



GeoLog 2011.

Arbeitsschwerpunkte des Geologischen Dienstes NRW

Titelbild: Trockenrisse im Boden

GeoLog 2011 umfasst Arbeitsschwerpunkte der Jahre 2010 und 2011.

Redaktionsschluss 01.10.2011

GeoLog 2011 .

Arbeitsschwerpunkte des Geologischen Dienstes NRW

Vorwort des Ministers

Klimaschutz ist aktive Wirtschaftspolitik: Mit dem Klimaschutz sind große wirtschaftliche und ökologische Chancen verbunden. Viele neue Arbeitsplätze wurden dadurch schon geschaffen und werden weiterhin entstehen. Innovative Entwicklungen aus Nordrhein-Westfalen finden weltweit Absatz. Sie leisten einen wichtigen Beitrag zum globalen Klimaschutz und stärken unsere Wirtschaft.

Klimaschutz braucht Geodaten! Ich freue mich daher, dass der Geologische Dienst NRW den Klimawandel zum Schwerpunktthema von GeoLog 2011 gemacht hat. Denn viele von uns sind sich der Tragweite der vielfältigen Wechselwirkungen von Klimawandel und den Elementen des Untergrundes – Gesteine, Böden, Rohstoffe, Erdwärme, Grundwasser, Baugrund – nicht bewusst.

GeoLog 2011 zeigt: Die Geowissenschaftlerinnen und Geowissenschaftler des Geologischen Dienstes NRW liefern viele wichtige Fachinformationen, die wir benötigen, damit Nordrhein-Westfalen seine ehrgeizigen Klimaschutzziele erreichen kann. Bestes Beispiel ist die Geothermie: Ihre ökonomische Nutzung hängt entscheidend von der Beurteilung des geologischen Untergrundes ab. Die Fachinformationen und Dienstleistungen, die landesweit für jedermann bereitgestellt werden, sind unverzichtbare Basis für die optimale Nutzung dieser klimaschonenden Energiequelle.

Sofern keine Klimaschutzmaßnahmen ergriffen werden, schätzt das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung allein für Nordrhein-Westfalen die Kosten der Schäden auf mehr als 70 Mrd. € bis zum Jahr 2050. Die Landesregierung ist auf das Know-how des Geologischen Dienstes NRW angewiesen, um Bürgerinnen und Bürger, Industrie, Gewerbe und Infrastruktur rechtzeitig und wirkungsvoll vor den Folgen des Klimawandels zu schützen.



Für die weitere zukunftssichernde Entwicklung unseres Landes können wir auf geowissenschaftliche Informationen über den komplizierten Untergrund nicht verzichten. Nur ein zentraler geologischer Staatsdienst wie der Geologische Dienst NRW kann auf Dauer die von Wirtschaft und Staat geforderten Basisdaten und Fachinformationen landesweit bereitstellen – kompetent, kontinuierlich, einheitlich und neutral.

Bei allen Beschäftigten des Geologischen Dienstes NRW bedanke ich mich ganz herzlich für ihr erfolgreiches Engagement zum Wohle unseres Landes!

Düsseldorf, im September 2011

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Harry K. Voigtsberger'. The signature is written in a cursive, somewhat stylized script.

Harry K. Voigtsberger

Vorwort des Direktors

„Klimawandel geht in die Tiefe!“ – Warum das so ist und welche wichtigen Dienstleistungen der Geologische Dienst Nordrhein-Westfalen zu diesem aktuellen Thema erbringt, beleuchtet der Schwerpunktbeitrag von GeoLog 2011. Denn Klimaschutz und die Entwicklung von Anpassungsstrategien haben in Nordrhein-Westfalen einen sehr hohen Stellenwert. Viele Lebens- und Wirtschaftsbereiche sind vom Klimawandel betroffen: Wasser-, Energie- und Rohstoffversorgung, Land- und Forstwirtschaft. Die Wechselwirkungen mit dem Untergrund sind nicht immer auf den ersten Blick zu erkennen, oft aber sehr tief greifend und von erheblichem ökonomischem und ökologischem Ausmaß.

Klima, Gestein, Wasser und Boden stehen in einem engen Wirkungsgefüge. Wer Anpassungsstrategien zum Klimawandel entwickelt, braucht fundierte, flächendeckende Daten über den Untergrund – sei es z. B. um Bodenerosion und Grundwasserverschmutzung durch Starkniederschläge zu vermeiden oder um Trinkwasserreserven für längere Trockenzeiten zu sichern. Der im Geologischen Dienst gebündelte Datenpool und das Expertenwissen sind zudem für den Klimaschutz unverzichtbar: Die Nutzung klimafreundlicher Erdwärme oder die nachhaltige Gewinnung landeseigener Rohstoffe für klimaschonende Produktionsverfahren und -techniken seien hier exemplarisch genannt. Nicht zuletzt liefert die Geologie mit ihrem Blick in die Vergangenheit wertvolle Erkenntnisse, um die Entwicklung des Klimas vorherzusagen. Für die unterschiedlichen Regionen Nordrhein-Westfalens werden daher die Fachinformationen des Geologischen Dienstes benötigt.

Die Herausforderung „Klimawandel“ verdeutlicht einmal mehr die Notwendigkeit, Daten über den Untergrund kontinuierlich, systematisch und zentral für Nordrhein-Westfalen zu erfassen und aufzubereiten. Sorgfältig erhobene und gepflegte Daten sind so für unterschiedliche aktuelle sowie langfristige für heute noch nicht vorhersehbare umwelt- und wirtschaftsbezogene Fragestellungen nutzbar.

Im zweiten Teil von GeoLog 2011 „Informationen zu aktuellen Arbeitsschwerpunkten“ werden wichtige Projekte und Aufgaben der Jahre 2010 und 2011 aus den vier Geschäftsbereichen des Hauses vorgestellt – von der geowissenschaftlichen Landesaufnahme bis hin zum Qualitätsmanagement und zur Öffentlichkeitsarbeit. Dort, wo für raumbezogene Planungen die Datenlage über den Untergrund verdichtet werden muss, wird die geowissenschaftliche Landesaufnahme intensiviert. Die neu erhobenen Daten fließen in das Geo-Informationssystem des Geologischen Dienstes NRW ein. Dieses wird mit seinen Fachinformationssystemen Geologie von Nordrhein-Westfalen und Bodenkunde von Nordrhein-Westfalen für anwendungsbezogene Projekte und Aufgaben der Raumplanung, Rohstoffsicherung und Gefahrenabwehr weiterentwickelt.



Ob Nutzungsmöglichkeiten von Rohstoffen und Geothermie im Ruhrgebiet einerseits und seinem Potenzial an Untergrundgefahren andererseits, ob Sicherung der Trinkwasser- und Rohstoffressourcen im Oberen Weserbergland und die möglichen Gefahren durch Verkarstung, ob Erschließung unkonventioneller Erdgasvorkommen in Nordrhein-Westfalen oder ob bodenkundliche Standorterkundung zur Erosionsgefährdung und Baumartenwahl: Die Dienstleistungen des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen sind in allen Landesteilen von Planungs- und Genehmigungsbehörden, Ingenieurbüros, Wirtschaft sowie Bürgerinnen und Bürgern gefragt.

Der Untergrund von Nordrhein-Westfalen ist ein bedeutender wirtschaftlicher und ökologischer Faktor. Es ist Aufgabe des Geologischen Dienstes, mit seiner Fachkompetenz eine nachhaltige Wertschöpfung der landeseigenen Ressourcen und das Vermeiden untergrundbedingter Schadensfälle zu ermöglichen.

A handwritten signature in blue ink that reads "Josef Klostermann". The signature is fluid and cursive, with a large, sweeping flourish at the end.

*Professor Dr. Josef Klostermann
Direktor des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen*

Inhalt

Vorwort des Ministers	2
---------------------------------	---

Vorwort des Direktors	4
---------------------------------	---

Schwerpunktthema

Klimawandel geht in die Tiefe.	8
---	----------

Die wichtigsten Fakten vorab	8
--	---

Erdgeschichte – ein Buch der Klimaveränderungen	12
---	----

Geodaten für den Klimaschutz	16
--	----

Geodaten für erfolgreiche Anpassungsstrategien	22
--	----

Fazit	31
-----------------	----

Informationen zu aktuellen Arbeitsschwerpunkten

Geowissenschaftliche Landesaufnahme	34
--	-----------

Das Geo-Informationssystem des Geologischen Dienstes NRW	44
---	-----------

Raumordnung, Rohstoffsicherung und Gefahrenabwehr – Projektarbeiten . .	52
--	-----------

Gut aufgestellt – die Zentralen Dienste	66
--	-----------

Organisationsplan	76
------------------------------------	-----------



Klimawandel geht in die Tiefe

Alle Welt redet vom Klimawandel. Der Klimawandel ist unbestritten die globale Herausforderung unserer Zeit. Manche Experten sprechen sogar von einer bevorstehenden „Klimakatastrophe“.

Im Gegensatz zu anderen Regionen der Erde ist für Nordrhein-Westfalen nicht mit katastrophalen Folgen zu rechnen. Allerdings werden auch wir eine Reihe von Auswirkungen spüren. Ob positiv oder negativ – in nahezu allen Lebensbereichen werden wir uns darauf einstellen müssen.

Klimawandel ist ein globales Problem, das an staatlichen Grenzen nicht Halt macht. So sind wir auch für gravierende Veränderungen an anderen Stellen auf der Erde (mit-)verantwortlich.

Die wichtigsten Fakten vorab

Vielen ist es noch nicht bewusst: Der Klimawandel wirkt sich auch auf den Untergrund aus. Vielfältige Wechselwirkungen bestehen zwischen Gestein, Boden und Grundwasser einerseits und dem Klima andererseits. Ändert sich das Klima, führt dies zwangsläufig zu Anpassungsprozessen im Untergrund. Nehmen beispielsweise die Temperaturunterschiede und die Luftfeuchtigkeit zu, verwittern die Gesteine schneller und intensiver. Eine stärkere Durchfeuchtung von Hängen erhöht die Gefahr von Erdbeben, besonders in der vegetationsfreien Winterzeit. Ändert sich die Niederschlagsmenge, wirkt sich dies auf die Grundwasserneubildung aus, aber möglicherweise auch auf den Baugrund. Starkniederschläge erhöhen die Bodenerosion.

Die Handlungsbereiche der Klimaschutz- und Anpassungsstrategien sind eng mit dem Untergrund verflochten. Der Klimawandel stellt daher Geologen und andere Geoexperten vor neue Herausforderungen.

Der Geologische Dienst Nordrhein-Westfalen trägt als Einrichtung des Landes besondere Verantwortung. Mit der Erkundung des Untergrundes und des Bodens sowie der geogenen Prozesse leistet er mit seinem umfangreichen Datenpool einen bedeutenden Beitrag,

- um die Ursachen des Klimawandels und seine Folgen zu erforschen,
- effektive Maßnahmen für den Klimaschutz zu erarbeiten sowie
- Anpassungsstrategien an die Folgen des Klimawandels zu entwickeln.

Nur eine zentrale staatliche Einrichtung wie der Geologische Dienst NRW ist in der Lage, die umfangreichen Daten über den komplexen Untergrund zu erheben, auszuwerten und in Karten aufzubereiten – kompetent, kontinuierlich, flächendeckend und einheitlich.

Klimawandel – was kommt auf uns zu?

Die Entwicklung unserer industriell geprägten Gesellschaft hat entscheidend zur Klimaerwärmung beigetragen. Die Klimadaten der letzten 100 Jahre sprechen dafür! Ob die Erwärmung zusätzlich auch natürliche Ursachen hat, ist dabei unerheblich.

Vordringliches Ziel muss es sein, die weitere Erderwärmung zeitnah zu stoppen oder zumindest zu begrenzen. Allerdings ist es fraglich, ob sich dieser Prozess überhaupt noch aufhalten lässt. Die Erforschung der Erdgeschichte zeigt uns, dass es – lange bevor es überhaupt den Menschen gab – immer wieder gewaltige Klimaveränderungen gegeben hat, auf die sich die Lebewelt neu einstellen musste. Diese Erkenntnisse können uns heute bei der Prognose der künftigen Entwicklung von Natur und Umwelt entscheidend weiterhelfen!

KLIMAWANDEL IN DEUTSCHLAND

*Mögliche regionale Klimaänderungen**

	<i>Zeitraum 2021 – 2050 (gegenüber 1961 – 1990)</i>	<i>Zeitraum 2071 – 2100 (gegenüber 1961 – 1990)</i>
Temperatur		
<i>Jahresmittel</i>	<i>+1,0 bis +2,2 °C</i>	<i>+2,0 bis +4,0 °C</i>
Niederschlag		
<i>Jahressumme</i>	<i>0 bis -15%</i>	<i>0%</i>
<i>Sommersumme</i>	<i>-5 bis -25%</i>	<i>-15 bis -40%</i>
<i>Wintersumme</i>	<i>0 bis +25%</i>	<i>0 bis +55%</i>

* Quelle: „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“, beschlossen vom Bundeskabinett am 17.12.2008

PROGNOSTIZIERTE TEMPERATUR- UND NIEDERSCHLAGSENTWICKLUNG IN NRW (Zeitraum 2031 – 2060 im Vergleich zu 1961 – 1990*)

Die Temperaturen steigen weiter!

- Die Jahresmitteltemperatur nimmt um 1,9 °C zu. Zum Vergleich: Der landesweite durchschnittliche Temperaturanstieg betrug in den letzten 50 Jahren bis zu 1,5 °C.
- Eventuell wird der Temperaturanstieg nach Osten hin stärker ausfallen.
- Die Temperaturen nehmen in allen Monaten zu. Ein sehr deutlicher Anstieg um bis zu 3 °C erfolgt in den Sommermonaten, während die Temperaturerhöhung in Herbst und Winter geringer und am geringsten im Frühjahr ausfallen wird.

Trockenere Sommer, feuchtere Winter!

- Die jährliche Niederschlagsmenge wird um ca. 5 % zunehmen.
- Die Niederschlagsverteilung ändert sich erheblich: Die Wintermonate werden mit einer Zunahme der Niederschlagsmenge um 10 – 20 % deutlich feuchter, während in den Sommermonaten mit einer Abnahme um bis zu 20 % zu rechnen ist.
- Regional gesehen erhöhen sich die Niederschläge in gebirgigen Regionen stärker, während in der Kölner Bucht sogar ein leichter Rückgang erwartet wird.

Weniger Schnee, mehr Regen!

- Der Temperaturanstieg wird dazu führen, dass die Niederschläge im Winter vermehrt als Regen, weniger als Schnee fallen.
- Auch in Höhenlagen werden geschlossene Schneedecken immer seltener.

Häufiger Unwetter im Sommer!

- Extremwetterereignisse treten als Folge der sich ändernden Temperatur- und Niederschlagstrends künftig häufiger auf.
- Es ist längerfristig mit einem deutlichen Rückgang der Eis- und Frosttage und mit einer deutlichen Zunahme an Sommer- und heißen Tagen zu rechnen.
- In den Sommermonaten werden typische sommerliche Landregen immer seltener.
- Starkregen- und Hagelereignisse sowie Stürme und Gewitter nehmen zu.

*Quelle: „Anpassung an den Klimawandel – Eine Strategie für Nordrhein-Westfalen“ (Hrsg.: Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, April 2009)





Klimaprojektionen – Blick in die Zukunft für die Planung heute

Parallel zu Maßnahmen für einen effektiven Klimaschutz müssen Politik und Gesellschaft vorausschauend Strategien zum Umgang mit den unabwendbaren Folgen des Klimawandels entwickeln. Deswegen hat die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen im Jahr 2008 das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) beauftragt, die Anfälligkeit bestimmter Lebens-, Natur- und Wirtschaftsbereiche gegenüber den Folgen des Klimawandels wissenschaftlich zu untersuchen.

Um genauere Aussagen zur Klimaentwicklung der Zukunft machen zu können, erfolgten verschiedene Modellrechnungen („Klimaprojektionen“), die auf unterschiedlichen Annahmen beruhen. Auch wenn eine gewisse Restunsicherheit bleibt, zeigen Klimaprojektionen zu erwartende Entwicklungen auf. Damit liefern Klimamodelle den Entscheidungsträgern aus Politik, Verwaltung und Wirtschaft wichtige Basisinformationen für die künftige Planung.

Was bedeutet Klimawandel für NRW?

Nur keine Panik! Der Klimawandel in Nordrhein-Westfalen wird wahrscheinlich weniger dramatisch ausfallen als in anderen Regionen Europas und der Welt.

Trotzdem: Der Klimawandel ist da! Die ersten Folgen des Klimawandels spüren wir schon heute und sie werden künftig unser tägliches Leben immer stärker beeinflussen. Dabei zeichnet sich ab, dass die verschiedenen Lebens-, Natur- und Wirtschaftsbereiche in den einzelnen Regionen unseres Landes in unterschiedlichem Maße von den Folgen des Klimawandels betroffen sein werden.

Sicher ist: Der Klimawandel geht in die Tiefe; mit anderen Worten – er wirkt sich auf den Untergrund aus! Hier ist geowissenschaftlicher Sachverstand gefragt. Der Geologische Dienst NRW ist Ihr Ansprechpartner, wenn es um die Auswirkungen des Klimawandels auf den geologischen Untergrund, das Grundwasser und den Boden geht, aber auch bei Fragen zum „Klimaschutz aus der Tiefe“.

*Mehr Informationen zum Klimawandel
in Nordrhein-Westfalen unter
www.klimawandel.nrw.de*

Erdgeschichte – ein Buch der Klimaveränderungen

Klimaszenarien für die Zukunft sind dann plausibel, wenn sich mit ihrer Hilfe rückwirkend die Klimaschwankungen der Erdgeschichte errechnen und nachvollziehen lassen. Hier ist das Wissen der Geologen über das Paläoklima unentbehrlich.

Im Laufe der Erdgeschichte gab es lange, oft mehrere 100 Mio. Jahre währende Warmphasen. Aber es gab auch Eiszeitalter – Zeiten mit extremen Klimaschwankungen. Sie dauerten zwischen 20 Mio. und mehr als 200 Mio. Jahren. Das jüngste Eiszeitalter, Quartär genannt, begann vor ca. 2,6 Mio. Jahren. Durch die extremen Klimaschwankungen gliedert sich auch dieses jüngste Eiszeitalter in Kaltzeiten und Warmzeiten. Die letzte Kaltzeit endete vor ca. 10 000 Jahren und es begann die heute noch andauernde Warmzeit, das sogenannte Holozän. Es gilt also, das Klima des gegenwärtigen Eiszeitalters zu erforschen, um Klimaveränderungen der Vergangenheit zu verstehen und Prognosen für die Zukunft abgeben zu können.

Das Klima des Eiszeitalters wird von einer Fülle komplexer Vorgänge gesteuert: Änderung der Erdbahnparameter, Sonnenaktivität, Strömungen und Chemie der Ozeane, Anteile der Treibhausgase in der Atmosphäre, Biomasseproduktion, Kontinentaldrift. Diese und weitere Faktoren sind z. T. eng miteinander verknüpft. Die Erforschung der Klimaveränderungen, ihrer Ursachen und Folgewirkungen ist also eine interdisziplinäre Aufgabe, an der sich Geologie und Paläontologie beteiligen.

Geotope – Klimaarchive der Erdgeschichte

Eine Reise durch die mehr als 500 Mio. Jahre lange, in den Gesteinen dokumentierte Erdgeschichte von Nordrhein-Westfalen vermittelt eindrucksvoll, wie die Naturkräfte in ihrem unterschiedlichen Zusammenspiel vielfältige Landschaften geschaffen haben: von den bis über 800 m hohen Mittelgebirgen des Sauerlandes und der Eifel mit den ältesten Gesteinsschichten Nordrhein-Westfalens über das Münsterländer Kreide-Becken bis zu den jüngsten Gesteinsschichten von Tertiär und Quartär in der Niederrheinischen Bucht.

An einigen Stellen bietet die Natur besonders anschauliche Einblicke in die erdgeschichtliche Vergangenheit. Solche Geotope wie Felsklippen, Quellen, Höhlen, Landschaftsformen, Steinbrüche, alte Bergbaustollen sind schützenswerte Objekte der unbelebten Natur. Geotope sind auch Klimaarchive, denn sie dokumentieren oft eindrucksvoll die Klimaveränderungen der Erdgeschichte. 4 000 solcher Lokalitäten sind im Geotop-Kataster Nordrhein-Westfalen beim Geologischen Dienst NRW erfasst.

Aktuell

In Nordrhein-Westfalen sind es vor allem die Naturkräfte Wind, Wasser und Frost, die auf die Landschaft einwirken und sie langsam, aber beständig verändern. Am Rodderberg, einem Vulkan-Geotop bei Bonn, wurde aufgrund des strengen Winters 2009/2010 durch Frost eine Basaltklippe abgesprengt.



KLIMAWANDEL – nichts Neues in der Erdgeschichte



Quartär
0
2,6

Das Eiszeitalter der jüngsten Erdgeschichte

... ist gekennzeichnet von extrem kalten Phasen mit Gletschervorstößen aus Skandinavien und wärmeren Phasen. Vor 240 000 Jahren drang das Inlandeis aus Norden bis in die Höhe von Düsseldorf vor und hinterließ den Stauchmoränenzug am linken Niederrhein. Vor 10 000 Jahren begann die Warmzeit, in der wir heute leben.

Tertiär
65

Subtropischer Küstensumpfwald

Mächtige Braunkohlenflöze in der Niederrheinischen Bucht wurden aus einer üppigen subtropischen Moorvegetation, die die Küstenregion der damaligen Nordsee besiedelte, gebildet.



Kreide
142

Mit der Erwärmung kam das Meer

Warmes Klima ließ die Eiskappen an den Polen schmelzen; die Kontinentalplatten verschoben sich und der Atlantik entstand. Beides führte zu einem starken Meeresspiegelanstieg. Die komplette Nordhälfte von Nordrhein-Westfalen wurde überflutet. Riesenammoniten in den mächtigen kalkreichen Ablagerungen im Münsterland sind Zeugen dieses Meeres.



Jura
200

Ein gutes Klima zum Leben

Bei einem milden, zunehmend trockenem Klima entwickelte sich ein reiches Tierleben in einem flachen Meer.

Trias
251

Warm und trocken

Das Klima war subtropisch bis trockenwarm und wurde erst zum Ende hin kühler.



Perm
296

Zeit der Gegensätze

Unter heißem, trockenem Klima entstanden durch Verdunstung eines Flachmeeres im Norden Nordrhein-Westfalens mächtige Salzlagerstätten. Für die Südhalbkugel sind weit ausgedehnte Vereisungsgebiete nachgewiesen.

Karbon
358

Zeit üppigen Wachstums

Erste Reptilien, Großlibellen, riesige Schachtelhalmbäume und Farne beherrschten bei feuchtwarmem Klima üppige Sumpfwälder, die heute im Ruhrgebiet in Form von Steinkohle zutage gefördert werden.



Devon
417

Globale Events durch Klimawandel

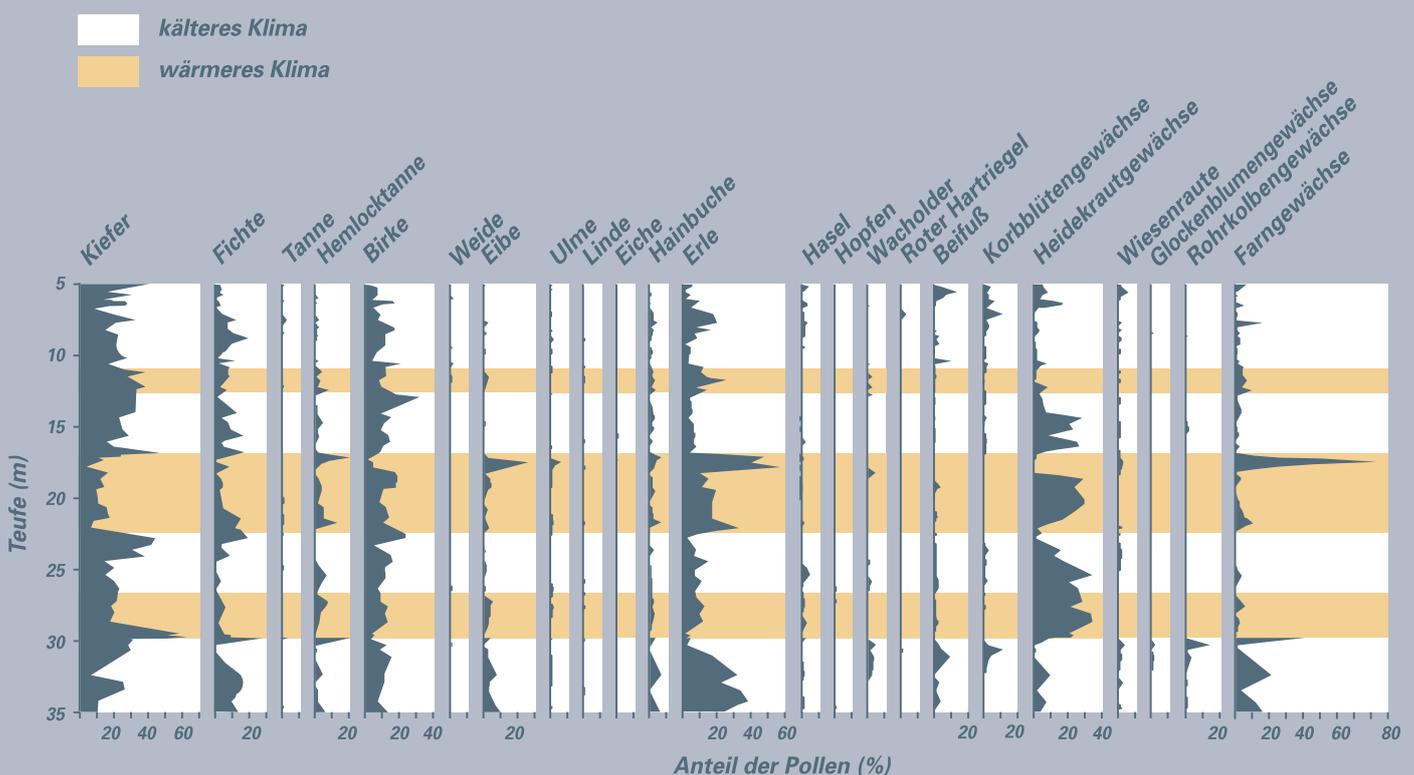
Der Kellwasser-Horizont z. B., ein schwarzes Gesteinsband aus Ton- und Kalksteinen, markiert ein globales Massensterben in der Meeres-tierwelt. Vermutete Ursache: ein Klimawandel.

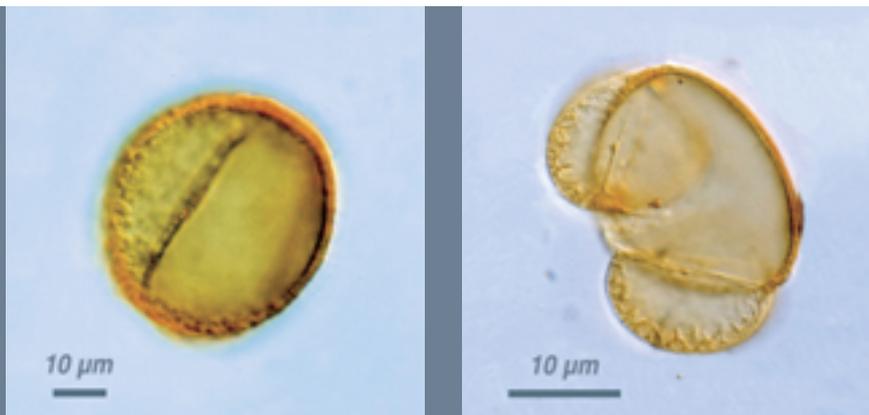
Pollen – Klimaindikatoren par excellence

Das Klima steuert maßgeblich die Vegetationsverteilung. Daher erlauben Untersuchungen vergangener Vegetationsvergesellschaftungen Aussagen zum damaligen Klima. Pollen sind die dauerhaftesten Überreste dieser Vegetation. Sie werden in großen Mengen produziert und bleiben unter günstigen Ablagerungsbedingungen über Jahrmillionen erhalten. Die Pollenanalyse dient daher zur zeitlichen Einstufung von Sedimenten, aber auch zur Rekonstruktion des vorzeitlichen Klimas. Wenn Pollenspektren möglichst lückenlos und gut überliefert sind, können hieraus Klimaschwankungen abgelesen werden. Diese Methode wird besonders im Quartär, dem jüngsten Eiszeitalter, angewandt, das durch einen wiederholten Wechsel von Warm- und Kaltzeiten geprägt ist. Daher sind die pollenanalytischen Ergebnisse für die Prognose der Vegetationsentwicklung unter sich ändernden Klimabedingungen sehr nützlich.

Der Geologische Dienst NRW verfügt über viele pollenanalytische Untersuchungsergebnisse, die detaillierte Einblicke in die quartäre Klimageschichte unseres Landes geben. Denn in allen Regionen von Nordrhein-Westfalen sind quartäre Ablagerungen flächendeckend verbreitet und von großer wirtschaftlicher und ökologischer Bedeutung. Bei der geologischen und bodenkundlichen Landesaufnahme des Geologischen Dienstes werden sie in Karten erfasst und geowissenschaftlich untersucht. Ein Expertenteam führt an geeigneten Proben pollenanalytische Untersuchungen durch – von der Entnahme der Proben über ihre Aufbereitung bis hin zur Auswertung.

Pollendiagramm aus der Bohrung Escherfeld bei Bad Driburg mit wechselnden Häufigkeiten verschiedener Pollenarten



*Eiche**Kiefer***Baumpollen unter dem Mikroskop**

Nach dem Aufbereiten der Proben wird das Material numerisch ausgezählt. Dabei werden durchschnittlich 500 Pollen je Probe erfasst. Das Resultat der Auszählungen wird in einem Pollendiagramm dargestellt – ein Histogramm mit mehreren Variablen (Pollenarten).

Das Pollendiagramm der Bohrung Escherfeld bei Bad Driburg ist das vollständigste der Waal-Warmzeit (vor 1,3 – 0,9 Mio. Jahren) und umfasst etwa 20 000 Jahre. Es zeigt die wechselnden Häufigkeiten einzelner Baumarten wie Kiefer und Eiche. Die Kiefer ist ein winterhartes Gehölz, das starken Frost verträgt. Für die Eiche trifft dies weniger zu. Sie ist vielmehr ein sommergrünes Gehölz, das bestimmte minimale Jahresmitteltemperaturen zum Gedeihen benötigt. Diese ökologisch bestimmenden Faktoren, insbesondere die Temperaturabhängigkeiten, sind von den meisten Pflanzen bekannt. Daher erlauben sogenannte Temperatur-Transferfunktionen, Temperaturangaben für die untersuchten Zeiträume abzuleiten. Diese Arbeiten stehen erst am Beginn und müssen für verlässliche Aussagen fortgeführt werden.

Berechnet wurden aber bereits Zeitreihenanalysen anhand der Pollendaten von Kiefer und Eiche. Das Resultat sind Verteilungskurven dieser Baumpollen über einen Zeitraum im mittleren Quartär. Diese Verteilungsmuster können mit der Standard-Temperaturkurve für das Quartär verglichen und zeitlich eingestuft werden. So lassen sich aus Pollendaten qualitative Aussagen zum Klimawandel in der Vergangenheit erarbeiten.

*Dipl.-Geol.
Prof. Dr. J. Klostermann
Dipl.-Geol. Dr. M. Piecha
Dipl.-Geol. Dr. R. Stritzke*



Durch Verwitterung in subtropischem Klima der Tertiär-Zeit intensiv rot gefärbte Halterner Sande

Geodaten für den Klimaschutz

Welche Bedeutung die Arbeiten des Geologischen Dienstes NRW für den Klimaschutz haben, ist nicht immer auf den ersten Blick zu erkennen. Es gibt jedoch mehrere Bereiche, für die er klimaschutzrelevante Aufgaben durchführt. So ist seine Fachkompetenz von Bedeutung für:

- die Nutzung von Geothermie als umweltfreundliche und saubere Energie
- nachhaltiges Gewinnen von Quarzsand und Quarzkies für die Solarindustrie
- das Sichern von Kalksteinlagerstätten für den Umweltschutz
- das Verwerten des klimaschädigenden Grubengases (in erster Linie Methan [CH₄])
- das Erkunden und Bewerten geeigneter CO₂-Speicher im Untergrund

Geothermie – unerschöpfliche Energie aus dem Erdinneren

Wichtigstes Instrument gegen den Ausstoß von klimaschädigendem CO₂, das bei der Verbrennung fossiler Energieträger wie Steinkohle, Braunkohle, Erdöl und Erdgas entsteht, ist die vermehrte Nutzung erneuerbarer Energien, also auch der Geothermie.

Oberflächennahe Geothermie wird mittels Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren dem Untergrund entnommen. Erdwärmesonden nutzen die Energie von der Erdoberfläche bis in den Tiefenbereich von wenigen hundert Metern. Es ist heute ein konkurrenzfähiges Standardverfahren zur Beheizung von Ein- und Zweifamilienhäusern bis hin zu größeren Gebäudekomplexen. Allein in Nordrhein-Westfalen wurden bis jetzt 70 000 Anlagen dieser Art installiert. Der Energieverbrauch für die Gebäudeheizung und Warmwasserversorgung reduziert sich so um bis zu 75 %. Erdwärmekollektoren werden als horizontale Rohrleitungen in einer Tiefe von maximal 1,5 m verlegt und nutzen die Wärme des Bodens. Die entzogene Energie wird in den Sommermonaten durch die Sonneneinstrahlung und ganzjährig durch die Wärme im Niederschlagswasser nachgeliefert.

Planen und Bauen

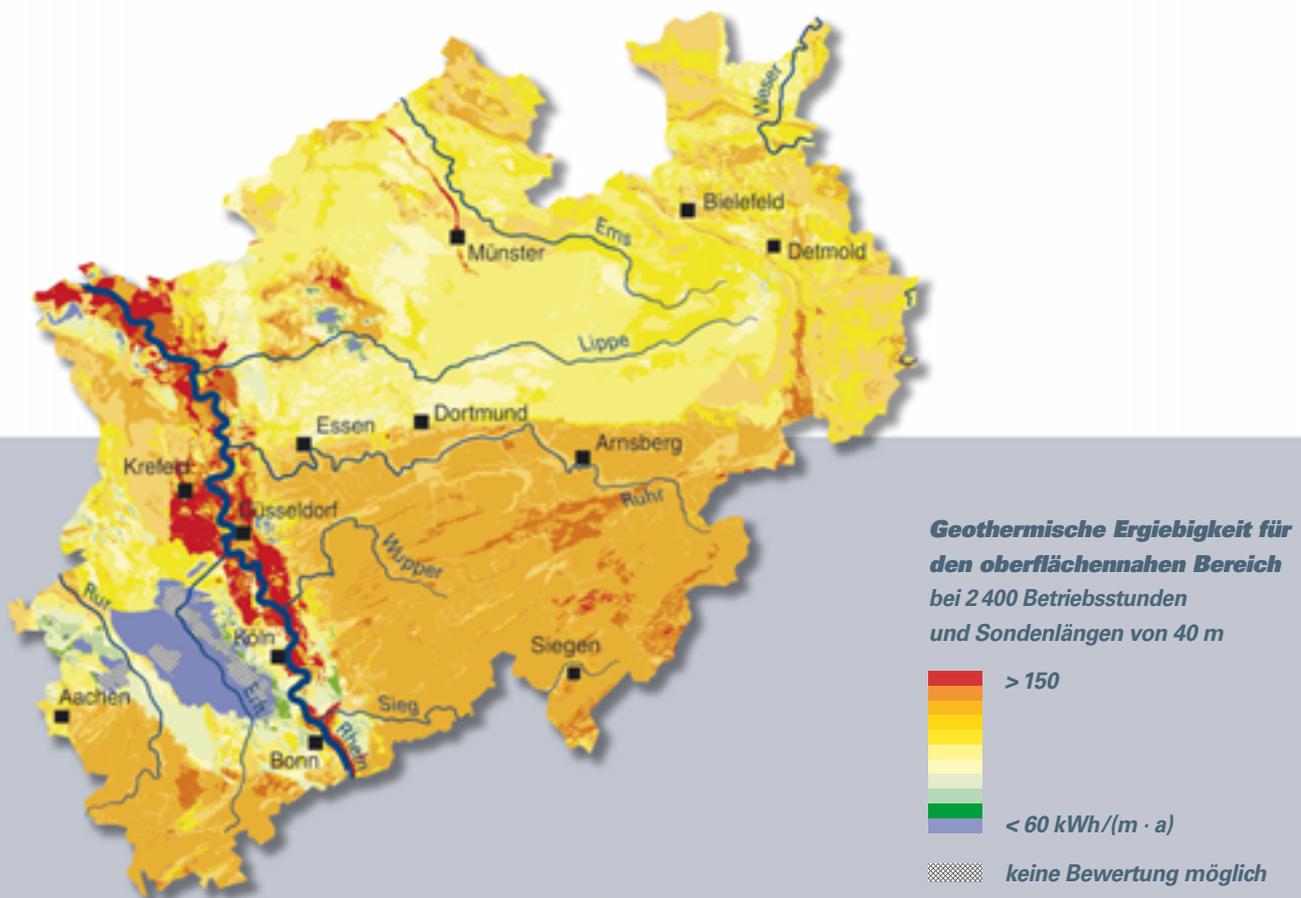
- *mit dem kostenlosen Online-Standortcheck als Erstinformation über die grundsätzliche Eignung eines Grundstückes für Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren*
- *mit der CD-ROM „Geothermie – Daten zum oberflächennahen geothermischen Potenzial für die Planung von Erdwärmesondenanlagen“ mit Angaben zu den Entzugsleistungen*
- *mit einem weitergehenden individuellen Gutachten zu den örtlichen geothermischen Bedingungen*

Die Tiefengeothermie wird in Nordrhein-Westfalen bislang noch wenig genutzt. Über Bohrlöcher bis zu 5 000 m Tiefe wird Energie ohne Zwischenschaltung einer Wärmepumpe gewonnen. Mehrere Anlagen zur Beheizung von Gebäudekomplexen und eines Schwimmbades sind derzeit im Land in der Realisierungsphase.

Wenn die Tiefengeothermie zukünftig eine wesentliche Rolle bei der Energieversorgung spielen soll, erfordert dies weitergehende und aufwändige Untersuchungen des tieferen Untergrundes. Ohne genaue Kenntnisse über den geologischen Untergundaufbau ist keine seriöse Planung geothermischer Anlagen möglich! In vielen Gebieten des Landes bestehen immer noch Unsicherheiten über den Gesteinsaufbau in derartig großen Tiefen. Deshalb ist es so wichtig, dass Bohrfirmen – wie im Lagerstättengesetz vorgeschrieben – ihre Bohrungen rechtzeitig dem Geologischen Dienst NRW anzeigen und die Bohrungsdaten auf Anfrage übermitteln. Dies trägt dazu bei, die Kenntnis über den Untergrund kontinuierlich zu verbessern.

Für den Bereich des Ruhrgebietes – hier ist der Untergundaufbau als Folge des Steinkohlenbergbaus in größerer Tiefe sehr gut bekannt – hat der Geologische Dienst vor einigen Jahren bereits exemplarisch ein geologisch-geothermisches Informationssystem für Tiefen bis zu 5 000 m erarbeitet. Die EU-geförderte Potenzialstudie „Tiefengeothermie im Ruhrgebiet“ unterstützt und erhöht jetzt die Realisierungschancen für tiefengeothermische Anlagen zur Wärme- und Stromproduktion im Ruhrgebiet.

Wärmespeicherung im Untergrund: Überschüssige Solarenergie, aber auch die Abwärme, die bei der Kühlung größerer Gebäudekomplexe im Sommer anfällt, werden im tieferen Untergrund für die kalte Jahreszeit zwischengespeichert.





Quarzsand und Quarzkies – heimische Rohstoffe für die Nutzung der Solarenergie

Sonnenenergie ist mittlerweile ein wichtiger Faktor im Energiemix. In der Öffentlichkeit kaum bekannt: Wichtige Rohstoffe für die benötigten Solarzellen sind Quarzsand und Quarzkies. Nordrhein-Westfalen verfügt über große Vorkommen an hochreinem Quarzsand und Quarzkies. Um die Industrie auch künftig ausreichend mit diesen, aber auch mit anderen volkswirtschaftlich bedeutenden Rohstoffen zu versorgen, müssen die wichtigsten Lagerstätten landesplanerisch langfristig für die Gewinnung gesichert werden. Dabei sind gemäß Landesplanungsgesetz die Auswirkungen auf die Landschaft und den Naturhaushalt so gering wie möglich zu halten!

Eine wesentliche Grundlage für die ressourcenschonende Rohstoffgewinnung ist die „Rohstoffkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000“. Der Geologische Dienst NRW erstellt dieses Kartenwerk landesweit im Auftrag der Landesregierung. Die Karte für die Lockergesteine ist fertig, die Karte für die Festgesteine derzeit in Arbeit.

Zusätzlich wurde der Geologische Dienst von der Landesregierung beauftragt, ein neues Verfahren für ein luftbildgestütztes Abgrabungsmonitoring zu entwickeln. Er beobachtet und bewertet jetzt kontinuierlich die Abbau- und Vorratssituation landesweit. Damit erhalten die zuständigen Planungsbehörden ein Instrument zur Rohstoffsicherung, das künftig eine an den Rohstoffbedarf angepasste Steuerung des Abtragungsgeschehens ermöglichen wird.

Übrigens: Verbrauchernahes Gewinnen von Rohstoffen ist dringend geboten. Denn kurze Transportwege führen zur Kostenersparnis und – was noch viel wichtiger ist – zu einer geringeren Umweltbelastung durch die geringere Emission von Treibhausgas.

Kalkstein – ein starker Rohstoff für den Umweltschutz

Der Schwefelgehalt von Braunkohle und Steinkohle kann zu einer Belastung des Klimas werden. Denn bei der Verbrennung von Kohle entstehen Schwefeldioxid (SO_2) und andere gasförmige Schwefelverbindungen. Diese reagieren mit dem Wasser in der Atmosphäre letztendlich zu Schwefelsäure. Folge ist der „saure Regen“ – eine Gefahr für alle Ökosysteme auf der Welt.

Dieses Problem wurde schon vor einigen Jahrzehnten erkannt. Durch den seit 1983 vorgeschriebenen Einbau wirkungsvoller Rauchgasentschwefelungsanlagen (REA) in Großfeuerungsanlagen ist es gelungen, den SO_2 -Ausstoß in die Atmosphäre deutlich zu verringern.

Das Prinzip der Entschwefelungsanlagen ist eine chemische Reaktion der schwefelhaltigen Abgase mit Kalk, wobei dieser in Gips umgewandelt wird. Als Rohstoff ist hochreiner Kalkstein besonders gut geeignet, wie er in Form des devonischen Massenkalks und des unterkarbonischen Kohlenkalks in großer Menge in Nordrhein-Westfalen – derzeit sind es 30 Mio. t im Jahr – abgebaut wird. Auch hier dient die Sicherung des Rohstoffes dem Umweltschutz, denn hierfür werden 30 % des geförderten Kalksteins eingesetzt.

Der Geologische Dienst NRW unterstützt die staatlichen und kommunalen Planungsbehörden bei der langfristigen Sicherung ausreichend großer Vorratsflächen. Er steht auch den Gewinnungsbetrieben mit seiner Fachkompetenz zur Seite, wenn bei der Abbauplanung und beim Abbaubetrieb geologisch bedingte Probleme und Hindernisse auftreten.

Der bei der Rauchgasentschwefelung entstehende sogenannte REA-Gips ist kein Abfallprodukt: Er wird in der Bauwirtschaft vielseitig eingesetzt, weil er vergleichbare Eigenschaften wie natürlicher Gips aufweist. In Deutschland fällt mit jährlich rund 7,6 Mio. t eine riesige Menge an. Seine Verwendung hat den erfreulichen Nebeneffekt, dass die Lagerstättenvorräte an natürlichem Gips geschont werden. Dies verringert beim Tagebau den Flächenverbrauch und beim untertägigen Abbau Bergschäden, die beim Gipsabbau an der Erdoberfläche entstehen können.



Klimakiller Grubengas sinnvoll nutzen!

Methangas ist überall in der Steinkohle enthalten – allerdings in stark unterschiedlicher Menge. Das Gas ist gefürchtet, denn wegen seiner leichten Entzündbarkeit ist es als „Schlagende Wetter“ eine lebensbedrohende Gefahr für den Bergmann. Heute wird das Grubengas zur Energiegewinnung genutzt: Dazu wird das beim Steinkohlenabbau anfallende Grubengas und auch das Gas aus stillgelegten Bergwerken abgesaugt und in derzeit 40 dezentralen Kraftwerken zur Stromerzeugung genutzt.

Aber nicht nur elektrische Energie wird gewonnen, auch der unkontrollierte Austritt von Methangas in die Atmosphäre wird verhindert: Denn Methan ist ein klimaschädigendes Treibhausgas. Die ökonomische Nutzung von Grubengas ist daher ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz. Das vorhandene Gaspotenzial in der aktiven und in der stillgelegten Bergbauzone des Ruhrgebietes wird zusammen auf rund 500 – 1000 km³ geschätzt.

Basis für die Vorratsberechnungen an Methangas, das an die Kohlenflöze gebunden ist, bilden die Datenbestände und die Untergrundmodelle des Geologischen Dienstes NRW, wie sie für das KVB-Großprojekt „Kohlenvorratsberechnung für die Bundesrepublik Deutschland“ in den 1970er-Jahren ermittelt wurden. Hier zeigt sich wieder, dass einmal vom Geologischen Dienst sorgfältig erhobene und gepflegte Datenbestände langfristig für die unterschiedlichsten und derzeit noch nicht vorhersehbaren umwelt- und wirtschaftsbezogenen Fragestellungen nutzbar sind.

Methangasmessung an einem Sondierbohrloch





Wohin mit dem Schädling?

Dauerhafte CO₂-Speicherung im Untergrund

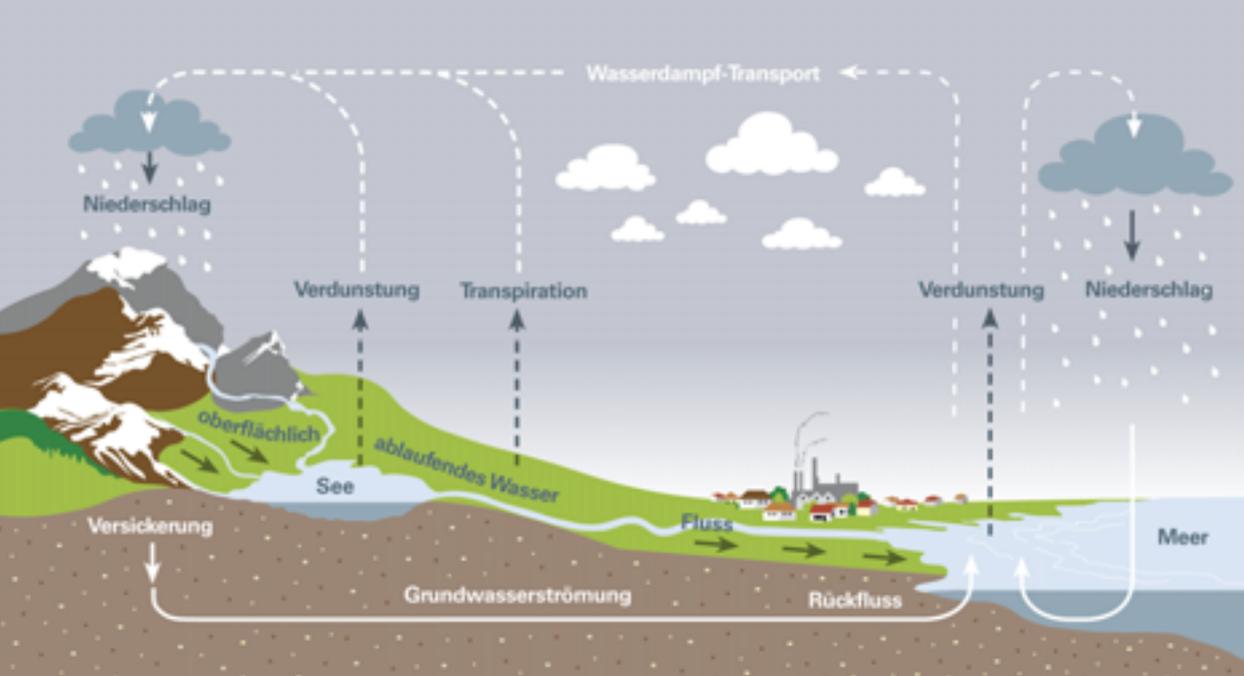
Das geplante Klimaschutzgesetz der Landesregierung sieht vor, rechtsverbindlich die Treibhausgasemissionen bis 2020 um mindestens 25 % und bis 2050 um 80 – 95 % (gegenüber 1990) zu reduzieren. Dabei werden die regenerativen Energien absoluten Vorrang haben.

Für die Übergangszeit muss ein Teil des Energiebedarfs weiterhin aus fossilen Energieträgern gedeckt werden. Der sinnvolle Energiemix ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Neben umweltpolitischen, technischen und wirtschaftlichen Faktoren zählt die Frage der „politisch sicheren“ Verfügbarkeit der Energieträger dazu: Mit Steinkohle und Braunkohle kann Nordrhein-Westfalen auf zwei heimische Energierohstoffe zurückgreifen. Bei Erdöl ist die Situation sehr ungünstig, denn Lagerstätten fehlen hier.

Neben technischen Lösungen im Kraftwerksbetrieb spielen Überlegungen zur dauerhaften Einlagerung des anfallenden Kohlendioxids im Untergrund („Sequestrierung“) eine wichtige Rolle.

Bislang sind die Abschätzungen über das in Deutschland verfügbare CO₂-Lagerungspotenzial noch unsicher. Der Geologische Dienst NRW untersucht deshalb in enger Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) landesweit die Speicherpotenziale für CO₂ im Untergrund. Das Auffinden geeigneter Bereiche ist nicht einfach, denn die Untergrundstrukturen müssen wichtige Bedingungen erfüllen. Gesucht werden poröse Gesteinsschichten in einer Tiefenlage von mindestens 800 m unter Geländeoberfläche, die nach oben hin durch Barrieregesteine abgedichtet sind. Diese Barrieregesteine müssen so beschaffen sein, dass dauerhaft kein Kohlendioxid in die Atmosphäre gelangen kann. Die größten Potenziale für derartige Speicher in Nordrhein-Westfalen werden derzeit im Bereich des Weser- und Osnabrücker Berglandes gesehen. Konkrete Aussagen über mögliche Speicherpotenziale wird der Geologische Dienst machen, wenn die hierzu erforderlichen Untersuchungen abgeschlossen sind.

*Dipl.-Geol. Dr. M. Dölling
Dipl.-Geol. I. Schäfer
Dipl.-Geol. Dr. V. Wrede*



Geodaten für erfolgreiche Anpassungsstrategien

Extremwetterereignisse der letzten Jahre machten die gravierenden Folgen des Klimawandels auch hier spürbar. Hitzesommer 2003, Orkan Kyrill 2007, Hochwasser 2008 und 2010 sowie der Schneewinter 2010/2011 förderten das Bewusstsein, sich auf den Klimawandel einzustellen und für alle Handlungsbereiche des Lebens Anpassungsstrategien zu entwickeln. Hierfür benötigen Wasserversorgung, Hochwasserschutz, Land- und Forstwirtschaft, Hoch- und Tiefbau eine ausreichende Datenbasis zum Untergrund. Der Geologische Dienst NRW stellt hierfür landesweit GIS-fähige Fachdaten und sein Fachwissen praxis- und kundenorientiert bereit.

Zum Schutz und zur Sicherheit des Grundwassers

Nordrhein-Westfalen verfügt über umfangreiche Grundwasservorkommen – vor allem in der Niederrheinischen Bucht, im Niederrheinischen Tiefland und im Münsterland. Sie sind für das Land von großer wirtschaftlicher und ökologischer Bedeutung. Eines ist sicher: Verändert sich das Klima, hat das Einfluss auf den Wasserkreislauf. Wie aber wirkt sich der Klimawandel auf das Grundwasser in Nordrhein-Westfalen aus? Welchen Vorsorgebeitrag leistet hierbei der Geologische Dienst NRW?

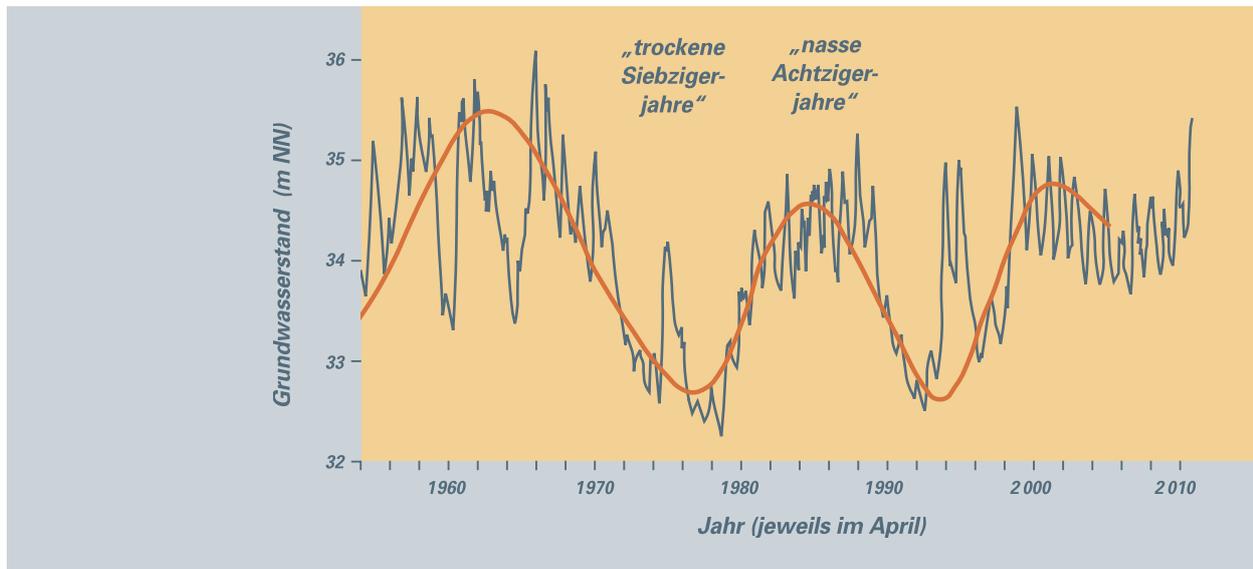
Äußerst sensibel

Das Grundwasser – als Teil des Wasserkreislaufs – speist die Fließgewässer und wird durch den versickernden Anteil des Niederschlags erneuert. Die Niederschläge wiederum sind abhängig von der Verdunstung.

Der globale hydrologische Kreislauf ist ein Prozess, der sehr empfindlich auf Klimaänderungen reagiert. Wie sensitiv sich das Grundwasser selbst gegenüber auch nur geringen natürlichen Klimaschwankungen verhält, ist in langjährigen Grundwasserstandsmessungen dokumentiert.

Begehrte und strapaziert

Im dicht besiedelten Industrieland Nordrhein-Westfalen ist Grundwasser eine begehrte Ressource für Mensch und Natur. Es ist der Rohstoff für das wichtigste Lebensmittel, das Trinkwasser. Industrie und Gewerbe benötigen große Mengen an Grundwasser als Brauch- und Produktionswasser. Die Landwirtschaft braucht es zum Beregnen von Ackerflächen. Ferner sollten die Oberflächengewässer und die grundwasserabhängigen Ökosysteme ihren überlebenswichtigen Anteil an Grundwasser behalten.



Grundwasserstands-Ganglinien einer Grundwassermessstelle am Niederrhein mit langperiodischen klimatischen Schwankungen (Daten: LANUV NRW)

Viele unserer „grundwasserabhängigen“ Kunden beschäftigen sich intensiv mit den Folgen des Klimawandels und den zu erwartenden Problemen. Hydrogeologisches Know-how und Fachdaten helfen, Zukunftsszenarien zu bewerten und Handlungsstrategien zu entwickeln. Denn: Qualität und Quantität des Grundwassers werden stark vom Untergrund bestimmt. Mit den Produkten und Dienstleistungen des Geologischen Dienstes NRW trägt das Land Nordrhein-Westfalen seiner Verantwortung für den Schutz und die Sicherung der Ressource Grundwasser Rechnung.

Die Auswirkungen des Klimawandels auf das Grundwasser dürfen nicht losgelöst von der Geologie betrachtet werden. Sind zukünftige Probleme identifiziert, reicht die Suche nach technischen Lösungen allein nicht aus. Es ist eine gesamtgesellschaftliche und interdisziplinäre Sicht aller den Untergrund betreffenden Sachverhalte gefordert, wie sie der Geologische Dienst in guter fachlicher Tradition praktiziert. Hier arbeiten Experten unterschiedlicher Disziplinen Hand in Hand. Die Beispiele auf der nächsten Seite verdeutlichen dies.



Grundwasser – Aufgaben des Geologischen Dienstes NRW

- Erkundung der Grundwasservorkommen, der Grundwasserhydraulik und der Grundwasserbeschaffenheit
- Bereitstellung praxisorientierter Fachdaten
- hydrogeologische Beratung von Wasserbehörden und Wasserwirtschaft, Industrie und Gewerbe, Landwirtschaft und Privatleuten

Schutz vor Verunreinigungen

Welche Gefahren bringen die prognostizierten Starkniederschläge für die Trinkwasserversorgung? Im Bergland wächst das Risiko von häufigeren Abschwemmungen der Bodenkrume mit Trübeeinbrüchen in Talsperren und Karstgrundwasserleitern. Schadstoffe, Nährstoffe und Bakterien gelangen verstärkt in das Wasser. Die Beschaffenheit des Untergrundes – Durchlässigkeit und Filterwirkung der grundwasserüberlagernden Schichten – spielt eine bedeutende Rolle. Im Flachland steigt die Wahrscheinlichkeit von Hochwasserereignissen und das Risiko von Überschwemmungen. Die Rohwasserqualität flussnaher Wassergewinnungsanlagen wird beeinträchtigt.

Daher gilt es in Zukunft, Trinkwassereinzugsgebiete konsequent zu schützen. Fundierte Fachdaten und landesweites Fachwissen zur Beschaffenheit des Untergrundes sind gefragt. Der Geologische Dienst NRW stellt flächendeckend bereit:

- geologische und hydrogeologische Karten
- Karten zur Erosions- und Verschlammungsgefährdung
- sein Know-how als Träger öffentlicher Belange bei der Festsetzung von Schutzgebieten

Bewirtschaftung optimieren

Steigende Temperaturen und zunehmende Verdunstung führen in vielen Landesteilen zu einer abnehmenden Grundwasserneubildung. Niederrheinische Bucht, Osteifel und Sauerland sind davon betroffen. Bei längeren Trocken- und Hitzeperioden im Sommer werden Grundwasserleiter dann bereichsweise überbeansprucht. In der Folge kann Wasser temporär knapp werden; Nutzungskonflikte zwischen Trinkwasserversorgung und Landwirtschaft sind vorprogrammiert. Vorausschauende Grundwasserbewirtschaftung braucht hydrogeologische Informationen für das:

- Abschätzen der Grundwasserneubildungsraten
- Ermitteln von Einzugsgebieten
- Berechnen gewinnbarer Grundwassermengen und von Wasserbilanzen

Auch die Suche von Grundwasservorkommen als Reservegebiete der Landes- und Regionalplanung und das Erschließen neuer Grundwasservorkommen erfordern Fachdaten des Geologischen Dienstes NRW.

Ökosysteme erhalten

Bei Trockenperioden sind in verschiedenen Regionen niedrigere Grundwasserstände und geringere Trockenwetterabflüsse – also der grundwasserbürtige Wasseranteil der Fließgewässer – zu erwarten. Dies hat Auswirkungen auf Wasserqualität, Gewässerökologie der Fließgewässer und grundwasserabhängige Ökosysteme. Um darauf reagieren zu können, sind Kenntnisse der Aquiferparameter erforderlich, wie sie vom Geologischen Dienst NRW erhoben und in Informationssystemen bereitgestellt werden.



Grundwasservorkommen in NRW

Porengrundwasserleiter		sehr ergiebig bis ergiebig
		mäßig bis gering ergiebig
Kluftgrundwasserleiter		sehr ergiebig bis ergiebig
		mäßig bis gering ergiebig
		gering bis sehr gering auf tektonischen Zerrüttungszonen
Poren- und Kluftgrundwasserleiter		ohne nennenswerte Grundwasservorkommen

www.gdu.nrw.de

Das Online-Auskunftssystem *Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen* liefert kostenlos Anhaltspunkte, in welchen Bereichen des Landes geologisch oder bergbaulich bedingte Untergrundgefahren bekannt bzw. nicht auszuschließen sind.



Wenn der Hang ins Rutschen kommt

Gewaltige Hangrutschungen, wie sie in jüngster Zeit in Thailand, Ecuador oder Brasilien mit katastrophalen Folgen stattgefunden haben, sind in Nordrhein-Westfalen nicht zu erwarten. Aber auch hier steigt das Risiko von Hangrutschungen mit der Zunahme der Niederschläge in der vegetationsfreien Zeit und mit Starkregen im Sommer. Vor allem der stärker werdende Wechsel von der Austrocknung im Sommer und einer intensiven Durchfeuchtung im Winter kann die Stabilität des Untergrundes beeinträchtigen.

Ausschlaggebend sind die geologischen Verhältnisse. Intensiv verwitterte, aufgelockerte Gesteine und bestimmte Lagerungsverhältnisse begünstigen Rutschungen in Hanglagen. Insbesondere im ostwestfälischen Bergland sind Rutschungen an geologische Schichten gebunden, die bei zu hoher Wasserzufuhr aufweichen und ihre Festigkeit verlieren. In anderen Bergregionen des Landes spielen die Lagerung der Gesteine – ihre Schicht-, Kluft- und Störungsflächen – sowie deren Raumlage zum Hang die wichtigste Rolle. Diese Kenntnisse nutzt der Geologische Dienst NRW, um landesweit rutschungsgefährdete Bereiche zu erfassen. Hierbei werden die als rutschungsempfindlich bekannten geologischen Schichten mit den Parametern „Hangneigung“ und „Starkniederschlagsereignisse“ verknüpft. Die Bewertung des Gefahrenpotenzials ist mit Blick auf den Klimawandel sehr sinnvoll. Der Geologische Dienst kann gemeinsam mit den Planern gezielt vorausschauende Handlungsempfehlungen geben, auch bei Gefährdung durch Felsstürze. Ein anderer Trassenverlauf, baugrund- und felssichernde Maßnahmen können kostensparender als Sanieren sein!

Im Blick: Hohlräume im Untergrund

Die Zunahme der Niederschläge in der vegetationsfreien Zeit und Starkregen im Sommer können auch die Stabilität der Gesteine über unterirdischen, durch natürliche Lösungsvorgänge entstandenen oder vom Menschen geschaffenen Hohlräumen vermindern und damit Erdfälle bzw. Tagesbrüche begünstigen.

Im Blick: Schwermetalle in Halden

Ein weiteres Gefahrenpotenzial liegt in Halden stillgelegter Erzbergwerke. Zunehmende Niederschlagsmengen können hier vermehrt Schwermetalle auswaschen und Trübungen verursachen, die dann je nach Beschaffenheit des Untergrundes in das Grund- und Oberflächenwasser und damit auch in das Trinkwasser gelangen können. Der Geologische Dienst NRW erfasst solche Halden bei der geologischen und bodenkundlichen Kartierung und stellt sie auch in seinen Karten dar. Diese Informationen sind für wasserwirtschaftliche Planungen, insbesondere bei Talsperren im Rheinischen Schiefergebirge, von Bedeutung.



Land- und Forstwirtschaft – Klima und Boden sind entscheidend

Mit den Folgen veränderter klimatischer Bedingungen für die Land- und Forstwirtschaft beschäftigen sich die Bodenkundlerinnen und Bodenkundler des Geologischen Dienstes NRW. Allgemeine, für große Flächen gültige Aussagen sind dabei wenig sinnvoll, denn es kommt auf die kleinräumig stark differenzierten Eigenschaften der Böden an.

Erhöhte Temperaturen allein fördern tendenziell das Wachstum nur, solange der Boden den Pflanzenwurzeln genügend Wasser nachliefern kann. Flachgründiger, steiniger, sandiger Boden und fehlender Grundwasseranschluss bei geringen Niederschlägen während der Wachstumsphase führen bei Acker- und Waldpflanzen schnell zu Trockenstress. Auf Böden, die heute gerade noch befriedigende Erträge bringen, wird in Zukunft mit einem erhöhten Ertragsrisiko bis hin zu Ernteaussfällen zu rechnen sein. Mit den digitalen Bodenkarten des Geologischen Dienstes sind solche sensitiven Flächen schnell zu identifizieren und es lassen sich Anpassungsstrategien optimieren: Ändern der Fruchtfolgen, Umstellen auf trockenresistente Pflanzenarten und -sorten oder Beregnungsmaßnahmen.

Bodenfruchtbarkeit erhalten, Erosion vermeiden

Besonders Landwirte betrachten die Prognosen im Hinblick auf eine erhöhte Gefahr von Bodenerosion mit großer Sorge. Für das Ausmaß der Bodenerosion sind entscheidend:

- Zeitpunkt, Menge und Intensität des Niederschlags
- Bodeneigenschaften und Bodenbearbeitung
- Hangneigung und -länge
- Vegetation

Standortangepasste Landwirtschaft und konsequenter Erosionsschutz mindern das Risiko deutlich. Für die Beratung der Landwirte sind daher sachlich qualifizierte und flächenscharfe Datengrundlagen unerlässlich. Der Geologische Dienst NRW erstellt daher auf Basis digitaler Boden-, Klima- und Reliefdaten praxisorientierte Karten zur Erosions- und Verschlammungsgefährdung. Zusätzlich wurde in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen und dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz das Programm „EMIL“ zum Erosionsmanagement in der Landwirtschaft entwickelt. Es ermöglicht für jedes Flurstück eine Analyse der Erosionsgefährdung und eine Einzelberatung der Landwirte. Für welche Flächen sich die Erosionsgefahr erhöht, kann mit den vorhandenen Auswerteprogrammen in Form von Szenarien berechnet werden.

Bodenfruchtbarkeit – unter langfristiger Beobachtung

Eine nachhaltige Land- und Forstwirtschaft muss die Fruchtbarkeit und ökologische Leistungsfähigkeit der Böden auch unter veränderten Klimabedingungen dauerhaft sichern. Eine Schlüsselfrage ist: Wie reagiert die organische Bodensubstanz, der Bodenhumus, auf die sich verändernden Umweltbedingungen?

Denn Humus

- versorgt die Pflanzen sukzessive mit lebensnotwendigen Nährstoffen.
- erhöht das Wasserspeichervermögen des Bodens.
- verbessert die Porenverteilung und begünstigt so den Luft- und Wärmehaushalt.
- stabilisiert das Bodengefüge und reduziert die Empfindlichkeit gegenüber mechanischer Belastung.

Das auf 15 Jahre angelegte Projekt „Humusmonitoring auf Ackerflächen in Nordrhein-Westfalen“ analysiert den Humuszustand auf 200 Ackerflächen, an 45 Standorten sogar jährlich, unter folgenden Aspekten:

- Wie hoch sind die Humusgehalte in unseren Ackerböden?
- Bewirkt der Klimawandel eine schleichende Abnahme der Humusgehalte?
- Welche Gegenmaßnahmen vermeiden negative Entwicklungen?

Der Geologische Dienst NRW ist an dem Projekt beteiligt. Er entnimmt auf den Ackerflächen das Probenmaterial und führt geochemische Bodenanalysen durch. Erste Ergebnisse zeigen: Die Humusgehalte liegen verbreitet in einem günstigen Bereich. In vieharmen Regionen mit vielen Gemüse- oder Obstbaubetrieben auf Löss sind sie zwar ausreichend, befinden sich aber überwiegend unterhalb des Optimalbereiches. Über zeitliche Entwicklungen sind derzeit noch keine Aussagen möglich.



Boden als CO₂-Speicher

Anbaustrategien, die auf eine Anreicherung organischer Substanz in land- und forstwirtschaftlich genutzten Böden ausgerichtet sind, haben zwei Vorteile: Zum einen verbessert der Humus den Bodenzustand, zum anderen können sie eine weitere CO₂-Zunahme in der Atmosphäre bremsen.

Relativ große Kohlenstoffmengen werden in Mooren als Torf gespeichert, jedoch nur, solange die Moore „leben“ und über einen intakten Wasserhaushalt verfügen. In Nordrhein-Westfalen sind dies nur noch wenige Flächen. Sobald die Torfböden entwässert, kultiviert und schlimmstenfalls in Blumenerde umgewandelt sind, beginnen der mikrobielle Abbau und das Freisetzen von CO₂. Es dient dem Klimaschutz, die verbliebenen Moorflächen in ihrem Wasserhaushalt zu stabilisieren und gegebenenfalls zu regenerieren. Gleichzeitig werden wertvolle Lebensräume für seltene Pflanzen- und Tierarten erhalten.

Standorteignung der Fichte

*Aktuelle
klimatische
Wasserbilanz*



 *standortgerecht*

 *nachlassende
Wuchsleistung/
steigendes
Risiko*

 *nicht
standortgerecht*

*Szenario einer
klimatischen
Wasserbilanz von
-100 mm in der
Vegetationszeit*



Anderes Klima – anderer Wald

Waldwirtschaft ist zukunftsorientiert! Bis zur Hiebsreife vergehen bei Nadelbäumen 80 – 120 Jahre und bei Laubbäumen 120 – 160 Jahre, bei der Eiche sogar 180 Jahre. Vorrangiges Ziel muss sein, die Risiken für den Wald von morgen zu minimieren. Dies wird bereits heute bei der Neuanlage von Waldbeständen entschieden.

Ökologisch stabile und ertragreiche Waldbestände entstehen dort, wo die Bäume an die lokalen Boden- und Wasserverhältnisse, das Klima und das Relief optimal angepasst sind. Dann können am ehesten Trockenperioden, Stürme, Luftverunreinigungen, Schädlingsbefall und andere widrige Umweltbedingungen verkraftet werden. In Nordrhein-Westfalen bildet die Bodenkartierung des Geologischen Dienstes NRW das solide Fundament für die forstliche Standorterkundung. Sie liefert die notwendigen Informationen zum Wasser- und Nährstoffhaushalt der Böden und zur Durchwurzelbarkeit des Untergrundes.

Die Verschneidung der bodenkundlichen Daten mit digitalen Klima- und Reliefinformationen ermöglicht es neuerdings, die wichtigsten forstlichen Wuchsbedingungen zusammenfassend in der Auswertekarte „Standortkundliche Grundlagen der Baumartenwahl“ im Maßstab 1 : 5 000 zu charakterisieren. Verändert man die klimatischen Eingangsgrößen, lassen sich auch Szenarien zu den Standorteigenschaften der Zukunft modellieren.

Wie muss nun konkret der Wald der Zukunft aussehen? Verstärkt sind künftig solche Baumarten gefragt, die mit höheren Temperaturen und weniger Wasser während der Vegetationszeit zurechtkommen oder die mit einem tief reichenden Wurzelsystem auch Wasservorräte der unteren Bodenschichten erschließen. Gerade die Fichte entspricht diesen Voraussetzungen nicht. Sie wird durch den Klimawandel zunehmend risikoanfällig und auf ein eingeschränktes Standortareal zurückgedrängt. Eine Alternative stellen in vielen Gebieten des Landes ausreichend tief wurzelnde Laubholzbestände mit Buche und Eiche dar.

Den notwendigen Waldumbau unterstützt der Geologische Dienst seit Kurzem mit konkreten Vorschlägen für eine standortangepasste Bestockung, indem er die standortkundlichen Grundlagen mit den ökologischen Ansprüchen von über 30 Baumarten verknüpft. So sind jetzt in jeder ausgewiesenen Fläche der digitalen Bodenkarten die Baumarten hinterlegt, die standortgerecht sind. Der Waldbauplaner gleicht diese Vorschlagsliste mit seinen lokalen waldbaulichen Erfahrungen ab und entwickelt daraus ökologisch vernünftige und wirtschaftlich sinnvolle Entscheidungen für einen zukunftssicheren Wald.

Mehr Orkane – weniger Waldschäden?

Wie sich Extremwetterereignisse ökologisch und wirtschaftlich auswirken, hat Orkan Kyrill im Januar 2007 nachhaltig demonstriert. 25 Millionen Bäume wurden allein in Nordrhein-Westfalen geworfen. Angesichts der prognostizierten Zunahme der Orkantage um 60 % in den nächsten 50 Jahren müssen unsere Wälder waldbaulich gegen mehr und heftigere Stürme gerüstet werden. Mit der bodenkundlichen „Karte der Windwurfgefährdung“, die Risikostandorte herausfiltert, können Forstwirte gezielt standortgerechte Baumarten wählen und spezielle Maßnahmen zur Optimierung der Waldbewirtschaftung veranlassen.

Windwurfgefahr für Buchen auf vernässtem Boden





Waldböden unter der Lupe

Waldböden sind durch Stoffeinträge gefährdet, in Zukunft auch durch den Klimawandel. Den gegenwärtigen Zustand der Waldböden, die regional gefährdeten Bodentypen und die Veränderungstendenzen soll die Bodenzustandserhebung im Wald (BZE) herausfinden – eine europaweite Zeitreihenuntersuchung. Nach der Erstbeprobung Anfang der 1990er-Jahre hat der Geologische Dienst NRW in Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Wald und Holz NRW von 2006 bis 2008 eine zweite Probennahme durchgeführt. Erste Resultate zeigen in Nordrhein-Westfalen eine deutliche Zunahme der Humusgehalte in Waldböden innerhalb von ca. 20 Jahren. Auch die pH-, Kalzium- und Magnesiumwerte haben sich auf vielen Waldstandorten verbessert – vermutlich infolge der umfangreichen Waldschutzkalkungen. In den Humusaufgaben der Wälder geht der Bleigehalt dank bleifreier Kraftstoffe spürbar zurück. Der bundes- und europaweite Vergleich der Waldbodenzustände unter den verschiedenen Klimabedingungen wird wichtige Hinweise geben, wie sich die Eigenschaften der Waldböden bei Klimaänderungen an die neuen Standortbedingungen anpassen. Der größte Einfluss ist im Hinblick auf den Humusvorrat und auf den Wasserhaushalt zu erwarten.

Fazit

Die Fakten: Der Klimawandel ist da! Gestoppt werden kann er nicht mehr. Nur ein effektiver Klimaschutz kann ihn abschwächen. Wirkungsvolle Anpassungsstrategien müssen entwickelt werden. Denn der Klimawandel wirkt sich auf nahezu alle Lebens- und Handlungsbereiche aus und wird ohne vorausschauende Handlungskonzepte und Planungen schwerwiegende Schäden zur Folge haben.

Die Herausforderungen sind gewaltig und verlangen eine gesamtheitliche, interdisziplinäre Herangehens- und Betrachtungsweise. Klimaforscher, Energie-, Umwelt-, Geo- und Wirtschaftsexperten müssen intensiv zusammenarbeiten. Welche Beiträge hierfür der Geologische Dienst Nordrhein-Westfalen liefert, ist nicht für jeden auf den ersten Blick offensichtlich.

Dieser GeoLog-Beitrag gibt einen anschaulichen und gut verständlichen Überblick, mit welchen Aufgaben und Produkten der Geologische Dienst die Landesregierung auch bei diesem Themenkomplex unterstützt. Sowohl beim Klimaschutz als auch bei der Entwicklung von Anpassungsstrategien sind seine Fachdaten und seine Fachkompetenz gefragt. Ob Nutzung von Erdwärme, Gewinnung heimischer Rohstoffe für den Einsatz im Umweltschutz, CO₂-Speicherung im Untergrund oder Schutz vor Grundwasserverunreinigung, Bodenerosion oder Rutschungen – der Geologische Dienst liefert Politikern, Planungsstellen, Umweltschützern, Bürgerinnen und Bürgern die notwendigen Informationen und Planungsunterlagen. Denn es ist Aufgabe des Geologischen Dienstes, die geologischen und bodenkundlichen Daten von Nordrhein-Westfalen landesweit nach einheitlichen Verfahren zu erheben, auszuwerten und bereitzustellen. Mit diesen Fachdaten lassen sich Ressourcen des Untergrundes auch für den Klimaschutz nutzen und klimabedingte Gefahrenpotenziale des Untergrundes zumindest minimieren. Das nutzt dem Klima und uns Menschen in Nordrhein-Westfalen!



**Informationen
zu aktuellen
Arbeitsschwerpunkten**





Geowissenschaftliche Landesaufnahme

Seit 150 Jahren ist es Aufgabe des staatlichen geologischen Dienstes, die geologischen und bodenkundlichen Verhältnisse systematisch und flächendeckend zu erfassen. Es lag und liegt im volkswirtschaftlichen Interesse, alle Daten über Geologie und Boden des Landesgebietes zentral, einheitlich und kontinuierlich zu erheben, zu interpretieren und zu bewerten.

Die Arbeitsschwerpunkte haben sich gewandelt: Standen früher die Ausbeutung des Untergrundes als Rohstofflieferant und die Nutzung des Bodens als Acker- und Waldstandort im Vordergrund, so werden heute auch ganz andere Informationen aus den Daten gewonnen. Nachhaltigkeit ist angesagt: Wo lässt sich z. B. mit einem Minimum an Nutzungskonflikten Rohstoffabbau mit Grundwassergewinnung oder der Erhalt land- und forstwirtschaftlich wertvoller Flächen mit Natur- und Landschaftsschutz verbinden? Welche Baumart wächst auf welchem Boden optimal zu einem gesunden, robusten Wald auf? Wo kann man dem Untergrund Erdwärme entziehen, um umweltfreundliche, klimaschonende Energie zu gewinnen? Diese und zukünftig sicherlich noch viele andere Fragen lassen sich mit den Daten der geowissenschaftlichen Landesaufnahme beantworten.

Der Geologische Dienst NRW erfasst, interpretiert und bewertet landesweit nach einheitlichen Gesichtspunkten sowohl anhand vorhandener Unterlagen als auch im Gelände die Bodenverhältnisse und die Gesteine des Untergrundes, die Grundwasser- und Rohstoffvorkommen sowie die Eignung der Gesteine als Baugrund. Dies garantiert gleichwertige Planungs- und Entscheidungsgrundlagen für Wirtschaft, Verwaltung, Bürgerinnen und Bürger. Im Laufe der Jahrzehnte ist ein Wissens- und Datenpool entstanden, der laufend vergrößert und optimiert wird. Er stellt einen wichtigen Standortfaktor für das Wirtschaftsland Nordrhein-Westfalen dar.

Damit dieser Datenbestand bei aktuellen und zukünftigen Fragestellungen der Landes- und Raumplanung, der nachhaltigen Ressourcengewinnung und der Gefahrenabwehr eine zuverlässige Informationsquelle bleibt, muss er fortwährend aktualisiert und gepflegt werden. Zu diesem Zweck führt der Geologische Dienst NRW im Auftrag der Landesregierung die geowissenschaftliche Landesaufnahme durch – sowohl geologisch als auch bodenkundlich.

Darüber hinaus werden analog vorliegende „Altdaten“ an moderne Nomenklaturen angepasst und sukzessive in die digitalen Fachinformationssysteme „Geologie von Nordrhein-Westfalen“ und „Bodenkunde von Nordrhein-Westfalen“ überführt.

Geologie*Geologische Übersicht**Geologische Detaildarstellung**Geologische Schnitte**Lithologie**Quartär-Basis**Quartär-Mächtigkeit**Präquartärer Untergrund**Geologische Strukturen**Geologie Top (einer definierten Einheit)**Tiefenlinien Top (einer definierten Einheit)**Tiefenlinien Basis (einer definierten Einheit)**Mächtigkeit (einer definierten Einheit)***Hydrogeologie***Hydrogeologischer Bau**(1. Grundwasserstockwerk)**Grundwassergleichen und Basis**(1. Grundwasserstockwerk)**Hydrogeologischer Bau (Schnitte)**Risiko von Stoffeinträgen**Flurabstand (1. Grundwasserstockwerk)**Anteil des Bodens an der Schutzfunktion**Transmissivität und Brutto-Aquifermächtigkeit**Nettoaquifermächtigkeit und Basis**(1. Grundwasserstockwerk)**Hydrogeologische Teilräume und chemische**Beschaffenheit des Grundwassers***Ingenieurgeologie****Rohstoffgeologie***Verbreitung und Mächtigkeit des**(definierten) Rohstoffkörpers**Mächtigkeit der Überlagerung über dem**(definierten) Rohstoffkörper**Basis des (definierten) Rohstoffkörpers***Geothermie****Gefährdungspotenziale des Untergrundes***Bergbau**MethanAusgasung**Verkarstung/Auslaugung**Erdbeben***Integrierte geologische Landesaufnahme**

Die integrierte geologische Landesaufnahme (IGL) ist die flächendeckende Erkundung der im Untergrund vorkommenden Gesteine und ihrer praxisrelevanten Eigenschaften. Seit 2002 leistet der Geologische Dienst NRW mit diesem neuen Kartierverfahren, das in dem von der Planung bevorzugten Maßstab 1 : 50 000 durchgeführt wird, eine wichtige innovative Arbeit und nimmt damit bundesweit eine Vorreiterrolle ein.

Kennzeichnend sind:

- standardisierte und zeitgleiche Erfassung aller landesplanerisch wichtigen Geodaten zu Geologie, Rohstoff-, Hydro- und Ingenieurgeologie, Georisiken und Geothermie
- Erkundung der Gesteinsverhältnisse bis in Tiefenbereiche, die für die Nutzung des Untergrundes relevant sind
- Datenhaltung in modernen Informationssystemen
- Erstellung praxisbezogener digitaler Karten

Damit unterscheidet sich die IGL deutlich von den früheren Kartierverfahren. Bei der alten Vorgehensweise konnten aufgrund fehlender technischer Möglichkeiten sowie einer starren Darstellungsweise nicht alle vorhandenen Informationen kundengerecht bereitgestellt werden.

Die IGL beginnt mit einer systematischen Aktualisierung und Auswertung aller schon vorhandenen Untergrundinformationen. Aus den gewonnenen Erkenntnissen werden digitale Konzeptkarten entwickelt. Sie geben erste Hinweise zu Alter, Verbreitung, Tiefenlage und Mächtigkeit der Gesteinsschichten und zeigen auf, wo Kenntnislücken vorliegen oder Daten veraltet sind. Dort setzt die gezielte Geländearbeit an. Fehlende Informationen werden durch die Aufnahme von Aufschlüssen – das sind z. B. Steinbrüche, Schürfe oder Weganschnitte – und durch Bohrungen gewonnen. Alle neuen Erkenntnisse werden fachlich bewertet und fließen kontinuierlich in die Konzeptkarten ein. In einem iterativen Prozess entsteht ein immer schlüssigeres, dreidimensionales Bild des Untergrundes – eine Arbeit, die viel Erfahrung und eine hohe Fachkompetenz erfordert und an deren Ende letztlich ein geologisches Modell des Untergrundes steht. Aus diesem Modell und den zugrunde liegenden Informationen lassen sich durch Kombination mit allen weiteren erhobenen Fachdaten die verschiedenen Produkte der integrierten geologischen Landesaufnahme ableiten (s. links).

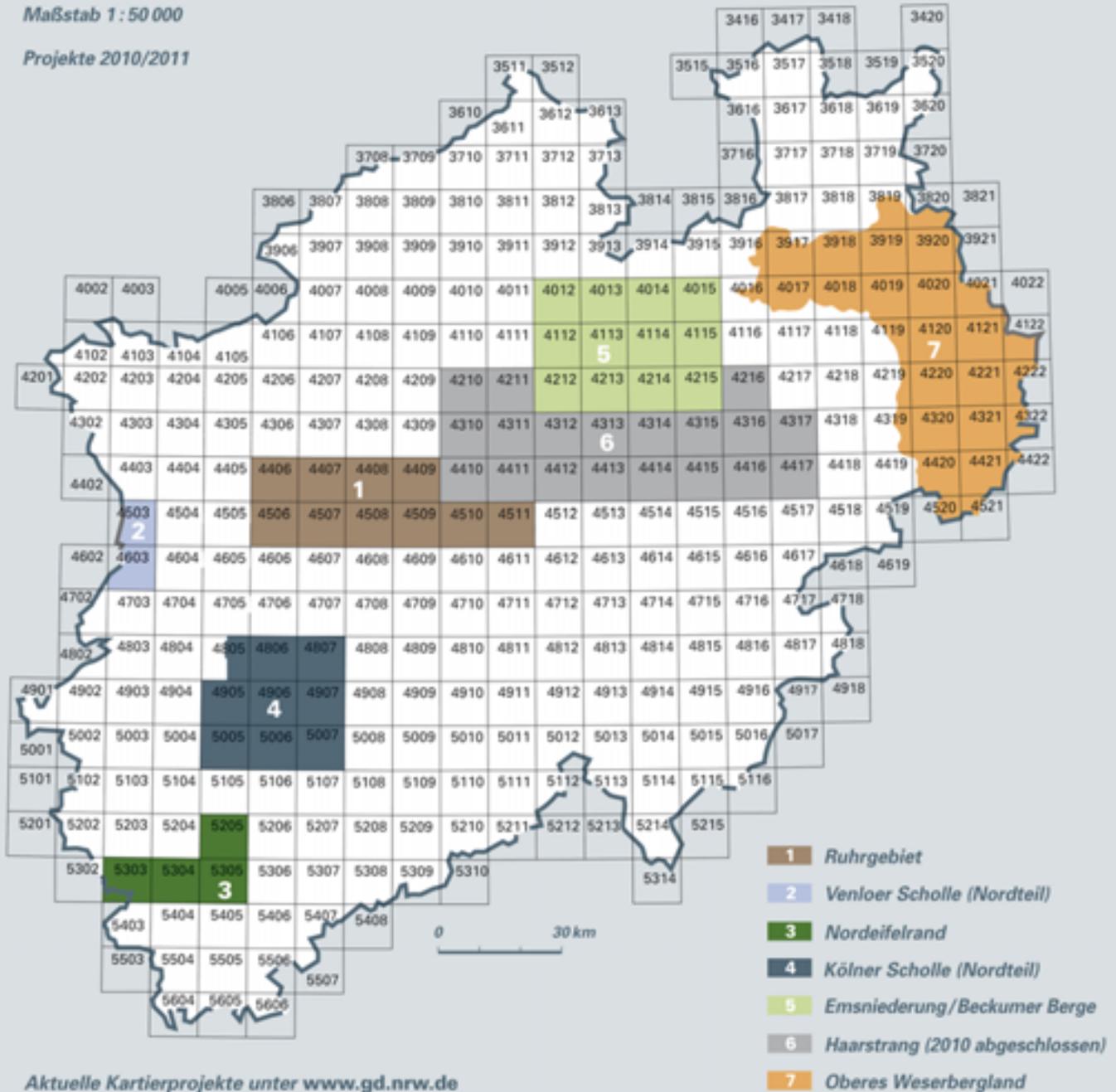
GEOLOGISCHE KARTIERPROJEKTE 2010/2011

PROJEKT	STÄDTE/KREISE	SCHWERPUNKTE
Ruhrgebiet	Duisburg, Oberhausen, Mülheim, Essen, Recklinghausen, Gelsenkirchen, Bochum, Heme, Dortmund, Unna, Hagen, Kreis Wesel, Ennepe-Ruhr-Kreis, Märkischer Kreis	<p>Erkundung der differenziert aufgebauten Locker- und Festgesteine (Quartär bis Karbon) als Basis für</p> <ul style="list-style-type: none"> die gezielte Planung der Nutzungsmöglichkeiten von Geothermie, Rohstoffen, Baugrund und Grundwasser in einem Ballungsraum mit einem hohen Potenzial an Untergrundgefahren die Analyse der möglichen Auswirkungen des Grundwasseranstiegs nach Einstellung des Steinkohlenbergbaus
Venloer Scholle (Nordteil)	Kreis Viersen, Kreis Kleve	<p>Erkundung der bis zu zehn Grundwasserstockwerke umfassenden Lockergesteinsserie (Quartär und Tertiär) als Basis für</p> <ul style="list-style-type: none"> eine optimale Trinkwasserbewirtschaftung eine bessere Beurteilung der wasserwirtschaftlich-ökologischen Schutzmaßnahmen im Bereich der Braunkohlentagebaue eine verbesserte Prognose der Kies-, Sand- und Tonabbaumöglichkeiten
Nordeifelrand	Kreis Aachen, Kreis Düren, Kreis Euskirchen	<p>Erkundung der örtlich sehr differenziert aufgebauten Locker- und Festgesteine (Quartär bis Devon) als Basis für</p> <ul style="list-style-type: none"> die gezielte Planung von Wasserschutz- und Wassergewinnungsmaßnahmen die bessere Prognose der Abbaumöglichkeiten von Festgesteinsrohstoffen die Beurteilung der Gefährdungspotenziale Hangrutschung und Verkarstung
Kölner Scholle (Nordteil)	Düsseldorf, Leverkusen, Rhein-Erft-Kreis, Kreis Mettmann, Rhein-Kreis Neuss, Rheinisch-Bergischer Kreis	<p>Erkundung der mächtigen Lockergesteine (Quartär und Tertiär) als Basis für</p> <ul style="list-style-type: none"> die gezielte Planung der Nutzungsmöglichkeiten von Rohstoffen, Grundwasser und Geothermie in der bevölkerungsreichen Rheinschiene
Emsniederung/Beckumer Berge	Kreis Gütersloh, Kreis Warendorf	<p>Erkundung der Locker- und Festgesteine (Quartär und Kreide) als Basis für</p> <ul style="list-style-type: none"> die verbesserte Prognose der Abbaumöglichkeiten von Mergelkalkstein eine zukunftsfähige wasserwirtschaftliche Nutzung die Beurteilung des Gefährdungspotenzials durch den ehemaligen Strontianit-Bergbau
Haarstrang (in 2010 abgeschlossen, s. S. 38)	Hamm, Dortmund, Kreis Coesfeld, Kreis Recklinghausen, Kreis Unna, Kreis Soest, Kreis Paderborn	<p>Erkundung der Mächtigkeit der quartären Lockergesteine und der kreidezeitlichen Locker- und Festgesteine als Basis für</p> <ul style="list-style-type: none"> die verbesserte Prognose der Abbaumöglichkeiten von Mergelkalkstein die gezielte Planung der Nutzungsmöglichkeiten von Festgesteinsrohstoffen
Oberes Weserbergland	Bielefeld, Kreis Lippe, Kreis Höxter, Kreis Paderborn	<p>Erkundung der tektonisch zum Teil stark beanspruchten Festgesteine (Kreide bis Trias) mit ihrer Lockergesteinsüberdeckung (Quartär) als Basis für</p> <ul style="list-style-type: none"> die gezielte Planung der Nutzungsmöglichkeiten von Rohstoffen und Grundwasser die Beurteilung des Gefährdungspotenzials Verkarstung

INTEGRIERTE GEOLOGISCHE LANDESAUFNAHME (IGL)

Maßstab 1 : 50 000

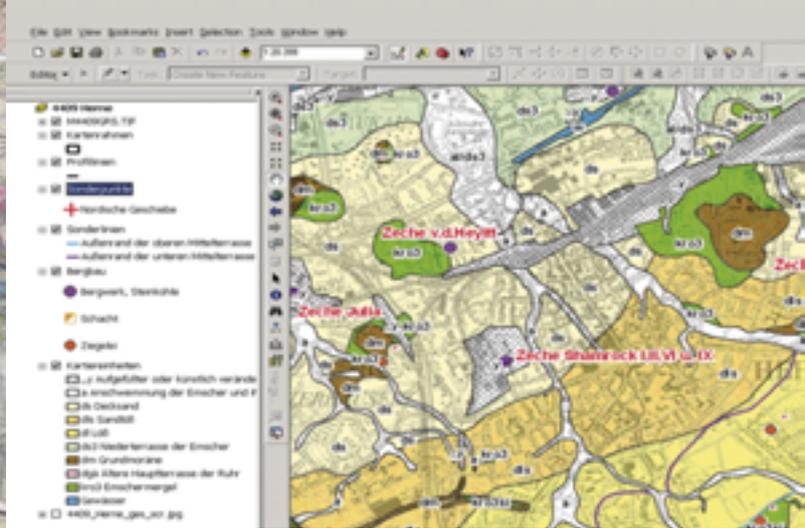
Projekte 2010/2011



Aktuelle Kartierprojekte unter www.gd.nrw.de

Geologische Kartierprojekte 2010/2011

Derzeit sind sechs Projekte der integrierten geologischen Landesaufnahme (IGL) in Bearbeitung, eines ist im Jahr 2010 abgeschlossen worden (s. oben). In allen Projektgebieten herrscht ein besonders großer Bedarf an aktuellen geowissenschaftlichen Daten für landes- und raumplanerische Entscheidungen. Je nach den geologischen, regionalen und wirtschaftlichen Gegebenheiten besitzen die Kartierprojekte unterschiedliche Bearbeitungsschwerpunkte. Das Projekt „Venloer Scholle Ost- und Westteil“ wurde bereits 2009 abgeschlossen. Seine Daten werden zurzeit für die Veröffentlichung vorbereitet. Sie werden aber schon von Städten, Kreisen, der Wasserwirtschaft und Ingenieurbüros genutzt.



Einen Wissensschatz bewahren

Nordrhein-Westfalen liegt – ganz oder anteilig – auf 330 Blattgebieten der Topographischen Karte 1 : 25 000. Dies war bis zum Jahr 2002, in dem mit der integrierten geologischen Landesaufnahme (IGL) begonnen wurde, der Blattschnitt des geologischen Hauptkartenwerks. Für 262 Kartenblätter liegen gedruckte analoge Karten vor. 131 davon wurden ab 1961 in Erst- oder Neuauflage als Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000 (GK 25) vom Geologischen Landesamt bzw. vom Geologischen Dienst NRW herausgegeben. Der Rest der Blätter liegt nur in Form der vor 1940 erschienenen Geologischen Karte von Preußen 1 : 25 000 (GK 25 PR) vor. Die älteste Bearbeitung stammt aus dem Jahr 1904.

Die GK 25 PR ist trotz ihres Alters ein wichtiges Wissensarchiv und enthält eine Fülle an Informationen, die weit über die Beschreibung der Gesteine hinausreichen. Neben dem Alter und der Beschaffenheit der Gesteine wird u. a. auch die Verbreitung von Erzen, Höhlen oder auch Fossilfundpunkten beschrieben. Viele der Kartenblätter sind schon seit langem vergriffen; die in den Bibliotheken vorhandenen Exemplare sind häufig durch intensives Nutzen beschädigt und schwer lesbar geworden – ein Prozess, der immer weiter voranschreitet. Zur Sicherung der ursprünglichen Daten sind daher im Geologischen Dienst NRW alle nordrhein-westfälischen Kartenblätter als Scan-Dateien erhältlich. Die komplexen Karteninhalte werden zusätzlich – ohne Veränderung – in das Informationssystem „Geologie von Nordrhein-Westfalen“ überführt. Dies ist eine wichtige Arbeit, damit vorhandenes Wissen nicht verloren geht und auch weiterhin für die moderne wissenschaftliche Bearbeitung zur Verfügung steht.

Die analogen Karten bilden zusammen ein in über 100 Jahren gewachsenes und damit inhomogenes Kartenwerk. Als gedrucktes Produkt sind sie statisch, sodass neue Erkenntnisse nicht eingearbeitet werden können und sie auch nicht an neue Darstellungsmethoden anzupassen sind. Deshalb werden zurzeit die Karteninhalte der GK 25 und der GK 25 PR für alle Bereiche des Landes, die nicht von Neukartierungen des Geologischen Dienstes NRW abgedeckt werden, nach dem Duktus der integrierten geologischen Landesaufnahme homogenisiert und an den Planungsmaßstab 1 : 50 000 angepasst. Nachdem neue Erkenntnisse eingearbeitet und Unstimmigkeiten in den Randbereichen benachbarter Blätter sowie offensichtliche Fehlinterpretationen korrigiert sind, werden die Daten in das Informationssystem „Geologie von Nordrhein-Westfalen“ überführt. Dieses Vorgehen wurde zunächst im Rahmen eines Pilotprojektes im östlichen Siegerland für die Blätter 4915 Wingeshausen, 4916 Bad Berleburg, 5015 Erndtebrück und 5016 Bad Lasphe getestet und hat sich bewährt. So können jetzt die in mehr als 100 Jahren zusammengetragenen wertvollen Kartierergebnisse bewahrt und an die Erfordernisse der modernen digitalen Datennutzung angepasst werden.

Festgesteine am Haarstrang

Im Jahr 2009 wurden die geologischen Vorarbeiten im Projektgebiet „Haarstrang“ begonnen. Dieses schließt im Süden an das IGL-Projektgebiet Emsniederung/Beckumer Berge an. Es umfasst den Raum des Haarstrangs zwischen der Lippe im Norden und dem Sauerland im Süden sowie zwischen Lünen und Kamen im Westen sowie Geseke und Büren im Osten. Für diesen Großraum Soest lagen bislang kaum detaillierte geologische Kartierungen vor.

Die Erkundung von Festgesteinsrohstoffen, insbesondere der Karbonatgesteine als Rohstoff der dort ansässigen Kalk- und Zementindustrie, war Anlass der Kartierung. Deshalb beschränkte sich die Bearbeitung – anders als bei normalen IGL-Kartierverfahren – auf drei Themen:

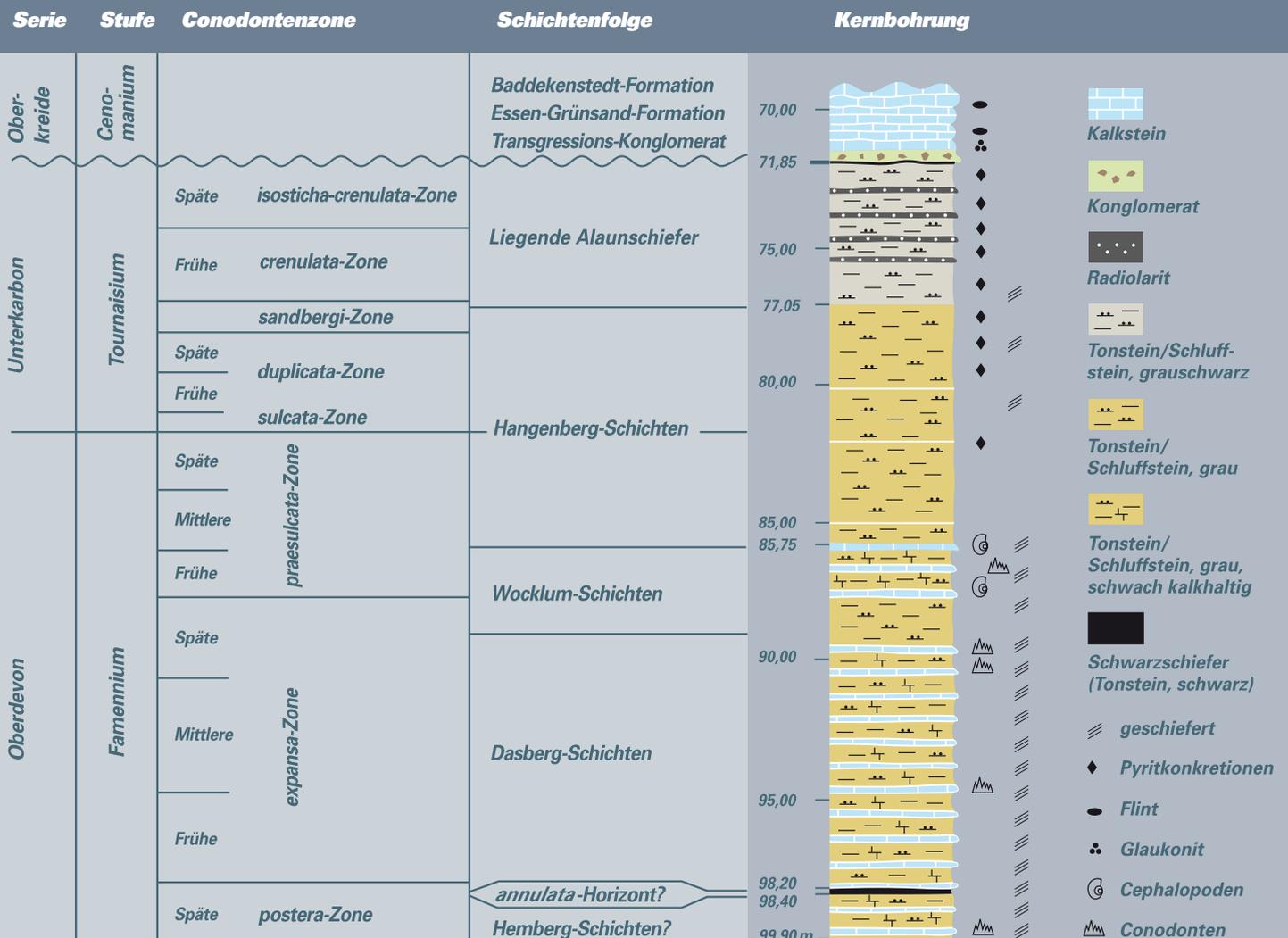
- die Modellierung der Quartär-Basis, die die Höhenlage der Festgesteinsoberfläche darstellt
- die Darstellung der präquartären Schichtenfolge an der Festgesteinsoberfläche
- die stratigrafische Bearbeitung sämtlicher Bohrungsdaten im Hinblick auf die Festgesteine und die Quartär-Mächtigkeiten

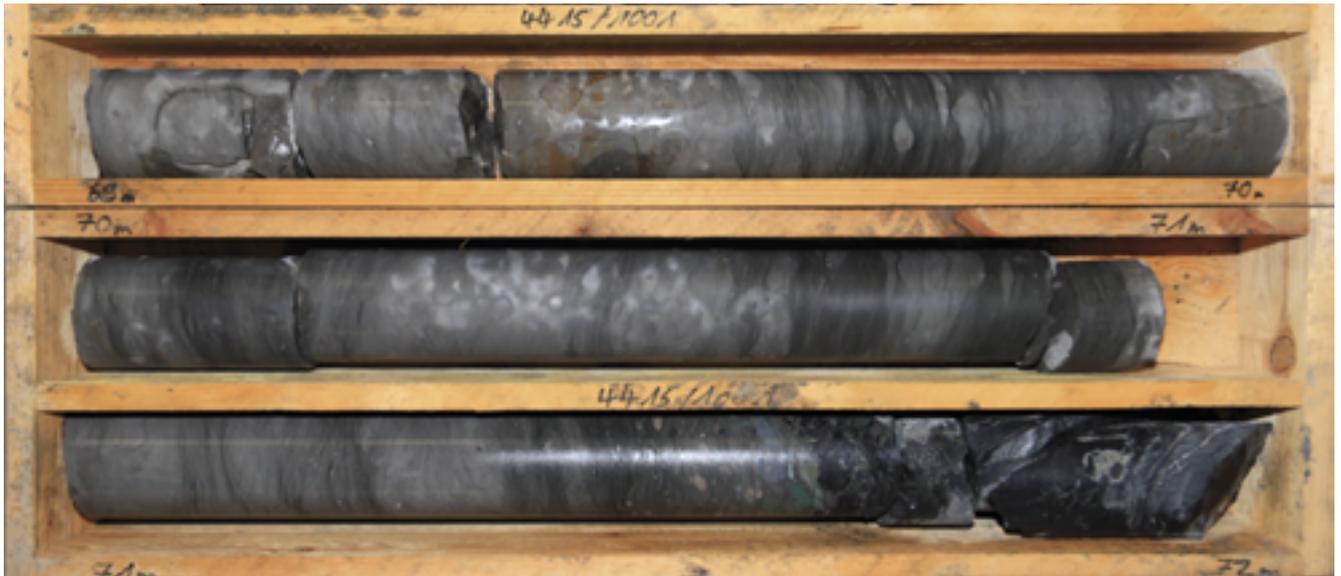
Die Erkundung der Festgesteinsgrenzen an der Geländeoberfläche wurde von einem Bohrprogramm begleitet. In zwölf Monaten wurden in diesem Gebiet 678 maschinengetriebene

Kleinbohrungen vorwiegend zur Erkundung der Mächtigkeit und Beschaffenheit der quartärzeitlichen Deckschichten abgeteuft. Die Ausbildung dieser Deckschichten als potenzieller Abraum über dem Festgesteinsrohstoff ist ein wichtiger Faktor bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung eines Rohstoffabbaus. Zwei Kernbohrungen haben die gesamte Schichtenfolge der kreidezeitlichen Festgesteine aufgeschlossen. Die daraus resultierenden Kartendarstellungen wurden durch 43 geologische Schnitte bis zur Kreide-Basis sowie flächendeckende Tiefenlinien-Darstellungen der Basis der Emscher-Formation und der Kreide-Basis ergänzt.

Ende 2010 konnte das Projekt abgeschlossen werden und alle Daten wurden digital für den IGL-Maßstab 1 : 50 000 zur Ableitung der Rohstoffkarte bereitgestellt.

PROFIL DER DEVON/KARBON-SCHICHTENFOLGE DER KERNBOHRUNG ANRÖCHTE 4415/1001





Nicht nur im Raum Soest – dem Gestein auf den Zahn fühlen ...

Neben der räumlichen Verbreitung von Gesteinen ist auch deren Beschaffenheit von großem Interesse. Mit bloßem Auge kann der Geowissenschaftler bereits erkennen, ob es sich z. B. um einen Kalkstein oder einen Sandstein handelt. Es ist aber ebenso wichtig, den Mineralbestand, die Partikelgröße, die Porosität und andere Parameter des Gesteins zu kennen. Seine genaue Zusammensetzung und seine Eigenschaften werden durch verschiedene Analyseverfahren ermittelt.

Von besonderer Bedeutung ist die chemische Gesteinszusammensetzung. Bei einem Kalkstein geben der Kalkgehalt sowie die Gehalte an Aluminiumoxiden, Silikaten und Eisen Auskunft über die Eignung als Kalk- oder Zementrohstoff. Bei einem Sandstein sind es die Partikelgröße der Mineralkörner, das Bindemittel und das Material, aus dem die Sandkörner bestehen, die seine Verwendungseigenschaften bestimmen. Die Porosität eines Sandsteins bestimmt seine Fähigkeit, beispielsweise Grundwasser zu speichern.

Die verschiedenen Minerale eines Gesteins lassen sich mithilfe der Röntgendiffraktometrie sicher bestimmen. Hierzu wird eine Gesteinsprobe gezielt mit Röntgenstrahlen aus verschiedenen Winkeln bestrahlt und die Reflexion des Röntgenstrahls in Abhängigkeit von seinem Einfallswinkel aufgezeichnet. Die im Gestein enthaltenen Mineralien zeigen dabei charakteristische, von ihrer Kristallstruktur abhängige Reflexe. Die Korngrößenzusammensetzung von Sanden und Sandsteinen wird durch Schlämmen und Sieben bestimmt. Ist das Gestein dafür zu stark verfestigt, muss diese Untersuchung unter dem Mikroskop an einem Dünnschliff erfolgen.

Wichtig ist auch der Gehalt an Mineralen mit einer Dichte von mehr als $2,9 \text{ g/cm}^3$, den sogenannten Schwermineralen. Er erlaubt häufig Rückschlüsse auf die Entstehungsgeschichte und somit auch auf das Alter eines Gesteins. Je älter ein Sediment ist, desto mehr seiner sogenannten instabilen Schwerminerale sind verwittert. Zurück bleiben bestimmte, sehr stabile Schwerminerale wie z. B. Zirkon. Auf diese Weise lassen sich junge Ablagerungen gut von älteren unterscheiden.

Die gebräuchlichste und schnellste Methode der Altersbestimmung bei Sedimentgesteinen ist die paläontologische Datierung mithilfe von Fossilien. Sie kann immer dann angewendet werden, wenn Fossilreste im Gestein vorhanden sind. Hierzu werden die tierischen und pflanzlichen Reste herausgelöst und bestimmt. Die im Gestein enthaltenen Fossilreste sind zumeist mikroskopisch klein. Fossilien geben auch ein Bild von den Lebensbedingungen zur Ablagerungszeit und erlauben Rückschlüsse z. B. auf die Wassertiefe und -temperatur oder die Entfernung vom Festland.

Teilweise kommen auch gesteinsphysikalische Untersuchungen zur Anwendung. Dabei werden beispielsweise Druck- und Scherfestigkeit des Gesteins, seine Porosität oder seine Dichte ermittelt. Eine andere physikalische Untersuchungsmethode bei Bohrungen ist die geophysikalische Vermessung des Bohrloches. Dies ist insbesondere dann nützlich, wenn nicht genügend auswertbares Probenmaterial vorhanden ist. In das Bohrloch werden nacheinander verschiedene Sonden eingeführt, die beispielsweise die natürliche Gamma-Strahlung oder den elektrischen Widerstand des Gesteins an der Bohrlochwand messen und die Messwerte über die gesamte Bohrlochtiefe aufzeichnen. Charakteristische Schichtgrenzen kann man so im Log genau ablesen. Mit dieser Methode lassen sich bekannte Schichtgrenzen und Gesteinsunterschiede in anderen Bohrungen wiederfinden.

Nahezu alle diese Methoden kamen bei den kartierbegleitenden Untersuchungen im Projekt Haarstrang zum Einsatz. Ein besonderes Untersuchungsergebnis war die mikropaläontologische Datierung der Kernbohrung Anröchte 4415/1001. Die dort erbohrte Schichtenfolge des Erdaltertums konnte anhand der enthaltenen Conodontenfauna und mithilfe mikroskopischer Gesteinsuntersuchungen in das Oberdevon bis Unterkarbon eingeordnet werden (s. Abb. auf S. 39). Nach dem bisherigen Kenntnisstand war dort eine wesentlich ältere Schichtenfolge erwartet worden.

Nach ihrer Registrierung werden die Proben für weitere Untersuchungen mit einem Backenbrecher zerkleinert.



Bodenkundliche Landesaufnahme

Den Arbeitsschwerpunkt der bodenkundlichen Landesaufnahme bildet seit einigen Jahren die detailgenaue Bodenkartierung forstlich und landwirtschaftlich genutzter Flächen im Maßstab 1 : 5 000. Dies ist ein Maßstab mit hoher räumlicher Auflösung, der dem oft sehr kleinfächigen Mosaik unterschiedlicher Böden und den entsprechend vielfältigen Eigenschaften, Gefährdungen und Nutzungsmöglichkeiten Rechnung trägt. So können bodenkundliche Details sehr genau wiedergegeben werden. Maßnahmen der Raumordnung und Landschaftsplanung, der Land- und Forstwirtschaft, des Boden-, Natur- und Grundwasserschutzes können mit diesen Daten optimal geplant und durchgeführt werden. Mit der Bodenkarte zur Standorterkundung 1 : 5 000 lassen sich Planungsalternativen objektiv abwägen, Nutzungskonflikte besser lösen sowie notwendige Ausgleichsmaßnahmen gezielt festlegen und überprüfen. Der Geologische Dienst NRW liefert die notwendigen Voraussetzungen.

Seine Experten arbeiten nach vorgegebenen Richtlinien auf Grundlage der neuesten bodenkundlichen Erkenntnisse. Sie sind unabhängig von Interessen anderer und erheben, bewerten und archivieren daher landesweit alle erforderlichen Informationen einheitlich und objektiv.

Keiner kennt den Boden genauer!

Bei der großmaßstäbigen Bodenkartierung im Maßstab 1 : 5 000 werden die Böden bis in 2 m Tiefe bzw. bis zur Obergrenze des Festgesteins erkundet. Der Bohrpunktabstand beträgt – abhängig von der Komplexität der Bodenverhältnisse – etwa 50 bis 100 m. An jedem Bohrpunkt werden die wichtigsten Bodeneigenschaften dokumentiert. An Aufgrabungen werden typische Böden, sogenannte Leitprofile, eingehender untersucht. Die aufgeschlossenen Bodenprofile werden fotografiert, ihre Eigenschaften genauestens beschrieben und Bodenproben entnommen. Diese Proben werden im Geologischen Dienst NRW – je nach Auftraggeber – nach bundesweiten bzw. europäischen Standards auf ihre bodenchemische Zusammensetzung und ihre bodenphysikalischen Eigenschaften hin untersucht. Zurzeit sind bodenkundliche Analysen von rund 10 500 Aufnahmepunkten im Informationssystem „Bodenkarte zur Standorterkundung 1 : 5 000“ (IS BK 5) gespeichert.

Alle abgegrenzten, bodenkundlich einheitlichen Flächen erhalten eine individuelle, vollständige Beschreibung ihrer Bodeneigenschaften. Diese werden im zentralen Geo-Informationssystem des Geologischen Dienstes NRW erfasst. Die gespeicherten Flächendaten bilden die Grundlage für die kartografische Bearbeitung der Bodenkarte und für eine Vielzahl unterschiedlicher Auswertungen.

STANDORTKARTIERUNG 1 : 5 000 PROJEKTE 2010/2011

Landwirtschaftliche Verfahren

TK 25

- *Mechemich* 4214/4215
- *Uedem West* 4302/4303
- *Blankenheim* 5505/5506/5604/5605
- *Altengeseke* 4315/4414/4415/4416/4515
- *Greven Südwest* 3911
- *Waldfeucht Gangelt* 4901/4902/5002
- *Viersen Südwest* 4704
- *Wegberg* 4803
- *In der Elt* 4605/4606/4705
- *Krefeld-Traar* 4505/4605
- *Kaarst Ost* 4705/4706
- *Nieukerk West* 4503/4504
- *Niederkrüchten* 4702/4703/4802/4803
- *Marsberg Ost* 4519
- *Porta Westfalica* 3719/3720/3819/3820
- *Wegholm* 3618/3619

Forstliche Verfahren

TK 25

- *Münster/Telgte* 4011/4012
- *Beckum/Wadersloh* 4214/4215
- *Warendorf* 4013

BEISPIELE ANGEWANDTER AUSWERTUNGEN ZUR BODENKARTE 1 : 5 000

- *Erosions- und Verschlammungsgefährdung*
- *Erosionsgefährdung durch Wasser und Wind*
- *Pflanzenverfügbares Bodenwasser*
- *Austauschhäufigkeit des Sickerwassers (Filtervermögen)*
- *Versickerungseignung*
- *Sickerwasserrate*
- *Bewertung der Grundwasserschutzfunktion*
- *Wasserspeichervermögen (nutzbare Feldkapazität)*
- *Kapillaraufstieg von Grundwasser*
- *Standortkundliche Grundlagen der Baumartenwahl*
- *Notwendigkeit von Bodenschutzkalkungen*
- *Windwurfgefährdung*
- *Schutzwürdige Böden*

Europaweit einzigartig ist der Qualitätsstandard, den die digitalen großmaßstäbigen Bodenkarten im Hinblick auf ihre fachlichen Inhalte und ihre räumliche Aussageschärfe bieten. Vor allem wegen ihrer praxisorientierten Auswertungen erschließen sich diese Karten immer breiteren Interessentenkreisen und die Nachfrage nimmt kontinuierlich zu. Neben der Kartierung neuer Projektgebiete arbeitet der Geologische Dienst NRW aus diesem Grund auch mit Hochdruck daran, bisher nur gedruckt vorliegende Bodenkarten im Maßstab 1 : 5 000 in eine aktuelle digitale Version zu überführen und in seinem Geo-Informationssystem umfassend verfügbar und nutzbar zu machen.

Die weit über 1 000 projektbezogenen Kartierverfahren der großmaßstäbigen Bodenkartierung sind zwischen wenigen Hektar und mehr als 10 000 ha groß. Mittlerweile wurden über 70 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen und mehr als 55 % der Waldflächen Nordrhein-Westfalens bodenkundlich erfasst.

Ein besonderer Service: Der Geologische Dienst NRW stellt kostenlos die CD-ROM „Übersichtskarte analoge und digitale BK5-Verfahren“ und den Web Map Service „Übersicht zur Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 5 000“ (s. S. 47) bereit, mit denen sich für jeden Punkt des Landes abfragen lässt, ob eine großmaßstäbige Bodenkarte vorliegt, wann sie bearbeitet wurde und ob die Daten digital oder analog verfügbar sind.

Übrigens: Flächendeckend für das gesamte Landesgebiet Nordrhein-Westfalens steht als mittelmaßstäbige Übersichtskarte bereits seit längerer Zeit die Bodenkarte 1 : 50 000 mit zahlreichen Auswertungen sowohl in analoger als auch digitaler Form zur Verfügung.

Verschiebung der Arbeitsschwerpunkte

Während in der Anfangszeit die Arbeitsgebiete der großmaßstäbigen Kartierverfahren überwiegend in Flurbereinigungsgebieten lagen, wurden in den letzten 20 Jahren hauptsächlich landwirtschaftliche Flächen in Wasserschutzgebieten kartiert. Die Kartiererergebnisse sind Grundlage für eine grundwasserschonende Bewirtschaftung und unterstützen die Kooperationen zwischen Wasserwerken und Landwirtschaft.

Seit dem Jahr 2009 gibt es einen neuen Arbeitsschwerpunkt: Es geht immer noch um den Wasserschutz, insbesondere den Grundwasserschutz, jetzt aber in Problemgebieten nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Im Jahr 2000 erließ die EU diese Richtlinie, seit Januar 2007 gilt ergänzend dazu die EU-Grundwasserrichtlinie. In Nordrhein-Westfalen wurden 2008 die Grundwasserkörper des Landes auch in Hinblick auf ihre Belastung durch Nitrateinträge bewertet. Für alle Gebiete, deren Zustand hinsichtlich der Nitratbelastung als „schlecht“ eingestuft wurde, sollen – soweit noch nicht vorhanden – großmaßstäbige Bodenkarten erstellt werden. Um möglichst großflächig Unterlagen zur Verfügung stellen zu können, finden seit 2009 die Bodenkartierungen zur landwirtschaftlichen Standorterkundung nahezu ausschließlich in diesen Gebieten statt. Die Karten werden digital bearbeitet, sodass alle relevanten Auswertungen – insbesondere zum Sickerwasser – erstellt werden können.

Untersuchung des Profils eines grundwasserbeeinflussten Ackerbodens





Das Geo-Informationssystem des Geologischen Dienstes NRW

Stadtpläne, Autoatlas, Routenplanung, Wohnungs- oder Adresssuche – Schätzungen zufolge haben 80 % aller Entscheidungen einen räumlichen Bezug. Im öffentlichen wie privaten Leben bilden Daten mit Raumbezug die Basis für Planungen, Entscheidungen, Maßnahmen und Abläufe; sie haben einen unschätzbaren Wert für Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft, Bürgerinnen und Bürger.

Aus statischen analogen Karten haben sich innerhalb der letzten Jahre dynamische, bedarfsorientierte Geo-Informationssysteme entwickelt. Die rasante Verbreitung von Navigationssystemen ist ein beredtes Beispiel dafür. Auch Informationen über Aufbau und Eigenschaften des Untergrundes entfalten ihren Nutzen in digitalen, datenbankgestützten Auskunftssystemen. Der Geologische Dienst NRW hat bereits vor zwei Jahrzehnten begonnen, seine Karten mit den Möglichkeiten der EDV weiterzuentwickeln. Mittlerweile werden geowissenschaftliche Informationen für unterschiedlichste raumbezogene Fragestellungen in interaktiven Anwendungen bereitgestellt. Hierbei können geologische und bodenkundliche Fachdaten nicht nur miteinander, sondern auch mit Fachdaten aus den Bereichen Umwelt, Landes- oder Stadtplanung verschnitten und in digitalen Karten modelliert und visualisiert werden.

Seine traditionellen analogen Kartenwerke überführt der Geologische Dienst derzeit Schritt für Schritt in sein Geo-Informationssystem – bestehend aus den beiden Fachinformationssystemen „Geologie von Nordrhein-Westfalen“ und „Bodenkunde von Nordrhein-Westfalen“ – und entwickelt hieraus aufgrund aktueller Fragestellungen spezielle Informationssysteme. Die angebundenen Fachdatenbanken ermöglichen interaktive, digitale Auswertungen der Geometrie- und Sachdaten.

Die integrierte geologische Landesaufnahme (IGL) im Maßstab 1 : 50 000 ist so konzipiert, dass für verschiedenste raumbezogene Planungsfragen entsprechende Themenkarten abgeleitet werden können. Die wichtigsten betreffen Baugrund, Grundwasser, Rohstoffe, Geothermie und Gefährdungspotenziale des Untergrundes (s. S. 35).

Das Informationssystem „Rohstoffkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000“ beruht auf den aktuellen Untersuchungen der Experten des Geologischen Dienstes NRW über die Vorkommen nicht energetischer, oberflächennaher Rohstoffe in unserem Bundesland. Es wird der Öffentlichkeit in Form analoger Karten bereitgestellt und ist eine wichtige Planungsgrundlage für eine umweltverträgliche wie ökonomische Gewinnung der Rohstoffe.

Im Informationssystem „Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen“ wurden im Maßstab 1 : 50 000 weitere Auswertekarten für großräumige Planungen abgeleitet, z. B. die „Karte der schutzwürdigen Böden“ oder die „Karte der Erosionsgefährdung der Böden unter landwirtschaftlicher Nutzung“. Als neue Auswertung ist die Nutzungseignung des Bodens für horizontale Erdwärmekollektoren hinzugekommen. Diese Information, gebündelt im Informationssystem „Geothermie“, steht jeder Bürgerin und jedem Bürger im kostenlosen Standortcheck zur geothermischen Erzielbarkeit des Untergrundes zur Verfügung. Die Daten ergänzen sinnvoll den bereits seit 2007 auf den Internetseiten des Geologischen Dienstes unter www.geothermie.nrw.de angebotenen Standortcheck für Erdwärmesonden.

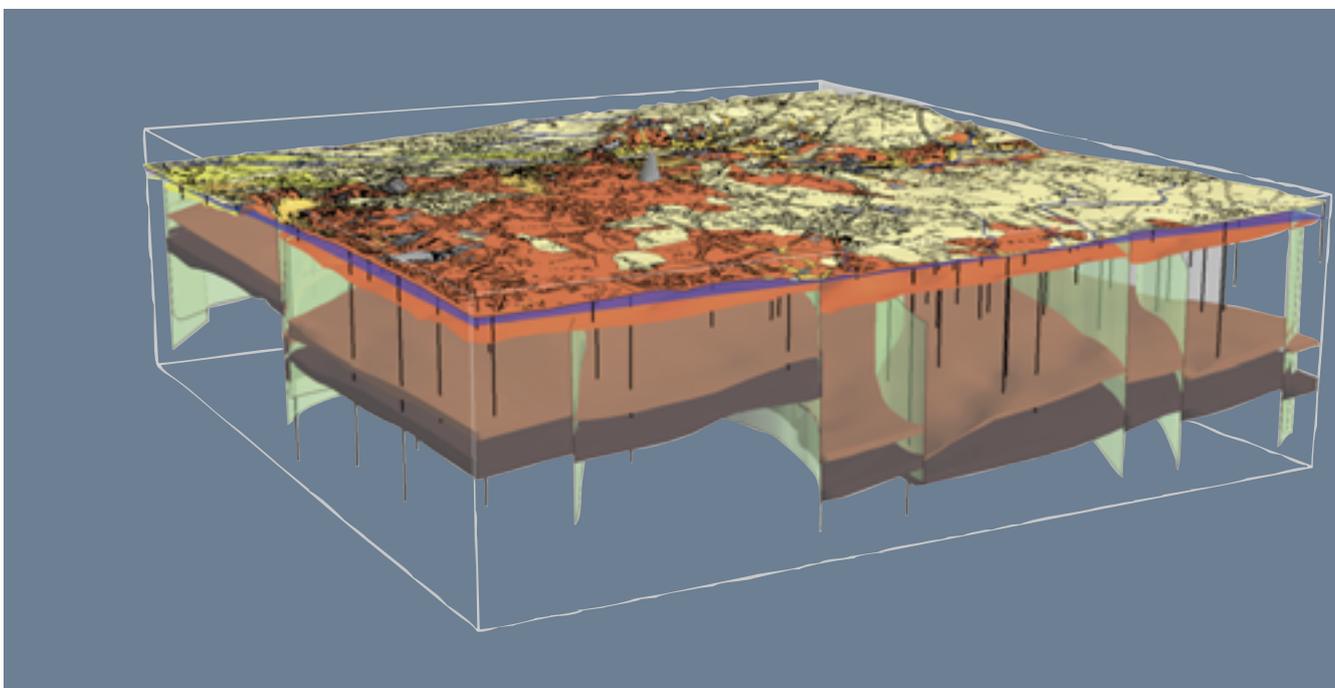
Für großmaßstäbige Planungen steht das Informationssystem „Bodenkarte zur Standorterkundung 1 : 5 000“ zur Verfügung. Bedarfsorientiert wurde der Datenbestand aktuell durch folgende neue Auswertungen erweitert:

- Das Auskunftssystem „Erosionsgefährdung landwirtschaftlicher Flächen nach Landeserosionsschutzverordnung (LESchV)“ stellt die Erosionsgefährdungsklassen landwirtschaftlicher Flächen in Nordrhein-Westfalen in einem Raster von 10 m x 10 m dar, und zwar im Hinblick auf die Erosionsgefährdung durch Wasser und durch Wind. Das Auskunftssystem wurde im Auftrag des Umweltministeriums erarbeitet.

- Das Auskunftssystem „Erosionsgefährdung landwirtschaftlicher Flächen nach DIN 19708: 2005-02“ stellt die natürliche Erosionsgefährdung landwirtschaftlicher Flächen durch Niederschlagsereignisse in einem 10 x 10-m-Raster dar.

Das Geo-Informationssystem des Geologischen Dienstes NRW besteht aus verschiedenen fachspezifischen Modulen. Alle Bohrungs- und Aufschlussdaten sowie die Erkenntnisse aktueller gelände- und kartierbegleitender Untersuchungen werden fortlaufend in die „Datenbank Aufschlüsse und Bohrungen (DABO)“ und andere entsprechende Informationssysteme eingepflegt. So entsteht ein Datenpool, der immer die aktuellsten Informationen zum Untergrund Nordrhein-Westfalens enthält und diese für alle raumbezogenen Fragestellungen in Verbindung mit Boden, Gesteinen, Grundwasser, Rohstoffen, Baugrund, Gefährdungspotenzialen etc. zur digitalen Nutzung bereitstellt – ein nicht zu unterschätzender Standortvorteil für unser Bundesland.

3D-Modell des Untergrundes der Stadt Mönchengladbach



DAS GEO-INFORMATIONSSYSTEM DES GEOLOGISCHEN DIENSTES NRW

FACH- INFORMATIONSSYSTEM	Informationssystem	1 : 5 000	1 : 10 000	1 : 25 000	1 : 50 000	1 : 100 000	1 : 500 000		
GEOLOGIE VON NRW	Flächen- daten	Geologie			■	■	■	■	
		Ingenieurgeologie			■	■			
		Hydrogeologie		■		■	■	■	
		Rohstoffe		■		■	■		
		Geothermie				■	■		
		Gefährdungspotenziale des Untergrundes	Grundlegendaten in verschiedenen Maßstäben						
		Künstlich veränderte Flächen				■			
BODENKUNDE VON NRW	Flächen- daten	Bodenkarte zur Standorterkundung	■						
		Bodenkarte				■			
	Punkt- daten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Datenbank Aufschlüsse und Bohrungen (DABO) ■ Labor-Informations- und -Management-System (LIMS) ■ Cumulus-Bilddatenbank 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Boden Profil ■ Geotop-Kataster ■ Lackprofilssammlung 						

DIE GEODATENDIENSTE DES GEOLOGISCHEN DIENSTES NRW

GEODATENDIENST	WMS URL: Zugang über www.gd.nrw.de	PORTAL
Gefährdungspotenziale des Untergrundes in NRW		www.gdu.nrw.de
Geothermie in NRW – Standortcheck		www.geothermie.nrw.de
Bohrungen in NRW	■	www.bohrungen.nrw.de
Informationssystem Geologische Übersichtskarte von NRW 1 : 500 000	■	
Informationssystem Rohstoffkarte von NRW 1 : 500 000	■	
Informationssystem Hydrogeologische Übersichtskarte von NRW 1 : 500 000	■	
Informationssystem Bodenkarte von NRW 1 : 50 000	■	
Erosionsgefährdung landwirtschaftlicher Flächen nach Landeserosionsschutzverordnung (LESchV)		www.erosion.nrw.de/Erosion/indexLESchV.html
Erosionsgefährdung landwirtschaftlicher Flächen nach DIN 19708:2005-02		www.erosion.nrw.de/Erosion/indexDIN.html
Übersicht zur Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 5 000	■	

Online-Geodatendienste

Der Geologische Dienst NRW stellt eine Reihe seiner Geodaten über webbasierte Dienste – Web Map Services und Portale – kostenfrei bereit.

Ein Web Map Service (WMS) ist ein Dienst im World Wide Web, mit dem Auszüge aus Karten abgerufen werden können, um sie entweder mit der Software des anfragenden Nutzers in einem Geo-Informationssystem (GIS) oder online in einem Internet-GIS-Portal darzustellen. Voraussetzung ist, dass der Client in der Lage ist, externe Dienste über die URL des Dienstes einzubinden. Die URL ist in Kartenviewern oder Anwendungen anzugeben. Ein WMS kann sowohl Raster- als auch Vektordaten abfragen; er liefert aber immer nur Rasterdaten (Bilder). Daher kann ein WMS nicht verwendet werden, um die abgefragten Daten mit eigenen Daten (vektoriell) zu verschneiden.

Neben den WMS stellt der Geologische Dienst unter dem Begriff „Portal“ verschiedene Online-Auskunftssysteme bereit. Sie liefern themenspezifische Informationen; hier ist eine Einbindung in ein Geo-Informationssystem nicht möglich.

Dem Geodatenzugangsgesetz NRW (Gesetz über den Zugang zu digitalen Geodaten Nordrhein-Westfalen vom 17. Februar 2009) entsprechend beschreibt der Geologische Dienst NRW seine Geodatendienste im Umweltportal Deutschland: www.portalu.de. Dieses Portal ist über Web-Technologien mit dem Geodatenportal von Nordrhein-Westfalen www.geoportal.nrw und dem nationalen Geodatenportal der Bundesrepublik Deutschland www.gdi-de.org verbunden.

Archive und Datenbanken

Der Geologische Dienst NRW ist gemäß Lagerstättengesetz die zentrale Sammel- und Archivierungsstelle des Landes Nordrhein-Westfalen für alle Daten, die den Untergrund betreffen. In dieser Funktion dokumentiert er sämtliche Bohrungsergebnisse sowie sonstige Unterlagen über Aufbau, Zusammensetzung und Eigenschaften des Untergrundes aus dem Landesgebiet. Alle hier niedergebrachten Bohrungen werden in der „Datenbank Aufschlüsse und Bohrungen (DABO)“ des Geologischen Dienstes erfasst. Die Datenbank enthält zurzeit etwa 270 000 Schichtenverzeichnisse überwiegend aus Bohrungen, aber auch aus anderen Aufschlüssen.

Insgesamt werden in den Archiven mehr als 330 000 Dokumente zu den Themen Geologie, Boden, Baugrund, Grundwasser, Lagerstätten, Geophysik, Geochemie und Paläontologie vorgehalten. Ca. 65 000 Schriftstücke und Manuskripte sind im Allgemeinen Archiv inhaltlich erschlossen und für praxisbezogene Fragestellungen verfügbar.

Die Bibliothek des Geologischen Dienstes NRW ist eine wissenschaftliche Spezialbibliothek mit dem Schwerpunkt Karten und Schriften zur Geologie Nordrhein-Westfalens und der angrenzenden Gebiete. Seit Anfang 2010 ist der Bibliothekskatalog des Geologischen Dienstes für jedermann online zugänglich. Von 167 000 Medieneinheiten stehen zurzeit mehr als 56 000 Titeldaten zur Literaturrecherche für alle geowissenschaftlich Interessierten bereit.

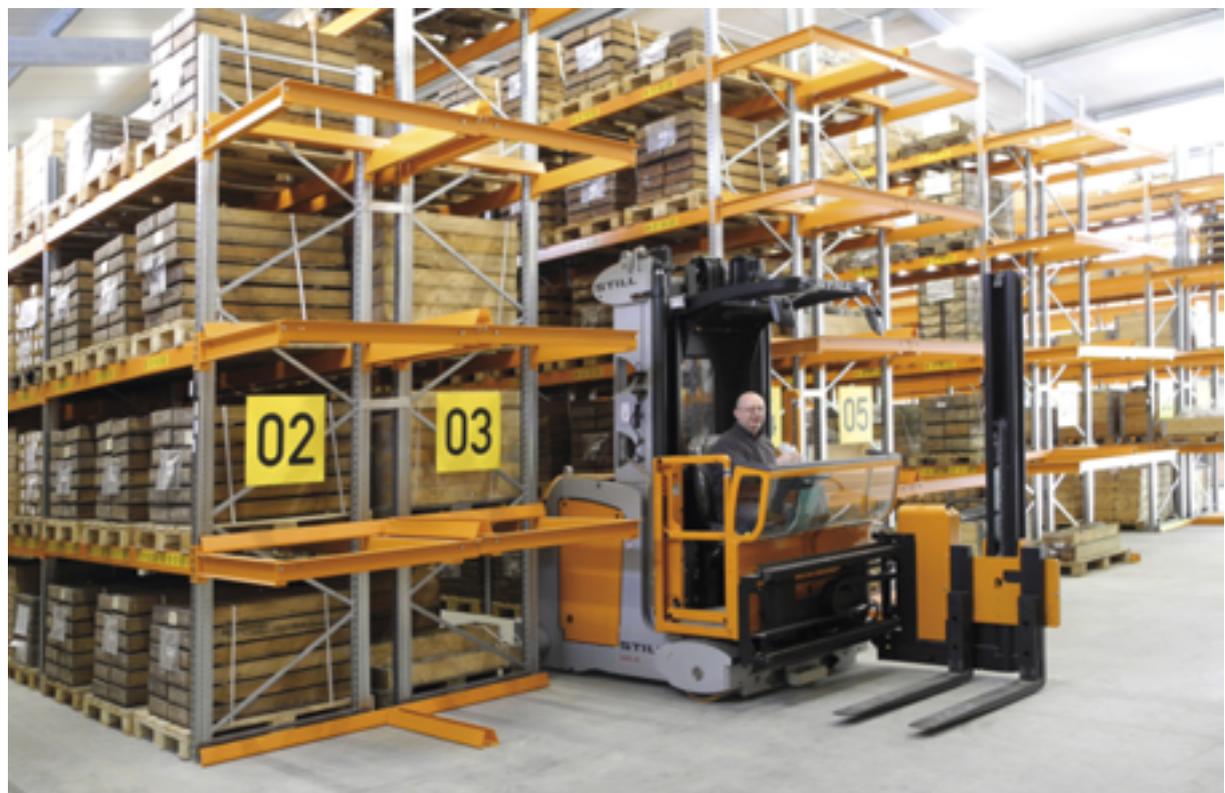
Bohrkerne unter Dach und Fach

Im Hinblick auf mögliche künftige, heute noch nicht abzusehenden Fragestellungen im Rahmen der Daseins- und Risikoversorge reicht es nicht, ausschließlich auf Bohrergebnisse in Form von Schichtenverzeichnissen zurückzugreifen. Es muss auch die Möglichkeit bestehen, anhand konkreter Gesteinsproben schnell und mit neuen Methoden repräsentative Untersuchungen durchzuführen. Solche Gesteinsproben können z. B. aus Kernbohrungen stammen. Diese sind sehr teuer. Sie erschließen Gesteine im tieferen Untergrund und geben uns damit wichtige Auskunft über den Untergrundaufbau und gewinnbare Lagerstätten. Bohrkerne sind in der Regel unwiederbringlich bzw. nur mit sehr hohem Kostenaufwand wieder beschaffbar. Vorhandene Kerne müssen also gut verwahrt werden. Daher unterhält der Geologische Dienst NRW ein Bohrkernarchiv. Um wertvolle Bohrkerne für die Zukunft optimal aufbewahren und wissenschaftlich auswerten zu können, entstand 2010 eine neue und modernere Halle (s. auch S. 60). Das alte Kernlager war zu klein geworden und die Arbeitsbedingungen dort waren den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern nicht länger zuzumuten.

Die neue Halle auf dem Grundstück des Geologischen Dienstes hat 1 000 m² Grundfläche und eine Firsthöhe von 6,5 m. Darin ist ein Schwerlast-Regalsystem aufgebaut, das Platz für 1766 hochgestapelte Paletten bietet. Zurzeit sind etwa 55 % der Lagerkapazität belegt. Tiefste bisher dokumentierte Bohrung ist die Bohrung Schwalmtal 1001 (1985) mit 1 770 m. Die längste archivierte Bohrstrecke mit fast 840 m stammt aus der Bohrung Pelkum 1 (1971).

Im Bohrkernarchiv befinden sich jetzt etwa 1 000 Paletten mit ca. 20 000 m Kernstrecke. Mehr als zwei Drittel des Bestands sind Referenzbohrungen für bestimmte Teilbereiche der Stratigrafie Nordrhein-Westfalens. Es gibt aber immer noch weite Landesbereiche, die nicht vertreten sind. Wie groß das Interesse an den archivierten Bohrkerne des Geologischen Dienstes NRW ist, zeigt aktuell die Nachfrage nach Kernen aus Unterkarbon-Schichten. Diese sind bei der Exploration von unkonventionellen Erdgasvorkommen in Nordrhein-Westfalen von großem wirtschaftlichem Interesse.

Das neue Bohrkernarchiv





*Abgrabung, teilverfüllt bzw. verfüllt;
Sand; ab TK25_1895 bis 1952;
bis TK25_1952 erweitert;
ab TK25_1976 verfüllt*

Erst die Karte deckt auf, wo Eingriffe in den Untergrund stattgefunden haben.

Abgegraben und verfüllt – eine neue Karte gibt Auskunft

Für viele Planungsfragen ist es wichtig zu wissen, ob und wie eine Fläche künstlich verändert wurde. Nach vielen Jahren des Eingriffs ist dies – insbesondere in Nordrhein-Westfalen mit seiner hohen Einwohnerdichte und seiner vielfältigen und intensiven Landnutzung – oft nicht auf den ersten Blick zu erkennen. Daher hat der Geologische Dienst NRW mit dem Informationssystem „Künstlich veränderte Flächen in Nordrhein-Westfalen“ eine Karte erarbeitet, die landesweit über die Veränderungen der Geländeoberfläche durch menschliche Eingriffe, vor allem die Gewinnung von Rohstoffen, informiert.

Die mit dem Rohstoffabbau einhergehenden künstlichen Veränderungen wurden im Wesentlichen in den topografischen Kartenwerken der letzten 150 Jahre, in Luftbildern und im digitalen Geländemodell DGM 5 recherchiert. Von der aktuellen Ausgabe der Topographischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000 bis hin zur preußischen Uraufnahme (1845) wurde nach Hinweisen auf künstliche Veränderungen der Geländeoberfläche gesucht. Erfasste Areale wurden anschließend auf Grundlage der Deutschen Grundkarte, von Luftbildern und dem digitalen Geländemodell in das Informationssystem aufgenommen. Mit Blick auf die Kartendarstellung im Planungsmaßstab 1 : 50 000 werden hierbei Flächen von mehr als 1 ha berücksichtigt. Jede Fläche wird durch eine kurze Beschreibung der Nutzungsgeschichte charakterisiert. Zusätzlich werden künstliche Veränderungen mit weniger als 1 ha Fläche durch ein Punktsymbol gekennzeichnet. Eine erste Auswertung zeigt, dass rund 5 % der Landesfläche vor allem durch oberflächennahe Rohstoffgewinnung verändert worden sind.

INFORMATIONSSYSTEM „KÜNSTLICH VERÄNDERTE FLÄCHEN IN NORDRHEIN-WESTFALEN“

Das Kartenthema umfasst:

Abgrabungen

- unverfüllt, grundwasserfrei
- unverfüllt, mit offener Wasserfläche
- teilverfüllt bzw. verfüllt

Aufschüttungen

- mit Außenböschung (Halden)
- Hohlraumverfüllung

sonstige Flächen

- Torfabbau
- modellierte Parklandschaften
- ehemals offene Gewässer

Das neue Informationssystem findet im Geologischen Dienst NRW in erster Linie beim Erstellen der Themenkarten der integrierten geologischen Landesaufnahme Anwendung. Hierbei werden seine Daten mit den Ergebnissen der Geländearbeit validiert und abgeglichen. Weiterhin ist das Informationssystem von großem Nutzen bei Fragen zu Altlasten, zum Altbergbau und zu archäologischen Arbeiten. Es ist auch eine wichtige Grundlage, um Gefährdungspotenziale hinsichtlich des Bauwerks und des Gewässerschutzes auszuweisen.

Gefahr von unten – webbasiertes Auskunftssystem

Das Internet-Auskunftssystem **www.gdu.nrw.de** informiert über mögliche Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen. Der Geologische Dienst NRW und die Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung 6 (Bergbau und Energie in NRW) haben aus komplexen geologischen und bergbaulichen Fachdaten leicht verständliche Gefahrenhinweiskarten für das gesamte Land erstellt.

www.gdu.nrw.de ermöglicht einen kostenlosen, landesweiten und schnellen Überblick über bekannte oder nicht auszuschließende Gefährdungspotenziale. Gefahren für Leib und Leben sowie Schäden an Gebäuden, wie sie bei Erdfällen über Karbonat- bzw. Salzgesteinen oder bei Tagesbrüchen in Altbergbaugebieten in der Vergangenheit schon aufgetreten sind, sollen damit vermieden oder zumindest gemindert werden.

Aus datenschutzrechtlichen Gründen werden die Informationen nicht lagegenau, sondern für eine 1 km x 1 km große Teilfläche dargestellt. Grundstückseigentümer, deren Grundstück auf einer mit einem Gefahrenhinweis versehenen Fläche liegt, erhalten auf Anfrage gegen eine geringe Bearbeitungsgebühr alle vorliegenden Informationen für ihr Grundstück inklusive Handlungsempfehlungen. Zur optimierten Bearbeitung der eingehenden Online-Anträge wurde ein Ticketsystem eingerichtet. Es koordiniert die Zusammenarbeit von Geologischem Dienst NRW und der Bezirksregierung Arnsberg bei der Erarbeitung gemeinsamer Auskünfte und ermöglicht eine anwenderfreundliche und zeitnahe Bearbeitung der Kundenanfragen.

Das Auskunftssystem ist seit dem 4. Dezember 2009 im Internet verfügbar; im ersten Jahr wurde es rund 120 000 mal aufgerufen. Dabei ist das Informationsbedürfnis der Bürger nach bekannt gewordenen Schadensfällen, wie z. B. nach dem Erdfall in Schmalkalden (Thüringen, November 2010), besonders hoch. Innerhalb von drei Tagen waren rund 10 000 Portalauf-rufe zu verzeichnen. Die große Presseresonanz zeigt am Beispiel dieses Schadensfalls eindrucksvoll, welchen Stellenwert das Auskunftssystem in der Öffentlichkeit hat.

*Im Rahmen der INTERGEO 2010 in Köln wurde **www.gdu.nrw.de** mit dem GIS Best Practice Award ausgezeichnet.*



Das Internet-Auskunftssystem www.gdu.nrw.de erfährt auch in 2011 eine intensive Pflege. Zahlreiche neue Fachthemen zu den Gefährdungspotenzialen des Untergrundes sind in Arbeit. Die Datengrundlagen zu bereits behandelten Themen wurden fortlaufend optimiert und aktualisiert. Das Erdbebenthema wurde durch die Auswertung „Seismisch aktive Störungen“ ergänzt. Im August 2011 ging es mit einer verbesserten und kundenfreundlicheren Benutzerführung online. Die eingebundenen Karten werden mit einer neuen Technologie schneller aufgebaut und die Bedienung ist durch die Anwenderfunktionen, die dem Nutzer von Google Earth bekannt sind, vereinfacht. Außerdem wird die Anwendung um die „Behördenversion“ ergänzt. Hierbei werden den Kommunen in Nordrhein-Westfalen weiterführende Informationen, die z. B. für die Raumplanung benötigt werden, zur Verfügung gestellt.

Der Geologische Dienst NRW und die Bezirksregierung Arnsberg beabsichtigen, das Portfolio an Gefährdungspotenzialen des Untergrundes durch weitere Themen wie

- geogene CO₂-Ausgasungen,
 - Abgrabungen, Aufschüttungen, Tagebaue,
 - gravitative Massenbewegungen,
 - Tunnelerosion,
 - Mergelschächte und Sandbrunnen,
 - kompressible Bodenschichten (Ton, Torf) und
 - Radon
- zu vervollständigen.

Die Datenbasis schon behandelter Gefährdungspotenziale wie

- Erdbeben,
 - Verkarstung/Auslaugung,
 - Bergbau und
 - Methanausgasung
- wird weiterhin vierteljährlich aktualisiert.

Erdfall auf der Paderborner Hochfläche





Raumordnung, Rohstoffsicherung, Gefahrenabwehr – Projektarbeiten

Der Geologische Dienst NRW erstellt im Rahmen von Gutachten, Stellungnahmen und Fachbeiträgen planungsrelevante Unterlagen für öffentliche und private Auftraggeber. Als Träger öffentlicher Belange und als geowissenschaftliche Fachstelle des Landes wird er intensiv an öffentlichen Planungsvorhaben im Rahmen wasser- und bergrechtlicher Verfahren, an der Landes-, Regional- und Bauleitplanung, an natur- und landschaftsschutzrechtlichen Planungen sowie an Abgrabungsvorhaben beteiligt. Arbeitsschwerpunkte sowohl für öffentliche wie private Auftraggeber sind Stellungnahmen und Gutachten zur Sicherung und zum Abbau oberflächennaher Rohstoffe, zu Grundwassergewinnung und -schutz, zur Klärung der Baugrundverhältnisse, zur Nutzung geothermischer Energie sowie zum Erhalt besonders schutzwürdiger Böden und von Geotopen.

Die Projektarbeiten und fachlichen Stellungnahmen – wie z. B. bei wasserrechtlichen Verfahren oder Friedhofsgutachten – werden oft in standardisierter Form erstellt. Größere Einzelprojekte werden dagegen individuell fall- und problembezogen

bearbeitet. Für einige überregional bedeutende Referenzprojekte, wie z. B. für das Projekt „Abgrabungsmonitoring“ (s. S. 65), werden Arbeitsgruppen gebildet und zum Teil auch Geowissenschaftler befristet eingestellt.

Nordrhein-Westfalen ist ein Rohstoffland. Lagerstätten lassen sich nicht „verschieben“; der Abbau von Rohstoffen ist daher mit Augenmaß zu betreiben. Die Versorgung der Bevölkerung muss auch für die Zukunft sichergestellt sein, der Zugang zu besonderen Rohstoffvorkommen darf nicht überplant werden. Mit diesem Ziel wird z. B. das Projekt „Rohstoffkarte von Nordrhein-Westfalen“ (s. S. 65) vorangetrieben und die Beratung der Landesverwaltung mit Fachbeiträgen durch den Geologischen Dienst fortgesetzt. Hierbei werden die Belange des Boden-, Wasser- und Landschaftsschutzes sorgfältig, verantwortungsvoll und nachhaltig abgewogen und in Monitoringverfahren fachlich begleitet. Sowohl die Flächensicherung als auch die nachhaltige Nutzung sind Anliegen des Geologischen Dienstes NRW.

Auch in Nordrhein-Westfalen können vom Untergrund Gefahren ausgehen: Im Rheinland bebt immer mal wieder die Erde, in Ostwestfalen treten Erdfälle auf und in alten Bergbaugebieten brechen längst vergessene Grubenbaue ein. Der Geologische Dienst NRW ist mit seinem Know-how und seinem Informationssystem „Gefährdungspotenziale des Untergrundes“ in der Lage, Standorte zu beurteilen und über mögliche Georisiken aufzuklären. Besonders nachgefragt sind zurzeit Auskünfte zu Standorten für den Einsatz von Zukunftsenergien wie flache und tiefe Geothermieanlagen oder Biogas- und Windkraftanlagen.

Erfahrene Geologen, Bodenkundler, Hydrogeologen, Ingenieurgeologen und Geophysiker des Geologischen Dienstes NRW beraten qualifiziert, umfassend und politisch neutral Kunden aus Wirtschaft, Mittelstand, Politik und Verwaltung sowie Wissenschaft, Medien und Verbänden mithilfe der in dem hauseigenen Geo-Informationssystem gespeicherten Daten. Als Fachbehörde des Landes setzt sich der Geologische Dienst für die Sicherung eines gesunden Lebensraumes und dessen nachhaltige Entwicklung ein.

Steigende Fallzahlen in der Landes- und Regionalplanung

Eine starke Wirtschaft, hohe Lebensqualität, eine gesunde Umwelt – das alles im dicht besiedelten Nordrhein-Westfalen? Ob Siedlung, Verkehrsweg, Acker oder Wald, Rohstoffabbau, Industrie, Natur oder Freizeit – vielfältige Ansprüche stehen im Wettbewerb um begrenzt verfügbare Räume und Ressourcen. Angesichts immer stärker werdender regionaler Verflechtungen ist eine geordnete, überörtliche Gestaltung des Raumes notwendig.

Staatliche Landesplanung und kommunale Raumplanung schaffen die Grundlagen für nachhaltiges, Ressourcen schonendes Handeln. Landesregierung und Ministerien, Bezirksregierungen und Kommunen, öffentliche Facheinrichtungen, Gremien und private Planungsbüros: Alle, die sich mit landes- und raumplanerischen Aufgaben befassen, sind auf fundierte Daten und Fachkompetenz über den Untergrund angewiesen. Beides besitzt der Geologische Dienst NRW. Er leistet einen wesentlichen Beitrag zum Erhalt und Schutz der natürlichen Ressourcen im Untergrund – zum Wohle unseres Landes, gleichermaßen der Ökonomie wie der Ökologie verpflichtet.

Die Arbeiten an der Neuaufstellung des Landesentwicklungsplans LEP 2025 haben begonnen. Die Neuaufstellung der Regionalpläne in den einzelnen Regierungsbezirken ist noch nicht abgeschlossen. Dies und die Bearbeitung der laufenden Änderungen von gültigen Regionalplänen sind Gründe, dass sich die Fallzahlen im Bereich Raumplanung für den Geologischen Dienst in den letzten Jahren stetig erhöht haben: 2010 um ca. 10 % gegenüber 2009 und um ca. 18 % gegenüber 2008.

Das Expertenwissen in Verbindung mit dem Datenpool im Geo-Informationssystem des Geologischen Dienstes liefert wichtige Entscheidungshilfen in der Landes- und Regionalplanung. Dies betrifft die Bereiche Rohstoffsicherung, Zukunftsenergien, Grundwassererschließung und -schutz, Bodenschutz sowie die Untergrundgefahren.

Gerade diese Bereiche haben heute bei allen Planungen eine höhere Gewichtung als in der Vergangenheit. Der Geologische Dienst NRW wird in Zukunft noch stärker gefordert werden – die Bearbeitungszahlen für raumplanerische Projekte werden weiter steigen.



Beispiel LEP 2025

Im Rahmen dieses LEP-Entwurfs prüft der Geologische Dienst NRW, inwieweit die Belange des Untergrundes in Bezug auf energetische und nicht energetische Rohstoffe, Grundwasser, Boden, Schutz von Natur- und Kulturlandschaften und Gefährdungspotenziale berücksichtigt werden. Er erstellt Fachbeiträge und stärkt somit das Bewusstsein zu Themen und Fragen, die den Untergrund und Boden betreffen.*

**LEP = Landesentwicklungsplan*

Vier Stufen zum Ziel

In Deutschland wird in vier Planungsebenen der „Raum geordnet“. Es ist Aufgabe von Bund, Ländern und Kommunen, die vielen unterschiedlichen Aspekte und Belange abzuwägen. Der Geologische Dienst NRW nimmt als staatliche Facheinrichtung und als Träger öffentlicher Belange wichtige Aufgaben auf allen Planungsebenen wahr. Die Planungsbeteiligten erhalten alle relevanten Informationen und Daten über den Untergrund – von der vorbereitenden Planungsphase bis zur Umsetzung und darüber hinaus. Sie sind unentbehrliche Entscheidungsgrundlagen.

Die vier Ebenen der Raumplanung

1. **Bundesraumordnung:**
Raumordnungsgesetz mit den raumordnerischen Leitvorstellungen und Zielen des Bundes
2. **Landesplanung:**
Programme und Pläne zur landesweiten gesamt-räumlichen Entwicklung
3. **Regionalplanung:**
Konkretisieren der Pläne auf regionaler Ebene
4. **kommunale Bauleit- und Landschaftsplanung:**
Erstellen der Flächennutzungspläne und der sich daraus entwickelnden städtebaulich rechtsverbindlichen Bebauungspläne mit den konkreten Nutzungsangaben sowie rechtsverbindliche Planung für die Freiräume in den Landschaftsplänen

Damit Reines rein bleibt – Mineralwasserschutz in NRW

Mineralwasser ist das einzige Lebensmittel, das einer amtlichen Anerkennung bedarf. Voraussetzung für eine solche ist laut der Verordnung über natürliches Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser (Mineral- und Tafelwasserverordnung, MTVO) u. a. die Herkunft aus einem unterirdischen, vor Verunreinigungen geschützten Wasservorkommen (§ 2, Satz 1 MTVO). Diese Prämisse erübrigte in der Vergangenheit die Ausweisung von Schutzgebieten, wie sie der Gesetzgeber zur präventiven Sicherung der Qualität und Quantität von Trink- und Heilwässern aus oberflächennahen Grundwasserleitern vorgesehen hat.

Mit der seit etwa 2006 stark gestiegenen Zahl tiefer Bohrungen zur Gewinnung von Geothermie (Erdwärme) hat nun die potenzielle Bedrohung des Grundwassers auch in tieferen Grundwasserstockwerken zugenommen. Die Tiefe der Bohrungen, in die Sonden zur Nutzung oberflächennaher Erdwärme eingebracht werden, beträgt in Nordrhein-Westfalen im Durchschnitt 75 m, maximal 260 m. Damit wird die durchschnittliche Tiefe der Mineralwassernutzungen von ca. 120 m oft erreicht oder sogar überschritten.

Bereits mit der Bohrung selbst ist eine Beeinträchtigung des Grundwassers z. B. durch Verkeimung verbunden. Da Mineralwasser nicht künstlich verändert werden dürfen, ist eine hygienisch-bakteriologische Aufbereitung ausgeschlossen. Deshalb kann eine Erdwärmebohrung in der Nähe einer Mineralwassergewinnung deren zeitweilige oder endgültige Einstellung bewirken. Wenn durch eine Bohrung eine hydraulische Verbindung zwischen unterschiedlichen Grundwasserstockwerken geschaffen wird, kann dies nachteilige Auswirkungen auf den hygienisch-bakteriologischen Zustand oder die geochemische Beschaffenheit eines Mineralwassers haben. Zum Schutze der Mineralwasservorkommen in Nordrhein-Westfalen ist daher die enge Zusammenarbeit der Genehmigungsbehörden (Gesundheitsämter, Untere Wasserbehörden) und des Geologischen Dienstes NRW notwendiger denn je. Der Geologische Dienst bewertet die von den Unteren Wasserbehörden eingehenden Wasserrechtsanträge für die Nutzung von Erdwärme auch im Hinblick auf eine mögliche Gefährdung des tiefen Grundwassers und gibt entsprechende Empfehlungen zu deren Vermeidung. So wird die klimaschonende Nutzung der Erdwärme mit dem Schutz eines unserer reinsten Lebensmittel in Einklang gebracht.





Humusgehalte in Ackerböden – erste Ergebnisse

Humus, die Gesamtheit der abgestorbenen organischen Substanz im Boden – ihm kommt im Ackerbau eine besondere Bedeutung zu. Er versorgt die Pflanzen mit Nährstoffen und beeinflusst den Luft- und Wasserhaushalt des Bodens. Ein standortangemessener Humusgehalt ist Voraussetzung für optimale Erträge. Nach einer Studie der Universität Bonn aus dem Jahr 2006 können bei bestimmten Boden-, Nutzungs- und Klimaverhältnissen die Humusgehalte von Ackerböden auf kritische Werte absinken. Allerdings ist die Datengrundlage, wie und wie schnell sich welche Parameter auf den Humusgehalt eines Ackerbodens auswirken, nicht ausreichend.

Zu geringe Humusgehalte bedeuten für Landwirte auch finanzielle Einbußen. Nach der seit 2005 geltenden „Cross-Compliance“-Richtlinie der Europäischen Union sind Direktzahlungen an Landwirte an die Einhaltung bestimmter Vorgaben gebunden. Eine davon betrifft den Humusgehalt in der Ackerkrume. Bei Böden mit einem Tongehalt von unter 13 % muss dieser über 1 % Humus aufweisen, bei Böden mit einem höheren Tongehalt über 1,5 %.

Um genauere Aussagen machen und gegebenenfalls gegensteuernde Maßnahmen ergreifen zu können, wurde im Jahr 2008 das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) mit der Leitung des Projektes „Erhebungen zum Humusstatus von Ackerböden in Nordrhein-Westfalen“ beauftragt. Beteiligt sind der Geologische Dienst NRW, die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK), die Landwirtschaftliche Untersuchungs- und For-

schungsanstalt Münster (LUFA) sowie das Institut für Bodenkunde der Universität Bonn (INRES). Hauptaufgabe des Geologischen Dienstes ist die Vorbereitung und Durchführung der Probenentnahme sowie ein Großteil der analytischen Arbeiten.

Im Februar 2009 wurden landesweit 155 Standorte mit einer vorgegebenen Methodik beprobt. Die bodenchemischen Analysen der entnommenen Proben dienen in erster Linie der Bestimmung der standorttypischen Humusgehalte. Eine Wiederholungsbeprobung ist an diesen Punkten nicht vorgesehen.

Im Rahmen eines Intensivprogramms wurden weiterhin an jeweils 15 Standorten am Niederrhein, in der Rheinischen Bucht und in der Westfälischen Bucht Proben für bodenchemische und bodenphysikalische Untersuchungen entnommen. An diesen Standorten sind jährliche Wiederholungsbeprobungen mit wechselndem Untersuchungsumfang vorgesehen. Dieses Teilprogramm soll schwerpunktmäßig der Trendermittlung von Humusgehalten dienen.

Inzwischen liegen erste Ergebnisse der in den Jahren 2009/2010 durchgeführten Beprobungen vor. Danach weist im Durchschnitt aller 200 Beprobungspunkte die Ackerkrume einen Humusgehalt von 2,5 % auf. Dabei gibt es jedoch große regionale Schwankungen: Während in der Westfälischen Bucht mit sandigen Gley-Podsol-Böden und viel organischem Düngerauftrag aus der Viehhaltung Humusgehalte von 3,4 % angetroffen werden, erreichen sie im Rheinland nur 1,8 %. Hier dominieren Parabraunerden aus Löss, auf denen überwiegend humuszehrende Kulturen mit nur geringem organischem Düngereinsatz angebaut werden.

Als erstes Fazit ist festzuhalten: Grenzwertunterschreitungen der „Cross-Compliance“-Richtlinie kommen insgesamt nur bei zwei der 200 Probenahmestellen vor. Auch in den vieharmen Regionen mit vor allem Gemüsebau- und Marktfruchtbetrieben liegen die Humusgehalte noch oberhalb der Grenzwerte, allerdings schon unterhalb eines aus landwirtschaftlicher Sicht optimalen Bereichs. Über zeitliche Entwicklungen werden erst nach längerer Projektphase Aussagen möglich sein. Die Universität Bonn arbeitet an Methoden zur Isolierung bestimmter Humusfraktionen, die eventuelle zeitliche Trends schneller erkennen lassen als bei der konventionellen Bestimmung der Humusgesamtgehalte.

Eine Deponie wird „asphaltiert“

Deponien müssen standsicher und dicht sein. Ansonsten gefährden Schadstoffe Mensch und Umwelt. Die 2,3 ha große Filterstaubdeponie Korzert in Wuppertal-Cronenberg wurde Mitte der 1970er-Jahre auf dem untersten Plateau der Abraumhalde eines ehemaligen Grauwacke-Steinbruchs errichtet. Sie ist nach heutigem Deponierecht eine Monodeponie für gefährliche Abfälle der Deponiekategorie III und wird von der Abfallwirtschaftsgesellschaft Wuppertal (AWG) betrieben. Nach Erreichen der Endhöhe von 35 m im Jahre 2007 musste ein Konzept für die Oberflächenabdichtung unter den hier vorliegenden Bedingungen erarbeitet werden. Die schwierigen Zugangsmöglichkeiten und die relativ steilen und langen Böschungen erforderten ein besonderes, von der Regel abweichendes Oberflächenabdichtungssystem. Bei dessen Planung zeigte sich schnell, dass eine

Asphaltabdichtung eine der wenigen Möglichkeiten überhaupt darstellt, eine derart steile Deponie abzudecken. Ursprünglich besaß die Deponie Böschungsneigungen von maximal 1 : 1,8 und nach der Profilierung von maximal 1 : 2,1.

In den Böschungsbereichen der Deponie ersetzt die Asphaltabdichtung sowohl die Kunststoffdichtungsbahn als auch die mineralische Abdichtungskomponente innerhalb der Regelabdichtung. Sie besteht aus einer 8 cm dicken Asphalt-Tragschicht und einer 18 cm dicken Asphalt-Dichtungsschicht, die in zwei Lagen à 9 cm aufgebracht wurde, sowie einer 1 cm dicken Dränagematte und 45 cm Rekultivierungsboden. Auf dem Plateau wurde zusätzlich unter der Asphaltabdichtung eine 40 cm dicke Tonabdichtung eingebaut, sodass die Asphaltabdichtung hier auf 12 cm reduziert werden konnte. Somit ließ sich mit der Asphaltabdichtung in Kombination mit der Dränagematte eine erhebliche Mächtigkeitsreduzierung in der Böschung gegenüber einer konventionellen Tonabdichtung erreichen. Die dadurch verminderte Auflast wirkt sich günstig auf die Standsicherheit der Deponie aus.

Zum erfolgreichen Gelingen dieser nicht ganz alltäglichen Abdichtungsmaßnahme hat der Geologische Dienst NRW entscheidend beigetragen: Er hat bei der Planung und dem Bau des Oberflächenabdichtungssystems beratend und prüfend mitgewirkt und somit die genehmigende Bezirksregierung unterstützt. Zur Überwachung der Gesamtstandsicherheit werden durch den Geologischen Dienst NRW Inklinometermessungen durchgeführt.

Asphaltabdichtung auf steiler Böschung



Das Erdbebenalarmsystem NRW – schnelle Information bei Schadenbeben

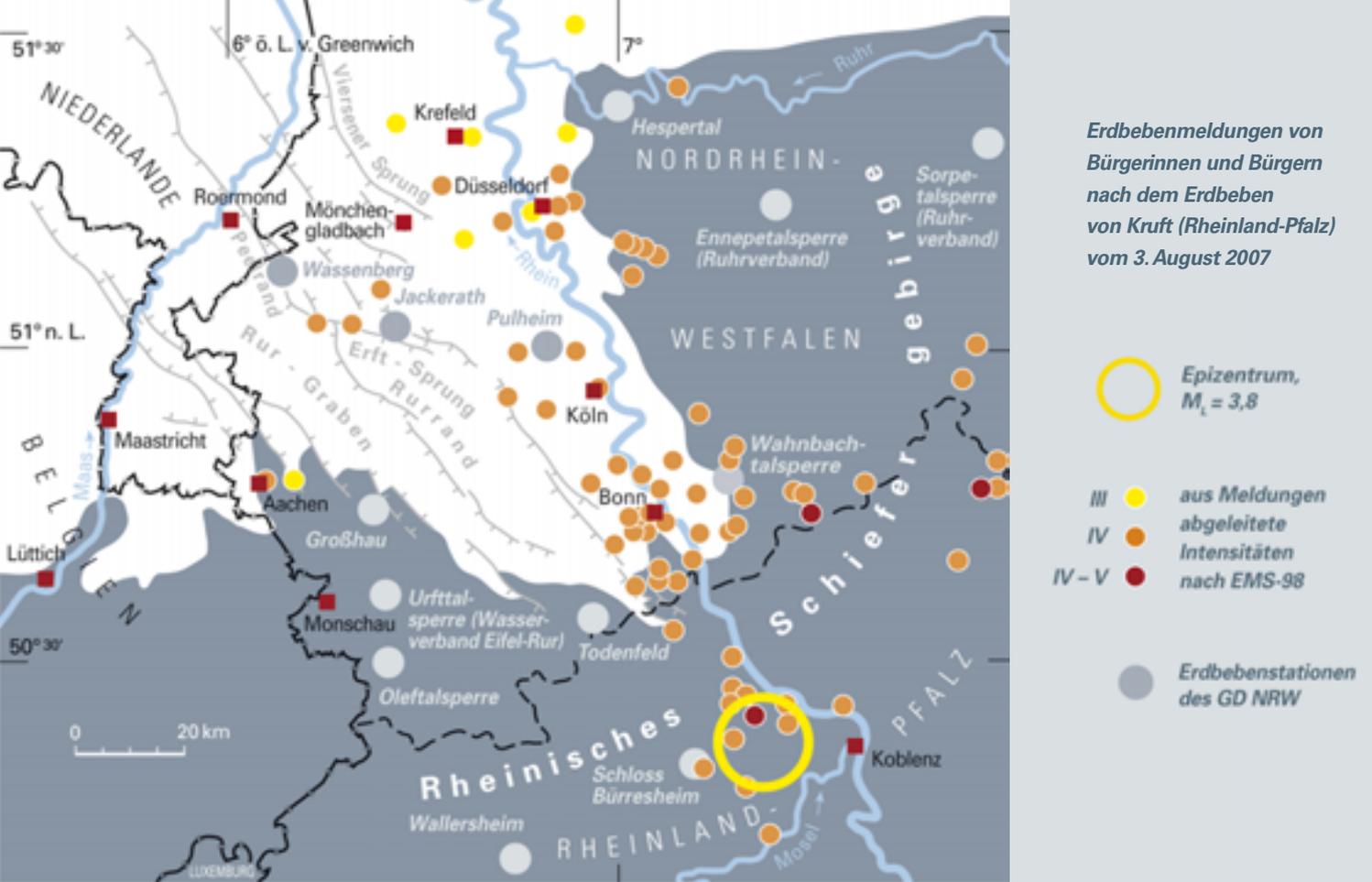
In der Niederrheinischen Bucht muss jederzeit mit starken Erdbeben gerechnet werden. Der Rückblick auf das Erdbeben von Roermond am 13. April 1992 macht deutlich, welche Folgen ein Ereignis mit der Magnitude 5,9 auf der Richter-Skala haben kann: Die Bilanz lag bei 30 Verletzten und einem Sachschaden von etwa 40 Mio. € allein auf dem Gebiet von Nordrhein-Westfalen. Aus historischer Zeit sind auch weit stärkere Erdbeben verbürgt. So berichten die Quellen für die Jahre 1755/1756 von einer lang anhaltenden Bebenperiode, die massive Auswirkungen auf das gesamte öffentliche Leben des Landes hatte. Das mit einer Magnitude von 6,4 stärkste dieser Ereignisse fand am 18. Februar 1756 bei Düren statt. Die Auswirkungen eines solchen Erdbebens in der heutigen Zeit – mit dichter Besiedlung und hoher Industrialisierung – wären enorm.

Erdbeben kann man nicht verhindern und auch nicht vorher-sagen. Jedoch können Vorsorgemaßnahmen getroffen werden, um menschliches Leben zu schützen und Schäden an Gebäuden und der Infrastruktur des Landes gering zu halten. Ein Baustein zum Erreichen dieses Ziels ist die konsequente Anwendung der technischen Bauvorschriften zur Erdbebensicherheit. Zusätzlich ist eine schnelle und geeignete Reaktion bei einem Erdbebenereignis von besonderer Bedeutung. Die Lagezentren der Polizei und der Katastrophenschutz müssen umgehend kompetent über die Stärke eines Schadenbebens und über die betroffene Region informiert werden. Nur mit diesen Informationen lassen sich rechtzeitig und zielgerichtet die notwendigen Hilfsmaßnahmen einleiten.

Um diese Informationen innerhalb weniger Minuten bereitstellen zu können, entwickelt der Erdbebendienst des Geologischen Dienstes NRW im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr NRW ein automatisches Meldesystem für starke Erdbeben – das Erdbebenalarmsystem NRW. Eine automatische Prüfung und Feststellung von Erdbebenereignissen kann nur über schnell ablaufende Datenübertragungs- und Analyseprozesse mithilfe einer komplexen Software erreicht werden. Die Entwicklung eines solchen Systems wird derzeit im Geologischen Dienst vorangetrieben – unter besonderer Berücksichtigung der geologischen Gegebenheiten in Nordrhein-Westfalen. Der Projektplan sieht vor, das Erdbebenalarmsystem NRW im Jahr 2012 in Dienst zu stellen. Das Projekt wird nach seiner Umsetzung über die derzeit gelieferten Leistungen hinaus eine neue Qualität der Erdbebenüberwachung in Nordrhein-Westfalen gewährleisten. Das Erdbebenalarmsystem NRW ist damit ein weiterer wichtiger Beitrag des Geologischen Dienstes NRW zur Daseinsvorsorge unseres Landes.

Die neue Stationshardware





„Sie haben Erderschütterungen gespürt?“ – das Erdbebenmeldeformular

Der Erdbebendienst des Geologischen Dienstes NRW registriert die Erdbeben in der Niederrheinischen Bucht und ihrer Umgebung durch Messungen an 13 fest eingerichteten Erdbebenstationen. Mit den Aufzeichnungen kann der Erdbebenherd in Lage und Tiefe lokalisiert und die Stärke auf der Richterskala – die Magnitude – berechnet werden.

Die Auswirkungen eines Erdbebens an der Erdoberfläche – die Intensität – sind bei einheitlichem Untergrundaufbau im Bereich des Epizentrums am größten und werden mit zunehmender Entfernung schwächer. Die komplexen Strukturen und unterschiedlichen Eigenschaften des Gesteinsuntergrundes in der Niederrheinischen Bucht können jedoch auch zu einer Erhöhung oder Verringerung der Wirkungen seismischer Wellen führen, sodass die Intensität, ausgehend vom Epizentrum, in vielen Fällen ungleichförmig abnimmt.

Diese Effekte können nur anhand von Beobachtungen vor Ort beschrieben werden. Erst die Rückmeldungen von Bürgerinnen und Bürgern, die ein Beben gespürt haben, ermöglichen eine detaillierte Beurteilung der Bebenwirkungen. Der einfachste Weg für solche Meldungen an den Geologischen Dienst führt über das Internet-Formular „Sie haben Erderschütterungen gespürt?“. Hier können dem Erdbebendienst mit wenigen Klicks Angaben übermittelt werden, die eine Einstufung der Erdbebenintensität nach internationalem Standard ermöglichen.

Das Erdbeben-Meldeformular kann direkt unter der Adresse www.gd.nrw.de/a_bform1.htm im Internet aufgerufen werden. Schon nach dem Beben von Nassau (Rheinland-Pfalz) am 14. Februar 2011, das eine Magnitude von 4,4 hatte, gingen 411 Meldungen ein und nach dem Beben von Goch (8. September 2011, $M_L = 4,1$) waren es sogar weit über 1 000.

Wir danken allen für ihre Beteiligung. Bitte unterstützen Sie den Erdbebendienst auch weiterhin durch Ihre engagierte Rückmeldung, wenn Sie eine Erderschütterung spüren.

Bohrkerne auf sicherem Baugrund

Für sein neues Bohrkernarchiv am Standort des Hauses in Krefeld war der Geologische Dienst NRW einmal in eigener Sache aktiv: Der Baugrund wurde durch das Team „Untergrundfahren“ in Zusammenarbeit mit dem gesteinsphysikalischen Labor untersucht. Zur Erkundung der Art und Mächtigkeit der Bodenschichten und der Lagerungsdichten wurden vier Kleinbohrungen nach DIN 4021 und vier schwere Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 bis maximal 5,0 m Tiefe durchgeführt. Von charakteristischen Proben wurden die Körnungslinien und plastischen Eigenschaften bestimmt.

Wie im Bereich eines bereits 2007 errichteten Anbaus an das Hauptgebäude, wurden im Untergrund bis 1,4 m Tiefe überwiegend aufgefüllte oder umgelagerte Schluffe von geringer Tragfähigkeit erbohrt. Darunter stehen kiesige Sande der Mittelterrasse in dichter Lagerung an.

Die vom Geologischen Dienst archivierten Bohrkerne werden in einer Schwerlastregalanlage gelagert. Zur Aufnahme dieser Lasten mussten daher besondere Anforderungen an die Trag-

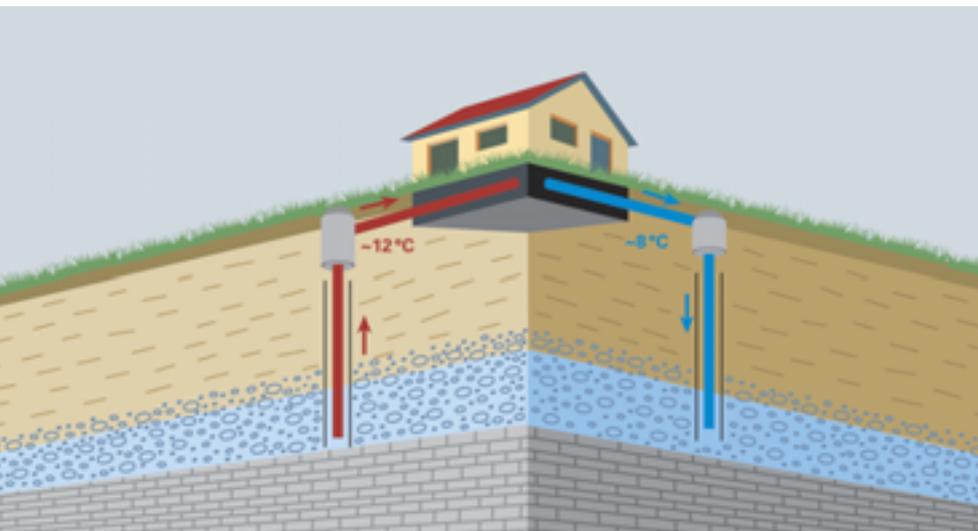
fähigkeit des Baugrundes gestellt werden. Deshalb wurde ein Bodenaustausch der Auffüllungen und Schluffe gegen ein Sand-Kies-Gemisch durchgeführt.

Beim Aushub zeigte sich der Bodenaufbau noch wesentlich heterogener als zunächst angenommen. Insbesondere alte Kanäle, Rohrleitungen, Fundamentreste und die Verrohrung einer alten Erdbebenmessstation erschwerten die Aushubarbeiten. Nach deren Abschluss wurde das sandig-kiesige Austauschmaterial lagenweise eingebaut und verdichtet. Die erzielten Tragfähigkeiten und Verdichtungsgrade wurden mittels dynamischem Plattendruckversuch bzw. Densitometer geprüft.

Die Hallenkonstruktion steht nun auf bewehrten Streifenfundamenten. Die Bodenplatte ist für die hohen Regallasten bemessen und zur Aufnahme der Horizontallasten der Halle mit den Streifenfundamenten verbunden. Durch den erfolgten Bodenaustausch und die gewählte Konstruktion ist die sichere Lagerung der Bohrkerne des Landes Nordrhein-Westfalen gewährleistet!

Prüfung der Tragfähigkeit mithilfe eines dynamischen Plattendruckversuchs





Problemlösung bei Wasser/Wasser-Wärmepumpenanlagen

Wasser/Wasser-Wärmepumpenanlagen nutzen im Gegensatz zu den weit verbreiteten Erdwärmesondenanlagen (Sole/Wasser-Anlagen) die im Grundwasser gespeicherte Wärme direkt. Mittels eines Entnahmekolbens wird Grundwasser gefördert, über einen Wärmetauscher geleitet und – um einige Grade kühler – über einen Infiltrationskolben wieder in den Grundwasserleiter zurückgeführt. Unter optimalen hydrogeologischen und hydrochemischen Randbedingungen haben Wasser/Wasser-Wärmepumpenanlagen den höchsten Wirkungsgrad aller Wärmepumpensysteme, weil das Grundwasser in den von diesen Anlagen meist genutzten obersten 25 m mit ganzjährig 10 °C von allen oberflächennahen Umweltmedien im Winter die höchste Temperatur aufweist. Die Wärmepumpe braucht zum Erreichen einer ausreichenden Heiztemperatur so am wenigsten Energie. Schon wenige Kubikmeter Grundwasser pro Stunde reichen aus, um ein Einfamilienhaus zu beheizen.

Der effiziente und langfristig störungsfreie Betrieb einer solchen Grundwasserbrunnenanlage stellt hohe Anforderungen an die Vorerkundung der hydrogeologischen und hydrochemischen Situation. Hier sind in der Vergangenheit viele Fehler

gemacht worden, weil oft der hydrochemische Aufbau des Grundwasserleiters bei der Planung von geothermischen Anlagen nicht ausreichend beachtet wurde. Im Rahmen einer Probebohrung muss der zur Nutzung vorgesehene Grundwasserleiter abschnittsweise zur Tiefe daraufhin überprüft werden, ob eine hydrochemische Grundwasserschichtung vorliegt. Der obere Bereich des Grundwasserleiters führt vielfach sauerstoffhaltiges, fast eisen- und manganfreies Wasser, der untere Bereich sauerstofffreies Wasser mit hohen Eisen- und Mangangehalten. Die Filterstrecken der Brunnen müssen so angelegt werden, dass sich diese unterschiedlichen Wässer möglichst nicht vermischen, damit eine Verockerung der Wärmepumpenanlage und des Infiltrationsbrunnens verhindert wird.

Der Geologische Dienst NRW verfügt über hoch auflösende hydrogeologische, regional auch hydrochemische Daten und Informationssysteme und kann mit seinen kostenpflichtigen hydrogeologischen Stellungnahmen dazu beitragen, Planungsfehler beim Bau von Wasser/Wasser-Wärmepumpenanlagen zu vermeiden. Je nach Standortbedingungen empfiehlt er das optimale geothermische Nutzungssystem.



Natürliche Methanausgasung im Lippetal

Unkonventionelle Erdgasvorkommen in NRW

Neue Technologien erlauben es heute weltweit, Erdgasressourcen zu nutzen, die zwar schon längere Zeit bekannt sind, aber nicht wirtschaftlich verwertbar waren. Während bisher Erdgas aus Lagerstätten in porösen und durchlässigen Gesteinen gefördert wurde, aus denen es unter eigenem Druck entströmen konnte, ist es seit den 1980er-Jahren möglich, auch Gas zu erschließen, das in Gesteinen mit sehr geringer Durchlässigkeit fest eingeschlossen ist. Derartige „unkonventionelle“ Lagerstätten sind auf der Welt weit verbreitet und es wird geschätzt, dass das nutzbare Erdgaspotenzial in diesem Lagerstättentyp deutlich größer ist, als das der bisher genutzten konventionellen Lagerstätten.

Auch in Nordrhein-Westfalen werden unkonventionelle Erdgasvorkommen vermutet: Ein höffiger Bereich ist das Münsterland. Bei diesem Vorkommen handelt es sich um Flözgas, auch CBM (Coal Bed Methan) genannt. Außerhalb der Bergbauzone des Ruhrgebietes liegen noch Vorräte von rund 400 Mrd. t Kohle, die gut 2 000 km³ Methangas enthalten dürften. Außerdem werden in Tonsteinen des Weserberglandes und des Rheinischen Schiefergebirges sogenannte Shale-Gas-Vorkommen vermutet.

Neben Fragen nach der Ausdehnung der Erdgasvorkommen und ihrer technischen und wirtschaftlichen Gewinnbarkeit stehen bei deren Erkundung Umweltaspekte im Vordergrund. Um das Gas aus den jeweiligen Muttergesteinen lösen zu können, müssen dort künstlich Wegsamkeiten geschaffen werden, die ein Ausströmen des Gases zu den Förderbohrungen ermög-

lichen. Während bei der Erkundung von Flözgas Strategien verfolgt werden, nach denen vorrangig durch Anwendung einer speziellen, ausgereiften Bohrtechnik an besonders günstigen Bohrpunkten eine Lösung des Gases erzielt wird, soll bei der Gewinnung von Shale-Gas das sogenannte Frack-Verfahren eingesetzt werden. Dabei wird über Bohrlöcher unter hohem Druck Wasser und feiner Sand als Stützmittel in das Erdgas führende Gestein eingepresst, das die dort vorhandenen Mikrorisse erweitert und so gaswegsam macht. Weil bei diesem Verfahren auch verschiedenartige Chemikalien eingesetzt werden, wird befürchtet, es könne hierdurch zu einer negativen Beeinflussung des Grundwassers kommen. Genährt werden diese Besorgnisse vor allem durch Berichte aus den USA, wo es in verschiedenen Fällen zu erheblichen Umweltschäden im Zusammenhang mit der Gewinnung von Shale-Gas kam.

Der Geologische Dienst NRW prüft die Berichte über derartige Schadensfälle, um hieraus Folgerungen für eine mögliche zukünftige Erdgasförderung in Nordrhein-Westfalen ableiten zu können. Weiterhin untersucht er die Frage, ob es im Bereich möglicher Bohrlokationen hydraulische Verbindungen zwischen den Gas führenden Schichten im tieferen Untergrund und den Grundwasser führenden Horizonten gibt, durch die es zu Überritten von Erdgas oder Bohrspülung in das Grundwasser kommen könnte. Insgesamt begleitet der Geologische Dienst die öffentliche Diskussion als unabhängige geowissenschaftliche Facheinrichtung des Landes Nordrhein-Westfalen und ist Ansprechpartner für alle Fragen, die die Geologie des Landes betreffen. Auf seiner Internetseite informiert er über die wichtigsten Fragen zu diesem Thema.

Monitoring Tagebau Garzweiler II

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

Obwohl der Abbau in Garzweiler II erst 2006 begann, wird seit 1999 zur Überwachung der Umweltauswirkungen auf den Wasser- und Naturhaushalt dieses integrale Monitoring mit über 40 eingebundenen Behörden, Unternehmen und Verbänden durchgeführt. Einerseits sollte die Vorlaufzeit für die Entwicklung von Mess- und Auswertemethoden genutzt werden, andererseits konnten die Auswirkungen und Wirksamkeiten

von Gegenmaßnahmen im Zusammenhang mit dem Tagebau Garzweiler I beobachtet werden. Dabei erwiesen sich die erarbeiteten methodischen Ansätze der verschiedenen Monitoringbereiche als praktikabel und zielführend.

Die Konzeption des Monitorings Garzweiler II war eine große fachliche und organisatorische Herausforderung, weil es für ein Monitoringvorhaben dieser Größenordnung zu der Zeit deutschlandweit noch kein Beispiel gab. Das Monitoring ist heute durch ein konstruktives Miteinander aller Beteiligten geprägt. Dabei steuert der Geologische Dienst NRW sein geologisches, hydrogeologisches und bodenkundliches Fachwissen bei.

Braunkohlentagebau in der Niederrheinischen Bucht



Dreidimensional in die Tiefe schauen

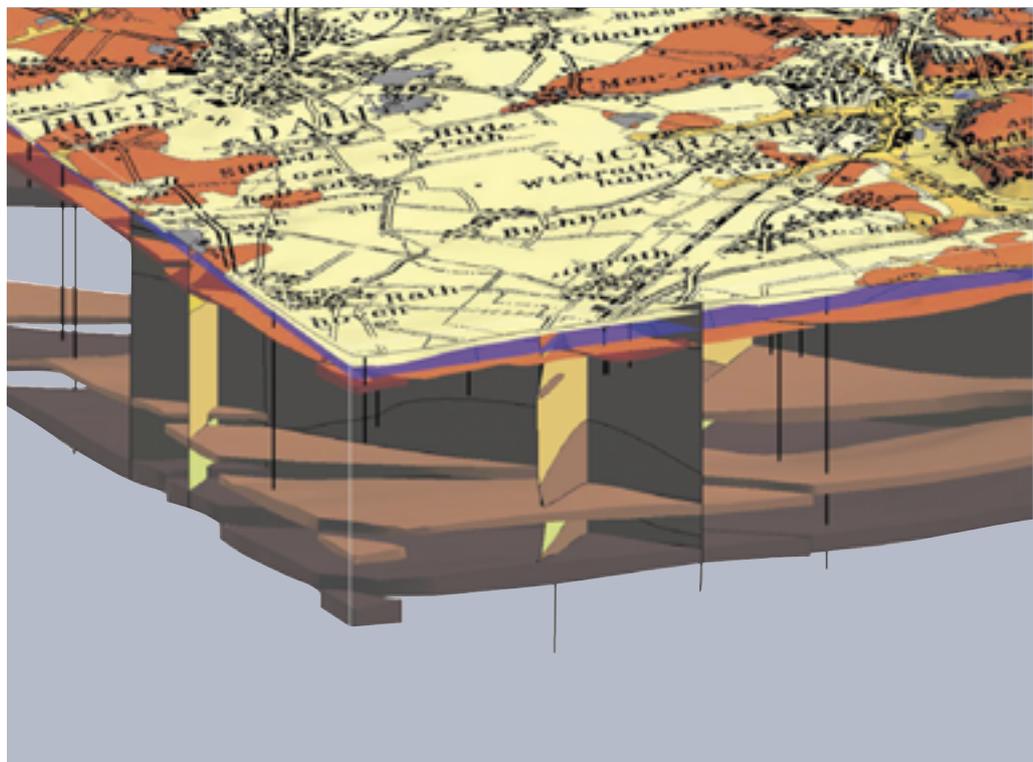
Aus analogen, zweidimensionalen geologischen Karten und Profilschnitten durch den Untergrund ein dreidimensionales Bild von den Lagerungsverhältnissen der Gesteine gewinnen – schon für Geologen eine schwierige Aufgabe, für Laien meist unmöglich. Dank der datenbankgestützten Fachinformationssysteme des Geologischen Dienstes NRW ist nun eine digitale 3D-Modellierung des Untergrundes möglich.

Für das Projekt „Venloer Scholle“ wurde im Anschluss an die integrierte geologische Landesaufnahme ein solches 3D-Modell erstellt. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Modellierung der tertiären Braunkohlenflöze sowie der quartären und tertiären Tone und Kiese. Das Modell ermöglicht präzise Aussagen über den geologischen Aufbau des Untergrundes. Die Daten werden unter geologischen, hydrogeo-

logischen, ingenieurgeologischen, rohstoffgeologischen und geothermischen Aspekten sowie in Hinblick auf geogene Gefährdungspotenziale analysiert und die Ergebnisse in den entsprechenden Informationssystemen abgelegt.

Ein etwas anderer Weg wird bei der 3D-Modellierung für das Projekt „Südliche Niederrheinische Bucht“ eingeschlagen. Hier werden die in der „Datenbank Aufschlüsse und Bohrungen (DABO)“ gespeicherten Schichtenverzeichnisse genutzt, um in dem bis Juni 2013 laufenden Projekt geologische Grenzflächen der wichtigen Grundwasser stauenden und leitenden Gesteinsschichten als 3D-Modell darzustellen. Anhand der Bohrungsdaten werden durch systematische 3D-Konstruktionen von geologischen Schnitten Isolinienpläne der geologischen Grenzflächen entwickelt. Dabei ergeben sich neue und interessante Einblicke in den tieferen Untergrund der Niederrheinischen Bucht.

3D-Modell des Untergrundes von Wickrath





Quarzitsteinbruch in den Raumberg-Lautenthal-Schichten des Mitteldevons bei Bad Berleburg

Rohstoffkarte und Abgrabungsmonitoring für landesweites Rohstoffmanagement

Mineralische Rohstoffe wie die sogenannten „Steine und Erden“ sind aus unserem Leben nicht wegzudenken und stellen zudem einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor dar. Bodenschätze sind in der Menge begrenzt, nicht vermehrbar und absolut standortgebunden. Sind sie jedoch vor Ort verfügbar, gilt es, sie zu sichern und ökologisch wie ökonomisch sinnvoll zu gewinnen.

In Nordrhein-Westfalen stehen zur Deckung des beträchtlichen Eigenbedarfs verbrauchsnahe Rohstoffpotenziale zur Verfügung. Ökologische, rechtliche und technische Faktoren können den Abbau mineralischer Rohstoffe jedoch einschränken. Erst wenn nach Abwägung all dieser Faktoren ein Rohstoffvorkommen wirtschaftlich gewinnbar ist, wird daraus eine Lagerstätte. Dafür sind fundierte geologische Informationen unentbehrlich. Der Geologische Dienst NRW erstellt u. a. die „Rohstoffkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000“. Ziel ist es, die vorhandenen und auf absehbare Zeit wirtschaftlich relevanten Potenziale oberflächennaher Rohstoffe zu erfassen und zu sichern. Die

Karte gibt insbesondere einen Überblick über die Verbreitung und Mächtigkeit der verschiedenen Rohstoffe. Die Rohstoffkarte für die Lockergesteine liegt bereits flächendeckend vor; derzeit wird die Karte für die Festgesteinsrohstoffe erarbeitet.

Neben Informationen zu den Vorkommen sind für eine zukunftsorientierte Rohstoffsicherung auch Daten über das Abtragungsgeschehen im Land unabdingbar. Daher wurde vom Geologischen Dienst NRW ein Konzept für ein landesweit begleitendes Abgrabungsmonitoring erarbeitet. Die von ihm entwickelte Methode basiert ausschließlich auf neutralen, transparenten und frei zugänglichen Daten. Dies sind Luftbilder von GEObasis.nrw, das Informationssystem „Rohstoffkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000“ des Geologischen Dienstes sowie Regionalpläne mit den landesplanerisch für die Rohstoffgewinnung vorgehaltenen Flächen. Die Erstellung von Luftbildzeitreihen ermöglicht in Kombination mit der Rohstoffkarte wichtige Aussagen über die aktuelle Abbausituation, über die für die Gewinnung gesicherte Restflächengröße sowie über den Versorgungszeitraum mit Rohstoffen innerhalb der jeweiligen Planungsgebiete.



Gut aufgestellt – die Zentralen Dienste

Finanzen, Rechnungswesen und Controlling

Der Geologische Dienst NRW ist ein Landesbetrieb, der die öffentlichen Aufgaben mit dem Einsatz moderner betriebswirtschaftlicher Steuerungsinstrumente effizient erbringt.

Ein budgetierter Produkthaushalt mit Kosten- und Leistungsrechnung auf der Basis eines an kaufmännischen Grundsätzen orientierten Finanz- und Rechnungswesens ist dabei grundlegendes Steuerungsinstrument, das zu Kostentransparenz und einem sehr bewussten wirtschaftlichen Umgang mit den knappen finanziellen Ressourcen beiträgt.

Produkthaushalt

Jährlich stellt der Geologische Dienst NRW einen Produkthaushalt auf. Ziel ist dabei die ergebnisorientierte Budgetierung und Steuerung von Produkten auf der Basis gegenseitig abgestimmter Leistungsziele. Als eine von zwölf Modellbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen beteiligt sich der Geologische Dienst damit an dem Projekt der Einführung von Produkthaushalten zur Outputorientierten Steuerung – Neues Rechnungswesen (EPOS.NRW).

Der Produkthaushalt 2011 des Geologischen Dienstes weist elf Produktgruppen mit eingeplanten Produktkosten von insgesamt 17,513 Mio. € (2010: 17,565 Mio. €) aus. Bedeutende Anteile sind den Produktgruppen Integrierte geologische Landesaufnahme und Bodenkundliche Landesaufnahme zugeordnet. Insgesamt

entfallen hierauf rund 43 % (2010: 43 %) der geplanten Gesamtkosten. Die Produktgruppen Fachinformationssystem „Geologie von Nordrhein-Westfalen“, „Bodenkunde von Nordrhein-Westfalen“ und Geodatendienste bauen die geothematische Informationsinfrastruktur im Wesentlichen auf. Sie sorgen dafür, dass den externen Kunden aus Wirtschaft und Verwaltung sowie anderen Planungsträgern geowissenschaftliche Daten bereitgestellt werden können. Insgesamt entfallen hierauf rund 26 % (2010: 27 %) der Gesamtkosten.

Innerhalb des Produktbereichs Raumordnung, Rohstoffsicherung und Gefahrenabwehr mit den Produktgruppen

- Beratung Landes- und Regionalplanung, Bodenschutz
- Beratung Geologie, Rohstoffe, Zukunftsentnergien
- Beratung Grundwassererschließung und -schutz, Mineral- und Heilquellen

erbringt der Geologische Dienst weitere Grundleistungen im Rahmen der Daseins- und Risikovorsorge. Von den Gesamtkosten werden rund 24 % (2010: 21 %) für diesen Produktbereich verwendet. Daneben erarbeitet der Geologische Dienst NRW weitere Produkte im Rahmen der Information der Öffentlichkeit und der Ausbildung. Für diese beiden Produktgruppen sind 8 % (2010: 9 %) veranschlagt. Die Finanzierung der Aufgaben erfolgt im Wesentlichen durch eine Zuführung aus dem Haushalt des Landes Nordrhein-Westfalen für die Erbringung von nicht entgeltpflichtigen Grundleistungen (§ 9 Abs. 1 Satz 1 BS GD NRW) in Höhe von 14,722 Mio. € (2010: 14,936 Mio. €).

Aus entgeltpflichtigen Dienstleistungen – Stellungnahmen, Gutachten und andere Fachbeiträge im Auftrag Dritter – sollen 2011 Erträge in Höhe von 2,791 Mio. € erwirtschaftet werden (2010: 2,424 Mio. €).

Wirtschaftsplan

Für den Geologischen Dienst NRW ist ein Wirtschaften nach Einnahmen und Ausgaben eines Haushaltsplans nicht zweckmäßig. Deshalb stellt er jährlich einen Wirtschaftsplan auf, der einen Erfolgsplan, einen Finanzplan und eine Stellenübersicht umfasst. Der Wirtschaftsplan ist im Rahmen eines übergeordneten Controllings ebenfalls ein modernes Steuerungsinstrument.

Im Erfolgsplan werden die geplanten Gesamterträge, bestehend aus Grund- und Dienstleistungen in Höhe von 17,513 Mio. €, den geplanten Gesamtaufwendungen in gleicher Höhe nach Art einer Gewinn- und Verlustrechnung gegenübergestellt. So wird das wirtschaftliche Ergebnis ermittelt.

Die Gesamtaufwendungen für 2011 verteilen sich wie folgt:

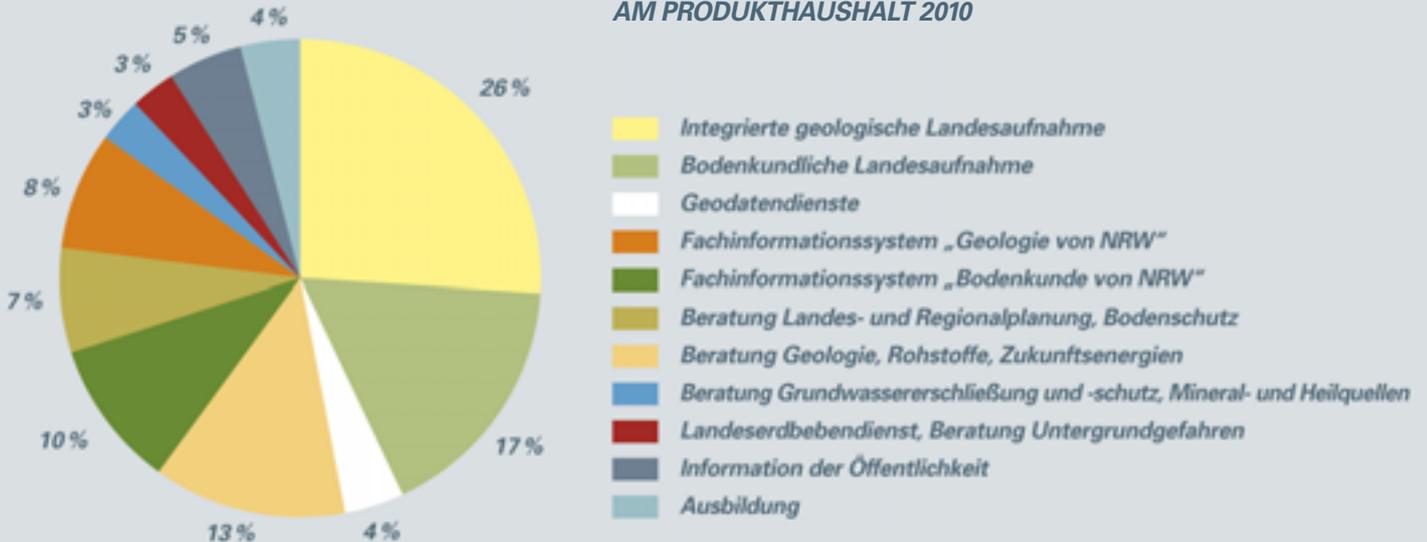
- Personal 12,759 Mio. € (2010: 12,781 Mio. €)
- sonstige betriebliche Aufwendungen und Steuern 3,426 Mio. € (2010: 3,642 Mio. €)
- Materialverbrauch und Aufwendungen für bezogene Leistungen 0,555 Mio. € (2010: 0,555 Mio. €)
- Abschreibungen 0,773 Mio. € (2010: 0,582 Mio. €)

Damit wird in wirtschaftlicher Hinsicht für das Jahr 2011 ebenso wie für 2010 ein ausgeglichenes Jahresergebnis erreicht. Etwaige Mindereinnahmen oder Mehraufwendungen werden an anderen Stellen im Wirtschaftsplan aufgefangen.

Im Finanzplan werden die geplanten Investitionsmaßnahmen dargestellt. Das geplante Investitionsvolumen 2011 beträgt insgesamt 980 400 € (2010: 1,075 Mio. €). Die Investitionstätigkeit des Geologischen Dienstes NRW zielt dabei wie in den vergangenen Jahren vor allem auf Maßnahmen zur Substanzerhaltung und auf Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz der Arbeitsabläufe in allen geowissenschaftlichen Bereichen durch Verbesserung der IT-Ausstattung ab.

Einen weiteren Schwerpunkt bilden die Investitionen für die Unterhaltung des Landeserdbebendienstes, für Ersatzbeschaffungen und für den 2010 begonnenen Aufbau des Erdbebenalarmsystems NRW (EAS NRW). Eines seiner Bestandteile ist eine neue Erdbebenstation im Aachener Dom. Im Jahr 2010 wurde die Hardware zur Einrichtung dieser zusätzlichen Station beschafft, die im Juni 2011 installiert wurde und voraussichtlich noch im Herbst 2011 ihren Regelbetrieb aufnimmt. Von den dann 14 Erdbebenstationen in Nordrhein-Westfalen werden künftig bereits wenige Minuten nach einem größeren Erdbeben automatisch Informationen über Ort und Stärke des Ereignisses sowie das möglicherweise von Schäden betroffene Gebiet an die Lagezentren der Polizei und den Katastrophenschutz des Landes übermittelt (s. S. 58). Der Start des EAS NRW ist für 2012 geplant.

ANTEILE DER PRODUKTGRUPPEN AM PRODUKTHAUSHALT 2010



Personalwesen

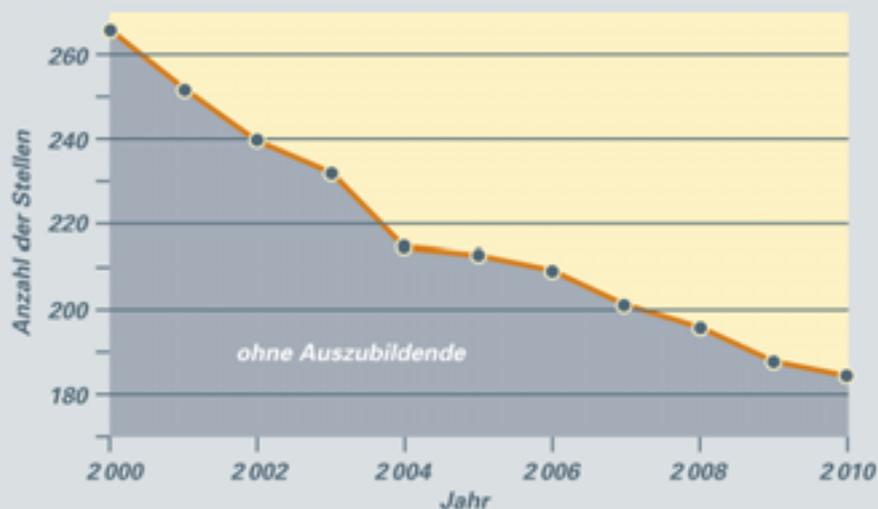
Die Zahl der Beschäftigten ist seit Einführung des Landesbetriebes Geologischer Dienst NRW zum 1. Januar 2001 kontinuierlich gesunken. Durch Organisationsänderungen, Umstrukturierung und Verdichtung von Arbeitsprozessen, flexiblen Arbeitseinsatz der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und besonders durch deren starkes Engagement konnten die Aufgaben bislang noch in gewohnt hoher Qualität erfüllt werden. Es werden verstärkt Maßnahmen ergriffen, um das Fachwissen im Hause zu erhalten, durch den Erwerb neuer Kenntnisse und Fähigkeiten regelmäßig zu erweitern und auf den neuesten Stand zu bringen. Daher ist das Thema Fortbildung ein zentraler Baustein in der Personalentwicklung. So wurde für den Geologischen Dienst ein Fortbildungskonzept aufgestellt, mit dem Ziel, die Erfordernisse der einzelnen Organisationseinheiten und die Vorstellungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bezüglich der Weiterbildung zu optimieren. Darüber hinaus ist es ein gutes Hilfsmittel, die zur Verfügung stehenden Finanzmittel planvoll einzusetzen.

Ein weiteres Element, um die Arbeitskraft der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu erhalten, ist das „Betriebliche Eingliederungsmanagement“ (BEM). Mit der Einführung des BEM am 3. September 2010 wurde dem gesetzlichen Auftrag Rechnung getragen, Arbeitsunfähigkeiten zu überwinden bzw. vorzubeugen. Die Resonanz im Geologischen Dienst ist eindeutig positiv und es wurden bereits gute Erfolge erzielt.

Als kleine Maßnahme zum Erhalt der Gesundheit und der Leistungsfähigkeit dient das Angebot, sich einmal wöchentlich in der Mittagspause unter fachkundiger Anleitung durch gymnasische Übungen fit für den Alltag zu halten. Zur Information über weitergehende Präventionsmaßnahmen organisieren die Sozialen Ansprechpartner im zweijährigen Rhythmus einen Gesundheitstag im Foyer des Geologischen Dienstes NRW.

Zur Entlastung der berufstätigen Eltern wird seit 2005 eine betriebseigene Sommerferien-Kinderbetreuung organisiert. Dadurch wird der Druck, den Nachwuchs in der Ferienzeit sicher zu betreuen und sinnvoll zu beschäftigen, von den Eltern genommen. Die steigenden Anmeldezahlen verdeutlichen den Erfolg dieser Aktion.

STELLENENTWICKLUNG SEIT DER EINFÜHRUNG DES LANDESBETRIEBES





Girls' Day im Geologischen Dienst NRW

Ausbildung und Praktika

Der Geologische Dienst NRW ist seit 1969 Ausbildungsstätte für Kartografinnen und Kartografen. Im Sommer 2012 werden die letzten von dann insgesamt 155 Kartografie-Azubis an der Abschlussprüfung nach der alten Ausbildungsverordnung teilnehmen. Der Geologische Dienst war damit der größte Ausbildungsbetrieb für Kartografinnen und Kartografen in der Bundesrepublik Deutschland. Am 1. August 2010 wurde ein neues Kapitel in der Ausbildung aufgeschlagen: Das Berufsbild der Geomatikerin/des Geomatikers wurde neu eingeführt und die ersten drei Auszubildenden konnten vom Geologischen Dienst NRW eingestellt werden.

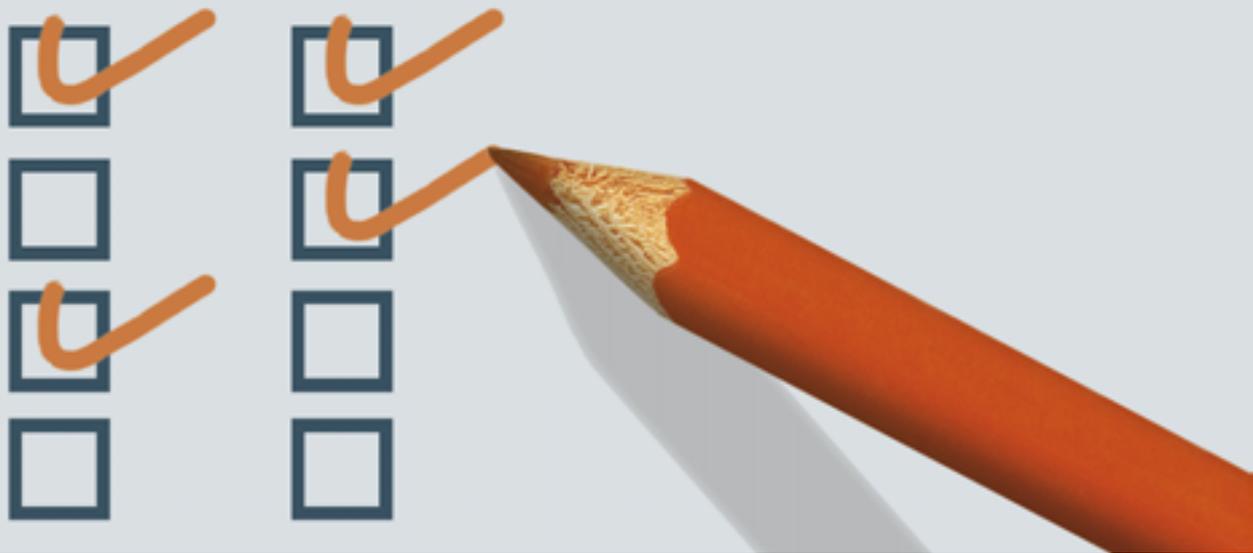
Der Beruf der Geomatikerin/des Geomatikers wurde geschaffen, um die Ausbildungsinhalte an die veränderten Anforderungen der Berufswelt hinsichtlich der Geoinformationen anzupassen. In diesem neuen Ausbildungsberuf werden wesentliche Inhalte der Kartografie, der Vermessungstechnik, der Photogrammetrie und der Fernerkundung zusammengeführt. Geomatikerinnen/Geomatiker arbeiten im öffentlichen Dienst oder in privatwirtschaftlichen Firmen der Geoinformationsbranche, beispielsweise in Dienststellen des Vermessungs-, Kataster- und Geoinformationswesens, in Betrieben und Verlagen der Kartografie, in Betrieben der Fernerkundung, in Betrieben und Dienststellen mit Anwendung von Geo-Informationssystemen. Beginnend mit der Erfassung von Geodaten,

anschließender Weiterverarbeitung und Auswertung sowie Integration der Geodaten in Projekte unterschiedlichster Thematik bis hin zur Visualisierung und dem Marketing der fertigen Produkte deckt der Beruf der Geomatikerin/des Geomatikers ein breites Spektrum von Tätigkeiten im Bereich der Geoinformation und des Geodatenmanagements ab.

Derzeit absolvieren beim Geologischen Dienst insgesamt acht Azubis ihre Ausbildung, fünf noch zur Kartografin/zum Kartografen und drei zur Geomatikerin/zum Geomatiker. Zum September 2011 wurden fünf weitere Azubis für die neue Ausbildungsform eingestellt.

Für Studentinnen und Studenten bietet der Geologische Dienst NRW Praktikumsplätze und für Schülerinnen und Schüler weiterführender Schulen Betriebspraktika an. Einmal in die Berufswelt der Geowissenschaften hineinschnuppern können Schülerinnen seit 2006 beim Girls' Day und Schüler seit 2008 beim Boys' Day. Dabei wird besonderer Wert darauf gelegt, den Schülerinnen und Schülern jeweils „geschlechtsuntypische“ Berufe nahezubringen.

Aktuelle Informationen über den neuen Ausbildungsberuf Geomatikerin/Geomatiker sowie über Praktika gibt es auf www.gd.nrw.de unter „Aktuelles“.



Qualitätsmanagement, Justizariat, Innenrevision

Qualitätsmanagement, Justizariat und Innenrevision tragen als Querschnittsaufgaben dazu bei, verbindliche Standards und Rechtssicherheit bei der Aufgabenerledigung im Geologischen Dienst NRW zu gewährleisten und seine Zukunftsfähigkeit zu sichern. Neben übergreifenden Tätigkeiten, beispielsweise zu den Themen Fortbildung und Korruptionsprävention, bestimmen die Fachaufgaben von Qualitätsmanagement und Justizariat das Tagesgeschäft.

Das Qualitätsmanagement hat vor allem dort einen hohen Stellenwert, wo Produkte oder Prozesse zu standardisieren und Schnittstellen zwischen verschiedenen Arbeitsbereichen abzugleichen sind. In einem ersten Schritt wurden die Prüftätigkeiten im Labor und im Gelände gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 beschrieben. Der Geologische Dienst hat die Inhalte seiner Prüftätigkeiten in einem Qualitätsmanagement-Handbuch umfassend dokumentiert und trifft alle erforderlichen Maßnahmen, um seine Produkte und Prozesse kontinuierlich zu verbessern. Dabei wird mit hoher Dokumentationspflicht der Nachweis erbracht, dass alle Arbeiten geplant, kontrolliert, unabhängig und mit höchster Kompetenz durchgeführt werden.

Seine erste Akkreditierung hat der Geologische Dienst durch eine Expertengruppe des „Länderverbund zur Kompetenzfeststellung staatlicher Umweltlaboratorien“ im Mai 2006 erhalten. Sowohl das Managementsystem als auch die Bereiche der chemischen und physikalischen Boden-, Gesteins- und Wasseranalytik sind damit von unabhängiger Stelle überprüft und anerkannt worden. Das Zertifikat wurde nach Ablauf seines ersten Gültigkeitszeitraumes im Oktober 2008 in einem umfassenden Reauditierungsverfahren erneuert und behält nunmehr bis zum 30. Oktober 2013 seine Gültigkeit.

Das Qualitätsmanagementsystem integriert darüber hinaus auch Anforderungen, die sich aus den Arbeiten als zentrale geowissenschaftliche Einrichtung des Landes Nordrhein-Westfalen ergeben. Hierzu gibt es eine Verpflichtungserklärung des Geologischen Dienstes NRW, wonach bei fachlichen Tätigkeiten die „Grundsätze zur Sicherung einer guten wissenschaftlichen Praxis“ verbindlich eingehalten werden. Auf dieser Grundlage wurde die Anerkennung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft ausgesprochen.

Neben dem ursprünglichen Aufgabenschwerpunkt im Bereich des Prüfwesens und der Laboratorien widmet sich das Qualitätsmanagement seit 2010 verstärkt den Kernaufgaben des Geologischen Dienstes, insbesondere der integrierten geologischen Landesaufnahme und der Beratung. Hinzu kommen Unterstützungsleistungen für geowissenschaftliche Fachaufgaben wie die Bereitstellung stratigrafischer Tabellen und die Sammlung von Analysedaten zu den geogenen Hintergrundwerten von Locker- und Festgesteinen in Nordrhein-Westfalen.

Gerade dort, wo wissenschaftliche Kriterien oder internationale Standards einzuhalten sind, müssen der Stand von Wissenschaft und Technik sowie die Grundsätze einer guten wissenschaftlichen Praxis beachtet werden. Oft gilt es aber auch, die Gebundenheit einer Tätigkeit an eine ganz bestimmte Mitarbeiterin oder einen ganz bestimmten Mitarbeiter zu berücksichtigen und dort darum zu werben, Qualitätsmanagement als Gemeinschaftsaufgabe zu verstehen.

Ein Resultat des stringenten Qualitätsmanagements dokumentiert sich im Ergebnis der Ringversuche, an denen das Labor des Fachbereichs „Kartierbegleitende Untersuchungen“ regelmäßig teilnimmt. So konnte bei dem Ringversuch „6th Forest Soil Coordinating Centre (FSCC) Interlaboratory Comparison 2009“ unter insgesamt 51 forstbodenkundlich arbeitenden Institutionen aus 27 europäischen Ländern der zweite Platz, bezogen auf die Anzahl der qualifizierten Parameter, erreicht werden.

Das Justizariat wird beratend oder federführend bei sehr vielen und ganz unterschiedlichen Dienstgeschäften eingebunden. Seine Arbeitsschwerpunkte liegen im Bereich der Zentralen Dienste, beispielsweise bei Verträgen und Vereinbarungen mit Dritten, bei Schadensersatzangelegenheiten, bei Klage- und Mahnverfahren sowie bei Angelegenheiten des inneren Dienstbetriebes. Darüber hinaus gewährleistet das Justizariat die fachliche Beratung der Mitarbeiterschaft bei rechtlich relevanten Dienstgeschäften, wie etwa bei Stellungnahmen zu Plan- oder Genehmigungsverfahren als Träger öffentlicher Belange. Bei der Beratung soll die synergetische Einbeziehung juristischen Sachverstands eine bessere Wahrung normativer und gesetzlicher Grundlagen und damit nicht nur eine fachlich einwandfreie, sondern auch eine rechtssichere Bearbeitung gewährleisten.

Die Innenrevision unterstützt die Leitung des Geologischen Dienstes NRW bei der Umsetzung und Einhaltung von Gesetzen, Vorschriften, Vorgaben und Weisungen. Sie ist damit sehr eng an das Justizariat gekoppelt und untersteht ausschließlich den Weisungen der Geschäftsleitung. Die zumeist anlassbezogenen Prüfungen der Innenrevision tragen dazu bei, durch Prüf- und Beratungsleistungen die Risiken des operativen Handelns zu mindern. Darüber hinaus nimmt sie die Aufgaben zur Korruptionsprävention und zur Errichtung und Durchführung eines Risikofrüherkennungssystems wahr. Die korruptionsgefährdeten Arbeitsbereiche und Arbeitsplätze werden derzeit auf Grundlage einer Selbsteinschätzung der Fachbereichsleitungen hausintern festgelegt. Die Gefährdungsanalyse ist die Grundlage für die Erstellung eines sogenannten Gefährdungsatlases.



Erfolgreiche Kommunikation – Informieren, Veröffentlichen, Werben

Der Geologische Dienst NRW informiert Öffentlichkeit und Fachwelt regelmäßig, kompetent und umfassend über seine Dienstleistungen, Produkte und Arbeitsergebnisse. Ein professionell gestalteter Internetauftritt, Pressemitteilungen zu aktuellen Themen und das Bürgertelefon mit dem „Geologen vom Dienst“ sind unverzichtbare Bausteine einer erfolgreichen Öffentlichkeitsarbeit.

Erdbeben, Felsstürze und andere Katastrophen – aktuelle Informationen für die Öffentlichkeit

Wenn irgendwo auf der Welt die Erde bebt, ein Hang rutscht oder sich ein Loch im Untergrund auftut, ist auch der „Geologe vom Dienst“ in Krefeld gefragt. Gemeinsam mit den Fachleuten gilt es, besorgte Bürgerinnen und Bürger sachkundig zu informieren und über mögliche Gefahren aufzuklären. Redaktionen von Fernsehen, Radio und Zeitung benötigen sachverständige Interviewpartner, Bilder und weiterführende Informationen.

Erdbeben wecken auch in Nordrhein-Westfalen Ängste. „Wie stark kann es bei uns beben?“ Diese Frage wird oft gestellt – kein Wunder angesichts der verheerenden Erdbeben in Haiti, Chile, Mexiko und zuletzt Japan. „Der Geologische Dienst NRW hält das Risiko im Blick“ – so lautete die Überschrift eines größeren Zeitungsartikels. Gerade bei Erdbeben tut objektive Aufklärung gut, denn die Niederrheinische Bucht ist eines der durch Erdbeben gefährdeten Gebiete in Mitteleuropa.

Erdbeben mit vielen Toten und Verletzten in allen Teilen der Welt sind überaus traurige und schockierende Katastrophen. Sie lenken das Interesse der Öffentlichkeit auf die Alleinstellungsmerkmale und die Bedeutung des Geologischen Dienstes im Rahmen der Risikovorsorge. Selbst ein relativ schwaches Erdbeben wie das von Nassau in Rheinland-Pfalz hatte eine Welle von telefonischen Anfragen besorgter Bürger zur Folge: Aus dem Saarland, aus Trier, aus Münster, sogar aus Kassel kamen die Anrufe – hier macht sich die gute Öffentlichkeitsarbeit des Geologischen Dienstes NRW bezahlt, der als kompetente Auskunftsstelle bekannt und anerkannt ist.

„Ist das auch bei uns möglich?“ – Eine Frage, die nach dem Felssturz in Stein an der Traun/Bayern und dem Erdfall von Schmalkalden/Thüringen dem „Geologen vom Dienst“ am Telefon und per E-Mail oft gestellt wurde. Spektakuläre Erdfälle hat es in der Vergangenheit auch in Ostwestfalen gegeben – ein geeigneter Aufhänger, um auf die Bedeutung unseres Internetportals „Gefährdungspotenziale des Untergrundes“ www.gdu.nrw.de hinzuweisen. So gelingt es, den Nutzen eines solchen Informationssystems dem Bürger, dem Politiker und dem Unternehmer anschaulich klarzumachen.

Die Suche nach Flözgas, aber auch die Nutzung der Tiefengeothermie beunruhigen viele Bürgerinnen und Bürger. Aufgabe des Geologischen Dienstes NRW ist es auch hier, kompetent und allgemeinverständlich die komplexen geologischen Fakten der Öffentlichkeit gegenüber darzustellen und unabhängig zu informieren.



„Rheingerölle“

... ist der Titel der aktuellen Ausstellung, die der Geologische Dienst NRW noch bis Oktober 2011 in seinem Foyer präsentiert. Von der Quelle in den Schweizer Alpen bis zur Mündung im Rhein-Maas-Delta in den Niederlanden sind es 1 233 Flusskilometer, auf denen der Rhein Gesteine aller Art transportiert. Die Gerölle sind so vielfältig wie die vom Rhein und seinen Nebenflüssen durchquerten Landschaften und geologischen Einheiten.

Der Niederrhein zwischen Bonn und Kleve ist ein Paradies für Sammler. Bunte Quarzgerölle, rote Eisenkiesel, Lydite, Hornsteine, Feuersteine, Maaseier, Basalte, Bims, Porphyr, Granit und Gneis, Schmucksteine wie Achate, auch Mammutzähne, Walwirbel und vieles andere findet sich hier. Die weite Reise der gezeigten Gerölle, ihre Schönheit und die Seltenheit einiger Exemplare zeichnen die Ausstellung aus.

Das Foyer des Geologischen Dienstes NRW bietet immer wieder den idealen Platz, um Besuchern jeden Alters geowissenschaftliche Themen in didaktisch geschickt präsentierten Ausstellungen nahezubringen.

Messen, Tagungen, Aktionstage ...

Gerne nutzt der Geologische Dienst NRW solche Anlässe, um seine Produkte und Dienstleistungen einem breiten Publikum zu präsentieren. Zuletzt hat er folgende Veranstaltungen ausgerichtet bzw. war auf ihnen vertreten:

- Wärmepumpenausstellung im Informationszentrum Wiesenbusch, Gladbeck
- Ausstellung „Fundgeschichten. Archäologie in NRW“ im Römisch-Germanischen Museum, Köln
- Girls' Day und Boys' Day im Geologischen Dienst NRW
- 50. Jahrestagung des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e. V., Ennepetal
- Tag der Landwirtschaft des Westfälisch-Lippischen Landwirtschaftsverbandes e. V., Kreisverband Coesfeld
- 14. Internationale Jahrestagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Fachsektion Geotop, Hagen
- Feldtag der Landwirtschaftskammer NRW, Kerpen-Buir
- NRW-Tag 2010, Siegen
- Tag des Geotops 2010
- Forschertag im Zoo, Krefeld
- INTERGEO 2010, Köln
- geoEnergia, Karlsruhe
- Eröffnung des Bodenlehrpfades und der Ausstellung Forsthaus Hohenroth, Netphen

Veranstaltungen wie der „Literarische Sommer 2010“, als die bekannte Autorin Judith Schalansky im Foyer des Geologischen Dienstes aus ihrem preisgekrönten Buch „Atlas der abgelegenen Inseln“ vorlas, eignen sich besonders, einen Personenkreis anzusprechen, der den Geologischen Dienst NRW und seine Aufgaben noch nicht kennt.

Veröffentlichen

Der Trend zu Publikationen in digitaler Form setzt sich fort. Dabei hat die Qualitätssicherung der digitalen Produkte einen ebenso hohen Stellenwert wie bei den traditionellen analogen Publikationen. Auch hier gilt es, die gegebenen Qualitätsstandards einzuhalten und insbesondere das Corporate Design des Geologischen Dienstes NRW zu wahren. Dies gilt natürlich ebenso für seine Onlinedienste.

Verantwortung für den Untergrund

Der Geologische Dienst NRW ist als Landesbetrieb in der Pflicht, seine Tätigkeiten am Wohl der Allgemeinheit auszurichten. Dazu gehört es, weitere innovative Dienstleistungen und Produkte mit hohem Praxisbezug zu entwickeln und der Öffentlichkeit zur Nutzung bereitzustellen.

Der Ausbau seines Geo-Informationssystems wird fortgesetzt, um auf individuelle Kundenwünsche kurzfristig, kompetent und aktuell eingehen zu können. Entsprechend werden auch die Onlinedienste und Web Map Services konsequent weiter entwickelt.

Analoge Produkte

Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000 [mit Erläuterungen]

- Blatt 4901 Selfkant*
- Blatt 4911 Gummersbach, 2. Aufl.*
- Blatt 4913 Olpe, 2. Aufl.*
- Blatt 5108 Köln-Porz, 2. Aufl.

ISBN

- 978-3-86029-204-4
- 978-3-86029-214-3
- 978-3-86029-216-7
- 978-3-86029-241-9

Geologie im Rheinischen Schiefergebirge

- Teil 1 Nordeifel
- Teil 2 Bergisches Land*

- 978-3-86029-934-0
- 978-3-86029-935-7

Gletscher der Saale-Kaltzeit am Niederrhein

978-3-86029-937-1

scriptum – Arbeitsergebnisse aus dem Geologischen Dienst NRW

- Heft 19: Drei Beiträge zur Geologie im Niederbergischen Land
- Heft 20: Sedimente des Paläokarsts im devonischen Massenkalk von Wülfrath (Bergisches Land)

ISSN 1430-5267

* In Vorbereitung

Alle Neuerscheinungen können über den Online-Geoshop unter www.gd.nrw.de bezogen werden.



Die ersten vier neu konzipierten und aufwendig gestalteten Informationsbroschüren stehen bereit, um den Kunden die Aufgaben, Produkte und Dienstleistungen des Geologischen Dienstes NRW zu erläutern:

- Rohstoffe in Nordrhein-Westfalen: erkunden – sichern – gewinnen
- Boden in Nordrhein-Westfalen: erkunden – nutzen – erhalten
- Geothermie in Nordrhein-Westfalen: erkunden – bewerten – nutzen
- Raumplanung in Nordrhein-Westfalen: landesweit – regional – kommunal

Ergänzend wurden Flyer entwickelt, die kurz und prägnant über die wichtigsten Tätigkeitsfelder des Geologischen Dienstes NRW informieren. Diese bieten eine erste, schnelle Information und sollen weiteres Interesse wecken.



Organisationsplan des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen

– Landesbetrieb –

Stand: 01.10.2011
Tel.: 02151 897-0 (Zentrale)

DIREKTOR DES GEOLOGISCHEN DIENSTES NRW

Herr Prof. Dr. Klostermann
Tel. -200

STÄNDIGE VERTRETERIN

Frau Vieth
Tel. -292

G E S C H Ä F T S B E R E I C H E

Geowissenschaftliche Landesaufnahme

Herr Steuerwald
Tel. -230

1

Geo-Informationssystem

Herr Schroer
Tel. -290

2

Raumordnung, Rohstoffsicherung, Gefahrenabwehr

Herr Dr. Pahlke
Tel. -238

3

Zentrale Dienste

Frau Vieth
Tel. -292

4

F A C H B E R E I C H E

Integrierte Geologische Landesaufnahme

Herr Farrenschon
Tel. -458

Frau Pabsch-Rother
Tel. -470

11

Fachinformationssystem Geologie

Herr Elfers
Tel. -410

21

Beratung Landes- und Regionalplanung, Bodenschutz

Herr Grünhage
Tel. -415

31

Personalwesen, Organisation, Innere Dienste

Frau Schütz
Tel. -279

41

Bodenkundliche Landesaufnahme

Herr Dr. Betzer
Tel. -294

12

Fachinformationssystem Bodenkunde

Herr Dr. Schrey
Tel. -588

22

Beratung Rohstoffsicherung, Zukunftsenergien, Geologie

Herr Dr. Wrede
Tel. -439

32

Finanz- und Rechnungswesen, Controlling

Herr Längen
Tel. -268

42

Methodenentwicklung, Produktkontrolle

Herr Henscheid
Tel. -484

Herr Dr. Milbert
Tel. -586

13

Geodatendienste

Herr Hoffmann
Tel. -240

Frau Lehmann
Tel. -593

23

Beratung Grundwasser- erschließung und -schutz, Mineral- und Heilquellen

Herr Dr. Heuser
Tel. -564

Herr Dr. Wilder
Tel. -325

33

Qualitätsmanagement, Justizariat, Innenrevision

Herr Dr. Hiß
Tel.: -344

43

Kartierbegleitende Untersuchungen

Herr Hartkopf-Fröder
Tel. -255

14

Datenmanagement, Informationstechnologie

Herr Wefels
Tel. -310

24

Landeserdbendienst, Beratung Untergrundgefahren

Herr Buschhüter
Tel. -243

Herr Dr. Lehmann
Tel. -258

34

Information, Veröffentlichungen, Marketing

Herr Dr. Krahn
Tel. -239

44

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Broschüre kann bei den Gemeinnützigen Werkstätten Neuss GmbH bestellt werden. Bitte senden Sie Ihre Bestellung unter Angabe der Veröffentlichungsnummer WI-0015 (per Fax, E-Mail oder Postkarte) an:

Gemeinnützige Werkstätten Neuss GmbH
Am Henselsgraben 3
41470 Neuss
Telefax: 02131/9234-699
E-Mail: mwebwv@gwn-neuss.de

© 2011/MWEBWV WI-0015

Impressum

Herausgabe und Vertrieb

Ministerium für Wirtschaft,
Energie, Bauen, Wohnen
und Verkehr des Landes
Nordrhein-Westfalen
Jürgensplatz 1
40219 Düsseldorf
www.mwebwv.nrw.de
broschueren@mwebwv.nrw.de

Konzept und Redaktion

Gabriele Arnold
Barbara Groß-Dohme
Tamara Höning
Gabriele Kamp
Dr. Ludger Krahn
Geologischer Dienst NRW

Grafische Gestaltung

Ursula Amend
Geologischer Dienst NRW

Weitere Informationen

Geologischer Dienst
Nordrhein-Westfalen
– Landesbetrieb –
De-Greiff-Straße 195
47803 Krefeld
poststelle@gd.nrw.de
www.gd.nrw.de

Bildnachweis

Seite 13: H. Oerter,
Alfred-Wegener-Institut, Bremerhaven

Seite 49: Luftbild,
Bez.-Reg. Köln, GEObasis.nrw

Seite 63: RWE Power, Essen

alle anderen Bilder GD NRW

Druck

Joh. van Acken, Krefeld

ISSN 0939-4893

Downloaden

GeoLog 2011 als PDF
www.gd.nrw.de
www.wirtschaft.nrw.de

**Ministerium für Wirtschaft, Energie,
Bauen, Wohnen und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen**
Jürgensplatz 1, 40219 Düsseldorf
www.wirtschaft.nrw.de

