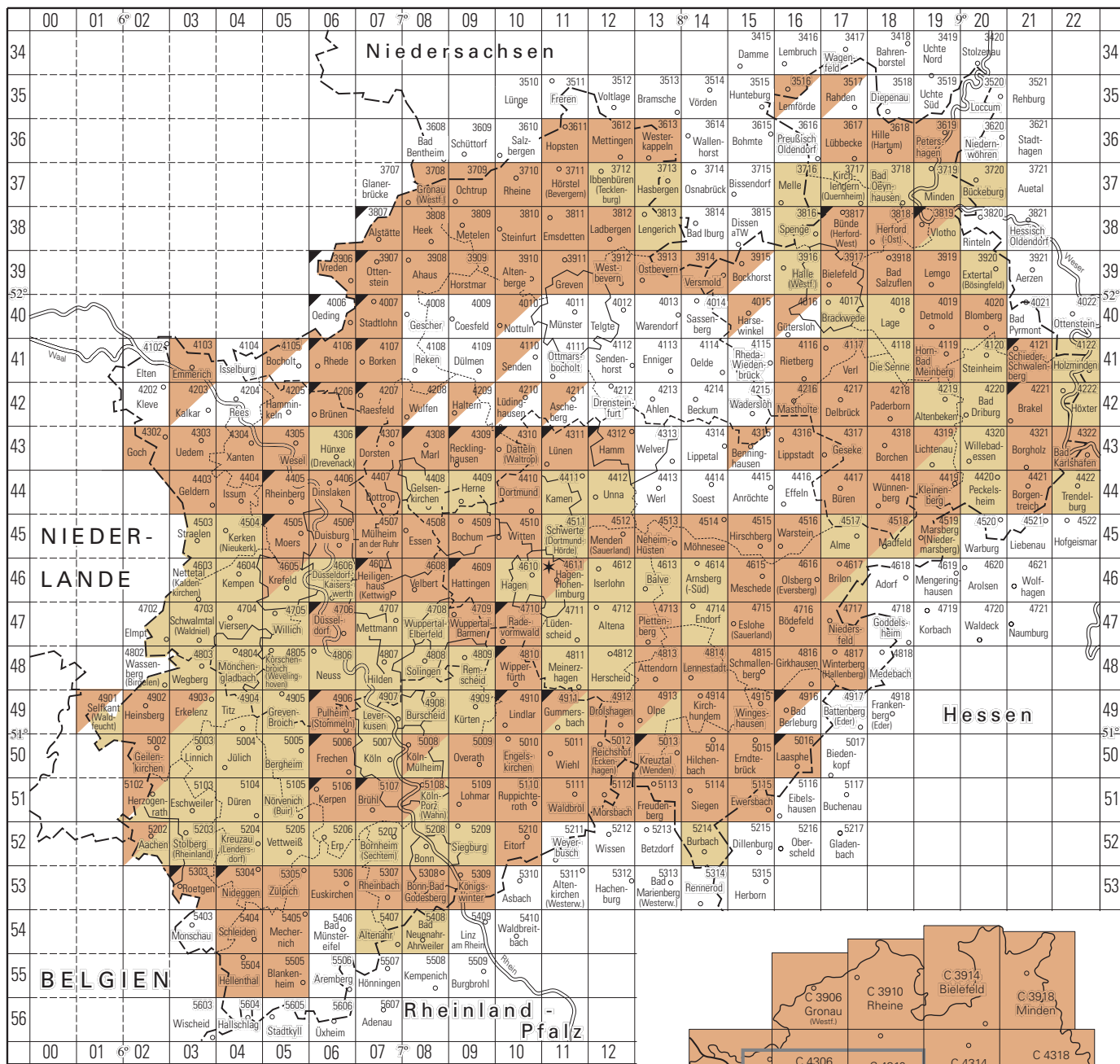
- Geothermie – Daten zur Nutzung des oberflächennahen geothermischen Potenzials (2002 – ISBN 3-86029-703-1 Basisversion, ISBN 3-86029-704-X Professional Version)

Ingenieurgeologische Karte 1 : 25 000 (IK 25) – digital

- Blatt 4406 Dinslaken. 2002
- Blatt 4407 Bottrop. 2002

Absatzzahlen des Vertriebs

	analoge Produkte		digitale Produkte
	gedruckt	geplottet	
Karten			
Geologische Karten	1 399	89	29
Bodenkarten	570	89	171
Hydrogeologische Karten	210	5	10
Lagerstättenkarten	30	1	5
Ingenieurgeologische Karten	200		
Summe	2 409	184	215
Schriften			
Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen	112		
<i>scriptum</i>	801		
Sonderveröffentlichungen	2 166		
Summe	3 079		
CD-ROMs			707



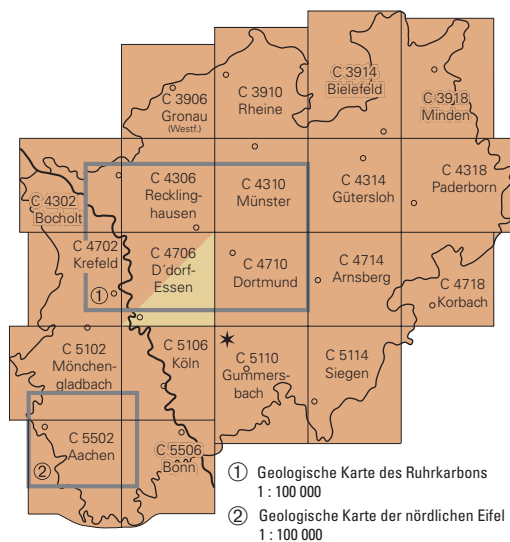
Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000 (GK 25) (mit Erläuterungen)

- lieferbar
- in Bearbeitung
- ★ nur Karte lieferbar
- Geologische Karte von Preußen 1 : 25 000 (nur ungefaltete und z. T. mit Erläuterungen lieferbar)
- vergriffen (diese vergriffenen Karten mit Erläuterungen und Anlagentafeln können als Reproduktion geliefert werden)

Die Blätter können wahlweise gefaltet oder ungefaltete, die Blätter 3617 Lübbecke, 3618 Hartum, 3619 Petershagen, 3707/3708 Glanerbrücke/Gronau, 3709 Ochtrup, 4616 Eversberg, 4716 Bödefeld nur ungefaltete abgegeben werden.

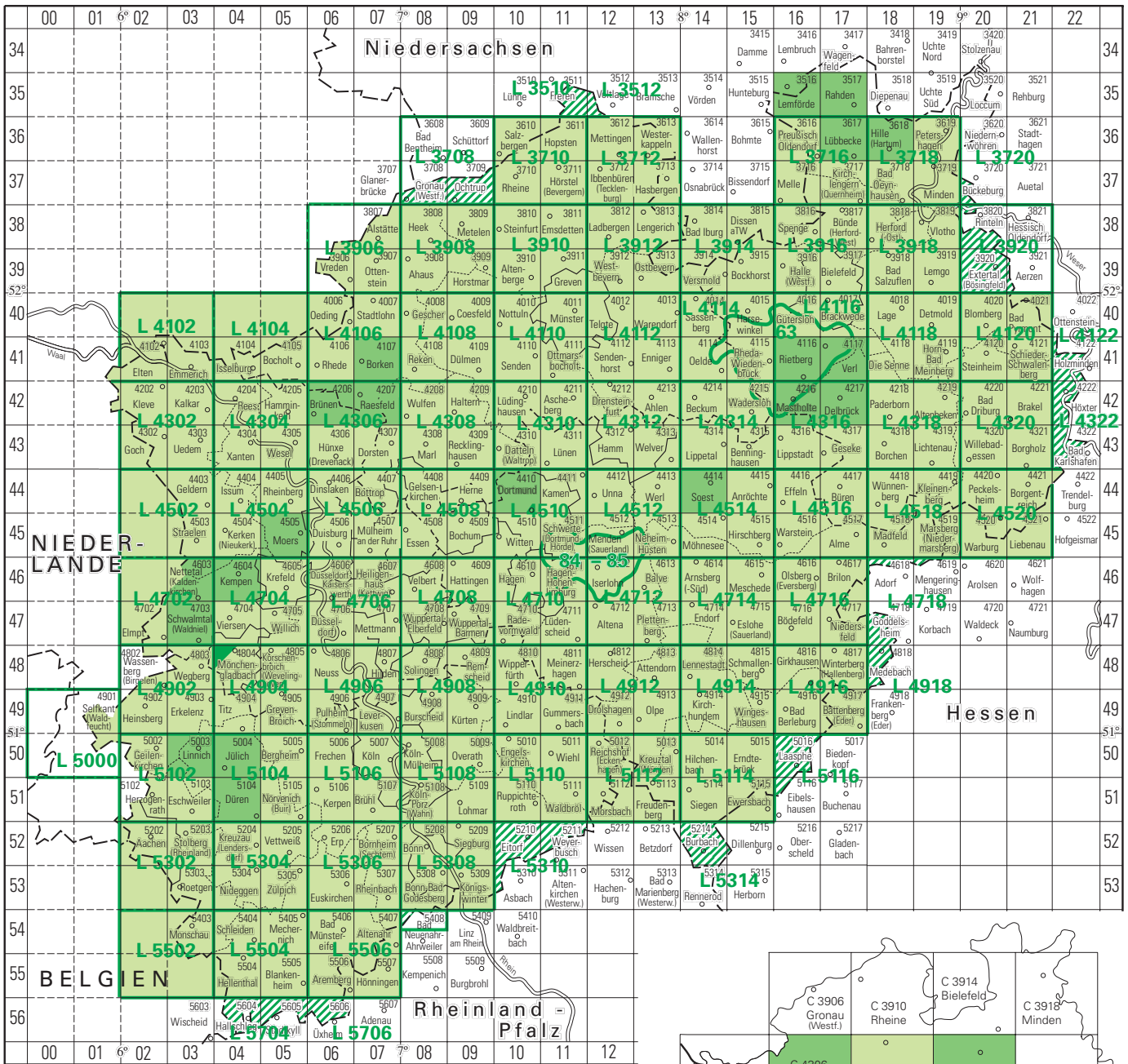
Weitere Karten sowie Preise und Bezugsbedingungen siehe Verzeichnis der Veröffentlichungen des Geologischen Dienstes NRW, Krefeld

Stand: 31.12.2002



Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000 (GK 100) (mit Erläuterungen)

- lieferbar
- neue Auflage in Vorbereitung
- ★ nur Karte lieferbar



Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000 (BK 25) (mit Erläuterungen)

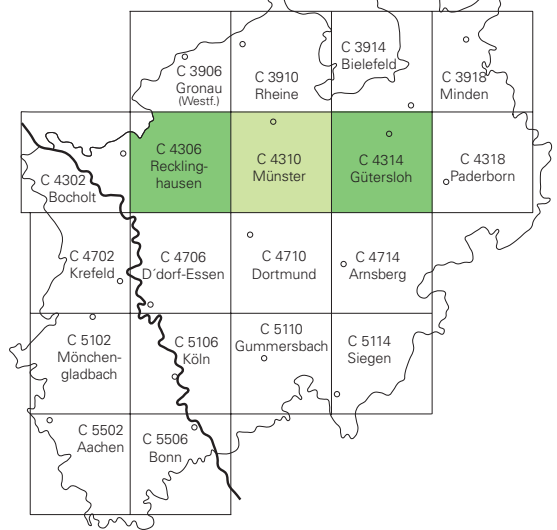
- nur gedruckt lieferbar
- Druckauflage lieferbar
- neue Druckauflage in Vorbereitung
- Abgabe digitaler Daten als Plot möglich
- digitale Bearbeitung in Vorbereitung
- 63 Kreis Wiedenbrück
- 84 – 85 Kreis Iserlohn

Von allen Blättern der BK 50 können digitale Daten geliefert werden.

Die Blätter können wahlweise gefaltet oder ungefaltet, die Blätter 3517 Rahden, 4414 Soest, 4505 Moers, 4604 Kempen, 5104 Düren nur ungefaltet und die Blätter L4304 Wesel, L4904 Mönchengladbach, L5308 Bonn nur gefaltet abgegeben werden.

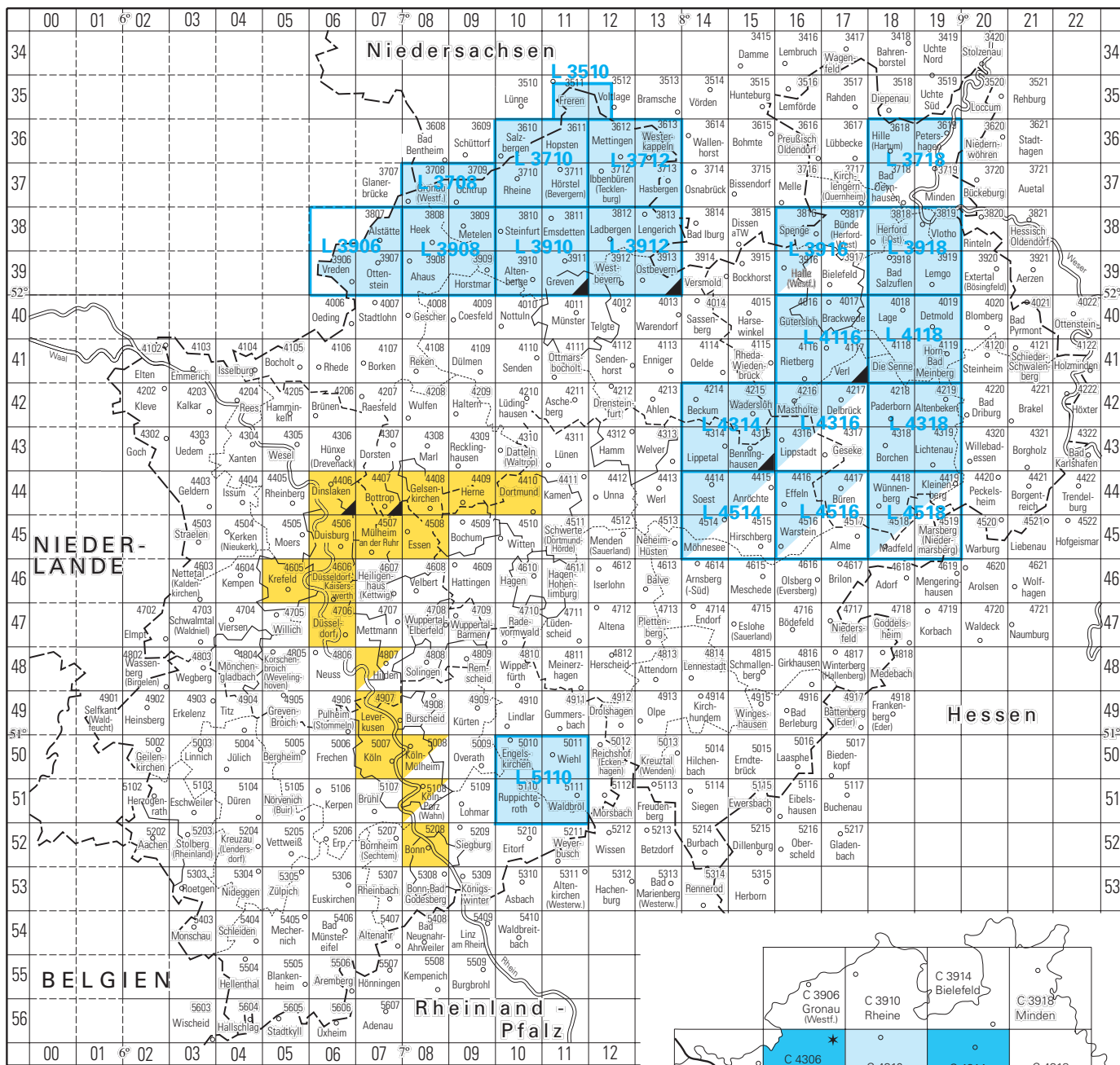
Weitere Karten sowie Preise und Bezugsbedingungen siehe Verzeichnis der Veröffentlichungen des Geologischen Dienstes NRW, Krefeld

Stand: 31.12.2002

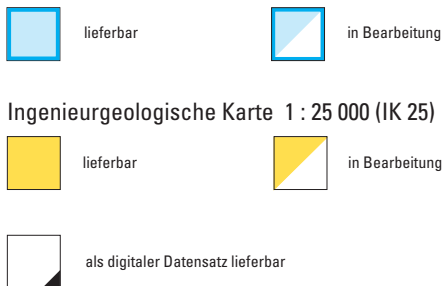


Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000 (BK 100) (mit Erläuterungen)

- lieferbar
- vergriffen (als Reproduktion lieferbar)



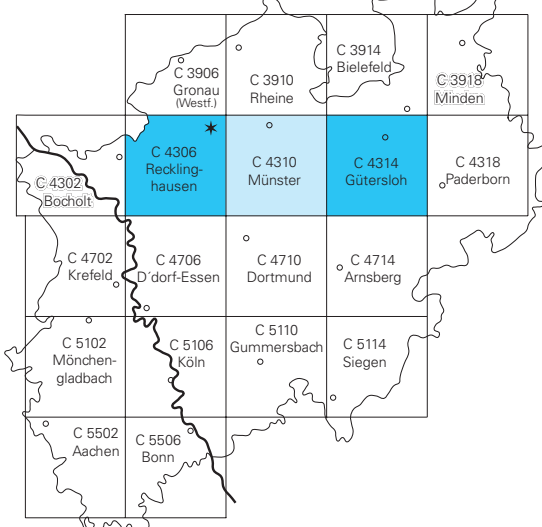
Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000 (HK 50)



Die Blätter können wahlweise gefaltet oder ungefaltet abgegeben werden.

Weitere Karten sowie Preise und Bezugsbedingungen siehe Verzeichnis der Veröffentlichungen des Geologischen Dienstes NRW

Stand: 31.12.2002



Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000 (HK 100) (mit Erläuterungen)



Öffentlichkeitsarbeit

Zu den festgeschriebenen Aufgaben des Geologischen Dienstes NRW gehört es, die Öffentlichkeit über alle Fragen, die den Untergrund und die erdgeschichtliche Vergangenheit unseres Bundeslandes betreffen, zu informieren. Er nutzt dazu die unterschiedlichsten Foren und Medien. Durch Messepräsentationen, Ausstellungen, Informationsveranstaltungen, Führungen von Besuchergruppen, Pressemitteilungen, Interviews in Funk und Fernsehen, mit Vorträgen bei Heimatvereinen, Verbänden, Planungsträgern und vor Fachgremien, durch seine Publikationen und seinen Internet-Auftritt stellt sich der Geologische Dienst einem breiten Interessentenkreis dar.

Besonders im Jahr 2002, dem von Bundesforschungsministerin Edelgard Bulmahn ausgerufenen „Jahr der Geowissenschaften“, beteiligte sich der Geologische Dienst an zahlreichen Veranstaltungen und Aktionen, die anlässlich dieses Geojahres stattfanden. Interessante geowissenschaftliche Themen, gelungene Exponate und Präsentationen, engagierte Mitarbeiter, die keine Besucherfrage unbeantwortet ließen, sowie viele Mitmachangebote vor allem für Kinder und Jugendliche sicherten den Erfolg der Veranstaltungen.

Ausstellungen im Dienstgebäude des Geologischen Dienstes in Krefeld

- Niederrhein in Szene
30. Januar bis 28. März 2002
- Spuren der Eiszeiten
22. April bis 22. November 2002

Ausstellungen in der Region

- Wasser unter uns – Grundwasser im Münsterland
22. März bis 19. April 2002, Kreishaus, Warendorf
- Kunstwerke der Erde
Bodenprofile aus der Sammlung des GD NRW
20. April bis 31. August 2002, additus Personalberatung GmbH, Bonn
- Wanderausstellung der Staatlichen Geologischen Dienste
1. bis 30. Juli 2002, Löbbecke-Museum und Aquazoo, Düsseldorf

Umwelt- und Aktionstage

- Tag des Wassers
22. März 2002, Kreishaus, Warendorf
- Tag der Erde
Bundesweite Aktionen an Schulen
22. April 2002
- Science Street – Feuer
Zentralveranstaltung von **planeterde**[®]
Stände des GD NRW:
Das Erbe des Feuers – Waldbrände der Erdgeschichte
Geothermie – eine heiße Sache
Fossile Brennstoffe – Energiespeicher aus der Vergangenheit
5. bis 9. Juni 2002, Neumarkt, Köln
- Aktionstag zum 10-jährigen Bestehen des Umweltzentrums Krefeld
9. Juni 2002, Umweltzentrum, Krefeld
- Tag des Regenwurms
Aktionstag rund um den Boden
23. Juni 2002, Schlosspark Benrath, Düsseldorf
- Natur und Kultur im Botanischen Garten
Ausstellung und Malwettbewerb
29. bis 30. Juni 2002, Botanischer Garten, Krefeld

- Erlebnistage Doe-dag
Eröffnung des net:natuur_cultuur
29. Juni 2002, Limburgs Museum, Venlo/Niederlande
13. Juli 2002, Neanderthal-Museum, Mettmann
- Tag der offenen Tür beim Geologischen Dienst NRW
8. September 2002, Krefeld
- 125 Jahre Wasser für Krefeld
Tag der offenen Tür beim Wasserwerk „In der Elt“
15. September 2002, Krefeld
- Tag des Geotops
Bundesweite Aktionen an verschiedenen Geotopstandorten
gemeinsam mit örtlichen Vereinen und Kommunen
6. Oktober 2002

Projekte mit Schulen

- Internet-Projekt „Reise in die Welt der Geologen“
1. November 2001 bis 29. Mai 2002, Berufskolleg, Hilden

Tagungen (Ausrichter: Geologischer Dienst NRW)

- 69. Tagung der Arbeitsgemeinschaft Nord(west)deutscher Geologen
21. bis 24. Mai 2002, Ruhrlanmuseum, Essen
- Third European Conference on Mineral Planning (ECMP:02)
Dritte Europäische Konferenz „Planung mineralischer Rohstoffe“
8. bis 10. Oktober 2002, Seidenweberhaus, Krefeld

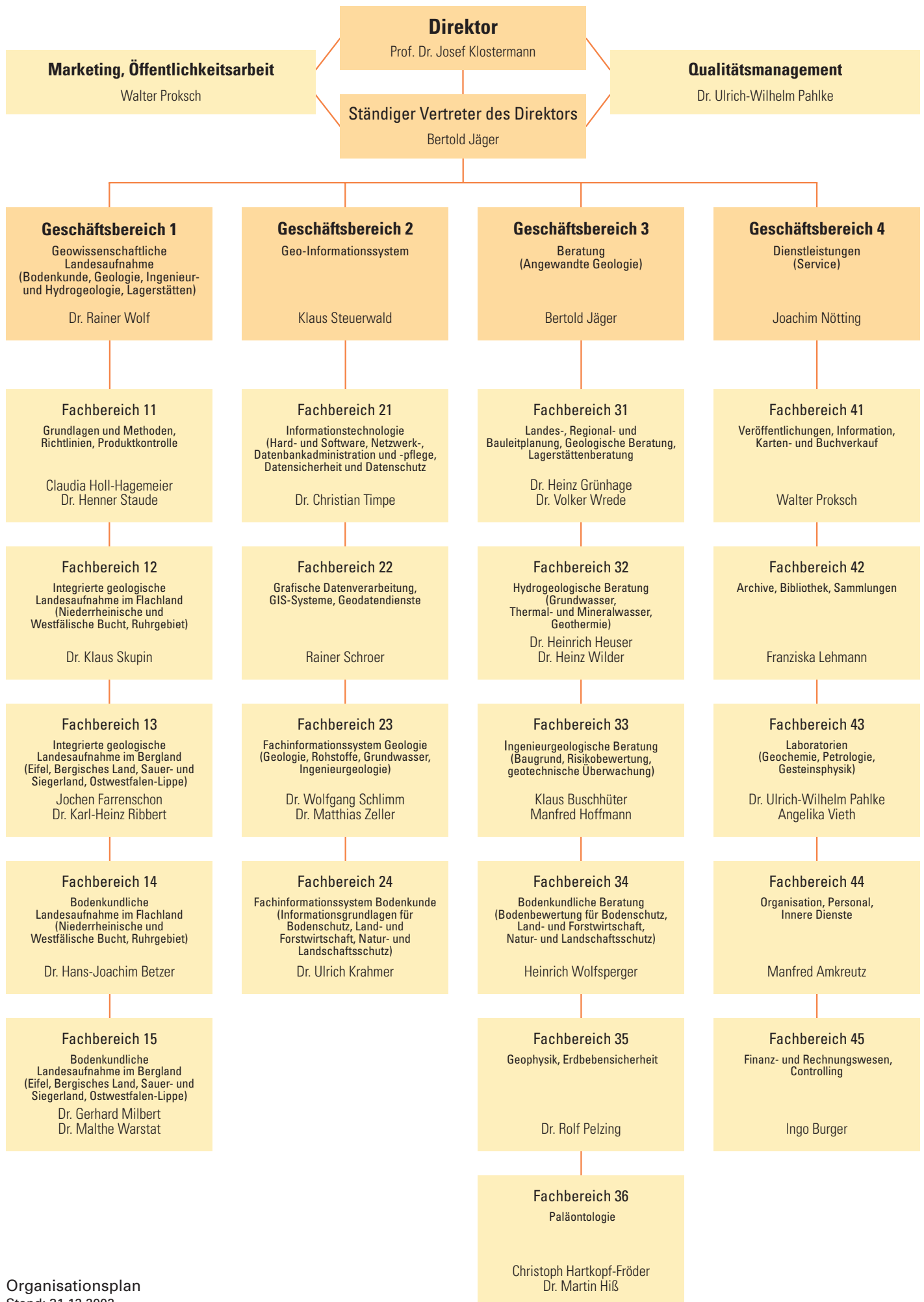
Teilnahme an überregionalen Veranstaltungen

- Forum Kies + Sand 2002
Fachtagung und Fachausstellung
19. bis 21. Februar 2002, Eurogress, Aachen
- ESRI 2002
9. Deutschsprachige Anwenderkonferenz
13. bis 15. Mai 2002, Zeche Zollverein, Essen
- World Renewable Energy Congress VII
29. Juni bis 5. Juli 2002, Congress Zentrum Ost, Messe, Köln
- Subkommission für Kreide-Stratigraphie
3. September 2002, Naturhistorisches Museum, Maastricht/Niederlande
- 5. European Coal Conference
17. bis 19. September 2002, Mons/Belgien
- GEO 2002
1. bis 5. Oktober 2002, Universität, Würzburg

Besetzung (höherer Dienst)

Stand 31. Dezember 2002

Direktor:	☎	Fachbereich 14	☎	Fachbereich 32	☎	Anmerkungen
Abt.-Dir. Dipl.-Geol. Prof. Dr. KLOSTERMANN	200	GD Dipl.-Ing. agr. Dr. BETZER	294	GD Dipl.-Geol. Dr. HEUSER	564	Abt.-Dir. Abteilungsdirektor
Ständiger Vertreter des Direktors:		OGR Dipl.-Geogr. HOFFMANN	343	GD Dipl.-Geol. Dr. WILDER	325	LGD Leitender Geologie- direktor
Abt.-Dir. Dipl.-Geol. JÄGER	266	OGR Dipl.-Geol. Dr. ROTH	374	OGR Dipl.-Geol. MEYER	295	LGD'in Leitende Geologie- direktorin
Stabsstelle 1		RAng. Dipl.-Geogr. DICKHOF	498	RAng. Dipl.-Geol. SCHUSTER	562	GD Geologiedirektor
OGR Dipl.-Geogr. PROKSCH	332	RAng. Dipl.-Meliorations-Ing. Dr. HORNIG	375	Fachbereich 33		GD'in Geologiedirektorin
GR Dipl.-Geogr. BAUMGARTEN (tz)	381	Fachbereich 15		GD Dipl.-Ing. BUSCHHÜTER	243	RD Regierungsdirektor
Stabsstelle 2		GD Dipl.-Ing. agr. Dr. MILBERT	586	GD Dipl.-Geol. HOFFMANN	240	OGR Obergeologierat
GD Dipl.-Geogr. Dr. PAHLKE	238	GD Dipl.-Ing. agr. Dr. WARSTADT	378	OGR'in Dipl.-Geol.'in BOLLEN (tz)	213	OGR'in Obergeologierätin
OGR Dipl.-Chem. Dr. LÜER	334	OGR Dipl.-Geogr. HOPP	492	RAng. Dipl.-Geol. Dr. STRAUSS (tz)	241	GR Geologierat
Geschäftsbereich 1		RAng. Dipl.-Geogr. KOCH	551	Fachbereich 34		GR'in Geologierätin
Leiter:		RAng. Dipl.-Geol. Dr. RICHTER	500	GD Dipl.-Forstw. WOLFSPERGER	585	GR z. A. Geologierat zur Anstellung
Dipl.-Geol. Dr. WOLF	369	Geschäftsbereich 2		OGR'in Dipl.-Geogr.'in ROBBE (tz)	220	RAng. Regierungsangestellter
Fachbereich 11		Leiter:		GR Dipl.-Geogr. Dr. MIARA (tz)	380	RAng.'e Regierungsangestellte teilzeit
GD Dipl.-Geol. Dr. STAUDE	379	LGD Dipl.-Geol. STEUERWALD	230	RAng. Dipl.-Geogr. STEUDE-GAUDICH (tz)	523	(E) Elternzeit
OGR'in Dipl.-Geol.'in HOLL-HAGEMIEIER	475	Fachbereich 21		Fachbereich 35		☎ Tel.-Durchwahlnummer (0 21 51/8 97- . . .)
OGR Dipl.-Geogr. DWORSCHAK	437	GD Dipl.-Phys. Dr. TIMPE	201	LGD Dipl.-Geophys. Dr. PELZING	340	E-Mail name@gd.nrw.de
OGR Dipl.-Ing. agr. Dr. SCHULTE-KELLINGHAUS	382	GR Dipl.-Ing. WEFFELS	310	GR Dipl.-Phys. Dr. LEHMANN	258	
Fachbereich 12		Fachbereich 22		Fachbereich 36		
GD Dipl.-Geol. Dr. SKUPIN	508	GD Dipl.-Geol. SCHROER	290	GD Dipl.-Geol. HARTKOPF-FRÖDER	255	
OGR Dipl.-Geol. JANSSEN	470	Fachbereich 23		GD Dipl.-Geol. Dr. HISS	344	
OGR Dipl.-Geogr. LENZ	456	GD Dipl.-Geol. Dr. SCHLIMM	296	OGR Dipl.-Geol. Dr. STRITZKE	263	
OGR'in Dipl.-Geol.'in PABSCH-ROTHER (tz)	455	GD Dipl.-Geol. Dr. ZELLER	465	Geschäftsbereich 4		
OGR Dipl.-Geol. Dr. PRÜFERT	468	OGR Dipl.-Geol. ELFERS	410	Leiter:		
OGR Dipl.-Ing. agr. Dr. SCHÖBEL	303	OGR Dipl.-Ing. agr. Dr. HORNBURG	467	Abt.-Dir. Dipl.-Geol. NÖTTING	292	
GR Dipl.-Geol. Dr. DÖLLING (tz) (E)	448	OGR Dipl.-Geogr. HENSCHIED	484	Fachbereich 41		
GR Dipl.-Geol. Dr. SCHOLLMAYER	486	GR Dipl.-Geol. LINDER (tz) (E)	301	OGR Dipl.-Geogr. PROKSCH	332	
Aushilfsang. Dipl.-Geol. SCHÄFER	474	RAng'e Dipl.-Geol.'in WELTERMANN (tz) (E)	235	OGR'in Dipl.-Geol.'in GROSS-DOHME (tz)	333	
Aushilfsang. Dipl.-Geol. STOFFELS	474	Fachbereich 24		OGR Dipl.-Geol. Dr. KRAHN	239	
Fachbereich 13		LGD Dipl.-Phys. Dr. KRAHMER	387	OGR'in Dipl.-Geol.'in TENKHOFF-MALTRY (tz)	441	
GD Dipl.-Geol. FARRENSCHON	458	OGR Dipl.-Min. SCHNEIDER	377	GR'in Dipl.-Geogr.'in ARNOLD (tz)	339	
GD Dipl.-Geol. Dr. RIBBERT	453	RAng Dipl.-Ing. agr. Dr. SCHREY	588	GR'in Dipl.-Geol.'in DÖLLING (tz) (E)	531	
OGR Dipl.-Geol. LANGE	440	Geschäftsbereich 3		Fachbereich 42		
OGR'in Dipl.-Geol.'in Dr. OESTERREICH	451	Leiter:		GD'in Dipl.-Geol.'in LEHMANN	593	
OGR Dipl.-Geol. Dr. PIECHA	575	Abt.-Dir. Dipl.-Geol. JÄGER	266	Fachbereich 43		
OGR Dipl.-Geol. THÜNKER	452	Fachbereich 31		LGD'in Dipl.-Geol.'in VIETH	307	
GR z. A. Dipl.-Geol. FRIEDLEIN (tz) (E)	442	GD Dipl.-Geol. GRÜNHAGE	415	GD Dipl.-Geogr. Dr. PAHLKE	238	
GR z. A. Dipl.-Geol. Dr. SALAMON (tz)	445	RAng. Dipl.-Geol. Dr. WREDE	439	OGR Dipl.-Chem. Dr. LÜER	334	
RAng. Dr. DROZDZEWSKI	464	OGR Dipl.-Geol. BOGDANSKI	324	Fachbereich 44		
RAng. Dipl.-Geol. Dr. HOZMAN	570	OGR Dipl.-Geol. Dr. GAWLIK	338	RD Dipl.-Verwaltungsw. AMKREUTZ	268	
RAng. Dipl.-Geol. Dr. WOLFF	244	RAng. Dipl.-Geol. Dr. JUCH	463	Fachbereich 45		
				RAng. Dipl.-Ök. BURGER	276	





**Ministerium für Verkehr,
Energie und Landes-
planung des Landes
Nordrhein-Westfalen**

Haroldstraße 4
D-40213 Düsseldorf
Fon: +49 (0) 2 11 837-02
Fax: +49 (0) 2 11 837-22 00
E-Mail: poststelle@mvel.nrw.de
Internet: www.mvel.nrw.de

**Geologischer Dienst
Nordrhein-Westfalen
– Landesbetrieb –**

De-Greiff-Straße 195 · D-47803 Krefeld
Postfach 10 07 63 · D-47707 Krefeld
Fon: +49 (0) 21 51 897-0
Fax: +49 (0) 21 51 897-5 05
E-Mail: poststelle@gd.nrw.de
Internet: www.gd.nrw.de