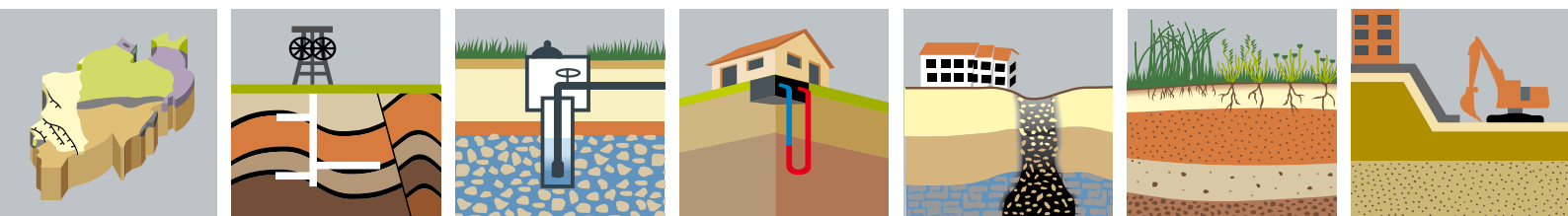


2016/1

gd *report*

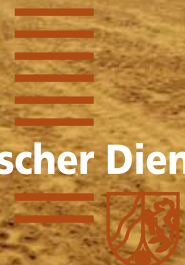


Führungswechsel beim GD NRW
Unterirdische Raumplanung

Sand

Gestein des Jahres 2016

Geologischer Dienst NRW



Ein Leben für die Geologie	
<i>Prof. Dr. Josef Klostermann geht in den Ruhestand</i>	4
Ein Mann der Praxis	
<i>Der neue Direktor Dr. Ulrich Pahlke stellt sich vor</i>	6
Unterirdische Raumplanung	
<i>Ein neues Werkzeug der Landesplanung?</i>	10
Nachgehakt	
<i>Neue geologische Erkenntnisse aus 886 m Bohrkernen</i>	13
Paläontologische Bodendenkmalpflege	
<i>Vergangenes Leben für die Zukunft bewahren</i>	14
Gut beraten mit Angewandter Geophysik	18
Grundwasserboden	
<i>Boden des Jahres 2016</i>	20
Sand	
<i>Gestein des Jahres 2016</i>	22
Störungen im landesweiten Untergrundmodell – Wie? So!	24
Labore bleiben am Ball	26
GEOTOPE	
<i>Geologische Naht zum Sauerland: Alter Steinbruch im Pfarrwald bei Ense-Bremen</i>	27
KURZ & KNAPP	28
NEU IM GEOSHOP	30
TERMINE 2016	32

Impressum

gdreport • Ausgabe 2016/1, Juni 2016 • **Herausgeber** Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb – im Geschäftsbereich des Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen • De-Greif-Straße 195, D-47803 Krefeld, Tel.: 02151 897-0, E-Mail: poststelle@gd.nrw.de, Internet: www.gd.nrw.de, • **Redaktion** Dipl.-Geol.´in Barbara Groß-Dohme (verantwortl.), Dipl.-Geogr.´in Gabriele Arnold, Dipl.-Geol. Dr. Martin Hiß, Birgit Winhoff, E-Mail: oeffentlichkeitsarbeit@gd.nrw.de • **Layout** Ulla Amend

Erscheinungsweise zweimal im Jahr, Abgabe kostenlos • **Bildnachweise** S. 12: verändert nach Abschlussbericht Personenkreis „Nutzung tieferer Untergrund“ der Ad-hoc-AG Geologie, SGD; S. 14, S. 16 u. l., S. 17 u. l., S. 17 u. r.: U. Lieven, RWE Power AG, Köln; S. 17 o. r.: G. Oleschinski, Universität Bonn, Sammlung Lieven; S. 18: Zusammenstellung aus Knödel et al. (2015) und Reynolds (2011); alle anderen GD NRW • **Haftung** Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der zur Verfügung gestellten Informationen und Daten übernimmt der GD NRW keine Gewähr. • **Druck** JVA Geldern



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

heute schaut Ihnen ein anderes Gesicht von dieser Seite entgegen und ich lade Sie als neuer Direktor des GD NRW zum Lesen von *gdreport* ein. Ein Teil der vorliegenden Ausgabe wird sich selbstverständlich dem Wechsel in der Leitung des Hauses widmen. So lassen wir die fast 40 Jahre, die Professor Dr. Josef Klostermann in diesem Haus gearbeitet hat, noch einmal Revue passieren. 14 Jahre lang hat er den GD geleitet und seine Ausrichtung maßgeblich geprägt. Und natürlich möchte ich mich Ihnen vorstellen, obwohl mich sicherlich einige schon aus meiner nun auch bereits 32-jährigen Tätigkeit im GD NRW kennen.

Zu vielen Aufgaben, die ich verstärkt auf den GD NRW zukommen sehe, finden Sie in diesem Heft Beiträge. So wird in Zukunft neben der geowissenschaftlichen Beratung zur Landes- und Regionalplanung die Beratung zur Nutzung des tieferen Untergrundes immer bedeutsamer werden. Beispielhaft hierfür sind die Geothermie, die untertägige Verbringung industrieller Abfallstoffe oder die Gewinnung von Energierohstoffen. Ähnlich wie an der Tagesoberfläche gilt es auch hier, konkurrierende Nutzungsansprüche gegeneinander abzuwägen und dabei wichtige Schutzziele wie das Grundwasser oder Auswirkungen auf den Boden und das Gelände im Auge zu behalten.

Eine fachlich sinnvolle und nachhaltige Nutzung des tieferen Untergrundes benötigt belastbare geowissenschaftliche Planungsgrundlagen. Diese erarbeitet unter anderem die integrierte geowissenschaftliche Landesaufnahme des GD NRW. Ein Ergebnis ist ein landesweites 3D-Modell des Untergrundes, in das derzeit die Störungen eingearbeitet werden.

Diese und viele andere Themen finden Sie im neuen Heft von *gdreport*. Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen.

Dr. Ulrich Pahlke
Direktor des Geologischen Dienstes NRW

Ein Leben für die Geologie

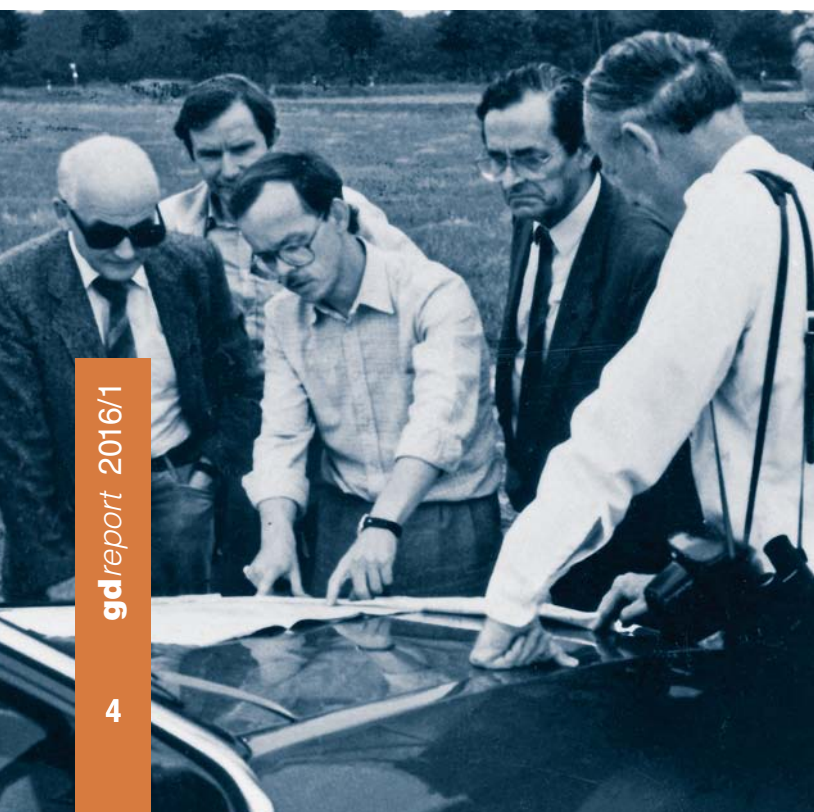
Prof. Dr. Josef Klostermann geht in den Ruhestand

26. Januar 2016: großer Bahnhof an der De-Greif-Straße in Krefeld. Nach fast 40 Jahren im Geologischen Dienst NRW, davon 14 Jahre als sein Direktor, wurde Prof. Dr. Josef Klostermann von NRW-Wirtschaftsminister Garrelt Duin in den Ruhestand verabschiedet. Über 230 Gäste nahmen an der Feierstunde teil, neben Angehörigen des GD NRW auch zahlreiche Vertreter aus Wirtschaft, Politik, Forschung und Kultur.



*Gute Stimmung bei der Verabschiedung:
Frank Meyer, Oberbürgermeister der Stadt Krefeld,
Professor Dr. Josef Klostermann,
Dr. Ulrich Pahlke, der neue Direktor des GD NRW,
und Garrelt Duin, NRW-Wirtschaftsminister (v. l. n. r.)*

Geländetermin 1985, Josef Klostermann in der Mitte



In seiner Festansprache dankte Minister Duin Josef Klostermann für seine langjährige und erfolgreiche Tätigkeit. Er habe die Stellung des GD als herausragende, praxisorientiert arbeitende, geowissenschaftliche Fach-einrichtung des Landes gestärkt und ausgebaut. Weitere Redner waren Krefelds Oberbürgermeister Frank Meyer, Barbara Driesen für den Personalrat, der damalige Präsident der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Prof. Dr. Hans-Joachim Kümpel, der Rektor der Universität Duisburg-Essen, Prof. Dr. Ulrich Radtke, und die Kulturdezernentin des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe, Dr. Barbara Rüschoff-Thale. Sie alle würdigten die Arbeit von Josef Klostermann und stellten sie in den geowissenschaftlichen, gesellschaftlichen, politischen und kulturellen Kontext.

Josef Klostermann entdeckte schon als Kind sein Interesse an der Geologie. Nach seinem Studium in Münster begann 1976 seine Berufslaufbahn beim damaligen Geologischen Landesamt NRW. Dort lernte er den „Direktor“ von der Pike auf. Nach dem seinerzeit obligatorischen Referendariat begann er als kartierender Geologe. Sein Arbeitsgebiet war für mehr als 20 Jahre der von eiszeitlichen Ablagerungen geprägte Niederrhein. Sieben geologische Karten aus der Region Geldern – Xanten – Goch stammen aus seiner Feder. Ein Highlight war seine Entdeckung des 10 Mio. Jahre alten „Wals von Kervenheim“, der heute im Foyer des GD NRW zu besichtigen ist.

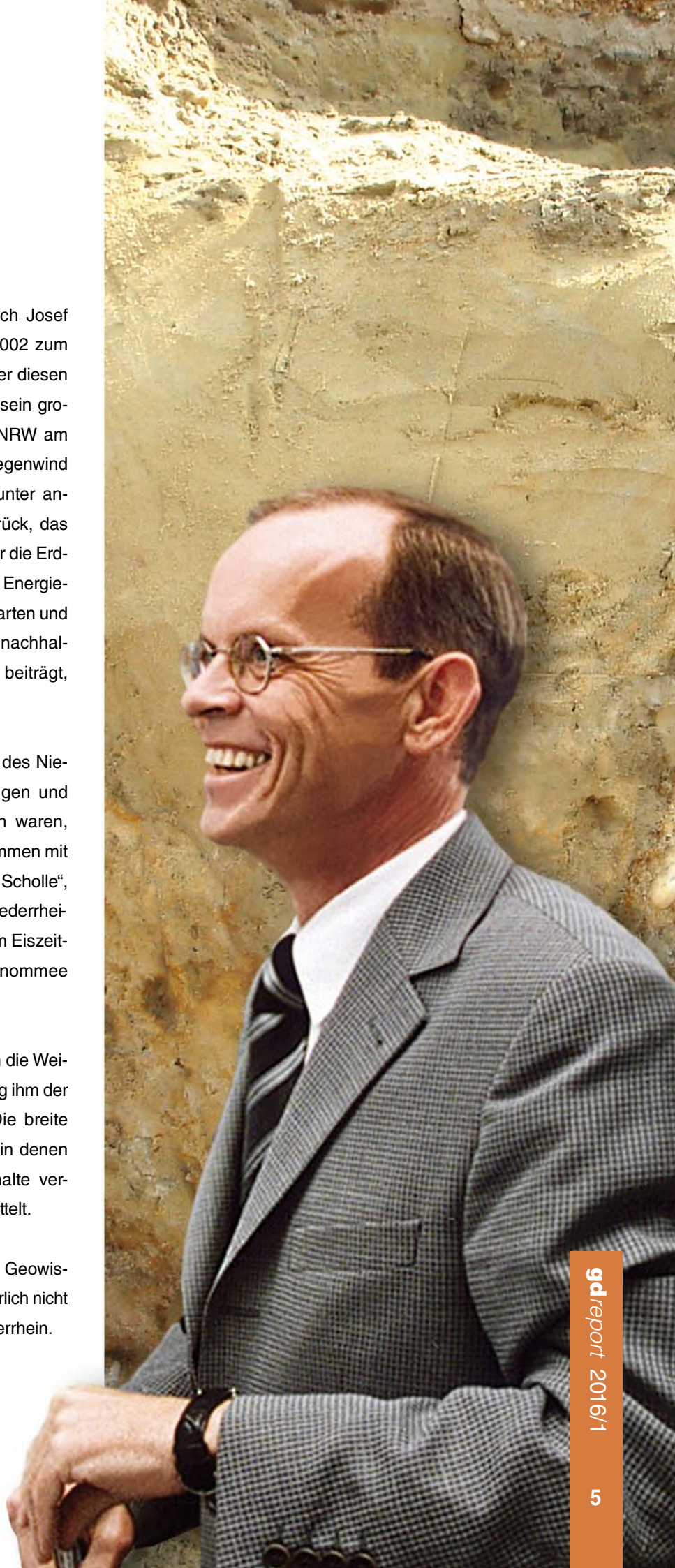
Als Fach- und Geschäftsbereichsleiter hat sich Josef Klostermann bewährt, ehe er am 1. August 2002 zum Direktor des GD ernannt wurde. Fortan lenkte er diesen sicher durch unruhiges Fahrwasser. So ist es sein großes Verdienst, die Eigenständigkeit des GD NRW am Standort Krefeld gegen starken politischen Gegenwind bewahrt zu haben. Auf seine Initiative geht unter anderem das landesweite Geothermieportal zurück, das heute ein wegweisendes Informationssystem für die Erdwärmennutzung und somit ein Baustein für die Energiewende in NRW ist. Auch die aktuellen Rohstoffkarten und das Abgrabungsmonitoring, das zu einer nachhaltigen Nutzung begrenzter Rohstoffressourcen beiträgt, wurden von ihm ins Leben gerufen.

Sein umfassendes Interesse an der Geologie des Niederrheingebiets, den eiszeitlichen Ablagerungen und den Klimaänderungen, die hierfür ursächlich waren, mündete in über 180 Veröffentlichungen. Zusammen mit seiner Dissertation „Die Geologie der Venloer Scholle“, seiner Habilitationsschrift „Das Quartär der Niederrheinischen Bucht“ und seinem Buch „Das Klima im Eiszeitalter“ begründen sie sein internationales Renommee als Eiszeitforscher.

Genauso wichtig wie die eigene Arbeit war ihm die Weitergabe seines Wissens. Als Hochschullehrer lag ihm der wissenschaftliche Nachwuchs am Herzen. Die breite Öffentlichkeit kennt ihn durch seine Vorträge, in denen er komplexe geowissenschaftliche Sachverhalte verständlich, faszinierend und oft humorvoll vermittelt.

Mit Josef Klostermann nimmt ein engagierter Geowissenschaftler Abschied vom GD NRW, aber sicherlich nicht von der Geologie, den Eiszeiten und dem Niederrhein.

oeffentlichkeitsarbeit@gd.nrw.de



Ein Mann der Praxis

Der neue Direktor Dr. Ulrich Pahlke stellt sich vor

Nicht nur in der Geologie ist es so, sondern auch im GD: Das Ende der einen Ära ist immer der Beginn einer neuen. So verabschiedete NRW-Wirtschaftsminister Garrelt Duin nicht nur den langjährigen Direktor Professor Dr. Klostermann in den Ruhestand, sondern gleichzeitig ernannte er Dr. Ulrich Pahlke zu dessen Nachfolger. Auch wenn der neue Direktor das sprichwörtliche GD-Urgestein ist und in seiner bisherigen Funktion als Leiter des Geschäftsbereichs *Raumordnung, Rohstoffsicherung, Gefahrenabwehr* bei Geo-Leuten kein Unbekannter ist, möchten wir Ihnen an dieser Stelle unseren „Neuen“ vorstellen – welche Ziele verfolgt er, welche Visionen hat er und wie will er sie umsetzen?

gdreport: Herr Dr. Pahlke, viele kennen Sie ja schon als GD-Mann! Aber wie würden Sie sich selber in wenigen Worten beschreiben?

Pahlke (schmunzelt): Ich bin ein geduldiger Mensch. Pragmatisch, zielorientiert und mit dem Talent gesegnet, zur richtigen Zeit am richtigen Ort zu sein.

Soll heißen?

Ich war immer dann in der richtigen Position oder Situation, wenn sich die Gelegenheit ergab, meinen Wirkungskreis in einer von mir gewünschten Weise zu verändern. Ich war immer neugierig auf Neues – auf neue Arbeitsthemen, neue Verantwortungen, neue Menschen.



Ulrich Pahlke überreicht dem scheidenden Direktor das Buch „Geologie und Boden in Nordrhein-Westfalen“ als Abschiedsgeschenk des gesamten GD-Teams.

Was waren prägende Ereignisse für Sie?

Prägende Ereignisse gab es für mich natürlich viele – private und berufliche. Was mich aber nachhaltig geprägt hat, war mein erster Chef hier im GD. Das war Herr Dr. Heide, der damals die Abteilung Bodenkunde geleitet hat. Sein Verständnis vom Chef-Sein – vor allem auch in menschlicher Hinsicht – war für mich immer ein Vorbild.

Warum wollten Sie eigentlich Direktor werden? Das ist ja auch eine Position, die mit viel Stress, Verantwortung und nicht immer einfachen Entscheidungen verbunden ist.

Weil ich für mich selber am besten kalkulierbar bin! Ich finde, als Leiter des Geologischen Dienstes ist man in einer Position, in der man viel bewirken kann. Man hat eine Verantwortung einmal für das Haus selber und seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, aber auch für die Bürgerinnen und Bürger des Landes. Der GD NRW leistet geowissenschaftliche Grundlagenarbeit, auf Basis derer weitreichende Entscheidungen getroffen werden. Und hier im Haus ist die notwendige Fachkompetenz gebündelt. Dieser Fakt muss nach innen und außen transportiert werden, um die Mitarbeiter weiter zu motivieren und das Bild des GD in Politik und Öffentlichkeit weiter zu stärken. Das sehe ich als meine Aufgabe und mein Selbstverständnis an, dafür stehe ich.

Professor Klostermann war immer auch ein Mann der Wissenschaft – sehen Sie sich eher als Mann der Praxis?

Ja, ich war immer ein Mann der Praxis. Das zeigt auch mein Werdegang im GD. Vom kartierenden Bodenkundler in den Bereich Ingenieur- und Hydrogeologie gewechselt, über die Leitung der Labore, der Stabsstelle *Qualitätsmanagement* und des Fachbereichs *Qualitätsmanagement, Justizariat, Innenrevision* zur Leitung des Geschäftsbereichs *Raumordnung, Rohstoffsicherung, Gefahrenabwehr*, da war ich immer mit am Ball, zuletzt beispielsweise noch bei dem Ölunfall in Epe (s. auch *gdreport* 2014/2). Als Leiter des GD sehe ich

meine Hauptaufgabe aber vor allem in den Bereichen Management, Mitarbeitermotivation und auch darin, Zukunftsperspektiven zu schaffen. Natürlich bleiben wir eine geowissenschaftliche Facheinrichtung, deren Arbeit in Einklang mit den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen stehen soll und wird. Auch dafür stehe ich!

Werden sich die Aufgabenschwerpunkte des GD verschieben?

Die integrierte geologische Landesaufnahme und die bodenkundliche Kartierung werden weiterhin die Schwerpunkte der Arbeiten des GD bleiben. Hier werden die Daten gewonnen, die Grundlage für die vielfältigsten geowissenschaftlichen Auswertungen sind. Die Entwicklung, die sich gerade bei der integrierten geologischen Landesaufnahme vollzieht, wie die dreidimensionale Modellierung des Untergrundes, die Ablage und Pflege der Daten in Informationssystemen, wird fortgesetzt und optimiert.

*Im Schutzanzug bei der Untersuchung des Ölunfalls in Epe:
Ulrich Pahlke*



Wo sich eine Wende vollziehen wird, ist die Beratung. Hier ist und war der GD immer schon in vielen Bereichen gefragt, zum Beispiel bei landesplanerischen Verfahren oder bei der Rohstoffgewinnung. Aber wir steigen jetzt in die Nachbergbauzeit ein: 2018 bei der Steinkohle und in wenigen Jahrzehnten auch bei der Braunkohle. Schon heute sind wir in viele Arbeiten zu den Auswirkungen des Bergbaus involviert – sei es bei der Grundwasserabsenkung infolge von Sumpfungmaßnahmen oder beim Grundwasseranstieg durch eingestellte Sumpfung. Wir sind im Braunkohlenmonitoring und im Braunkohlenaus-schuss vertreten. Und mit dem Ende der konventionellen Energieträger werden die regenerativen Energien immer bedeutender. Die Geothermie ist im GD bereits ein wichtiges Arbeitsgebiet und mit unserem Geothermie-Portal sind wir derzeit schon Vorreiter der Entwicklung, aber auch hier werden wir in Zukunft noch mehr gefordert werden.

Auch die mögliche Nutzung des tieferen Untergrundes, beispielsweise als Speicher für CO₂ oder Druckluft, als Endlager für radioaktive Stoffe, als Lagerstätte von unkonventionellem Erdgas (Thema Fracking), wird zunehmend in unseren Fokus rücken. Mit anderen Worten: Vieles ist im Wandel und der GD muss sich auf neue Anforderungen einstellen.

Ist es da hilfreich, dass sich im GD gerade ein Generationswechsel vollzieht?

... und der wird sich in den nächsten Jahren noch verstärken. Viele erfahrene Fachleute sind bereits ausgeschieden oder werden demnächst altersbedingt ausscheiden. Damit geht jede Menge fachliches Know-how verloren. Aber es sind in der letzten Zeit schon viele junge, hochmotivierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter neu eingestellt worden, weitere werden folgen. Auch auf die werden wir bauen. Ich sehe es als eine meiner vor-

rangigen Aufgaben an, diese jungen Leute einzuarbeiten und einzubeziehen. Sie sollen so viel wie möglich von dem vorhandenen Wissen altgedienter Kolleginnen und Kollegen lernen, aber auch Strategien für ihre eigene, zukünftige Arbeitswelt entwickeln. Sie sollen den Generationswechsel mitgestalten. Dafür habe ich die Arbeitsgruppe „GD 2020+“ ins Leben gerufen. Ich verspreche mir davon, dass sich der GD auf seiner heute vorhandenen, grundsoliden Basis allen neuen Anforderungen stellen kann.

Sie wollen den GD also fit für die Zukunft machen?

Ja, und das mit allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, mit Arbeitsgruppen, mit Partizipation auf allen Ebenen, mit vielen guten Ideen. Mit der Erfahrung des gestandenen Mitarbeiterkreises und dem Schwung der Jugend.

Und dabei wird der GD auch weiterhin eigenständig bleiben?

Ja, davon gehe ich aus. Im Moment sehe ich auch keine Anzeichen dafür, dass der GD seine Eigenständigkeit verlieren könnte. Meine Vorgänger im Amt haben hierbei sehr gute Arbeit geleistet. Und sollte es doch neue Probleme geben, werde ich den Kampf fortsetzen und mein ganzes persönliches Engagement dafür einsetzen, dass der GD eigenständig bleibt!

Und nun verraten Sie uns bitte noch Ihre Wünsche und Visionen!

Ich wünsche mir, dass ich bei guter Gesundheit bleibe und es schaffe, im nächsten Jahrzehnt den GD so gut aufgestellt zu haben, dass ich mir selber sagen kann „Der Laden funktioniert – das ist gut gelaufen.“

Diesem Wunsch schließt sich die gdreport-Redaktion gerne an. Vielen Dank für das Interview!

Wichtige akademische und berufliche Stationen von Dr. Ulrich Pahlke

Ulrich Pahlke, ein Kind des Ruhrgebiets: 1960 in Castrop-Rauxel geboren, an der Ruhr-Universität Bochum studiert, in Essen promoviert und in Dortmund wohnhaft. Sein akademischer und beruflicher Werdegang weist eine große Konstanz, gepaart mit einer hohen Flexibilität, auf.



- | | |
|-------------|---|
| 1979 – 1984 | <i>Studium der Physischen Geographie und Angewandten Geologie an der Ruhr-Universität Bochum, Abschluss Diplom-Geograph</i> |
| 1984 – 1985 | <i>zeitlich befristete Tätigkeiten für die Abteilung Bodenkunde des damaligen Geologischen Landesamtes NRW (GLA NRW)</i> |
| 1985 – 1988 | <i>Vorbereitungsdienst für den höheren geologischen Staatsdienst im GLA NRW</i> |
| 1990 | <i>Promotion zum Dr. rer. nat. mit dem Thema „Langzeit-Entwicklung chemischer Bodeneigenschaften in säurebelasteten Waldstandorten NRWs“</i> |
| 1988 – 1999 | <i>Tätigkeit in verschiedenen Bereichen des GLA NRW, u. a. in der Bodenkunde, der Ingenieur- und Hydrogeologie</i> |
| 1999 – 2008 | <i>Leitung der Laboratorien für Gesteins- und Bodenphysik, Mineralogie, Petrologie und Geochemie</i> |
| 2001 – 2005 | <i>auch Leitung der Stabsstelle Qualitätsmanagement; dabei u. a. verantwortlich für die Akkreditierung der Laboratorien gemäß DIN EN ISO/IEC 17025</i> |
| 2005 – 2011 | <i>stellvertretender Leiter des Geschäftsbereichs Dienstleistungen, bzw. Zentrale Dienste</i> |
| 2009 – 2011 | <i>Leitung des Fachbereichs Qualitätsmanagement, Justizariat, Innenrevision</i> |
| 2011 – 2016 | <i>Leitung des Geschäftsbereichs Raumordnung, Rohstoffsicherung, Gefahrenabwehr, auch Mitglied verschiedener Arbeitskreise wie z. B. für die untertägige Ablagerung von Abfallstoffen und für Monitoringaufgaben rund um den Braunkohlentagebau Garzweiler II</i> |

Unterirdische Raumplanung

Ein neues Werkzeug der Landesplanung?

Der tiefere Untergrund und seine Nutzungspotenziale sind in letzter Zeit zunehmend in den Fokus des öffentlichen Interesses gerückt – auch in Nordrhein-Westfalen. Neben der „klassischen“ untertägigen Rohstoffgewinnung sind es die Erdwärme und vor allem die Diskussion um das Fracking bei unkonventionellen Erdgasvorkommen, die Nutzungskonflikte und Risiken verdeutlicht haben. Oft haben Eingriffe in den tieferen Untergrund irreversible Auswirkungen. Umso mehr ist für eine nachhaltige Daseinsvorsorge eine übergeordnete Koordination und Risikobewertung der verschiedenen Ansprüche, also eine unterirdische Raumplanung erforderlich.

Direkt unter unseren Füßen beginnen die Nutzungen und damit auch die verschiedenen Interessen am Untergrund. Gründungen von Gebäuden, Infrastruktureinrichtungen wie Leitungen, Abwasserkanäle oder unterirdische Verkehrswege sind nur einige, die jedermann geläufig sind. Aber auch darunter, im tieferen Untergrund, geht es vielfältig weiter. Neben der Grundwasserförderung sowie der traditionellen Gewinnung von Mineralen, Gesteinen, flüssigen oder gasförmigen Stoffen sind immer größere Bereiche von Planungen betroffen. Dabei spielen auch klima- und energiepolitische Ziele im Rahmen der Energiewende eine große Rolle, beispielsweise geothermische Nutzungen oder die Speicherung von Gasen.

Untergrundnutzungen lassen sich nach verschiedenen Kriterien in Gruppen einteilen. Diese berücksichtigen die Art und Weise der Nutzung, ihre Dauer, ihre Auswirkungen auf den Untergrund oder diverse Schutzgüter wie Boden, Oberflächen- und Grundwasser, Pflanzen, Tiere sowie Menschen. Die nebenstehende Tabelle zeigt in einer Übersicht verschiedene Nutzungsmöglichkeiten, wobei die oberflächennahen bautechnischen Vorhaben (Bauwerksgründungen, Infrastrukturmaßnahmen) nicht dargestellt sind. Entsprechend den regional variierenden geologischen Gegebenheiten sind unterirdische Nutzungen und Nutzungsoptionen in Nordrhein-Westfalen sehr unterschiedlich.

Eine Arbeitsgruppe des von den Staatlichen Geologischen Diensten (SGD) und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) eingerichteten Bund/Länder-Ausschusses Bodenforschung hat vor Kurzem den Bericht „Charakterisierung der Nutzungspotenziale des geologischen Untergrundes in Deutschland als Bewertungsgrundlage für unterirdische Raumnutzungen“ vorgestellt (www.infogeo.de/dokumente/index_html?lang=1). Die darin enthaltenen Überlegungen sollen ein erster Schritt zur Schaffung eines einheitlichen Regelwerks für die Nutzung des tieferen Untergrundes sein, mit dem die verschiedenen Interessen gegeneinander abgewogen werden können. Bereits heute stehen hierfür rechtliche Rahmenbedingungen sowie planerische Verfahren zur Verfügung, mit denen eine Interessens-

Nutzungsarten des tieferen Untergrundes

Stoffliche Nutzung			Energetische Nutzung
	Entnahme von Stoffen	Einbringen von Stoffen	
Gase	<ul style="list-style-type: none"> • Erdgas, konventionell • Schiefergas • Flözgas • Grubengas • CO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> • Erdgas • CO₂ • H₂ • Druckluft 	<ul style="list-style-type: none"> • flache Geothermie (< 400 m) • tiefe Geothermie (> 400 m) • petrothermale Geothermie • Kälte-/Wärmespeicher • untertägige Pumpspeicherwerke
Fluide	<ul style="list-style-type: none"> • Trinkwasser • Heil-/Thermalwasser • Sole • Erdöl 	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser, z. B. Sumpfungswässer • Sole • Erdöl 	
Feststoffe	<ul style="list-style-type: none"> • Salz • Steinkohle • Braunkohle • Erze • Steine und Erden 	<ul style="list-style-type: none"> • Abfall, z. B. Sondermüll • Bergbau-Versatzstoffe, auch Suspensionen • schwach, mittel oder stark radioaktive Abfälle 	

Geotechnische Umsetzung der Nutzung

Stoffliche Nutzung		Energetische Nutzung
Entnahme von Stoffen durch	Einbringen von Stoffen in	
<ul style="list-style-type: none"> • Bergbau übertage, Abgrabungen • Bergbau untertage • Aussolung • Bohrungen (aus dem Porenraum) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bergbauhöhlräume über-/untertage, z. B. (Untertage-)Deponien, Untertageversatz • Kavernen (Speicherbetrieb) • den Porenraum (durch Bohrungen) 	<p>Geothermie</p> <ul style="list-style-type: none"> • in offenen Systemen • in geschlossenen Systemen • in Bergbauhöhlräumen <ul style="list-style-type: none"> • Druckluftspeicherung in Kavernen

abwägung und Risikoabschätzung möglich ist. Hierzu gehören die Instrumente der oberirdischen Raumplanung sowie die Regelungen des Bergrechts (Bundesberggesetz). In Hinblick auf die Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit der Eingriffe in den Untergrund müssen Regulierungsinstrumente für die zukünftigen Planungsansprüche weiterentwickelt werden.

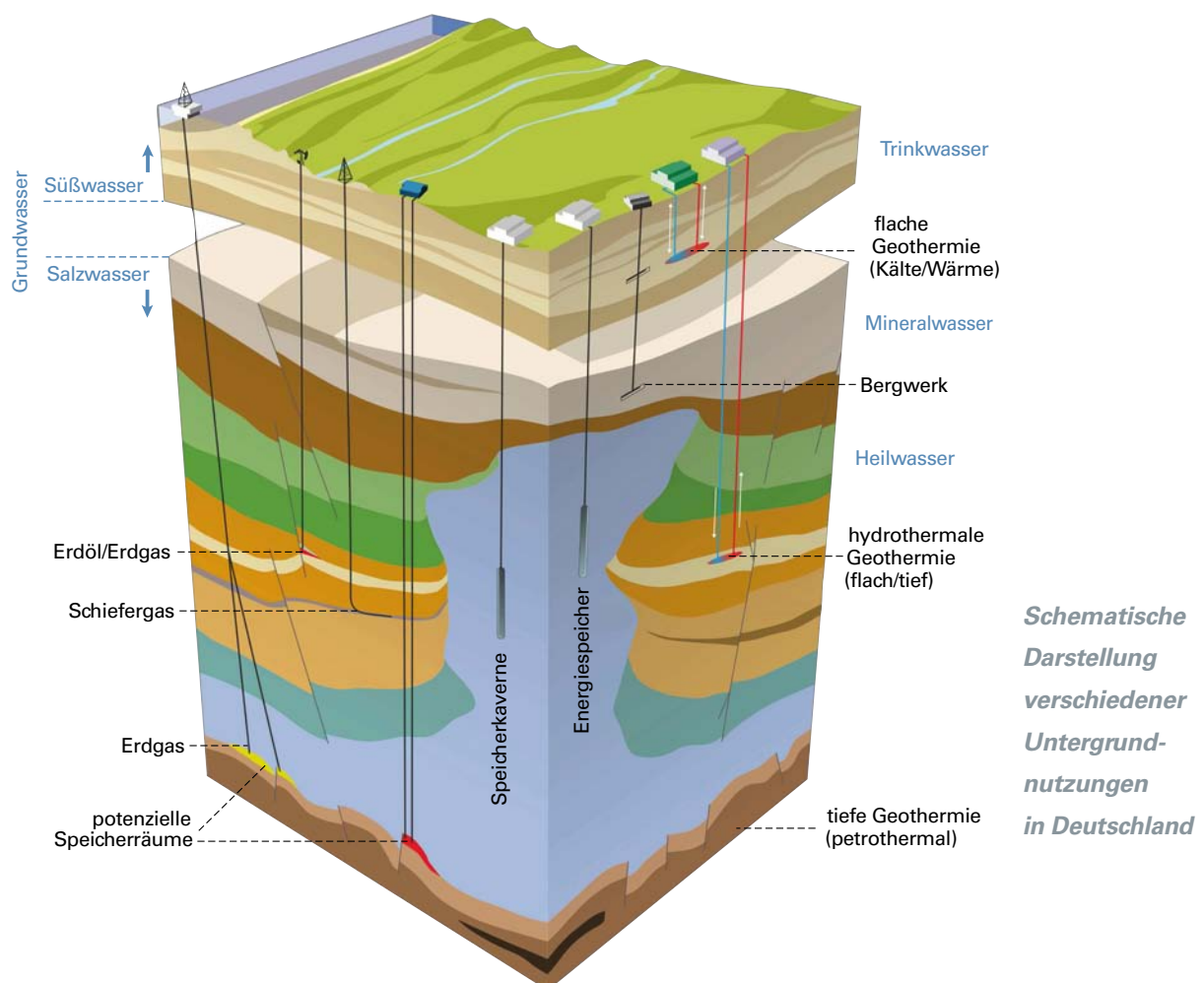
Voraussetzung für die Anwendung aller Regulierungsinstrumente ist zunächst die Identifikation unterschiedlicher Nutzungsansprüche. Die dafür benötigten Daten und Informationen sowie die für die geowissenschaftliche Bewertung von Nutzungspotenzialen erforderlichen Kompetenzen sind bei den SGD der Länder sowie der BGR vorhanden.

Zur Charakterisierung einer Nutzung bzw. Identifizierung eines Nutzungspotenzials können verschiedene Kriterien herangezogen werden:

- **Geologische Kriterien**, beispielsweise die Kenntnis über den geologischen Schichtenaufbau, die mineralogischen, physikalischen, hydraulischen, chemischen und/oder mikrobiologischen Eigenschaften der Schichteinheiten.
- **Technologische Kriterien**, insbesondere die technisch notwendigen Anforderungen an den Untergrund, die für eine Erschließung notwendig sind, sowie der unterirdische Raum- und oberirdische Flächenbedarf für die jeweilige Nutzungsart.
- **Auswirkungen einer Nutzung**, unter anderem die Entstehung von Hohlräumen, der Stoffaustausch, Druck- und Temperaturänderungen, induzierte Seismizität, Hebungen oder Senkungen an der Erdoberfläche. Außerdem ist zu unterscheiden, ob die Auswirkungen kurz- oder langfristig und reversibel bzw. irreversibel sind und welche Relevanz sie für anderweitige Untergrundnutzungen haben. Sie sind auch über die direkte Nutzungszeit hinaus zu betrachten.

Oberflächennahe Grundwasserleiter, die der Trink- und Brauchwassergewinnung dienen, sind ein wichtiges Schutzgut. Da sie bei den unterirdischen Nutzungen vielfach durchteuft werden müssen, sind mögliche Auswirkungen hierauf besonders zu betrachten.

Der Kenntnisstand über den Aufbau des Untergrundes, das heißt die Informationsdichte und -qualität, ist regional sehr unterschiedlich und nimmt zur Tiefe hin normalerweise ab. Daher ist es eine der Zukunftsaufgaben der SGD, weitere Informationen insbesondere über den tieferen Untergrund zu erheben und aufzubereiten, um bisherige Wissenslücken zu schließen.



Im GD NRW liegt ein geologisches Untergrundmodell als Übersicht für ganz NRW vor (www.gd.nrw.de/zip/ge_3D-NRW.pdf). Hieraus sind erste Informationen zu Nutzungspotenzialen im tieferen Untergrund ableitbar. Für einige Landesteile wie das Ruhrgebiet und die Niederrheinische Bucht gibt es darüber hinaus auch detailliertere Modelle mit weitergehenden Informationen. Jedes Modell beinhaltet aber immer gewisse Generalisierungen, sodass abhängig von der Datendichte der geologische Bau nicht exakt wiedergegeben werden kann. Daher ist es unabdingbar, im Vorfeld von konkreten Planungen zusätzliche Daten zu erheben, um die Modellgenauigkeit zu verbessern und Untergrundnutzungen in Hinblick auf ihre Effizienz, Umweltverträglichkeit, Nachhaltigkeit und Konkurrenz zu anderen Vorhaben sicher bewerten zu können.

Roland Strauß
strauss@gd.nrw.de

Nachgehakt

Neue geologische Erkenntnisse aus 886 m Bohrkernen

2015 hat der GD NRW in Duisburg, Mülheim, Oberhausen, Ratingen, Stolberg, Blankenrode und Niederntudorf den Untergrund mit acht Kernbohrungen zwischen 45 und 176 m Tiefe erkundet (s. auch [gdreport 2015/2](#)). 500 m Bohrkerns konnten im vergangenen Winter bereits detailliert bearbeitet werden.

Aus dem westlichen Ruhrgebiet gab es wichtige Erkenntnisse über die bis zu 100 Mio. Jahre alten Gesteine der Oberkreide. Sie sind unter wenige Meter mächtigen jüngeren Lockersedimenten weitverbreitet und bauen den größten Teil des Deckgebirges über den steinkohleführenden Schichten auf. Im Westen sind sie fast durchweg als Sand oder Sandmergel ausgebildet und oft nur wenig verfestigt. Auch die im östlichen Ruhrgebiet aus Tonmergelsteinen bestehende Emscher-Formation ist hier meist stark sandig. Deshalb ist der Untergrund im westlichen Ruhrgebiet für Grundwasser insgesamt viel durchlässiger als weiter im Osten. Aber auch hier gibt es in der Emscher-Formation Tonmergelstein-Horizonte. Sie schützen das Grundwasser vor Schadstoffeintrag. Durch die Kernbohrungen sind sie nun in ihrer Beschaffenheit und Tiefenlage deutlich besser bekannt. Auch die räumlichen Veränderungen von Schichtdicken und Gesteinseigenschaften konnte aus den Bohrergebnissen kon-

struiert werden. Zudem haben die Bohrdaten neue Ergebnisse zu Verwerfungen geliefert. So können nun bei einigen von ihnen die bisher nur ungefähr bekannten Sprunghöhen genau beziffert werden.

Auch in anderen Landesteilen wurden mithilfe der Bohrungen Fragestellungen gezielt beantwortet. Zum Beispiel ist der in Niederntudorf vorkommende grüne Kalkmergelstein derselbe Gesteinshorizont wie der im Raum Anröchte-Klieve abgebaute Anröchter Grünsandstein. Bisherige Mutmaßungen, es gäbe in Niederntudorf zwei Grünstein-Horizonte, konnten widerlegt werden.

Bettina Dölling
bdoelling@gd.nrw.de

Emscher-Formation in der Kernbohrung Mülheim-Styrum



Paläontologische Bodendenkmalpflege

Vergangenes Leben für die Zukunft bewahren

Heute geht greport für Sie in die Tiefe – und das ist wortwörtlich gemeint: 190 m tief, auf die unterste Sohle des Braunkohlentagebaus Garzweiler. Hier informieren wir uns darüber, was ein Braunkohlenabbau mit der Bodendenkmalpflege und beides zusammen mit dem GD NRW zu tun hat.

Dienstag, der 8. März, 9:00 Uhr – und das Wetter ist, wie ein rheinländischer Fachbegriff sagt, usselig. Wir sind unterwegs zu einem der tiefsten Löcher Deutschlands, dem Braunkohlentagebau Garzweiler, ca. 20 km südwestlich von Neuss. Dort treffen wir uns mit Ulrich Lieven und Christoph Hartkopf-Fröder. Lieven ist Abfall- und Gewässerschutzbeauftragter der Sparte Tagebaue der RWE Power AG und erklärter Fossilien-Experte. Letzteres hat er mit Hartkopf-Fröder gemeinsam, der im GD NRW den Bereich Laboratorien leitet und die Arbeiten für die paläontologische Bodendenkmalpflege betreut.

„Willkommen im schönsten Tagebau weit und breit“ werden wir mit einem Augenzwinkern von Ulrich Lieven begrüßt. Stolz zeigt er uns vom Aussichtspunkt aus sein Revier. „Schauen Sie sich doch die farbenfrohen Sandschichten und die drei mächtigen Braunkohlenflöze an!“ Na ja, bei dem diesigen Wetter sieht man nicht viel von besagter Schönheit. Aber deshalb sind wir ja auch nicht hier. Wir wollen etwas über die Arbeit erfahren, die der Geologische Dienst für die Bodendenkmalpflege leistet, unter anderem hier im Braunkohlentagebau Garzweiler.

Bei Bodendenkmälern denkt jeder zuerst an archäologische Objekte. Aber auch paläontologische Objekte, also Fossilien und deren Lagerstätten, zählen nach dem Denkmalschutzgesetz von Nordrhein-Westfalen dazu.

Überblick über den Tagebau Garzweiler





*Alles im Blick:
Ulrich Lieven
von der RWE
Power AG präsentiert
uns sein Revier.*

Die Bodendenkmalpflege obliegt in NRW den Denkmalpflegeämtern der Landschaftsverbände Westfalen-Lippe (LWL) und Rheinland (LVR). Im Rahmen der paläontologischen Bodendenkmalpflege kooperiert der LVR regelmäßig mit dem GD NRW, der als geowissenschaftliche Facheinrichtung des Landes auch zuständig für die Paläontologie ist. Wenn durch Bauvorhaben die Gefahr besteht, dass Kostbarkeiten der Erdgeschichte unwiederbringlich verloren gehen, wird unser Experte hinzugezogen. Er sorgt dafür, dass außergewöhnliche Fossilfunde erkannt, geborgen, bestimmt und dokumentiert werden. Im Rahmen dieser Dienstleistung ist Hartkopf-Fröder regelmäßig in den rheinischen Tagebauen vor Ort. Dann nimmt er die neu aufgefahrenen Bereiche in Augenschein – wie auch heute. „Der Bergbau schafft riesige Aufschlüsse, die weiträumig fossilführende Horizonte freilegen und damit für die Bodendenkmalpflege von besonderem Interesse sind“, erklärt Lieven. „Glücklicherweise werden wir bei unseren Arbeiten im Tagebau sehr effektiv von der RWE Power AG unterstützt, die uns immer wieder Fahrzeuge und sogar Bagger zum Anlegen von Untersuchungsschürfen zur Verfügung stellt“, ergänzt Hartkopf-Fröder.

Bodendenkmäler

sind bewegliche oder unbewegliche Denkmäler, die sich im Boden befinden oder befanden. Als Bodendenkmäler gelten auch Zeugnisse tierischen und pflanzlichen Lebens aus erdgeschichtlicher Zeit ...
(§ 2 Abs. 5 Denkmalschutzgesetz)



2 mm

*Klein, aber dennoch
ein Bodendenkmal:
Haifischzahn
Carcharoides
caticus, gefunden
beim Neubau des
Rheindükers bei
Düsseldorf*

Selbstverständlich ist Hartkopf-Fröder im gesamten Rheinland unterwegs. Sechsspüriger Ausbau der A1 bei Remscheid, Baugruben der Justizvollzugsanstalt Wuppertal-Ronsdorf und der Erweiterung der RWTH Aachen, Neubau des Rheindükers bei Düsseldorf – bei diesen und vielen weiteren Baumaßnahmen war der GD NRW mit der paläontologischen Baubegleitung beauftragt. Das Denkmalschutzgesetz NRW sieht für solche Vorhaben das Verursacherprinzip vor, das heißt, der Bauträger muss die paläontologische Baubegleitung bezahlen. „Aber das kostet dann doch viel Geld und unter Umständen steht eine Baustelle tagelang still; das ist doch bestimmt nicht im Sinne des Bauträgers!“ mag man sich schnell denken. Hier kann Hartkopf-Fröder beruhigen: „Es ist bei keinem Projekt, das der GD NRW betreut hat, zu Verzögerungen bei einer Baumaßnahme gekommen. Gerade weil wir langjährige Erfahrung bei der Abwicklung solcher Aufträge haben, können die Verursacher sicher sein, dass wir wirtschaftliche und bodendenkmalpflegerische Belange gleichermaßen berücksichtigen. Oft werden unsere Aktivitäten auf den Baustellen gar nicht bemerkt und gelegentlich verlegen wir unsere Arbeiten auch mal auf die Wochenenden, um niemanden zu behindern.“

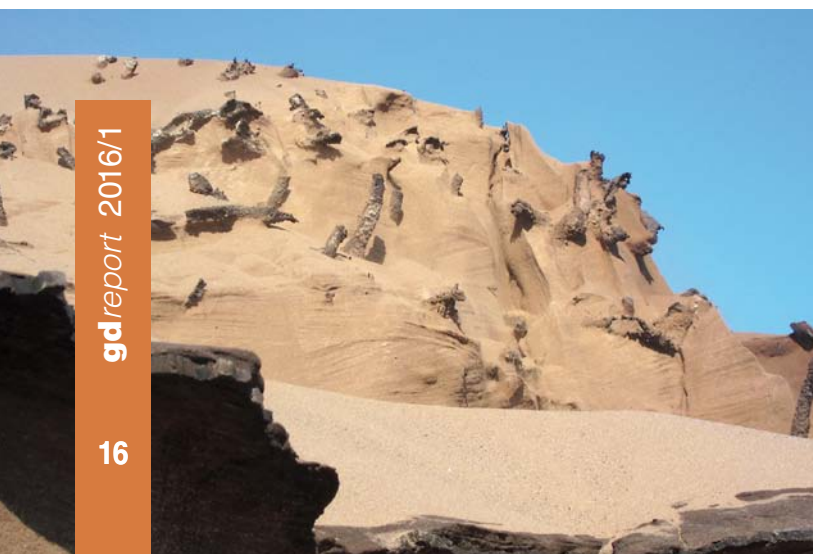
Und nach diesen Erklärungen geht es für uns mit dem Geländewagen auf Offroad-Pisten, entlang kilometer-langer Förderbänder, hinunter auf die 5. Abbausohle.

Hier wird eine Abbauwand in Augenschein genommen, die gespickt ist mit 2,5 – 5 cm dicken, eng verzweigten Röhren, die stellenweise aus dem Sand heraus ragen. „Das ist das Spurenfossil *Ophiomorpha nodosa*“, erklärt Lieven. „Und zwar sind das die Wohnbauten einer Art, die mit dem heute noch lebenden Maulwurfskrebs verwandt ist. Vor 16 Mio. Jahren haben sich diese Tiere hier zu Massen in den feinen Sand eingegraben.“ Da die heutigen Maulwurfskrebse ihre Wohnbauten in der Gezeitenzone und darüber graben, geht man davon aus, dass dieser Horizont zu seiner Entstehungszeit ebenfalls in Strandnähe lag.

Am nächsten Aufschlusspunkt suchen wir im 15 Mio. Jahre alten Braunkohlenflöz Frimmersdorf nach Spuren längst vergangenen Lebens. Obwohl die Braunkohle fast nur aus dem organischen Material der Küstensumpfmoores besteht, sind verwertbare Fossilien eher selten. Holzreste gibt es allenthalben, aber das Ergebnis der fast einstündigen Suche sind nur einige kleine Samenkörner. Die werden zur Untersuchung mitgenommen. „Aus diesen Resten kann man, wenn man die dazugehörigen Pflanzen kennt, die Umweltbedingungen zur Zeit der Braunkohlenentstehung rekonstruieren: Welches Klima herrschte, wie feucht war der Standort, welche Pflanzen bildeten die Braunkohle ...“, erklärt Hartkopf-Fröder.

16 Mio. Jahre alte Strandsiedlung: massenhaft Wohnröhren des Maulwurfskrebse *Ophiomorpha nodosa*

Unscheinbar, aber spektakulär? Handelt es sich bei dem 0,7 cm kleinen Samenkorn um eine neue Art?



Aufgaben des GD NRW bei der paläontologischen Bodendenkmalpflege

- Gutachten über mögliche Fossilführung im Vorfeld von Baumaßnahmen
- Bergung der Funde im Gelände
- Dokumentation der Fundumstände, Profilaufnahmen
- Detailbeprobungen, um Alter und Ablagerungsbedingungen rekonstruieren zu können
- chemische, gesteinsphysikalische, mineralogische und mikropaläontologische Untersuchungen in den GD-Laboratorien
- wissenschaftliche Bearbeitung der Funde, z. T. in Kooperation mit Spezialisten an Universitäten und Forschungsinstituten
- Archivierung der Funde im Ruhr Museum, Essen

Wir als Laien sind nun etwas enttäuscht, hatten wir uns doch die zu findenden Fossilien ein wenig spektakulärer vorgestellt. „Auch das hat Garzweiler zu bieten“, lacht Lieven. „2011 wurde hier der gut erhaltene, 9,5 m lange Stamm eines Küstenmammutbaumes gefunden und in einer aufsehenerregenden Aktion geborgen.“ In handliche Scheiben zersägt wird dieser nun konserviert, um dann an verschiedenen Standorten ausgestellt zu werden. Auch außergewöhnlich gut erhaltene Blätter finden sich immer wieder in bestimmten fossilhöffigen Tonlagen.

Heute sind es aber nur die Samen, die mit nach Krefeld reisen. Aber vielleicht entpuppen sie sich bei näherer Untersuchung noch als sensationelle Funde, die unser Wissen über die Umweltbedingungen vor 15 Mio. Jahren wieder ein Stück erweitern können. Ein inzwischen kontaktierter Paläobotaniker mit dem Fachgebiet „tertiärzeitliche Samen“ konnte sie keiner bekannten Art zuordnen, sodass es sich möglicherweise um einen Neufund handelt.



3 cm

**3 Mio. Jahre alte
Blattfossilien aus
dem Tagebau Garzweiler**

oeffentlichkeitsarbeit@gd.nrw.de

Einmaliger Fund: Mit schwerem Gerät wird der Stamm eines Küstenmammutbaumes geborgen.

**Am Ende des Tages:
Ein letzter Blick zurück ...**



Gut beraten mit Angewandter Geophysik

Kein Bohrloch, kein Aufschluss! Wie kommen wir an Informationen über den Untergrund? Hier gewinnen geophysikalische Verfahren zunehmend an Bedeutung, insbesondere in der geowissenschaftlichen Kartierung, in der Aufsuchung und Bewertung von Lagerstätten, aber auch im Ingenieur- und Bauwesen. Geoelektrik, Georadar und Seismik sind die gängigsten Verfahren, um die Verteilung unterschiedlicher physikalischer Parameter in der Tiefe zu ermitteln – und das völlig zerstörungsfrei. Wir beraten, welches Verfahren für Ihr Projekt sinnvoll ist.

Verborgenes sichtbar machen

Unterschiedliche Materialien – so auch Gesteine – zeichnen sich durch spezifische physikalische Eigenschaften aus, die von verschiedenen Faktoren abhängen. Dazu gehören die Art der Gesteine, ihr Verwitterungszustand und Wassergehalt, ihre Klüftigkeit und Lagerungsdichte. Mit den Messverfahren der Angewandten Geophysik können die physikalischen Parameter des Untergrundes linien- oder flächenhaft gemessen werden und ermöglichen so Aussagen zu konkreten Parameterwerten oder Kontrasten spezifischer Materialeigenschaften.

Oberflächennahe Erkundung

Typische Fragestellung der Angewandten Geophysik im Ingenieurwesen ist die Lokalisierung oberflächennaher Objekte wie Tunnel, Hohlräume oder Rohrleitungen, die sich durch ihre physikalischen Eigenschaften vom umgebenden Gestein unterscheiden. Zu ihrer Ortung eignen sich besonders die Verfahren Geoelektrik und Georadar.

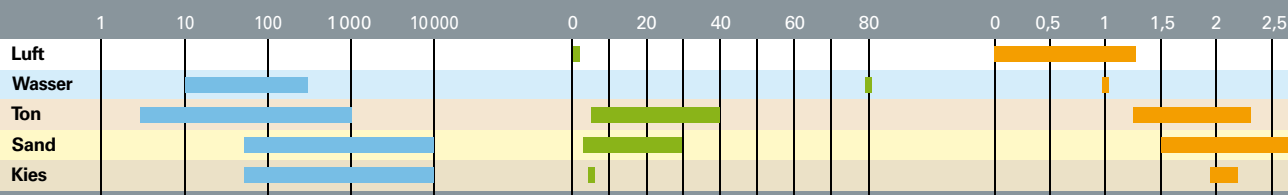
Mit der **Geoelektrik** wird der spezifische elektrische Widerstand des Untergrundes entlang eines Profils gemessen. Zu diesem Zweck werden bei der Messdurchführung Elektrodenspieße mehrere Zentimeter in den Boden eingebracht. Die Erkundungstiefe beträgt etwa ein Viertel der Messprofillänge. Das Ergebnis einer geoelektrischen Kartierung ist ein Tiefenschnitt der elektrischen Widerstände des Untergrundes, in dem sich sein Aufbau oder die Lage von Fremdobjekten ablesen lässt.

Unterschiedliche Messverfahren geben Informationen über physikalische Eigenschaften von Gasen, Flüssigkeiten oder festen Körpern im Untergrund. Die Messwerte können je nach Verfahren und Material stark variieren. Nur eine Kombination mehrerer geophysikalischer Verfahren führt zu klaren Ergebnissen.

Geoelektrik –
elektrischer Widerstand [Ωm]

Georadar –
dielektrische Permittivität [-]

Seismik –
Dichte [g/cm^3]



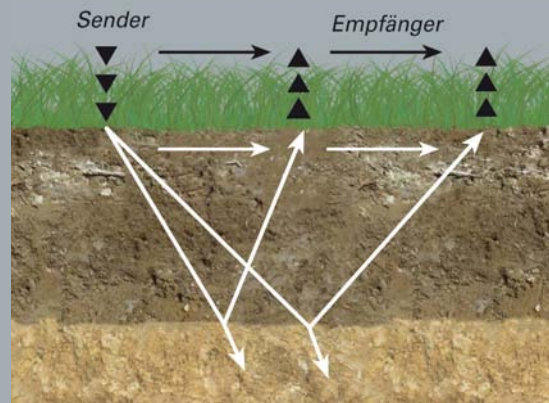
Beim **Georadar** strahlt eine Sendeantenne elektromagnetische Wellen in den Boden ab, die durch Änderungen der Materialeigenschaften unterschiedlich reflektiert werden. Eine Empfangsantenne zeichnet diese zurücklaufenden Wellen auf. Das Antennensystem wird dabei über den Boden gezogen. Die bildliche Darstellung der Messergebnisse im Radargramm ermöglicht Rückschlüsse auf die Struktur des Untergrundes und die Abschätzung physikalischer Parameter. Im Vergleich zur Geoelektrik ist das Georadar räumlich höher auflösend und es müssen keine Elektroden in den Boden eingebracht werden. Die Erkundungstiefe variiert in Abhängigkeit von den Materialeigenschaften des Untergrundes zwischen wenigen Zentimetern und mehreren Metern.

Erkundung des tieferen Untergrundes

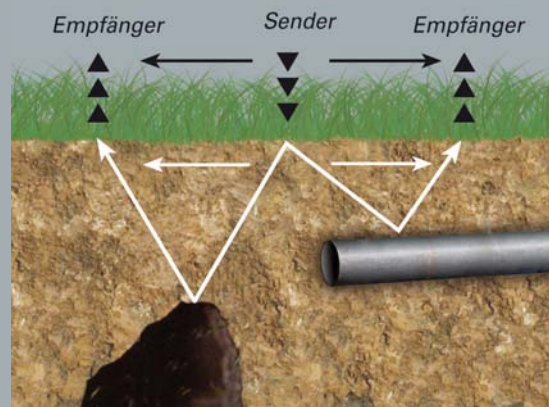
Die Abfolge von Gesteinen, die Lage von Störungen oder Grundwasservorkommen sind häufig von der Erdoberfläche aus nicht direkt zu erfassen. Zur Erkundung geologischer Strukturen bis in mehrere hundert Meter Tiefe eignen sich insbesondere seismische Verfahren.

Bei der **Seismik** handelt es sich um ein dem Georadar ähnelndes Verfahren. Im Gegensatz zu elektromagnetischen Wellen werden seismische Wellen in den Untergrund geleitet. Deren Ausbreitung ist abhängig von den Kompressions- und Schermoduln sowie der Dichte der Gesteine. Nur wenige Zentimeter im Boden steckende Geophone registrieren die künstlich angeregten seismischen Wellen. Die Darstellung der Messergebnisse ermöglicht Rückschlüsse auf die Struktur des tiefen Untergrundes.

In Abhängigkeit der Messanordnung, als geophysikalische Bohrlochmessung oder in Kombination von Messungen an der Oberfläche und in einem Bohrloch, können auch **elektrische Verfahren** in großen Tiefen eingesetzt werden.



a



b

Georadar und Seismik: Mithilfe eines Senders werden elektromagnetische bzw. seismische Wellen in den Boden abgestrahlt. Unterscheiden sich die physikalischen Eigenschaften des Materials z. B. zwischen zwei Schichten (a) oder an Objekten und Hohlräumen (b), werden die Wellen reflektiert. Die zurücklaufenden Wellen werden mit Empfängern aufgezeichnet.

Welche Methode ist die Richtige?

Die Wahl und die Anwendung geophysikalischer Messverfahren hängen von der Aufgabe und den Messbedingungen ab. Auch die geforderte räumliche Auflösung und die Erkundungstiefe sowie die Art der Datenauswertung sind zu berücksichtigen. Nur für den Anwendungsbereich geeignete Verfahren liefern aufschlussreiche Informationen über den schwer zugänglichen Bereich unseres Untergrundes.

Sebastian Busch
geophysik@gd.nrw.de

Grundwasserboden

Boden des Jahres 2016

Er führt ganzjährig Grundwasser mit jahreszeitlich schwankendem Abstand zur Bodenoberfläche und er kommt vor allem in Senken und Niederungen vor: der Grundwasserboden oder Gley, wie ihn der Bodenkundler nennt. Ihn hat das Kuratorium Boden des Jahres in Deutschland und in der Schweiz zum Boden des Jahres 2016 gekürt.

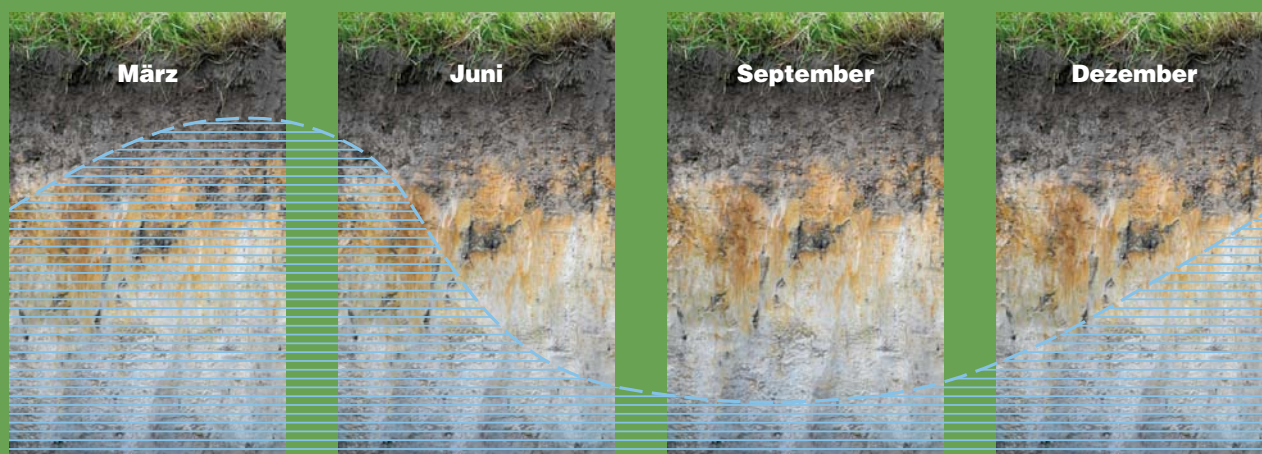
Ein Profil mit Kontrast

Was ist das Besondere an einem Gley? Im untersten Bodenbereich ist er ganzjährig von Grundwasser erfüllt; im Winter und im zeitigen Frühjahr kann das Grundwasser sogar bis nahe an die Erdoberfläche steigen. Mit Beginn der Vegetationsperiode entziehen die Pflanzen dem Boden zunehmend Wasser. Der Boden trocknet nach und nach von oben her ab und wird belüftet, wodurch vermehrt Sauerstoff zur Verfügung steht. Im Bodenwasser gelöstes Eisen und Mangan können in dem belüfteten Bodenbereich oxidieren und als orangerote Rostflecken oder als stecknadelkopf- bis walnussgroße, braunschwarze Konkretionen ausgefällt werden. Der ganzjährig wasser-gesättigte und daher sauerstoffarme Bodenbereich – die Reduktionszone – ist an seiner eintönigen Grau- bis Blaufärbung zu erkennen, die von den wasserlöslichen zweiwertigen Eisen- und Manganverbindungen kommt.

Nutzung mit Vorsicht

Gleystandorte stellen an Pflanzen und Tiere besondere Anforderungen. Gleye sind aufgrund ihrer Lage in Senken mit seitlich zuströmendem Wasser häufig nährstoffreich. Weil der Humusabbau durch Bodenorganismen wegen des Luftmangels gehemmt ist, sind sie humushaltiger als andere mineralische Böden. Die hohen Grundwasserstände und der Sauerstoffmangel begrenzen jedoch das Wurzelwachstum der meisten Kulturpflanzen. So sind Gleye hinsichtlich ihrer Nutzung vor allem Wald- und Grünlandstandorte. Doch seit den 1960er-Jahren sind viele Flächen durch die Flurbereinigung und durch großflächige Entwässerung ackerfähig gemacht worden. Allerdings sind Gleye gegenüber mechanischer Belastung sehr empfindlich, sodass der Einsatz schwerer Maschinen sehr behutsam und nur im abgetrockneten Zustand erfolgen darf.

Schwankung des Grundwasserspiegels im Jahresverlauf



Ein typischer Grundwasserboden: rostfarbener Oxidationshorizont über grauem Reduktionshorizont

Schützend, kühlend, bereichernd

Nicht entwässerte Grundwasserböden speichern große Mengen an Wasser und leiten es verzögert an Gewässer weiter. Sie halten damit das Wasser in der Landschaft zurück und leisten so einen wichtigen Beitrag zum Hochwasserschutz. Durch die hohe Verdunstungsleistung von Boden und Pflanzen im Jahresverlauf nehmen sie eine Kühlungsfunktion wahr. Böden mit hohen Grundwasserständen bieten in besonderem Maße Lebensräume für seltene Tier- und Pflanzengemeinschaften. Der Grad der Entwässerung bestimmt ihre Nutzung. Trockengelegte Standorte werden meistens ackerbaulich genutzt. Grünland oder Wald sind grundsätzlich bodenschonender.

Grundwasserböden in NRW

Grundwasserböden sind in Nordrhein-Westfalen mit ca. 15 % der Landesfläche weitverbreitet. Sie treten vor allem in Niederungen und häufig in der Nähe von Gewässern auf. Der Niederrhein, das Münsterland, die Niederungsgebiete Ostwestfalens und die flussbegleitenden Täler im Bergland bilden die Verbreitungsschwerpunkte. Eine räumliche Vergesellschaftung mit Gewässern und Mooren ist typisch.

Die Erhaltung eines weitgehend natürlichen Wasserhaushalts und der Verzicht auf Entwässerung sind entscheidend für den Schutz dieser wichtigen Böden und für den Schutz der Umwelt. Grundwasserabsenkungen – neben dem hohen Flächenverbrauch in unserem Bundesland die größte Gefährdung für Böden – verursachen starke Humusverluste in den Oberböden. Es entstehen Kohlendioxid und weitere Gase, die den Treibhauseffekt verstärken. Zusätzlich kann sich Nitrat bilden und ins Grundwasser gelangen.

Fazit: Der Grundwasserboden hat die Auszeichnung verdient und sollte auch über das Jahr 2016 hinaus mehr Wertschätzung erfahren!

Gerhard Milbert
boden@gd.nrw.de





Sand

Gestein des Jahres 2016

Ausgerechnet Sand? Warum wird da etwas zum „Gestein des Jahres“ gewählt, das doch so häufig ist wie der sprichwörtliche Sand am Meer? Auch NRW ist reich an Sandvorkommen – und das ist gut so. Denn Sand ist aus unserem Leben nicht wegzudenken.

Das Expertengremium unter Leitung des Berufsverbands Deutscher Geowissenschaftler begründet seine Entscheidung mit der großen Bedeutung des Lockergesteins Sand als Rohstoff. In Deutschland bestand im Jahr 2014 ein Bedarf von 240 Mio. t Bausand und -kies sowie weiteren 10,4 Mio. t Quarzsand und -kies, so der Bundesverband Mineralische Rohstoffe. Ohne Sand gäbe es keine Betonkonstruktion und kein Mauerwerk, denn in Beton und Mörtel ist Sand ein Hauptbestandteil. Für den Bau eines mehrgeschossigen Bürogebäudes werden durchschnittlich 3 000 t Sand und Kies benötigt, für einen Kilometer Autobahn 30 000 t, für ein Privathaus mittlerer Größe ca. 200 t.

Aber Sand ist nicht nur ein „Grobmotoriker“. Viele alltägliche, auch hochwertige Objekte enthalten ebenfalls Sand. So bildet er den Grundstoff für Fenster, Glasflaschen oder optische Gläser. Er steckt in Mikrochips und damit in Smartphones und Computern. Er dient als Schleif- und Poliermittel und hilft bei der Wasseraufbereitung in Wasserwerken oder Kläranlagen. Auch mit der Energiewende wird es ohne Sand nichts, denn das Silizium der Solarzellen wird aus ihm gewonnen. Außerdem ist er in seiner natürlichen Form und als natürliches Vorkommen mit seiner hohen Porosität ein wichtiger Speicher für unser Grundwasser.

Sand ist nicht gleich Sand

Natürlicher Sand ist ein nicht verfestigtes Verwitterungs- und Abtragungsprodukt aus unterschiedlichsten Gesteinen. Unter Druck- und Temperatureinfluss kann er wieder zu einem neuen Festgestein werden und ist damit eine Zwischenstufe im Kreislauf der Gesteine. Die Bezeichnung Sand ist – im Gegensatz zur Einteilung anderer Gesteine – nicht abhängig von der mineralischen Zusammensetzung. Sand definiert sich durch die Größe und Form seiner Körner. Die Korngrößen variieren dabei von 0,063 – 2 mm. Oft kommt Sand gemeinsam mit seinem „großen Bruder“ Kies (2 – 63 mm) vor und wird dann mit diesem zusammen abgebaut. Die Zusammensetzung von Sanden variiert je nach Ausgangsmaterial. Meist bilden Quarzkörner aufgrund ihrer großen Stabilität den Hauptbestandteil. Sande können aber auch ganz oder teilweise aus Feldspat, Kalk- und Gesteinspartikeln bestehen.

Die unterschiedlichen Transport- und Sedimentationsbedingungen haben starken Einfluss auf die Eigenschaften eines Sandes. So kann er von Wasser, Wind oder Eis transportiert und am Meeresstrand, in einer Düne oder im Flussbett abgelagert worden sein. Entsprechend sind die Sandpartikel unterschiedlich stark gerundet und sortiert.

Geodaten für den Sand

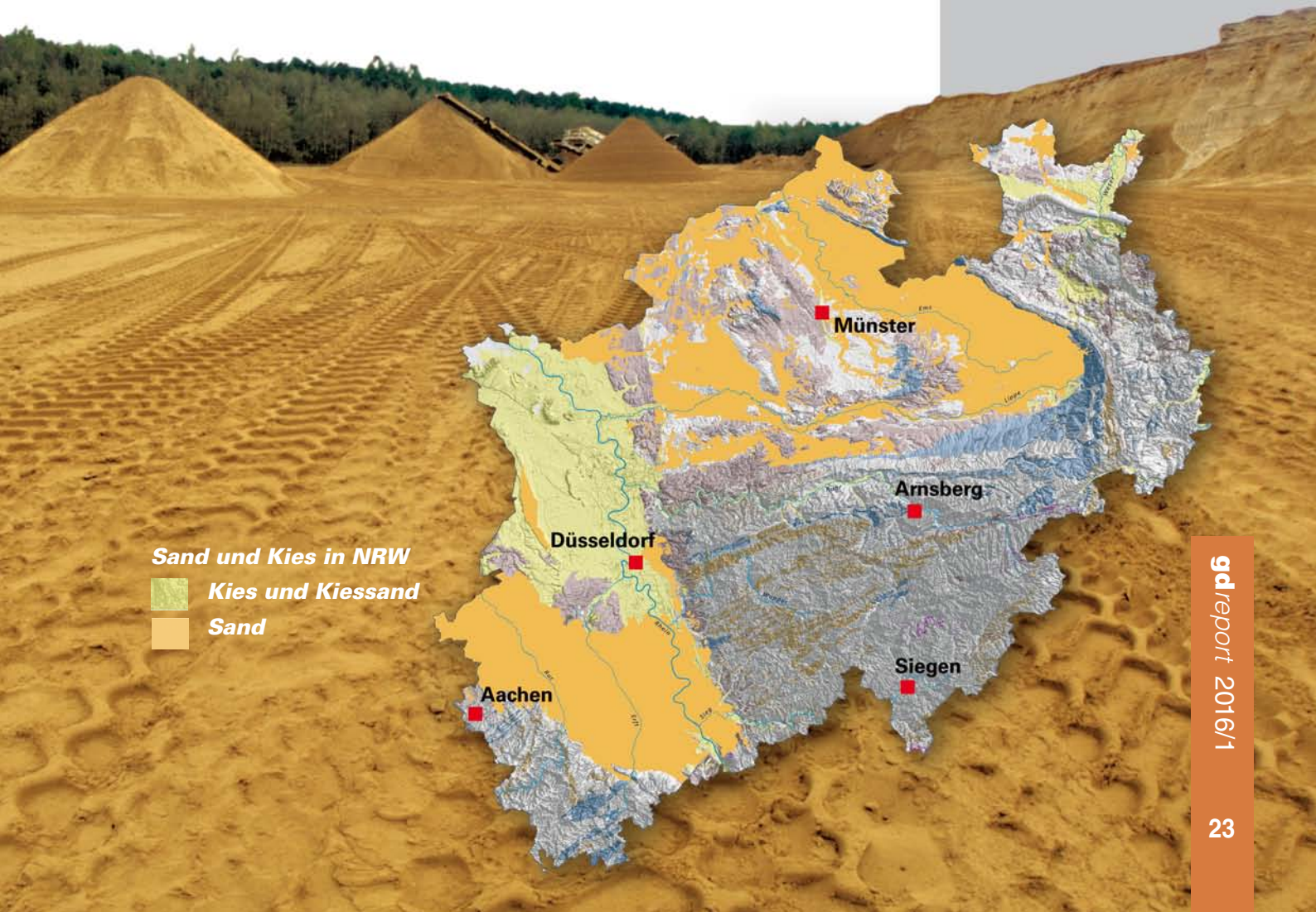
Sand ist zwar ein „Allerweltsgestein“, aber er wird auch für alles und jedes gebraucht – und das in rauen Mengen. Vor dem Hintergrund der wirtschaftlichen Bedeutung sind die großflächigen und mächtigen Sand- und Kiesablagerungen von Rhein, Maas und Weser sowie die hochreinen Quarzsande von Haltern und Frechen ein Glücksfall für Nordrhein-Westfalen. Aber nicht selten steht die Gewinnung im Fokus von Diskussionen. Der Flächenverbrauch für den Sand- und Kiesabbau konkurriert mit vielen anderen Ansprüchen, etwa dem Landschafts- oder Grundwasserschutz. Daher muss eine schonende Nutzung das Ziel sein. Zugleich müssen die standortgebundenen Rohstoffvorkommen in NRW als „Bodenschatz“ erkannt und durch einen verantwortungsvollen Umgang für spätere Generationen gesichert werden. Das ist eine staatliche Aufgabe der Landes- und Regionalplanung. Für diese zukunftsweisende Planung stellt der GD NRW umfangreiche geowissenschaftliche Fachdaten in Form der Rohstoffkarte von NRW 1 : 50 000 bereit und führt ein bundesweit einmaliges Abgrabungsmonitoring für NRW durch.

Als Gestein des Jahres 2016 wurde also kein „wertloser“ Sand, sondern ein unseren Wohlstand und unser modernes Leben maßgeblich prägender Bodenschatz ausgezeichnet. Lernen wir ihn zu schätzen.


rohstoffe@gd.nrw.de



*Auf das Korngrößen-
spektrum und die
Rundung kommt es an.*



Sand und Kies in NRW

-  Kies und Kiessand
-  Sand

Störungen im landesweiten Untergrundmodell – Wie? So!

Grundwasser, Erdwärme, Rohstoffe und andere Interessen lenken den Blick in die Tiefe. Aber wie ist NRW im Untergrund aufgebaut? Welche Gesteinsschichten gibt es? Wie liegen sie im Raum? Ist ihre Verbreitung durch Störungen beeinflusst? Das dreidimensionale geologische Modell des Landes vermittelt einen räumlichen Eindruck über die Untergrundstrukturen und kann diese Fragen beantworten.

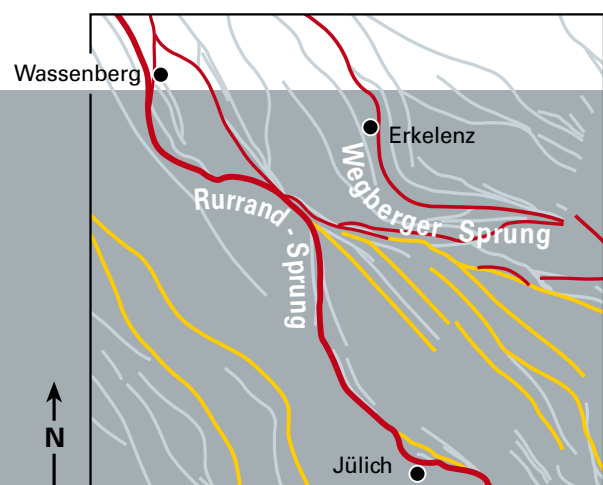
Wenn das Unsichtbare sichtbar wird

Die erste Version des dreidimensionalen Landesmodells zeigt die Lage und Verbreitung wichtiger geologischer Grenzhorizonte vom Erdaltertum bis heute. Sie haben vornehmlich eine eher horizontale, flächenhafte Orientierung. Ein weiteres, meist vertikal gerichtetes Strukturelement sind sogenannte Störungen, durch die Gesteinsschichten in Blöcke zerlegt sind. Daher wird derzeit eine zweite, erweiterte Version des 3D-Modells erarbeitet, in die auch Störungen integriert sind. Beide zusammen, Horizonte und Störungen, ergeben ein realistisches Raumbild des Untergrundes.

Störung ist der allgemeine Begriff, mit dem Schichtenversätze beschrieben werden. Störungen, auch als Verwerfungen oder Sprünge bezeichnet, können unterschiedlichen Bewegungssinn haben und werden dementsprechend in Auf-/Überschiebungen, Abschiebungen und Blattverschiebungen unterteilt. Auch ihre Raumlage kann sehr unterschiedlich sein. Vielfach stehen sie steil bis senkrecht, gelegentlich verlaufen sie aber auch sehr flach. Die meisten Störungen sind geologisch alt und heute inaktiv. In der Niederrheinischen Bucht gibt es einige aktive Störungen. Bewegungen an diesen können Erdbeben auslösen.

Der Rurrand-Sprung in der Karte und im 3D-Modell

Das Kartenbild (a) zeigt den Verlauf von allen Störungen an der Geländeoberfläche. Im 3D-Modell (b) wird die Raumlage des Rurrand-Sprungs und der Basis der Tertiär-Schichten (gelb) deutlich. Auch aus einer anderen Blickrichtung (c) ist erkennbar, wie die Tertiär-Basis durch den Rurrand-Sprung um bis zu 1 200 m versetzt wird.



a

- lokale Störung
- regionale Störung
- überregionale Störung

Störungen sind in digitalen und analogen geologischen Karten und Schnitten dargestellt oder aus Bohrungsdaten bekannt. Sie müssen also „nur“ noch in das geologische 3D-Modell übertragen werden.

Von der Übersicht zum Detail

Den Untergrund von ganz NRW darzustellen, vom übersichtlichen Postkartenformat bis zur detaillierten Planungsgrundlage für eine Region, das sind die Anforderungen, die das 3D-Landesmodell künftig erfüllen soll. Eine landesweite Darstellung bis zu einem Maßstab von 1 : 100 000 wird angestrebt und ist bereits für die Verbreitung und Lage von geologischen Horizonten realisiert. Noch genauer sind Modelle der integrierten geologischen Landesaufnahme sowie der Hydrogeologie, die themenspezifisch zusätzliche Informationen enthalten.

Auf den ersten Blick ist die Vielzahl von Störungen sehr verwirrend und in einem Übersichtsmodell nicht abzubilden. Daher werden die Störungen zunächst in drei Kategorien eingeteilt:

- **Überregionale Störungen** haben eine Länge von mehr als 10 km und versetzen die angrenzenden Schichten um mehr als 100 m.

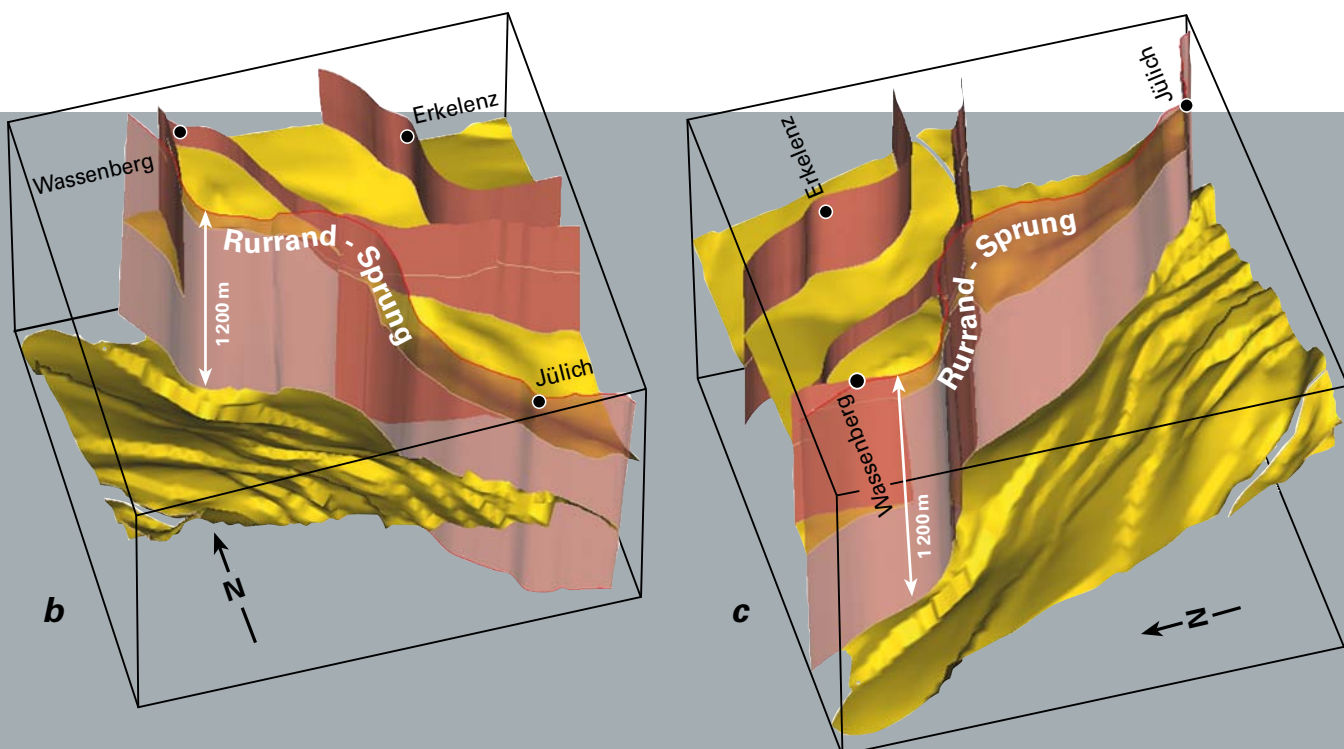
- **Regionale Störungen** sind 3 – 10 km lang, ihr Versatz beträgt 30 – 100 m.
- Alle übrigen werden als **lokale Störungen** klassifiziert. Ihre Länge liegt unter 3 km, ihr Versatz unter 30 m.

In einem ersten Schritt werden die überregionalen Störungen in das Landesmodell integriert und notwendige Anpassungen in der Schichtendarstellung vorgenommen. Regionale Störungen folgen später.

Verwerfungen sind in NRW ungleichmäßig verteilt. So gibt es in der Niederrheinischen Bucht mehrere überregionale Störungen. Andere Landesteile wie die Westfälische Bucht erscheinen auf den ersten Blick nahezu ungestört, da hier hauptsächlich regionale oder lokale Verwerfungen existieren.

Anna Roeloffs
anna.roeloffs@gd.nrw.de

Das Landesmodell Version 1 in einer vereinfachten Blockdarstellung zum Ansehen für jedermann:
www.gd.nrw.de/zip/ge_3D-NRW.pdf



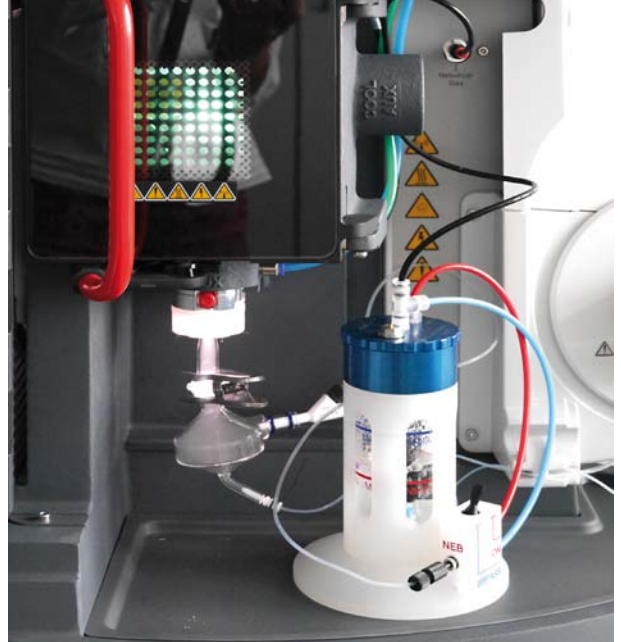
Labore bleiben am Ball

Erfolgreiche Teilnahme an Ringanalysen

Um die wissenschaftliche Qualität ihrer Arbeit kontinuierlich hoch zu halten, nehmen die Laboratorien des GD NRW regelmäßig am Ringanalysenprogramm „International Soil Analytical Exchange“ (ISE) der niederländischen Universität Wageningen teil. Alle beteiligten Labore erhalten vierteljährlich jeweils vier unbekannte Bodenproben, an denen alle im GD NRW angewandten Routinemethoden überprüft werden. Anhand der statistisch ausgewerteten Ergebnisse des ISE treffen die Verantwortlichen im Labor qualitätsrelevante Entscheidungen.

Im letzten Jahr hatte der GD NRW zusätzlich an zwei Ringanalysen im Bereich der bodenkundlichen Analytik teilgenommen. Der Humus-Ringversuch des Gutachterausschusses Forstliche Analytik wurde erfolgreich abgeschlossen.

Der zweite Ringversuch wurde europaweit vom „International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests“ durchgeführt. Für jeden Auftragnehmer, der nach der neuen Monitoring-Verordnung Messprogramme im Sachgebiet Waldboden durchführt, sind diese Ringanalysen verpflichtend. Teilnehmende Labore können sich so untereinander verglei-



chen und ihre Methodik optimieren. Es wurden fünf Bodenproben auf 42 Parameter untersucht. Das Methodenspektrum umfasste u. a. Korngrößen-Verteilung, pH-Wert, Elementaranalyse, verschiedene Extraktionsverfahren und die Bestimmung der Gesamtgehalte. Alle in den GD-Laboratorien ermittelten Ergebnisse waren auf Anhieb richtig! Dies bestätigt den hohen Qualitätsstandard unseres gesamten analytischen Methodenportfolios.

Neues Gerät für genauere Analysen

Entscheidend für die Qualität eines Labors sind auch modernste Analysegeräte. So wurde nach 15-jähriger Dienstzeit das ICP-Spektrometer für die bodenkundliche Analytik im geochemischen Labor durch ein Gerät der aktuellen Baureihe ersetzt. Die Neuanschaffung misst z. B. Haupt- und Nebenbestandteile in Bodenperkolaten zur Bestimmung verschiedener Austauschkapazitäten.

Das neue ICP-Spektrometer besitzt gegenüber dem Vorgänger eine verbesserte Messempfindlichkeit und bietet darüber hinaus eine große Stabilität der Messsignale bei Flüssigkeiten mit hohen Salzfrachten. Das Gerät arbeitet bereits im Routinebetrieb. Damit ist der GD NRW auch in diesem Fachgebiet auf dem neuesten Stand der Technik!

Axel Böhmer, Udo Wolf
geolabor@gd.nrw.de



Geologische Naht zum Sauerland

Alter Steinbruch im Pfarrwald bei Ense-Bremen

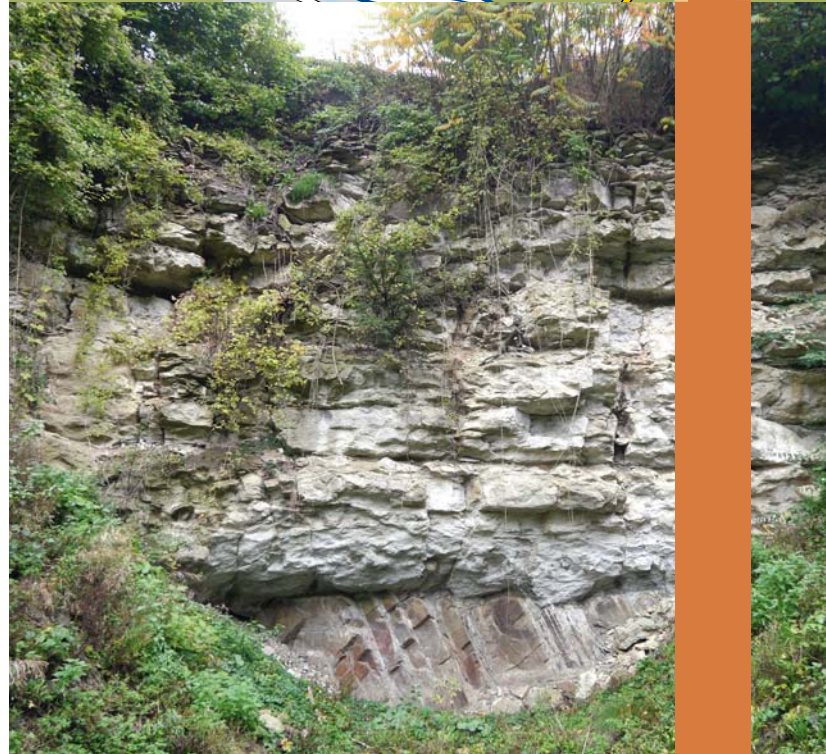
Vom Münsterland gelangt man über den Haarstrang ins Sauerland. Aber wo genau beginnt das Sauerland? Geologisch ist es die Linie, ab der die Gesteine des Erdaltertums das „Land der tausend Berge“ prägen. Das Geotop „Alter Steinbruch im Pfarrwald“ bei Ense-Bremen erschließt genau diese Linie: die Naht zwischen dem Sauerland im Süden und der Westfälischen Bucht im Norden.

Der untere Teil des Steinbruchs zeigt steil aufgerichtete Sand- und Tonsteine. Es sind 320 Mio. Jahre alte Meeresablagerungen, die durch gigantische Kräfte zusammengeschoben, gefaltet und dabei steil gestellt wurden. Die Faltung war die Geburtsstunde des Rheinischen Schiefergebirges, zu dem auch das Sauerland gehört. Ursprünglich war es ein Hochgebirge, wurde aber schon bald wieder komplett abgetragen. Mehr als 200 Mio. Jahre war die Region nun ein großes flaches Festland.

Erst in der Kreide-Zeit vor 100 Mio. Jahren überflutete die Ur-Nordsee die Landschaft bis ins nördliche Sauerland. Die Brandung glättete die steil aufgerichteten alten Gesteine, ehe sie mit neuen Sedimenten zugedeckt wurden. In den flach lagernden Kreide-Schichten ist unten ein grünlich graues Gestein zu sehen, der Essen-Grünsand, darüber folgen Kalksteine mit Lebensspuren und Feuersteinen. Meeresfossilien wie Schwämme, Muscheln oder Ammoniten sind darin enthalten.

In der jüngsten Erdgeschichte, vor nicht einmal 5 Mio. Jahren, setzen neue Hebungen ein. Erst jetzt entstehen die Sauerländer Berge und Täler. Die Nahtlinie zwischen den Gesteinen des Erdaltertums und der Kreide-Zeit wird durch die Verwitterung herausmodelliert und letztendlich durch menschliche Tätigkeit im alten Steinbruch freigelegt.

geotope@gd.nrw.de



Paläogeographie zur Kreide-Zeit (100 – 94 Mio. Jahre v. h.)

Festland
 Flachmeer
 tiefer Meeresbereich

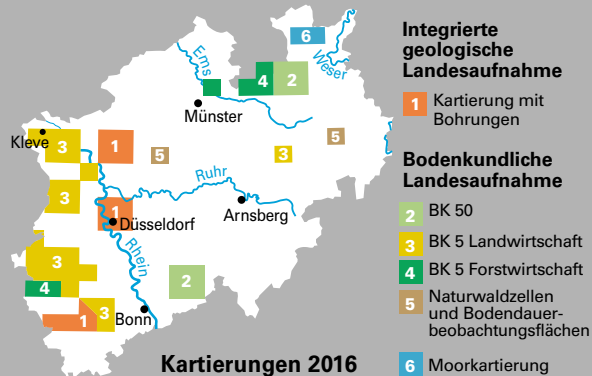




Karbon-Experte

neuer Geschäftsbereichsleiter im GD NRW

Dr. Volker Wrede löst Dr. Ulrich Pahlke – nun Direktor des GD NRW – als Leiter des Geschäftsbereichs *Raumordnung, Rohstoffsicherung, Gefahrenabwehr* ab. Zuvor sammelte er landesweit praktische Erfahrungen im Fachbereich *Beratung Rohstoffsicherung, Zukunftsenergien, Geologie*. Bekannt ist Volker Wrede unter anderem als Kenner des Ruhrkarbons und Experte zum Thema unkonventionelle Erdgasvorkommen (s. auch S. 30).



Wo wird 2016 kartiert?

Auch 2016 absolvieren die Geologen und Bodenkundler des GD NRW im Auftrag der Landesregierung ein umfassendes Kartier- und Bohrprogramm. Die gewonnenen Daten dienen als wichtige Sach- und Entscheidungsgrundlage für vielfältige Planungen.

Ausführliche Informationen zu unseren Kartierarbeiten finden Sie unter: www.gd.nrw.de/pr_kb.htm

Aktuelles am laufenden Meter zu den diesjährigen Kernbohrungen erfahren Sie zeitnah unter: www.gd.nrw.de/ge_eb_aktuelle-kernbohrungen.htm

3D-Modell: Projekt H3O-ROSE

Im Februar 2016 startete das Projekt H3O-ROSE (**RO**er valley graben **South-East**). Gemeinsam mit der niederländischen Partnerbehörde TNO erstellt der GD NRW aus den jeweils bestehenden Untergrundmodellen ein grenzüberschreitend abgestimmtes geologisch-hydrogeologisches 3D-Modell der Rur-Scholle (Roer valley graben). Die Rur-Scholle ist eine wasserwirtschaftlich wichtige Grabenstruktur, die mit z. T. über 1 000 m mächtigen tertiären und quartären Lockergesteinen aufgefüllt ist, darunter auch bedeutende Braunkohlenflöze.

Das 3D-Modell soll helfen, wasserwirtschaftliche Fragestellungen wie konkurrierende Nutzung des Grundwassers oder die weitreichende Änderung des Grundwasserspiegels durch Braunkohlentagebaue grenzüberschreitend besser beurteilen zu können. Wenn das Projekt in zwei Jahren beendet ist, steht ein 3D-Modell der kompletten Rur-Scholle zur Verfügung.

Geothermie: Wie dicht ist eigentlich „dicht“?

Jeder weiß: Bohrungen mit eingebauten Erdwärmesonden müssen genehmigungsrechtlich dauerhaft abgedichtet werden.

Die Staatlichen Geologischen Dienste (SGD) haben erstmals gemeinsam Anforderungen an die Durchlässigkeit des „Systems Erdwärmesonde“ definiert und daraus konkrete Empfehlungen erarbeitet. Die Ergebnisse sind in dem aktuellen Bericht „Durchlässigkeit des Systems Erdwärmesonde“ zusammengefasst. Er richtet sich an alle, die sich mit dem Thema „Qualitätssicherung in der oberflächennahen Geothermie“ beschäftigen und ist unter www.gd.nrw.de/zip/ew_empfehlungen-durchlaessigkeit.pdf zu finden.



Bohrkernumzug –

Wissen für die Zukunft sichern!

Seit Dezember 2015 fördert die Zeche Auguste Victoria in Marl nach über einem Jahrhundert Bergbautätigkeit keine Steinkohle mehr. Was gestern noch eine Region geprägt hat, ist heute schon Geschichte.

Um das Zechengelände einer neuen Nutzung zuzuführen, wird das gesamte oberirdische Areal geräumt, auch die Kellerräumlichkeiten. In denen schlummerte ein Schatz: 3 500 m Gesteinskerne aus sechs bis zu 1 500 m tiefen Bohrungen, die zur Erkundung der Steinkohlenlagerstätte abgeteuft wurden. Sie umfassen Schichten des flözführenden Oberkarbons und der darauf lagernden Kreide-Deckschichten. Die Bohrungen haben einen enormen wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Wert und besitzen für zukünftige Fragestellungen große Bedeutung. So können sie im Rahmen der Daseinsvorsorge, z. B. in Hinblick auf den (Wieder-)Anstieg des Grundwassers als Folge des eingestellten Steinkohlenbergbaus, ausgewertet werden.

Da die RAG Deutsche Steinkohle dem GD NRW das Material überlassen hat, konnte das Projekt „Bohrkernumzug“ starten. Die drei wichtigsten Bohrungen fanden ihren Weg von Marl nach Krefeld. Insgesamt 2 000 Bohrmeter wurden umgestapelt, eingelagert, sortiert und dokumentiert, sodass sie nun im Bohrkernarchiv des GD als Referenzprofile für weitere Forschungszwecke zur Verfügung stehen.

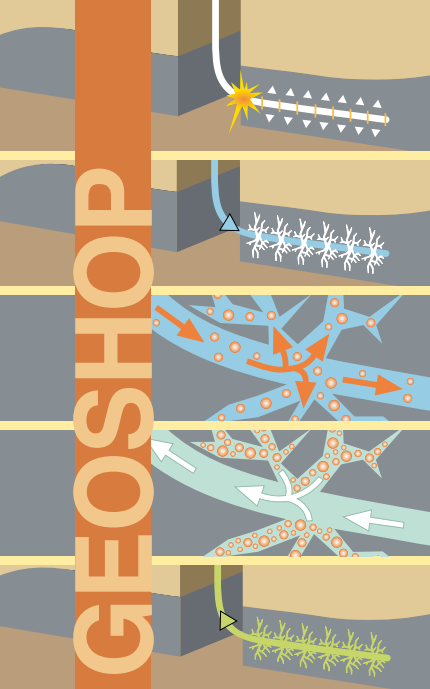


Bohrungen online anzeigen

Bohrungen, die in NRW maschinengetrieben niedergebracht werden, müssen im Vorfeld aufgrund des Lagerstättengesetzes (LagerStG) beim GD NRW, nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) bei den Unteren Wasserbehörden und bei einer Teufe von mehr als 100 m nach Bergrecht (BBergG) auch bei der Bergverwaltung angezeigt werden. Der GD NRW erhält nach dem LagerStG rund 5 000 bis 10 000 Anzeigen jährlich, es dürfte jedoch eine erhebliche Dunkelziffer nicht angezeigter Bohrungen geben.

Für NRW ist nun ein automatisiertes, modular aufgebautes E-Government-Verfahren zum Bohranzeigenmanagement in Arbeit, das die Abläufe für Bohrunternehmen vereinfachen und die Zahl der angezeigten Bohrungen erhöhen soll. In seinem Basismodul erstattet die Bohrfirma die vom LagerStG geforderte Anzeige und übermittelt die Bohrungsdaten online an den GD NRW. Das neue Verfahren soll auch das vom LagerStG vorgeschriebene Übersenden einer DIN-gerechten Schichtenbeschreibung und der Ausbaudaten ermöglichen.

In weiteren Entwicklungsmodulen kann der Online-Dienst soweit ausgebaut werden, dass das Erstellen der Bohranzeige auch nach dem WHG und bei über 100 m tiefen Bohrungen nach BBergG möglich wird. Das Bohranzeigenverfahren würde dadurch in NRW für Bohrfirmen und betroffene Behörden erheblich vereinfacht und verkürzt, da lediglich eine umfassende Bohranzeige erstattet werden müsste. Das neue System soll mehr Transparenz und Akzeptanz bringen und so letztlich den Informationszuwachs beim GD NRW erhöhen.



scriptum, Heft 23

Volker Wrede

Schiefergas und Flözgas

Potenziale und Risiken der Erkundung unkonventioneller Erdgasvorkommen in Nordrhein-Westfalen aus geowissenschaftlicher Sicht

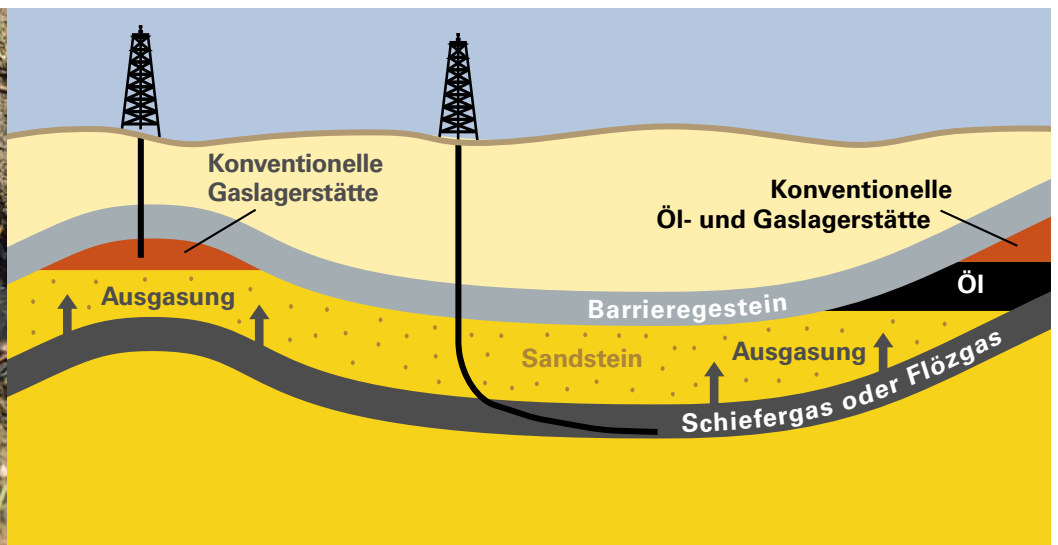


2016 – 129 S.,
42 Abb., 8 Tab.,
ISSN 1430-5267,
11,50 €

Bis regenerative Energien den Bedarf vollständig decken, sind fossile Energieträger unverzichtbar. Dabei ist Erdgas derjenige mit den geringsten klimaschädlichen Auswirkungen. In unkonventionellen Vorkommen ist es in großen Mengen vorhanden. Das Fracking, eine mögliche Gewinnungstechnologie, hat zu kontroversen Diskussionen über die Umweltrisiken der Gasgewinnung geführt. In NRW wurden daher zunächst alle Aktivitäten zum Aufsuchen derartiger Vorkommen gestoppt.

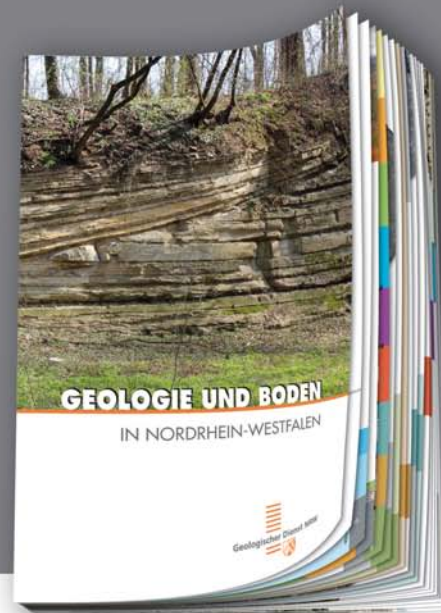
Produktbeschreibung mit
Leseprobe: www.gd.nrw.de/ro_er_unkonventionell_erdgas.htm

Aufgabe des GD NRW ist es, Landesregierung und Öffentlichkeit neutral und unparteiisch bei allen geowissenschaftlichen Fragen zur Nutzung heimischer Rohstoffe gemäß dem Fortschritt von Wissenschaft und Technik zu beraten. Aus dieser Aufgabe heraus ist dieses scriptum-Heft entstanden. Es stellt die aktuellen regionalgeologischen Kenntnisse zu unkonventionellem Erdgas in NRW dar und beinhaltet die Auswertung von Gutachten und internationaler Literatur, besonders zur Frage möglicher Umweltrisiken. Ergebnis dieser Studie ist, dass NRW über erhebliche Erdgasreserven verfügt – vor allem an Steinkohle gebundenes Flözgas, wahrscheinlich aber auch Schiefergas. Aus geowissenschaftlicher Sicht sind keine Risiken erkennbar, die eine Erkundung der Vorkommen von vornherein ausschließen würden. Die Veröffentlichung kann und möchte jedoch politischen Entscheidungen nicht vorgreifen.



GEOLOGIE UND BODEN IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Die Geschichte der Gesteine und Böden unseres Landes, ihre Bedeutung in der heutigen Zeit und in Zukunft



Wie sah es in NRW vor 250 Millionen Jahren aus?

Wer oder was lebte damals in NRW?

Gab es hier Land oder Meer?

Was sagen uns Zeitzeugen über das damalige Klima?

Welche Schätze und welche Georisiken hat uns die Erdgeschichte hinterlassen?

Aus welchen Epochen stammen die heutigen Gesteine?

Welche Böden gibt es in NRW und aus welchen Gesteinen sind sie entstanden?

Wie können wir unsere natürlichen Ressourcen nützen und schützen?

2016 – 157 S.,
zahlr. Abb. u. Tab.,
ISBN 978-3-86029-938-8,
8,00 €

Dies sind einige von vielen Fragen zum Untergrund von Nordrhein-Westfalen, die Ihnen unsere neue Veröffentlichung beantwortet.

Das Buch erzählt die abwechslungsreiche Geschichte des Untergrundes, auf und mit dem wir jetzt und in Zukunft leben. Es veranschaulicht die Bedeutung von Böden und Gesteinen für Grundwasser, Geothermie, Rohstoffe, Geogefahren, für die Schönheit und den Erholungswert unserer Landschaft, für den Klimawandel.

Ein Buch für Bürgerinnen und Bürger, Politik, Wirtschaft und Wissenschaft; allgemeinverständlich, mit vielen Abbildungen und aktuellen Übersichtstabellen zu den in Nordrhein-Westfalen vorkommenden Gesteinsschichten.

Produktbeschreibung mit
Leseprobe: www.gd.nrw.de/cgi-bin/geoshop/toc/938.pdf

STRATIGRAPHIE · PALÄOGEOGRAPHIE · VERBREITUNG · BEDEUTUNG · BÖDEN



Ausstellung

02. 07. 2016 – 26. 02. 2017 **Revolution Jungsteinzeit**
Archäologische Landesausstellung NRW
mit Exponaten aus der paläontologischen Bodendenkmalpflege
www.revolution-jungsteinzeit.de
Detmold, Lippisches Landesmuseum
03. 06. 2017 – 22. 10. 2017
Herne, LWL-Museum für Archäologie, Westfälisches Landesmuseum
05. 10. – 04. 12. 2016 **Verwitterung und Verwandlung**
Gesteine in Werken von Peter Lieving und Reinhold Heik
Krefeld, GD NRW
www.gd.nrw.de

Aktion

11. September **Tag der offenen Tür auf der Biologischen Station Urdenbacher Kämme**
mit Aktionsstand des GD NRW zum Thema Boden
Düsseldorf, Haus Bürgel
www.biostation-d-me.de
18. September **Tag des Geotops**
bundesweite Veranstaltungsorte
www.tag-des-geotops.htm

Veranstaltungsorte in NRW
www.gd.nrw.de/gd_vk16_tag-des-geotops.htm

Kongress

29. 11. – 01. 12. **Der Geothermiekongress 2016**
Der GD NRW informiert über seine Dienstleistungen zur Geothermie.
Essen, Haus der Technik
www.geothermie.de/aktuelles/der-geothermie-kongress-2016.html

Bleiben Sie auf dem Laufenden: www.gd.nrw.de/gd_veranstaltungen.htm

Wir über uns

Der Geologische Dienst NRW ist die zentrale geowissenschaftliche Einrichtung des Landes Nordrhein-Westfalen mit Sitz in Krefeld. Wir erforschen seit fast 60 Jahren den Untergrund im gesamten Bundesland NRW. Unsere Erkenntnisse zur Geologie, Lagerstättenkunde, Hydrogeologie, Ingenieurgeologie, Bodenkunde und Geophysik stellen wir der Politik und Verwaltung, der Wirtschaft und der Allgemeinheit zur Verfügung. Wir betreiben das Erdbebenalarmsystem, bewerten das Erdbebenrisiko in NRW, ermitteln Daten zur Risikovorsorge bei Gefahren, die vom Untergrund ausgehen und betreiben u. a. das Geothermie-Portal für NRW.

