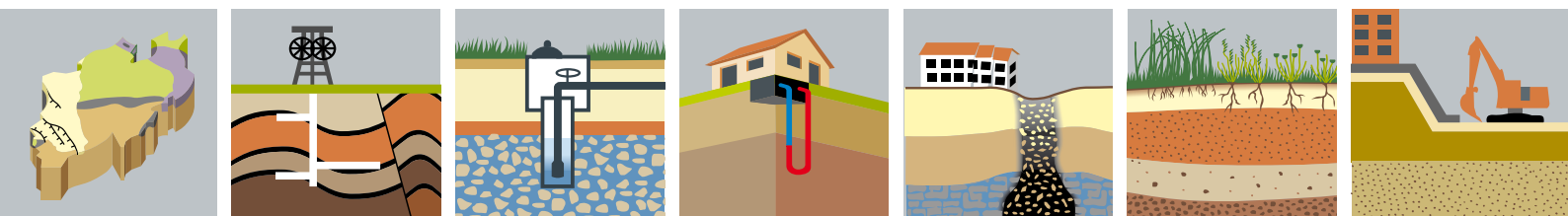


2019/2

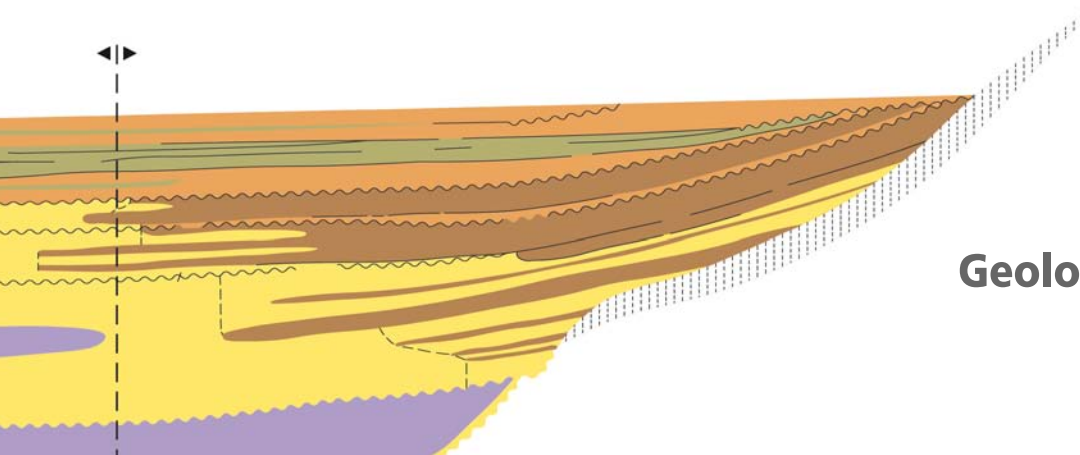
# gd *report*



**Oberflächengewässer** *Ermittlung von natürlichen Hintergrundkonzentrationen*

**Ein Beitrag zum Klimaschutz** *Die Moorkartierung des GD NRW*

**Niederrheinische Bucht** *Einblicke in die 3D-Untergrundmodellierung*



<b>Ermittlung von natürlichen Hintergrundkonzentrationen in Oberflächengewässern</b> .....	<b>4</b>
<b>Ein Beitrag zum Klimaschutz</b>	
<i>Die Moorkartierung des GD NRW</i> .....	<b>8</b>
<b>Niederrheinische Bucht</b>	
<i>Einblicke in die 3D-Untergrundmodellierung</i> .....	<b>12</b>
<b>Verborgenen Geoschätzen auf der Spur</b>	
<i>Bibliothek, Archive, Sammlungen des GD NRW</i> .....	<b>16</b>
<b>Durch Steine sehen</b>	
<i>Die Polarisationsmikroskopie</i> .....	<b>20</b>
<b>Schiefer – Gestein des Jahres 2019</b> .....	<b>22</b>
<b>Kippenboden – Boden des Jahres 2019</b> .....	<b>23</b>
<b>Muschelkalk-Seelilie <i>Encrinus liliiformis</i> – Fossil des Jahres 2019</b> .....	<b>24</b>
<b>So viel Quartär gab's noch nie</b>	
<i>Geologische Erkundungsbohrung in Detmold-Niederschönhagen</i> .....	<b>25</b>
<b>Wie ein Tauchgang durch ein Korallenriff</b>	
<i>Kluterthöhlsystem: das zweite Nationale Naturmonument in NRW</i> .....	<b>26</b>
<b>GEOTOPE</b>	
<i>Großer Stein von Tonnenheide – Der Ayers Rock von Ostwestfalen</i> .....	<b>27</b>
<b>KURZ &amp; KNAPP</b> .....	<b>28</b>
<b>GEOSHOP</b> .....	<b>31</b>
<b>TERMINE 2019</b> .....	<b>32</b>

## Impressum

**gdreport** • Ausgabe 2019/2 • **Herausgeber** Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb – im Geschäftsbereich des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, De-Greif-Str. 195, D-47803 Krefeld, Tel.: 02151 897-0, E-Mail: poststelle@gd.nrw.de, Internet: www.gd.nrw.de • **Redaktion** Barbara Groß-Dohme (verantwortl.), Dr. Bettina Dölling, Gesa Fuchs, Gabriele Kamp; E-Mail: oeffentlichkeitsarbeit@gd.nrw.de • **Layout** Ursula Amend • **Erscheinungsweise** zweimal im Jahr, Abgabe kostenlos • **Bildnachweise** S. 26: Philippe Crochet, Gemeinnütziger Arbeitskreis Kluterthöhle e. V.; S. 27 u.: Varus111 ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Großer\\_Stein\\_Tonnenheide\\_2009.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Großer_Stein_Tonnenheide_2009.jpg)), „Großer Stein Tonnenheide 2009“, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>; S. 28 o.: U. Lieven, RWE Power AG, Köln; 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 • **Stand** September 2019



Liebe Leserinnen und Leser,

haben Sie im gerade vergangenen Sommer auch so unter der Hitze und der Trockenheit gelitten? Und hat uns das nicht wieder einmal vor Augen geführt, wie wichtig Wasser ist? Kein Lebewesen kommt ohne Wasser aus. Neben dem Grundwasser als wesentlicher Ressource für unser Lebensmittel Nummer eins sind auch die Oberflächengewässer hohem Nutzungsdruck und zunehmenden Belastungen ausgesetzt. Die Beschaffenheit dieses ökologischen Lebensraumes ist vielerorts verbesserungsbedürftig. Das ist eine gewaltige Aufgabe für die Wasserwirtschaft, welche nur mit Kenntnis des natürlichen geochemischen Hintergrundes der Gewässer zielführend zu bewältigen ist. Einen wichtigen Beitrag hierzu leistet die Studie *Natürliche Hintergrundkonzentrationen in Oberflächengewässern Nordrhein-Westfalens* meines Hauses, deren Abschlussbericht nun vorliegt. Mit den landesweit ermittelten Hintergrundwerten ist es möglich, die Gewässer unter Berücksichtigung des geochemischen Backgrounds zu bewerten. Dies spart Zeit und Ressourcen, die so auf die anthropogenen „hotspots“ fokussiert werden können.

Nicht nur für uns Menschen ist Wasser unersetzbar, sondern auch für unsere Moore. Denn „Moor muss nass!“, wie der Moorpapst Hans Joosten so treffend formuliert. Dabei gilt es nicht nur, einen einzigartigen Naturraum zu erhalten oder möglichst naturnah wieder herzustellen, sondern es geht genauso um Klimaschutz. Denn gesunde Moore sind effiziente CO<sub>2</sub>-Speicher, austrocknende Moore dagegen bedeutende Klimagasemittenten. Wie der Zustand unserer Moore in NRW ist und wo es Sinn macht, Renaturierungsmaßnahmen anzusetzen, diesen Fragen geht unsere Moorkartierung nach.

Und dann lade ich Sie noch zu einer Schatzsuche ein: Stöbern Sie einmal mit uns in unserer Bibliothek, unseren Archiven und Sammlungen. Sie werden staunen, was hier alles zu finden ist – und das Schöne: Viele der Schätze sind auch für Sie nutzbar!

Dies ist nur ein kleiner Ausschnitt der Themen in dieser Ausgabe von **gdreport**. Schauen Sie rein. Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen!

Dr. Ulrich Pahlke  
Direktor des Geologischen Dienstes NRW



# Ermittlung von natürlichen Hintergrundkonzentrationen in Oberflächengewässern

**Wasser – ob auf oder in der Erde – ist unser Lebenselixier. Kein Lebewesen auf dieser Welt kommt ohne Wasser aus. Die Qualität der Oberflächengewässer muss vielerorts verbessert werden. Dies stellt eine Mammutaufgabe für die Wasserwirtschaft dar, die ohne Kenntnis des natürlichen geochemischen Hintergrundes der Gewässer nicht zu bewältigen ist. Eine landesweite Untersuchung durch den Geologischen Dienst NRW liefert hierzu nun die wesentlichen Ergebnisse.**

## Rechtliches

Im Jahr 2000 wurde mit Verabschiedung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) europaweit ein einheitlicher rechtlicher Rahmen zum Schutz der Gewässer geschaffen. Eines ihrer Umweltziele ist ein guter chemischer und ökologischer Zustand der Oberflächengewässer.

Die Ergebnisse der letzten, 2013 abgeschlossenen Bestandsaufnahme haben jedoch gezeigt, dass die Umweltziele der EU-WRRL in den Oberflächengewässern nur bedingt erreicht sind. Die EU-WRRL legt in diesem Fall fest, dass den Gründen für eine anhaltende Überschreitung der gesetzten Umweltstandards nachzugehen ist. Denn während anthropogenen, also durch Menschen verursachten Belastungen von Gewässern entgegengewirkt werden muss, können auch geogene, also natürliche Faktoren zu erhöhten Stoffkonzentrationen in Gewässern führen. Maßgeblichen Einfluss auf natürliche Konzentrationen eines Gewässers nimmt hierbei die chemische Zusammensetzung der Gesteine und Böden in seinem Einzugsgebiet. Die natürlichen Faktoren sind folglich bei der Beurteilung des Gewässerzustandes zu berücksichtigen. Hierfür wird der Hintergrundwert verwendet.

Der Gewässerzustand wird auf Basis sogenannter Oberflächenwasserkörper (OFWK) beurteilt. Dabei handelt es sich um Gewässerabschnitte, die als kleinste zu bewirtschaftende Einheiten definiert sind. Weisen die OFWK Überschreitungen der gesetzlich geregelten Umweltqualitätsnormen (UQN) auf, wird untersucht, inwieweit dies auf natürliche Hintergrundkonzentrationen zurückzuführen ist. Wird ein Hintergrundwert ermittelt, der die UQN des Untersuchungsparameters überschreitet, kann die zuständige Behörde nach den Vorgaben der Oberflächengewässerverordnung eine abweichende UQN festlegen, die den Hintergrundwert berücksichtigt.

Da dafür derzeit keine einheitlichen, gesetzlich verbindlichen Vorgaben existieren, musste für das Projekt zunächst eine eigene Methodik entwickelt werden.

## Grundlagen

Der GD NRW wurde im Juni 2016 mit der Ermittlung natürlicher Hintergrundkonzentrationen in Oberflächengewässern für ausgewählte Schwer- und Halbmetalle sowie Sulfat beauftragt.

Als Grundlage für die Ermittlung der Hintergrundkonzentrationen dienen Gewässer- und Quellwasseranalysen aus der Gewässerüberwachung des Landes NRW sowie unter anderem Analysenergebnisse sondergesetzlicher Wasserverbände und aus Beprobungskampagnen für die Geochemischen Atlanten der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (1985, 2006). Insgesamt wurden rund 1,65 Mio. Datensätze in einer Projektdatenbank zusammengeführt.

Da die Datendichte für eine wasserkörperscharfe Auswertung nicht ausreichend ist, werden sogenannte Hydrogeochemische Einheiten (HGC) als Grundlage für die Bewertungseinheiten eingesetzt. Die HGC basieren auf der Hydrogeologischen Übersichtskarte im Maßstab 1 : 200 000 (HÜK 200) und fassen geochemisch homogene Gebiete zusammen. Die HGC wurden 2005 durch den Arbeitskreis *Hintergrundwerte Grundwasser* der

## Untersuchungsparameter

Arsen	Cadmium	Nickel	Thallium
Bor	Chrom	Quecksilber	Uran
Barium	Eisen	Selen	Vanadium
Beryllium	Kobalt	Silber	Zink
Blei	Kupfer	Sulfat	

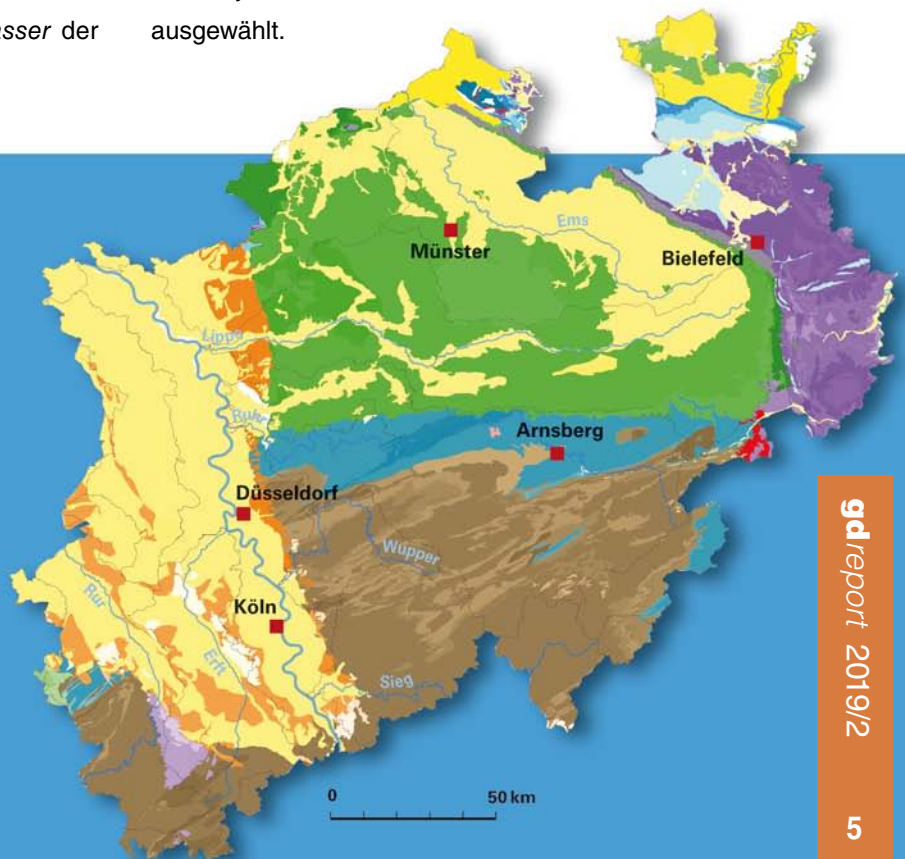
Staatlichen Geologischen Dienste Deutschlands aus der HÜK 200 abgeleitet und erfolgreich zur Ermittlung geogener Hintergrundwerte im Grundwasser eingesetzt. Für das aktuelle Projekt werden die HGC noch weiter nach ihrer Zugehörigkeit zu den jeweiligen Teileinzugsgebieten der Oberflächengewässer differenziert, sodass sich ca. 300 räumliche Bewertungseinheiten voneinander abgrenzen lassen, in denen die genannten Parameter zu untersuchen waren.

Für die Auswertungen selbst kamen verschiedene Verfahren infrage, die bereits zur Ermittlung von Hintergrundwerten angewendet wurden. Unter Berücksichtigung der Fragestellung, der Rahmenbedingungen sowie der Anwendbarkeit und Handhabung wurde das statistische Verfahren der Wahrscheinlichkeitsnetze für das Projektvorhaben ausgewählt.

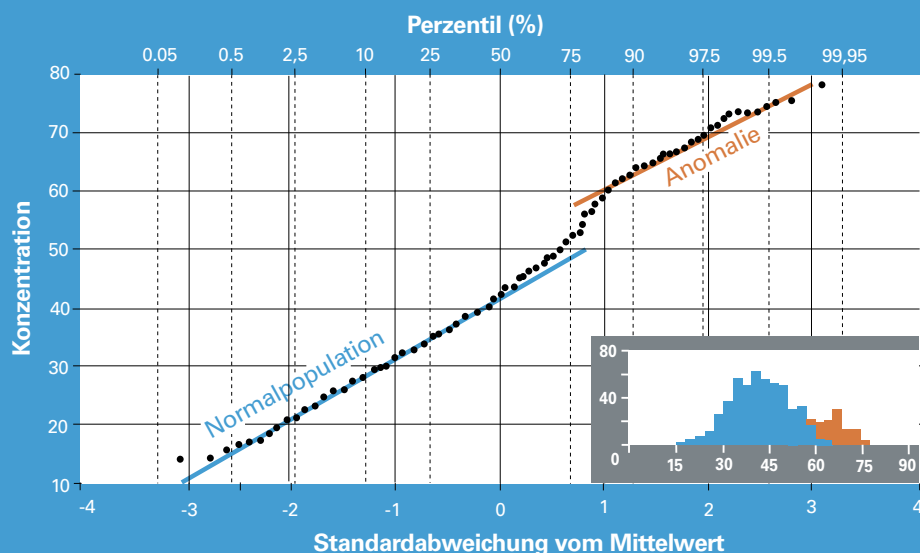
### HGC nach geologischem System (Alter)

52	Quartär
36	Tertiär
45	Kreide
16	Jura
47	Trias
10	Perm
27	Karbon
72	Kambrium – Devon
1	Mischbereich
	Grenze Teileinzugsgebiet

**Übersicht über die Bewertungseinheiten:**  
Die Hydrogeochemischen Einheiten sind farblich nach dem geologischen System hervorgehoben. Entsprechend ihrer Zugehörigkeit zu Teileinzugsgebieten werden sie weiter in Bewertungseinheiten untergliedert.



*Darstellung einer zufällig generierten Mischverteilung (bestehend aus einer Normalpopulation und einer Anomalie) im Wahrscheinlichkeitsnetz (nach WALTER, TH. et al. (2012): Determining natural background values with probability plots.)*



## Auswertung

Vor der eigentlichen Auswertung wurden die Eingangsdaten einer Präselektion unterzogen, um Datensätze, die stark anthropogen überprägte Stoffkonzentrationen zeigten, bereits im Vorfeld aus dem Datenkollektiv zu entfernen. Ausschlusskriterien waren z. B. eine hohe Besiedlungsdichte in der jeweiligen Bewertungseinheit, ein hoher Abwasseranteil oder vorliegender Verbau der beprobten Gewässerabschnitte.

Wahrscheinlichkeitsnetze stellen ein normal- bzw. log-normalverteiltes Datenkollektiv (Population) als Gerade dar. Setzt sich ein Konzentrationspektrum aus mehreren Populationen zusammen, zeigt sich dies im Wahrscheinlichkeitsnetz anhand mehrerer Teilgeraden, die sich durch Knickpunkte voneinander abgrenzen.

Mithilfe der Teilgeraden und unter Berücksichtigung der räumlichen Verteilung der Konzentrationspektren der Untersuchungsparameter lassen sich anthropogen beeinflusste Messungen von natürlich anzusehenden Konzentrationen abgrenzen. Dabei ist nicht automatisch davon auszugehen, dass höhere Konzentrationen einer anthropogenen Beeinflussung geschuldet sind. Aus diesem Grund wurden verschiedenste Randdaten wie Abwassereinleitungen, Deponien, Abgrabungen, Konzentrationen im Grundwasser, Lagerstätten oder Böden, die eine Elementkonzentration beeinflussen können, für die korrekte Beurteilung der Teilpopulationen herangezogen. Nach Abtrennung

der anthropogen überprägten Konzentrationen verbleibt die Normalpopulation (Teilgerade, die als natürlich angesehen wird) im Wahrscheinlichkeitsnetz. Der Hintergrundwert ergibt sich definitionsgemäß als 90. Perzentil der Normalpopulation.

In Einzelfällen können im Wahrscheinlichkeitsnetz mehrere Teilpopulationen als natürlich angesehen werden und z. B. Vererzungszonen oder Aufstiegen von hydrochemisch anders beschaffenen Tiefenwässern zugeordnet werden. Hier ist es erforderlich, die Bewertungseinheiten entsprechend den Gegebenheiten weiter zu differenzieren und die einzelnen Teilbereiche gesondert auszuwerten. Auf diese Weise kann eine Über- bzw. Unterschätzung des Hintergrundwertes vermieden werden.

## Ergebnisse

Die ermittelten 90. Perzentile sind als Hintergrundwerte repräsentativ für die jeweiligen räumlichen Bewertungseinheiten und können mithilfe von Hintergrundwerten in Grundwasser, Boden oder Gestein plausibilisiert werden. Für eine Berücksichtigung der Hintergrundwerte bei der Zustandsbeurteilung der Gewässer sind jedoch konkrete Werte für die einzelnen Oberflächenwasserkörper erforderlich. Aus diesem Grund wurden die Hintergrundwerte von der Bewertungseinheit mittels flächengewichteter Berechnungen auf die Oberflächenwasserkörper übertragen. Liegt ein Oberflächenwasserkörper zur Gänze in einer

räumlichen Bewertungseinheit, wird der Hintergrundwert der Bewertungseinheit zu 100 % auf den Oberflächenwasserkörper übertragen. Liegt ein Oberflächenwasserkörper aber z. B. zu 40 % in einer Bewertungseinheit und zu 60 % in einer weiteren, werden die jeweiligen Hintergrundwerte mit ihren Flächenanteilen verrechnet.

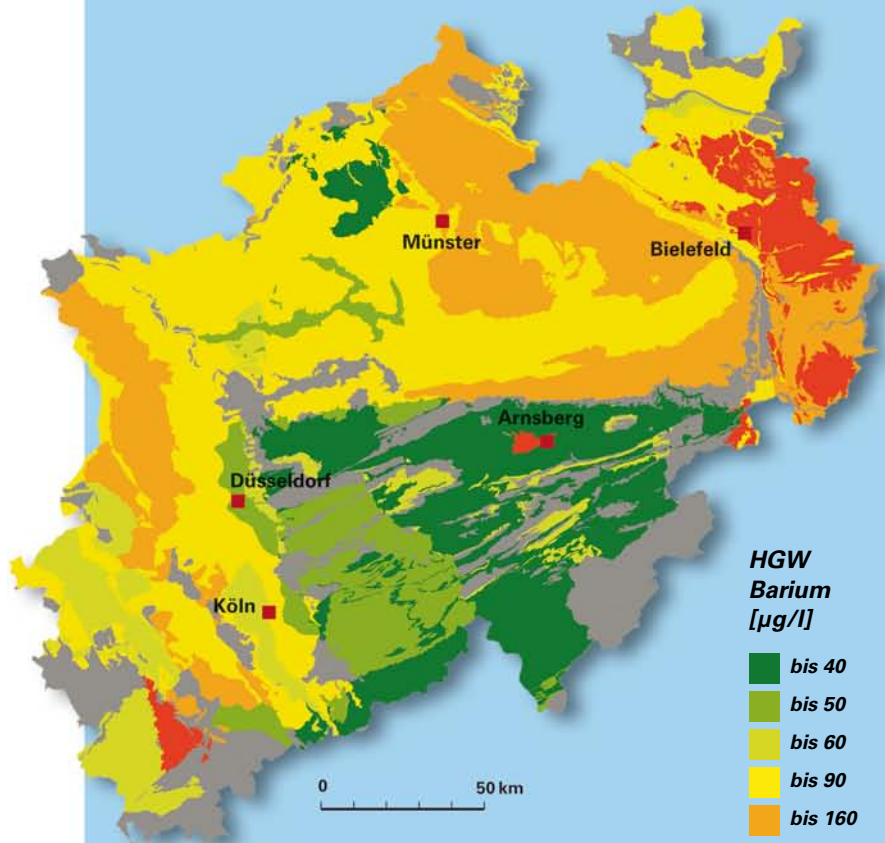
Beispielhaft sind die ermittelten Hintergrundwerte für Barium auf Basis der Bewertungseinheiten dargestellt. Diese Werte wurden anschließend flächengewichtet auf die Oberflächenwasserkörper umgerechnet.

Insgesamt konnten im Rahmen des Projektes auf Basis der Bewertungseinheiten 1 593 Hintergrundwerte für die Untersuchungsparameter ermittelt werden. Die Ergebnisse wurden dem NRW-Umweltministerium sowie dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz am 2. April 2019 zur Verfügung gestellt.

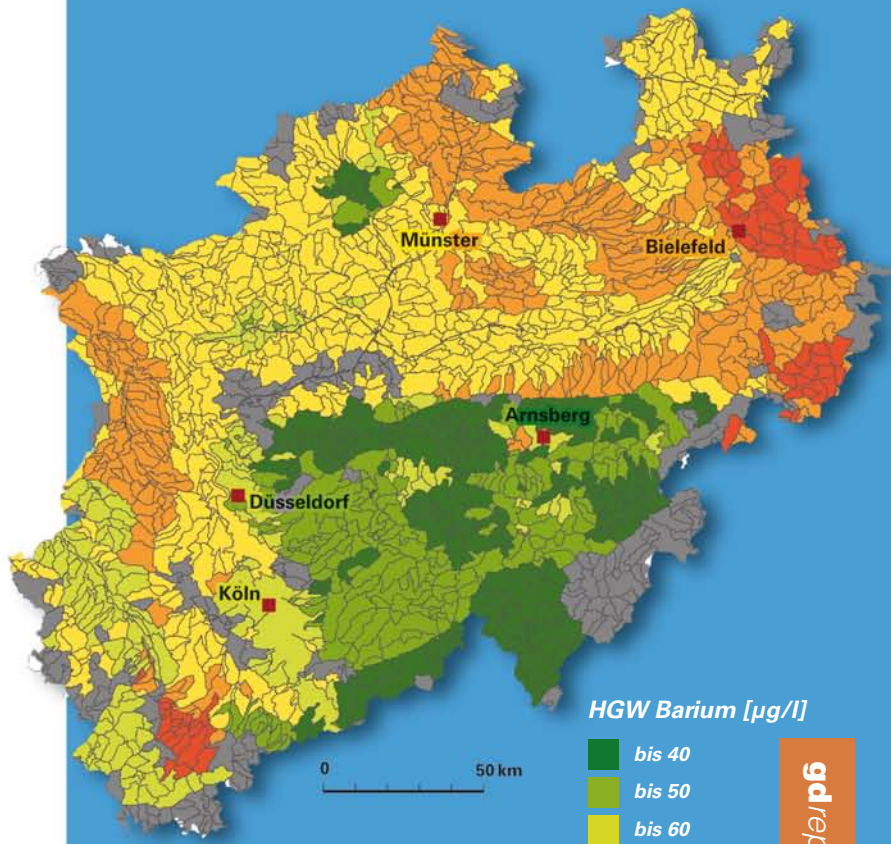
Die ermittelten Hintergrundwerte bestätigen den engen Zusammenhang zwischen den geologischen Verhältnissen (dem Stoffinventar der Gesteine und Böden) und der natürlichen Gewässerchemie in Oberflächenwassern. Sie ermöglichen eine Identifizierung geogen erhöhter Stoffkonzentrationen in den Oberflächenwasserkörpern.

Basierend auf den Projektergebnissen ist es in unserem Bundesland erstmals möglich, bei der Bewirtschaftungs- und Maßnahmenplanung geogene Hintergrundwerte in Oberflächenwassern zu berücksichtigen.

*Alena Ullmann,*  
*alena.ullmann@gd.nrw.de*  
*Hanns Jörg Schuster,*  
*hannsjoerg.schuster@gd.nrw.de*



**Hintergrundwerte auf Basis der räumlichen Bewertungseinheiten für den Parameter Barium**



**Hintergrundwerte der Oberflächenwasserkörper für den Parameter Barium**

HGW Barium [µg/l]

- bis 40
- bis 50
- bis 60
- bis 90
- bis 160
- bis 340
- nicht bearbeitet
- Oberflächenwasserkörper

# Ein Beitrag zum Klimaschutz

## *Die Moorkartierung des GD NRW*

**Moore – mystische Landschaften, Refugien seltener Tier- und Pflanzenarten und Hotspots des Klimaschutzes: Intakte Moore binden riesige Mengen organischer Substanz in Form von Torfen. Demgegenüber setzen entwässerte Moore allein in NRW jedes Jahr mehr als 500 000 t klimaschädliche Treibhausgase durch Torfschwund frei. Im Auftrag des Landesumweltministeriums kartierte der Geologische Dienst in den letzten Jahren zwei Moore und entwickelte eine Methode zur Bewertung ihres Zustands. Mit dieser werden Bereiche identifiziert, in denen Maßnahmen zum Erhalt, Schutz und Aufbau von kohlenstoffreichen Böden nachhaltig sinnvoll sind – ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz.**

Als wir – das Moorkartierer-Team des GD NRW – 2015 mit der Arbeit begannen, mussten wir zunächst ein Konzept zur differenzierten Erfassung von Moorböden erstellen und dessen Geländetauglichkeit prüfen. Wir starteten aber nicht bei null: Die Moorbodenkartierung lehnt sich methodisch an die seit Jahrzehnten bewährte bodenkundliche Kartierung des GD NRW im Maßstab 1: 5 000 an; nur dass hier der Fokus nicht auf land- oder forstwirtschaftlich genutzten Böden, sondern auf den Mooren, den kohlenstoffreichsten Böden des Landes, liegt. Die gewonnenen Daten bilden die Grundlage für Maßnahmen zum Moor- und damit zum Klimaschutz. Im Gegensatz zu kohlenstoffspeichernden intakten Mooren emittieren entwässerte Moore pro Hektar und Jahr ca. 20 t Treibhausgase. Je nach Torfzusammensetzung, Intensität der Entwässerung und Nutzung können die Emissionen auch doppelt so hoch liegen.

*Morgenstimmung im Moor. Romantisch und schön – jedoch nicht typisch Moor. Viele Moore Nordrhein-Westfalens wurden wie hier aufgrund von Urbarmachung in die Kulturlandschaft eingefügt.*





Ziel unseres Projektes war die Beschreibung der Moore nach ihrem Ist-Zustand. Sprich: Wie naturnah ist eine Moorfläche und wie hoch wäre der Aufwand, ihren Zustand zu verbessern? Um diese Fragen zu beantworten, mussten die Parameter der traditionellen Bodenkartierung um moorspezifische Angaben erweitert werden:

- Die herkömmlichen Bodenarten der Mineralböden wurden um die Torfarten der Moore ergänzt.
- In den Kartiergebieten wurden Feldmessungen zur gesättigten Wasserdurchlässigkeit durchgeführt. Diese spielt bei der Planung von Vernässungen eine wichtige Rolle. Gibt es etwa in einer Fläche schlecht durchlässige Torfschichten, die den Wasserzufluss aus umliegenden Gewässern verhindern? Oder gibt es besonders durchlässige Torfschichten, die angestautes Wasser nicht in der Fläche halten können?
- Eingeführt wurde ein Bewertungssystem mit vier Klassen, welches – auf den Parametern *Grundwasserstufe*, *Torfmächtigkeit* und *anthropogene/pedogene Überprägung der Fläche* basierend – das Vernässbarkeitspotenzial der Moorflächen beschreibt. Diese Bewertung ermittelt die Wertigkeit der Bodenflächen für Vernässungsmaßnahmen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Aspekten des Moorboden- und Klimaschutzes.

## Heiliges Meer und Bastauniederung – Pflicht und Kür

Nachdem wir 2015 als Pilotgebiet das Naturschutzgebiet Heiliges Meer – Heupen bei Ibbenbüren kartiert haben, widmeten wir uns in den folgenden zwei Jahren der im Flachland gelegenen Bastauniederung im Kreis Minden-Lübbecke. Sie wird im Norden durch den Mittellandkanal und im Süden durch die namensgebende Bastau begrenzt. Mit über 3 000 ha ist sie einer der wenigen großen Moorkomplexe NRWs. Weite Bereiche der Niederung stehen seit Jahrzehnten unter Naturschutz und sind gemeinsam mit den Bastauwiesen und dem Großen Torfmoor ein attraktives Ausflugsziel. Insbesondere das an unser Kartiergebiet grenzende Große Torfmoor mit knapp 300 ha Hochmoor(!) lädt Besucher auf einem gut ausgebauten Rundwanderweg ein, im Moor „zu versinken“. Aber großen Teilen der Moore in der Bastauniederung ist heute wenig Mystisches mehr abzugewinnen. Woran liegt das?

Seit Urzeiten nutzt der Mensch die Böden der Bastauniederung. Hier wurde über Jahrhunderte Torf abgebaut. Heute sind Ackerbau und Grünlandbewirtschaftung weit verbreitet. Unter anderem dafür greift der Mensch durch Entwässerung und das Auftragen mineralischen Bodens zur besseren Befahrbarkeit des Untergrundes gravierend in das Ökosystem ein.

*Durch Entwässerung und Auftrag mineralischen Bodens wird der Moorbodenkörper stark gestört. Hier haben sich ausgeprägte Schrumpfungsrisse gebildet, die verhindern, dass der Torf gleichmäßig von Wasser durchströmt wird.*



Durch Torfabbau und Entwässerung senkte sich die Geländeoberfläche. Erstens wurde Material entnommen, zweitens fehlt der Auftrieb des Torfes durch das Wasser und drittens wird der verbleibende Torf durch die Entwässerung mikrobiell zersetzt. Die Moorböden haben dadurch schätzungsweise 1 – 3 m Mächtigkeit eingebüßt. Angaben zur Verbreitung der Hochmoore mussten nach der Kartierung stark korrigiert werden. So wurden innerhalb des Kartiergebietes von den erwarteten 150 ha nur noch weniger als 5 ha nachgewiesen. Und dabei handelt es sich meist um Torfstichanten, die ihre Funktion als Lebensraum Hochmoor längst verloren haben. Es sind nur noch ausgetrocknete, stark versauerte Erhebungen.

Reine Niedermoore (Normniedermoor) wurden kaum angetroffen. Der größte Teil der Moorböden ist mit mineralischem Material überdeckt und wurde nun als Deckkulturboden ausgewiesen. Wo Aufschüttungen nicht oder nur in geringem Maße stattgefunden haben, sind die Moore durch die Entwässerung vererdet (Erdniedermoor).

Ein wichtiges Ergebnis der Kartierung bezüglich der Nährstoffversorgung der Moorböden ist, dass die Niedermoor torfe oft Basensättigungen unterhalb des erwarteten Bereiches haben, sie also saurer als angenommen sind. In einigen Bereichen wiederum stehen Kalkmudden an der Oberfläche an. Andernorts unterlagern und durchziehen kalkhaltige Schluff- sowie Kalkmudden weitläufig die Torfe der Bastauniederung.

Dies ist für die Auswahl der richtigen Zielvegetation bei den Renaturierungsplanungen wichtig. Dort, wo Kalkmudden an der Oberfläche anstehen, ist der Torf sehr basenreich. Liegen die Mudden innerhalb der obersten Dezimeter, werden sie bei der Feldbearbeitung in den Wurzelbereich der Kulturpflanzen eingepflügt. Sie wirken so als bodeneigener Dünger und beschleunigen, zusätzlich zur Entwässerung, die Mineralisierung des Torfes. Das Risiko von Nährstoffausträgen ist hier deutlich erhöht.

Die Grundwasserverhältnisse haben sich in den vergangenen Jahrzehnten unterschiedlich entwickelt. In den von der Biologischen Station Minden-Lübbecke betreuten Flächen wurden über Jahrzehnte ansteigende Grundwasserstände festgestellt. Der wassergesättigte Bereich liegt stellenweise jedoch tiefer als 4 dm unter Flur. Die Moorbereiche außerhalb des Schutzgebietes erreichen selten sommerliche Grundwasserstände über 4 – 8 dm unter Flur. Im nördlichen Kartiergebiet ist durch eine benachbarte Trinkwassergewinnungsanlage sogar der gesamte oberflächennahe 2-m-Raum entwässert. Dies ist verheerend für die Beschaffenheit des Moores: Der Torf sackt in sich zusammen und wird mineralisch abgebaut. Schrumpfungsrisse entstehen, der Oberboden vererdet. Es bildet sich ein krümeliges, Gartenerde ähnliches Gefüge. Risse und Gefüge beeinträchtigen die Fähigkeit des Bodens, Wasser zu halten. Durch die Risse wird der kapillare Aufstieg aus dem Grundwasser unterbrochen. Von oben kommendes (Regen-)Wasser wiederum „rauscht“ durch den Boden hindurch, statt die gesamte Torfsubstanz zu durchfeuchten.

**Typische Vorkommen von Kalkmudden und Mollusken. Links: Kalkmudden liegen im gesamten Torfprofil in Streifen vor und werden bei der Feldbestellung hochgepflügt. Rechts: Kalkmudde (hellgrau) über toniger Schluffmudde (dunkelgrau).**



## Ist das Moor noch zu retten?

Aus Grundwasserstufe, Torfmächtigkeit und anthropogenem Eingriff ergibt sich ein klares Bewertungsbild. Positiv sind die Verhältnisse im Naturschutzgebiet Bastawiesen zu beurteilen. Dies ist auf die weitläufig tiefreichenden Torfe im Zentrum der Niederung und die infolge der in den 1990er-Jahren erfolgten Arrondierung wiedervernässten Flächen zurückzuführen. Anders sieht es bei den mächtigen Torfen im Norden aus, die durch Trinkwasserentnahmen gänzlich entwässert sind. Hier werden Vernässungsmaßnahmen trotz des hohen Potenzials, Kohlenstoff zu speichern, kaum realisierbar sein.

Der Moorbodenschutz strebt für einen intakten Wasserhaushalt und ein wachsendes Moor auch in den Sommermonaten Grundwasserstände von 0 – 2 dm unter Flur an. Häufig wird dieser Zustand jedoch nicht erreicht. Folgende Gründe können dafür ausschlaggebend sein:

- eine zu geringe klimatische Wasserbilanz – das Verhältnis Niederschlag zu Verdunstung ist zu klein
- zu hohe Nährstoffgehalte, die keine dauerhafte nährstoffarme, feuchtgebietstypische Vegetation aufkommen lassen
- mangelnde Flächenverfügbarkeit, um einen entsprechenden Wasseranstau zu gewährleisten

Den letzten beiden Punkten kann raumplanerisch entgegengewirkt werden, indem Extensivierung gefördert wird und dazu weiterhin Flächen angekauft werden. So können Maßnahmen, die einen ganzjährig hohen Wasserstand ermöglichen, durchgesetzt und an das bestehende Maßnahmenkonzept angeschlossen werden. Nur eine konsequente Vernässung kann die Emission von Treibhausgasen relevant verringern.

Die Belange der verschiedenen Schutzgüter in der Bastawniederung gehen nicht immer Hand in Hand. Jedoch könnten sie unterschiedlich zentralisiert werden. Beispielsweise können die Ziele des Brutvogelschutzes in den östlichen Bereichen und der Wasseranstau mit Fokus auf Erdniedermoore sowie Niedermoor-Deckkulturen in den westlichen Bereichen verfolgt werden.



### *Unsere Bodenkundlerin – tief in ihre Arbeit und im Moor versunken*

Insgesamt hat sich gezeigt, dass der gesamte Moorkörper in seinem Wasserhaushalt gestört ist. Um den Leitsatz „Moor muss nass!“ von Moorforscher Hans Joosten zu verwirklichen, braucht es einige Planungen und Anstrengungen. Dennoch hat die Moorkartierung Potenzialbereiche aufgezeigt, in denen es sich besonders lohnt, Moore wieder in mystisch-schaurige Landschaften zurückzuverwandeln und damit einen Beitrag zu einem ambitionierten Klimaschutz zu leisten.

*Almuth McLeod  
almuth.mcleod@gd.nrw.de*

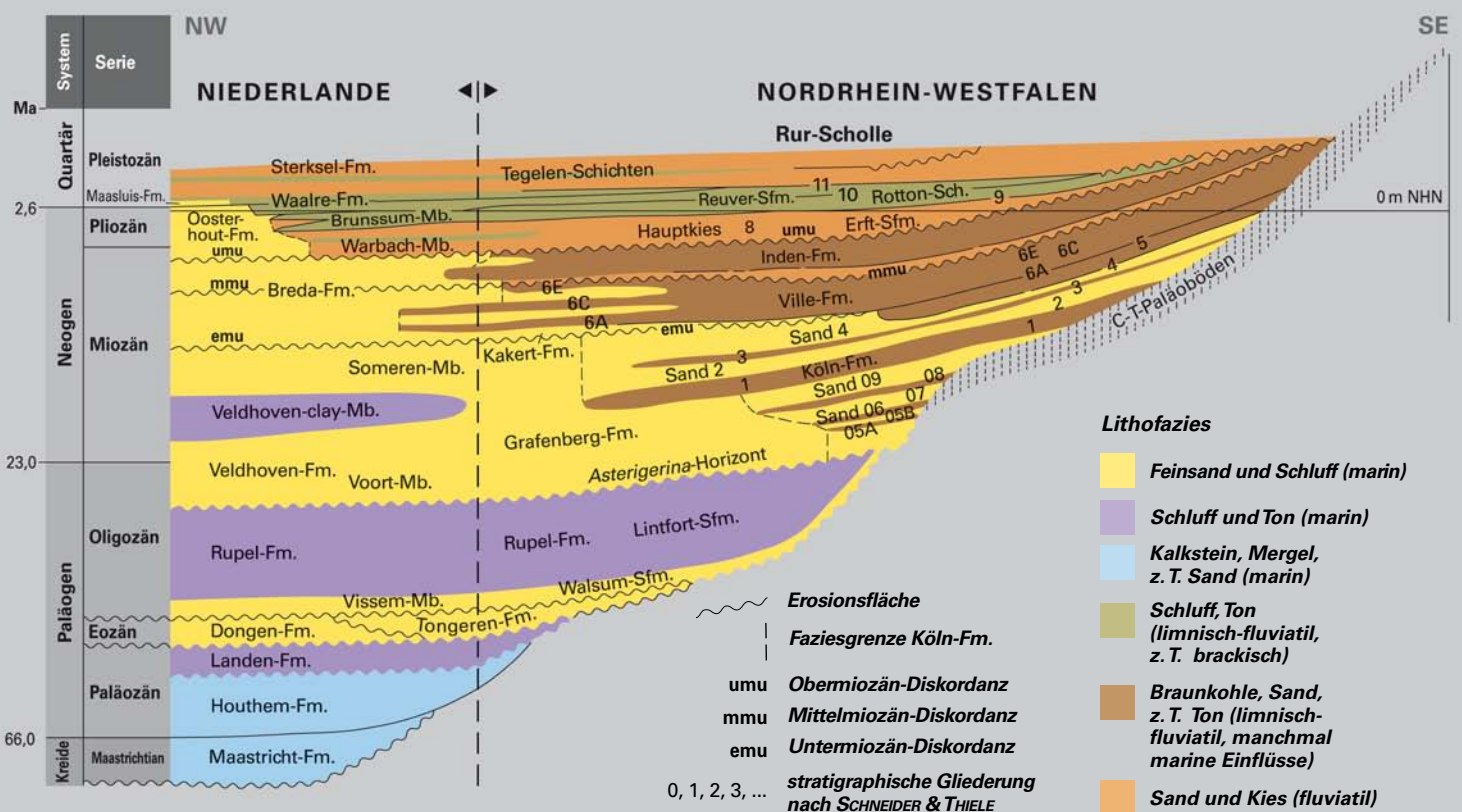
# Niederrheinische Bucht

## Einblicke in die 3D-Untergrundmodellierung

Die Niederrheinische Bucht, zwischen Aachen, Bonn, Köln, Krefeld und den Niederlanden gelegen, ist ein in der Tertiär-Zeit gebildetes Senkungsgebiet. Zahlreiche Erdbeben belegen eine anhaltende tektonische Aktivität. Die Bucht ist eines der aktiven Erdbebengebiete Mitteleuropas. Neben Sanden, Kiesen und Tonen wird hier seit dem 17. Jahrhundert auch Braunkohle abgebaut. Durch Grundwasserabsenkungen im Bereich der Tagebaue können bei ungünstigen geologischen Verhältnissen Bergschadensfälle nicht ausgeschlossen werden. Auch nach Beendigung des Braunkohleabbaus wird den Geologischen Dienst NRW der Grundwasseranstieg weiterhin beschäftigen. Gute Gründe, weshalb er sich seit nunmehr 16 Jahren mit der 3D-Untergrundmodellierung der Niederrheinischen Bucht beschäftigt.

Die Niederrheinische Bucht ist ein 34 Mio. Jahre altes Senkungsgebiet, das aus einer zyklischen Schichtenfolge grundwasserstauer Tone und Braunkohlen sowie grundwasserleitender Sande und Kiese tertiären und quartären Alters aufgebaut ist. Zahlreiche Nordwest – Südost verlaufende Störungen durchziehen den Untergrund und führten zu seiner Zerblockung in geologische Großeinheiten, sogenannte tektonische (Bruch-)Schollen. Mit rezenten Bewegungsraten von ca. 0,9 mm pro Jahr traten in der Vergangenheit an den größeren Randstörungen immer wieder Erdbeben auf, so auch am 13. April 1992 in der Nähe von Roermond. Dieses war mit einer Stärke von 5,9 auf der Richterskala das stärkste im benachbarten NRW seit 1756 gemessene Erdbeben.

*Stratigraphische und lithologische Korrelation zwischen den Niederlanden und Nordrhein-Westfalen*



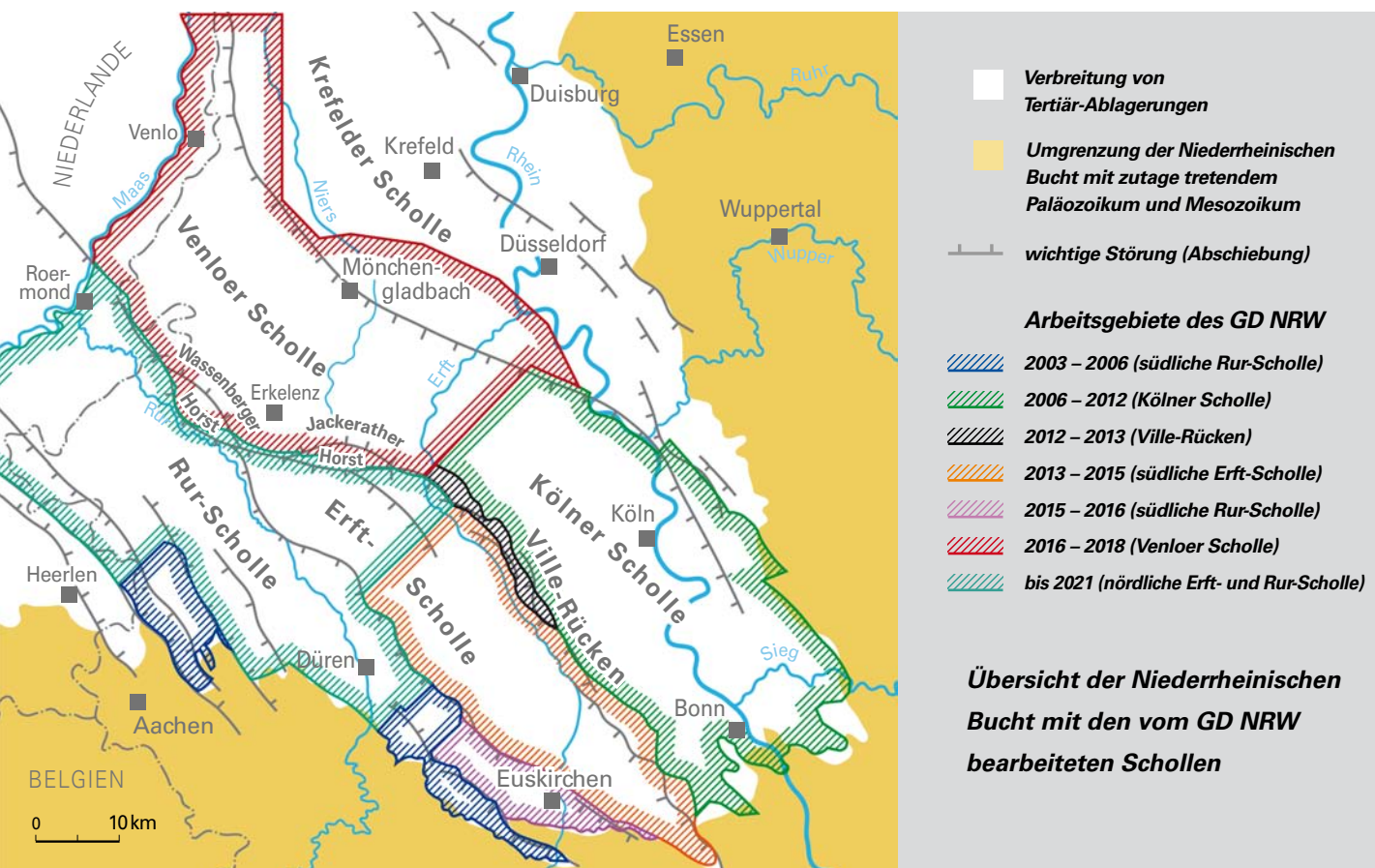
## Der Schollenbau der Niederrheinischen Bucht

Der südliche Teil der Niederrheinischen Bucht lässt sich von West nach Ost in die Rur-, Erft- und Kölner Scholle gliedern. Verbindendes Element zwischen Erft- und Kölner Scholle ist der Ville-Rücken. Nach Norden geht die Kölner Scholle dann faziell in die Venloer bzw. Krefelder Scholle über. Das tertiäre und quartäre Schichtenpaket erreicht im östlichen Bereich der Erft-Scholle, im Übergang zum Ville-Rücken, Mächtigkeiten von bis zu 1 500 m.

Aufgrund der hohen Dichte an Störungen und der intensiven Bergbauaktivität in der Niederrheinischen Bucht kam und kommt es zu Bergschäden in Form von Rissen an Gebäuden, Straßen, Wegen oder Leitungen, bei deren Klärung der GD NRW häufig involviert ist. Bergschäden können auftreten, wenn es nach der Absenkung des Grundwassers im Bereich der Tagebaue an Störungen zu ungleichmäßigen Setzungen im Untergrund kommt. Ursache hierfür kann entweder ein unterschiedlicher Schichtenaufbau beiderseits einer Störung sein, oder aber auch das Vorkommen von Torflinsen innerhalb einer Kies-, Sand- oder Tonlage, was bei Wasserentzug zu unterschiedlich starken Setzungen führen kann.

Seit 2003 beschäftigt sich der GD NRW mit der 3D-Untergrundmodellierung der Schollen in der Niederrheinischen Bucht. Angefangen mit der südlichen Rur-Scholle (2003 – 2006) folgten die Kölner Scholle (2006 bis 2012), der Ville-Rücken (2012 – 2013), die südliche Erft-Scholle (2013 – 2015), ein weiterer Teilbereich der südlichen Rur-Scholle (2015 – 2016) und die Venloer Scholle, erweitert um Randbereiche der Krefelder Scholle (2016 – 2018). Aktuell werden die nördliche Erft- und Rur-Scholle modelliert, sodass 2021 die Schollen als geologisches 3D-Untergrundmodell bis zur Basis des Tertiärs vorliegen.

Grundlage aller Modelle sind die knapp 40 000 Bohrungen im Arbeitsgebiet – alle archiviert in der Bohrungsdatenbank DABO des GD NRW –, deren Schichtenverzeichnisse gesichtet und z. T. stratigraphisch neu eingestuft wurden. Dies geschah unter Berücksichtigung bereits existierender geologischer und tektonischer Karten, zahlreicher Tagebauschritte und Tiefenlinienpläne aus dem Bergbau sowie von Literatur und Fachwissen aus unserem Hause. So wurde für die Niederrheinische Bucht eine lückenlose Schnittserie mit einem Schnittabstand von 750 m konstruiert, für den Ville-Rücken, aufgrund seiner tektonischen Komplexität, sogar von 110 m.



## Neumodellierung der Venloer Scholle

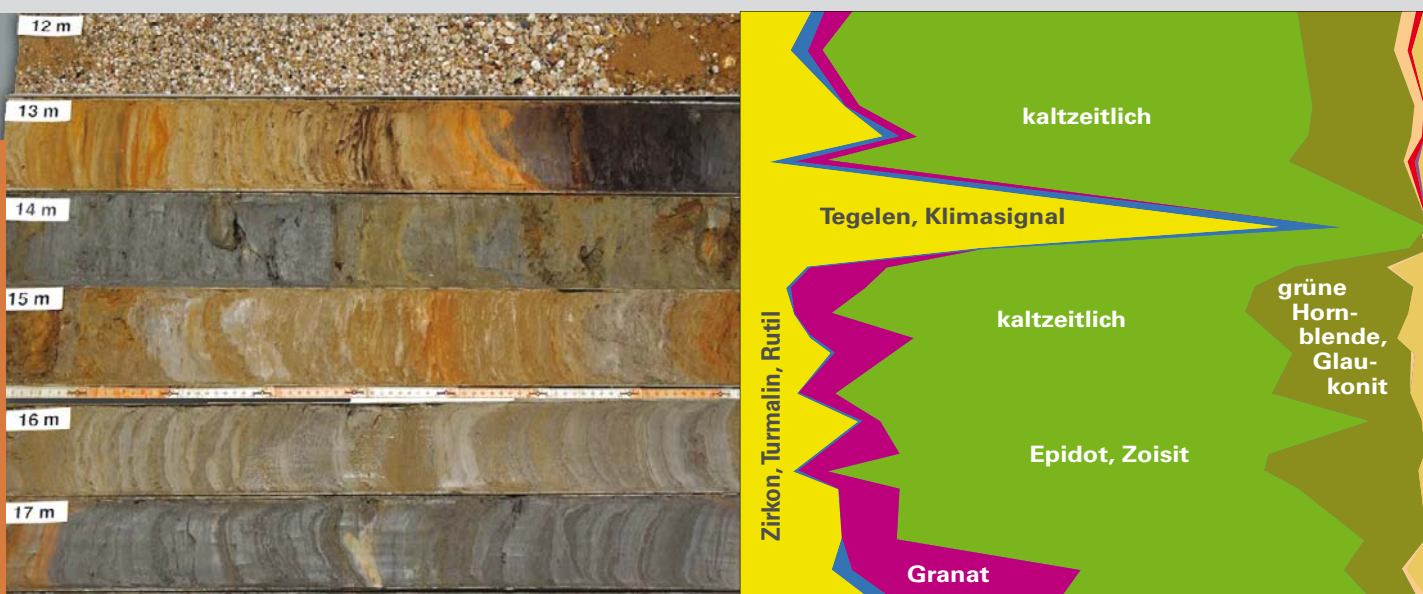
In der Vergangenheit kam es bei der Beurteilung von Bergschäden oft zu Missverständnissen zwischen den Beteiligten, weil ihnen unterschiedliche, z. T. verschiedene alte Modelle vorlagen. Strittige Punkte waren häufig voneinander abweichende Darstellungen der Tektonik, der Horizonteinteilungen und der hydraulischen Fenster in den Grundwassergeringleitern. Um solche Missverständnisse künftig auszuschließen, verständigte man sich 2015 im Arbeitskreis *Geologische Modellgrundlagen* darauf, ein aktualisiertes, abgestimmtes und somit einheitliches 3D-Untergrundmodell der Venloer Scholle mit dem Tagebau Garzweiler im Zentrum zu entwickeln. Dieses basiert auf der im Jahr 2008 fertiggestellten Kartierung der integrierten geologischen Landesaufnahme (IGL) des GD NRW. Das neue 3D-Modell kann durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW für zukünftige Flurabstandsprognosen im Rheinischen Braunkohlerevier genutzt werden. Im Zuge der geologischen Neubearbeitung der IGL im Bereich der Venloer Scholle wurden 63 GD-Bohrungen vor allem in Hinblick auf das Schwermineralspektrum und die im Sediment enthaltenen Pollen labortechnisch untersucht. Dies führte zu einer stratigraphischen Neubewertung der oberen Grundwassergeringleiter, das heißt der Horizonte 13 (Tegelen-Schichten), 11C – 11E (Reuver-Subformation) und 9A bzw. 9C (Rotton-Schichten).

Um eine sinnvolle und nahtlose Anbindung an die niederländischen Modelle zu gewährleisten, erweiterte man bei der Neumodellierung der Venloer Scholle das Arbeitsgebiet der IGL-Kartierung nach Norden bis an die Maas in den Niederlanden. Dabei wurden im Grenzgebiet die beiden Modelle der TNO, der Niederländischen Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung, übernommen. Die Modelle – jeweils für den flachen und den tieferen Untergrund – schließen nun außerdem an die IGL-Kartierung an. Herausforderung hierbei war neben den unterschiedlichen Koordinatensystemen vor allem die abweichende tektonische Schollengliederung der Niederländer.

Auch nach Süden erweiterte man das Gebiet der IGL-Kartierung und schloss es an das bereits existierende 3D-Untergrundmodell der Kölner Scholle und des Ville-Rückens an. Ebenso wurden Teile der Krefelder Scholle mitkonstruiert, um bei zukünftigen Grundwassermodellierungen die Anbindung an diese zu gewährleisten.

Die enge Zusammenarbeit mit Bergbautreibenden, Wasserverbänden und der TNO ermöglichte dem GD NRW auch den Zugang zu bisher verschlossenen Daten.

## Bohrkern und Schwermineralspektrum der Bohrung Langes Venn



Nach Sichtung sämtlicher Bohrungen und unter Berücksichtigung der bereits existierenden tektonischen Modelle legten zunächst alle Beteiligten die Störungsverläufe an der Geländeoberfläche fest. Darauf basierend wurde ein Störungsmodell mit 310 Störungen für die Venloer Scholle entwickelt. Im Zuge der geologischen Schnittkonstruktion entstanden insgesamt 160 Schnitte im 3D-Raum, wobei die zuvor genannten Grundwassergeringleiter für das gesamte Arbeitsgebiet neu konstruiert wurden. Bei der Schnittkonstruktion flossen die seit 2004 neu hinzugekommenen Bohrungsdaten mit ein. Eine Herausforderung bei dieser Aufgabe war die differierende Namensgebung für gleich alte Schichteneinheiten und die Verzahnung von unterschiedlichen Gesteinsausbildungen in den Niederlanden und Deutschland, wie die Abbildung auf Seite 12 zeigt. Während die Einheiten auf deutschem Gebiet aus einer zyklischen Abfolge von Grundwasserstauern und -leitern aufgebaut sind, ist nach Norden, Richtung Niederlande, ein allmählicher Übergang in eine eher tonig dominierte, marine Fazies zu beobachten.

Eine weitere Herausforderung stellte auch die Anbindung an das (Alt-)Tagebaumodell der RWE Power AG dar. Schließlich ist es gelungen, alle 3D-Grenzflächen zwischen Grundwasserstauern und -leitern bis zur Tertiär-Basis zu kartieren. Die älteren Modelle reichten nur bis zur Basis des Flözes Morken 6A.

Nachdem alle Schnitte und Bohrungen stratigraphisch eingestuft waren, wurden in einem weiteren Arbeitsschritt die Störungsbruchkanten (Verschnitte aus Schicht- und Störungsfläche) konstruiert. Nach Festlegung der Verbreitungsgrenzen konnten final Tiefenlinienpläne aller wasserstauenden Schichten, von der Tertiär- und Quartär-Basis sowie von den Deckschichten berechnet werden.

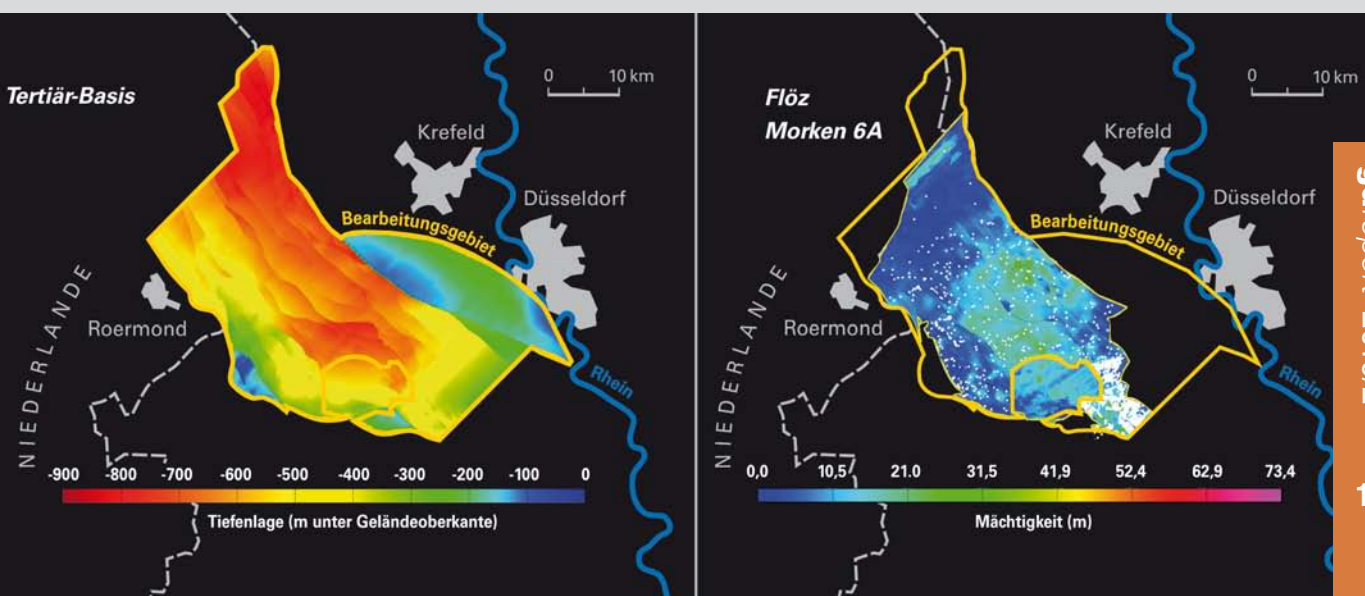
### 3D-Untergrundmodell – Grundlage zukünftiger hydrogeologischer Berechnungen

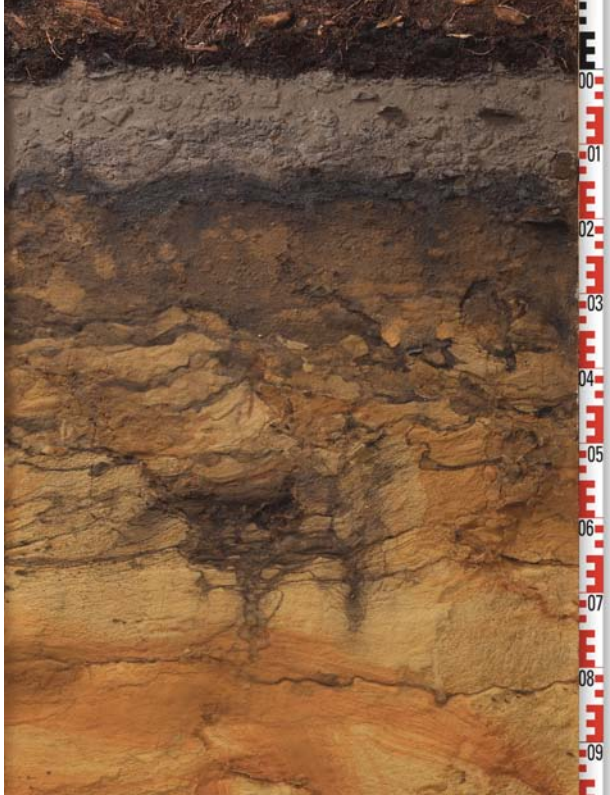
Ende 2018 wurde das aktualisierte 3D-Untergrundmodell der Venloer Scholle vorgestellt. Es berücksichtigt das abgestimmte Störungsmodell sowie die Neukonstruktion der Rot- und Reuver-Tone, hat eine einheitliche Nomenklatur, lückenlose Anbindung an Ville-, Kölner und Erft-Scholle (inkl. Tripelpunkt, in dem Venloer, Erft- und Rur-Scholle zusammenlaufen) und bezieht das (Alt-)Tagebaumodell und nun auch die Darstellung der älteren tertiären Einheiten unterhalb von Flöz Morken 6A mit ein. Zukünftig wird es einen entscheidenden Beitrag bei Fragestellungen unterschiedlichster Art, wie zum Beispiel Bergschadensfällen, leisten und kann darüber hinaus auch als Grundlage für zukünftige hydrogeologische Berechnungen dienen.

Stefanie Tobler, [stefanie.tobler@gd.nrw.de](mailto:stefanie.tobler@gd.nrw.de)

Stephan Becker, [stephan.becker@gd.nrw.de](mailto:stephan.becker@gd.nrw.de)

**Tiefenlage der Tertiär-Basis und Mächtigkeit des Flözes Morken 6A mit Bohransatzpunkten.**





*Lackprofil*

# Verborgenen Geoschätzen auf der Spur

*Bibliothek, Archive,  
Sammlungen des GD NRW*

Archive, das klingt recht trocken und ein bisschen nach Staub. An manchen Akten, Büchern, Gesteinen und Fossilien mag tatsächlich der Zahn der Zeit genagt haben. Das ändert aber nichts an der spannenden Erdgeschichte, die sie uns bisweilen erzählen. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass Nordrhein-Westfalen aus geologischer Sicht zu den abwechslungsreichsten Regionen Deutschlands zählt. Mehr als 500 Millionen Jahre Erdgeschichte sind hier nahezu lückenlos dokumentiert. Kaum ein anderes Bundesland weist eine größere Anzahl unterschiedlich alter Gesteine an der Erdoberfläche auf. Ihre Fülle birgt eine Vielzahl wertvoller Bodenschätze, die zum Teil schon vor Jahrtausenden gewonnen wurden. Aus den Gesteinen haben sich mannigfaltige Böden entwickelt – die Basis unserer Äcker, Wiesen und Wälder. Die Geologie prägt entscheidend den Natur-, Lebens- und Wirtschaftsraum unseres Landes. Sie ist unsere Lebensgrundlage. Im Geologischen Dienst NRW haben das Wissen um die Geologie Nordrhein-Westfalens und viele ihrer Zeugnisse eine dauerhafte Heimat gefunden.

Bibliothek, Archive und Sammlungen des GD NRW ermöglichen den Zugang zu neuesten geowissenschaftlichen Erkenntnissen, den schnellen Zugriff auf mehr als 530 000 aktuelle und historische Dokumente sowie auf weit über 100 000 zum Teil einmalige Sammlungsstücke.





## Bibliothek – Wissen für die Zukunft bewahren

Die Bibliothek beherbergt eine große Auswahl geowissenschaftlicher Publikationen. Der Bestand umfasst aktuelle und historische Werke aus Geologie, Bodenkunde, Geophysik, Mineralogie, Paläontologie und Geographie. Den Schwerpunkt bilden geologische Karten und Literatur zum Untergrund von Nordrhein-Westfalen. Alle Titel sind im Online-Katalog (OPAC des Bibliothekverbundes der Landesbehörden Nordrhein-Westfalens) erfasst.

Der Gesamtbestand der Bibliothek beträgt zurzeit über 170 000 Medieneinheiten, darunter mehr als 14 000 geowissenschaftliche Karten und 55 000 Sonderdrucke. 1 280 Zeitschriften, Serien und zeitschriftenartige Reihen gehören auch dazu, knapp 700 davon mit laufendem Bezug. Durch Kauf ausgewählter Publikationen und Schriftentausch mit 245 geowissenschaftlichen Forschungseinrichtungen, Institutionen oder Verbänden aus dem In- und Ausland kommen stets aktuelle Forschungsergebnisse hinzu. Der jährliche Bestandszuwachs beträgt rund 1 400 Medieneinheiten.

Hauptnutzer der Bibliothek sind die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des GD NRW, die hier schnell und unkompliziert Unterlagen für ihre laufenden Arbeiten finden oder sich durch das Studium der neuesten Fachliteratur auf dem Laufenden halten. Darüber hinaus ist die Bibliothek für die Öffentlichkeit nutzbar.

## Benutzerinformationen für unsere Bibliothek:

- Nutzung kostenlos
- Präsenzbibliothek  
(Ausleihe in Ausnahmefällen möglich)
- Zugriff auf lokale und Online-Datenbanken
- Für unsere Nutzer sind  
16 Arbeitsplätze eingerichtet.
- Online-Katalog (OPAC) mit Internetzugang
- Kopiermöglichkeiten
- Voranmeldung erwünscht
- Unsere Mitarbeiterinnen und  
Mitarbeiter helfen gerne!

## Archive – einzigartig und umfangreich

Die Archive mit ihren derzeit mehr als 360 000 Dokumenten sind die zentrale Sammel- und Dokumentationsstelle zu geowissenschaftlichen Themen in NRW. Zu den Archiven gehören die Bohrungsdatenbank DABO, das Bohrkernarchiv und das Allgemeine Archiv.

Alle Bohrungen in NRW werden in der **Bohrungsdatenbank DABO** des GD NRW erfasst. Die Datenbank enthält zurzeit mehr als 300 000 Schichtenverzeichnisse sowohl von Bohrungen als auch von Aufschlüssen aus allen Landesteilen. Fast 12 000 km Gesteinsschichten sind darin beschrieben. Damit ist DABO eine der größten Bohrungsdatenbanken in Deutschland.





Mit DABO kommt der GD NRW seinem gesetzlichen Auftrag nach, alle maschinengetriebenen Bohrungen in NRW zu dokumentieren: ob Brunnen-, Erdwärme-, Baugrund- oder geowissenschaftliche Erkundungsbohrung. So auch die Forschungsbohrung Münsterland 1, die 1961/1962 mit 5 956 m die tiefste Europas war, oder eine 133 m tiefe Bohrung aus dem Jahr 1794 (!). Mit den vom GD NRW wissenschaftlich überarbeiteten Angaben bieten Bohrungen einen direkten Einblick in den Untergrund, zum Teil weit über 100 m tief. Und Bohrungen sind teuer – mit DABO geht kein aufwendig erworbener Wissenszuwachs verloren.

Bohrungsdaten sind wichtige Grundlagen für viele geowissenschaftliche Fragen wie die Bewertung des Baugrundes, des rohstoffkundlichen und geothermischen Potenzials sowie des Grundwasserschutzes. Sie sind außerdem wesentliche Grundlage unserer geowissenschaftlichen Karten.

Auskunft über die Lage und die Stammdaten der in DABO erfassten Bohrungen und Aufschlüsse gibt das Internetportal *Bohrungen in NRW*: [www.bohrungen.nrw.de](http://www.bohrungen.nrw.de). Generalisierte Schichtenverzeichnisse von Bohrungen ohne Eigentümergebiet können dort kostenfrei heruntergeladen werden. Für frei zugängliche Bohrungen und Aufschlüsse sind beim GD gegen ein Entgelt weitere Angaben zu den erbohrten Schichten erhältlich, bei denen mit Eigentümergebiet nur mit deren Einwilligung.

Dokumente der ganz anderen Art finden sich in unserem **Bohrkernarchiv** – ausgesuchte Bohrkernabschnitte von Tiefbohrungen aus ganz NRW sind handfeste Belegstücke. Mehr als 30 000 m Kernstrecke (das ist die Entfernung von Krefeld nach Essen!) aus z. B. Forschungs- und Explorationsbohrungen stehen längerfristig für wissenschaftliche Untersuchungen zur Verfügung. Die älteste belegte Bohrung stammt aus dem Jahr 1931. In einem modernen Hochregallager deponiert, sind die Referenzprofile ein herausragendes Element unserer Archive.

Das **Allgemeine Archiv** umfasst rund 80 000 Dokumente zu geowissenschaftlichen Themen. Es handelt sich im Wesentlichen um unveröffentlichte Manuskriptkarten, Gutachten, Untersuchungsergebnisse und Berichte, viele aus der langjährigen Arbeit des GD. Die Dokumente werden nach gleichen Kriterien für ganz Nordrhein-Westfalen gesammelt, digitalisiert und ausgewertet.



### Benutzerinformation für unsere Archive:

- Für die Öffentlichkeit zugänglich
- Kopiermöglichkeiten
- Eine Voranmeldung mit Angabe, an welchem Thema Sie interessiert sind, ist erforderlich.
- Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter helfen gerne!



### Sammlungen – typisch – besonders – lehrreich

Der GD NRW verfügt über umfangreiche Fachsammlungen wissenschaftlicher Exponate:

- regionale Sammlung der Landesaufnahme
- Erze- und Mineraliensammlung
- Sammlung zur Kohlenpetrologie
- paläozoologische Sammlung
- paläobotanische Sammlung
- Belegsammlung von Originalmaterial zu wissenschaftlichen Publikationen
- Lackprofilensammlung
- weitere Spezialsammlungen zu den verschiedensten Themen

Die nicht öffentlich zugänglichen und primär für Fachbesucher interessanten Sammlungen bilden den Fundus für Sonderausstellungen in unserem Foyer.

Die Sammlungen enthalten Gesteine, Fossilien und Böden aus allen Teilen des Landes. Dieses Belegmaterial stammt zum großen Teil aus der geowissenschaftlichen Landesaufnahme. Es dient unter anderem der stratigraphischen Einstufung von Schichten und wird zu Vergleichsuntersuchungen verwendet. Teilweise stammt es aus Aufschlüssen, die heute nicht mehr zugänglich sind, oder es sind besonders interessante Proben von Kernbohrungen, die zur Lagerstättenexploration bzw. zu Erkundungszwecken abgeteuft worden sind.

Schmuckstücke unserer Sammlungen sind die Lackprofile, die im Zuge der bodenkundlichen und geologischen Landesaufnahme in den vergangenen fünf Jahrzehnten an mehr als 100 Standorten erstellt wurden. Lackprofile

sind naturgetreue „Abziehbilder“ – oft der obersten 1 – 2 m der Erde. Sie ermöglichen den Blick unter die Erdoberfläche und machen Böden und oberflächennahe Gesteinsstrukturen dauerhaft sichtbar. Sie werden häufig in der Lehre und Ausbildung der Geo-, Agrar- und Forstwissenschaften, der Ökologie und Raumplanung als „begreifbare“ Lernobjekte eingesetzt und vermitteln auf eindrucksvolle Weise die Vielfalt von Böden und Gesteinen. Besonders ihre Ästhetik weckt bei vielen Menschen das Interesse am Untergrund. Lackprofile tragen damit entscheidend zu einem besseren Bodenbewusstsein bei.

Viele unserer Lackprofile sind für Ausstellungen, Schulungs- und Dokumentationszwecke ausleihbar, um sie einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

### Geologie erleben und staunen – im GD NRW

Mit seiner Bibliothek, seinen Sammlungen und Archiven leistet der GD NRW einen wichtigen Beitrag zur Dokumentation geologischen Wissens und zur Bewahrung geowissenschaftlicher Referenzstücke – viele unscheinbar aber wissenschaftlich hochinteressant, andere von beeindruckender Ästhetik. Neben den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern steht dieser Schatz in weiten Bereichen allen Interessierten zur Verfügung. Sei es, um sie bei ihrer Arbeit zu unterstützen oder Spaß an geowissenschaftlichen Themen zu vermitteln. Schauen Sie doch mal vorbei!

Manfred Dölling  
bibliothek@gd.nrw.de



*Basaltdünnschliff im Polarisationsmikroskop (2 Polarisations Ebenen)*

# Durch Steine sehen

## *Die Polarisationsmikroskopie*

Die Polarisationsmikroskopie ist eine in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts entwickelte Methode zur optischen Untersuchung von Gesteinen und wird noch heute in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt. Diese alt hergebrachte Technik bietet vielfältige Möglichkeiten.

Wie ein Polarisationsmikroskop funktioniert, hat viel mit Physik zu tun – eine Erklärung würde an dieser Stelle den Rahmen sprengen. Gesagt sei nur, dass es sich um ein Lichtmikroskop handelt, dessen Licht polarisiert wird, sprich, bei dem die Lichtwellen durch ein bis zwei Polarisationsfilter in vorgegebenen Richtungen schwingen. Es wird unter anderem zur Untersuchung von Gesteinen eingesetzt, denn die das Gestein aufbauenden Minerale besitzen aufgrund ihres Kristallgitters bestimmte optische Eigenschaften, durch die sie identifizierbar sind.

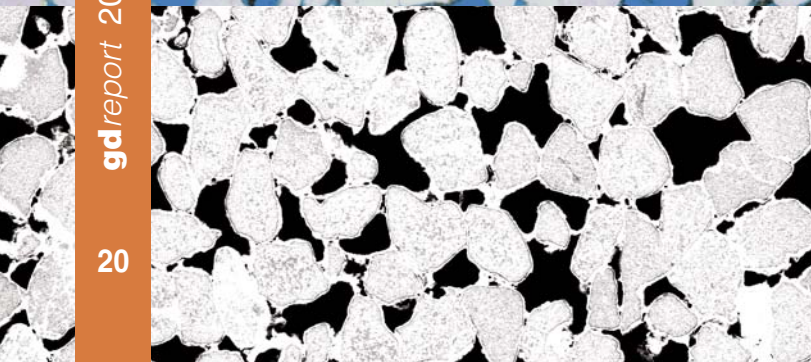
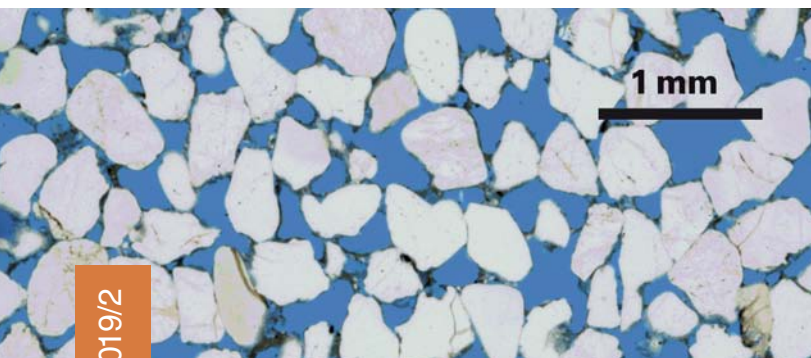


*Polarisationsmikroskop*

### **Steine sind durchschaubar – wenn sie dünn genug sind**

Um ein Gestein unter dem Polarisationsmikroskop untersuchen zu können, muss es so dünn sein, dass es lichtdurchlässig ist. Dafür wird eine gesägte und angeschliffene Gesteinsplatte mit einem speziellen Kunstharz auf einem Glasträger fixiert und dann auf 30  $\mu\text{m}$  (das sind drei Hundertstel Millimeter!) plan geschliffen. Der so entstandene Dünnschliff kann nun unter dem Mikroskop durchleuchtet und mit 50- bis 1 000-facher Vergrößerung betrachtet werden.

Die Bestimmung der die Gesteinsprobe aufbauenden Minerale erfolgt anhand ihrer optischen Eigenschaften sowie ihrer Form und Struktur. Grundsätzlich ist die Polarisationsmikroskopie eine Technik mit hoher Ortsauflösung, mit der sich Minerale bestimmen und deren chemische Zusammensetzung abschätzen lassen. Zudem sind Form, Verteilung und Einregelung von Mineralen und deren Grenzflächen im Gestein erkennbar, aber auch chemische Reaktionen der einzelnen Minerale untereinander lassen sich ableiten. Diese Parameter erlauben sowohl Rückschlüsse auf die Entstehung



*Porosität einer Gesteinsprobe aus einer Tiefengeothermiebohrung (oben Dünnschliff, unten computergestützte Auswertung)*

### *Aufwachsungen von Karbonat-Zement auf Quarzkörnern (2 Polarisations Ebenen)*

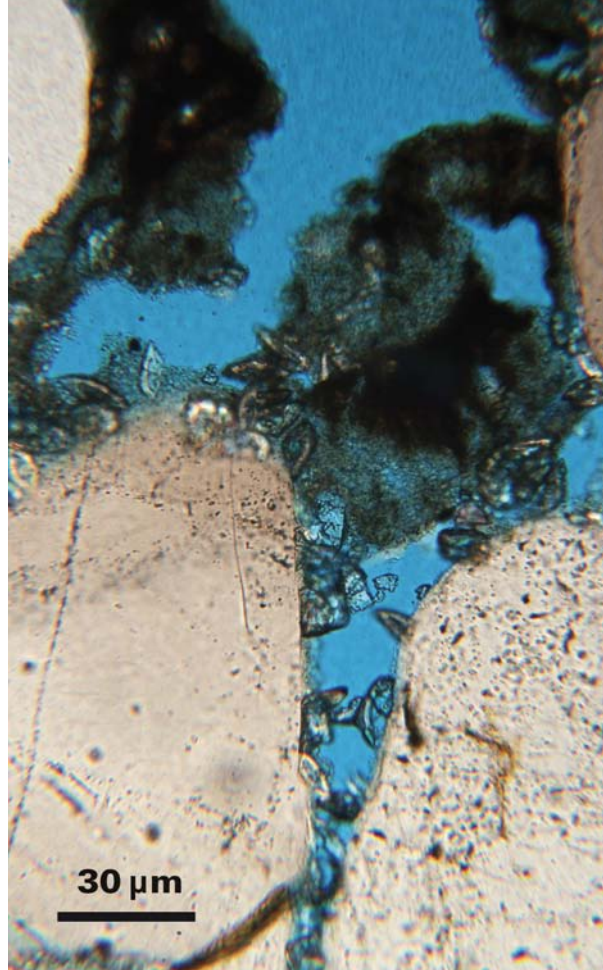
des Gesteins als auch auf geologische Prozesse nach seiner Ablagerung, wie zum Beispiel diagenetische Überprägungen. Dies sind wichtige Informationen, um beispielsweise die Entwicklung der Porosität, also des offenen Porenraumes im Gestein, im zeitlichen Verlauf zu verstehen und um möglicherweise auch räumliche Trends ableiten und vorhersagen zu können. Da Gesteinsporen die Träger von Rohstoffen wie Erdgas, Erdöl oder Grundwasser sind, ist ein besseres Verständnis der Gesteinsbildung nicht nur für die Lagerstättenindustrie von Interesse, sondern wird sicherlich auch zukünftig eine wichtige Aufgabe bei der Planung von (tiefen-)geothermischen Anlagen oder Grundwassermodellierungen sein. Erst jüngst wurden im GD NRW erste Gesteinsproben einer Tiefengeothermiebohrung dünnschliffanalytisch untersucht.

### **Tradition trifft Moderne**

Neben der qualitativen Beschreibung von Dünnschliffen ist die Durchlichtmikroskopie aber auch ein schnelles und kostengünstiges Verfahren, um den quantitativen Mineralbestand einer Gesteinsprobe zu ermitteln, häufig mithilfe der sogenannten Point Counting-Methode. Dabei werden Dünnschliffe systematisch abgerastert und die verschiedenen Mineralkörner ausgezählt. Die Methode liefert neben der quantitativen Erfassung der gesteinsbildenden Minerale auch Informationen über Entstehungszeit und -prozess der jeweiligen Phase, wenn beispielsweise zwischen Matrixmineral und Zement oder beim Porenraum zwischen primärer Pore im Kornzwischenraum, sekundärer Lösungspore oder Kluft unterschieden wird.

All dies sind Möglichkeiten, die mit anderen Techniken nur deutlich aufwendiger oder gar nicht realisierbar sind.

Schon mit der einfachen Durchlichtmikroskopie mit einer PolarisationsEbene lassen sich zudem Fossilien bestimmen. Eine noch relativ junge Einsatzmöglichkeit im GD NRW ist die Untersuchung von Nannofossilien in karbonathaltigen Sedimenten, mit der sich das Alter dieser Ablagerungen präzise ermitteln lässt.



Viele Gründe, weswegen die Polarisationsmikroskopie trotz rasanter technischer Fortschritte weiterhin eine zuverlässige, relativ kostengünstige und zeitsparende Untersuchungsmethode sein wird, die sich in Kombination mit moderner Bildanalyse-Software und zusätzlichen Messmethoden hervorragend eignet, zukünftige Fragestellungen in verschiedenen Einsatzgebieten zu beantworten.

*Stephan Becker*  
[stephan.becker@gd.nrw.de](mailto:stephan.becker@gd.nrw.de)

### *Fossil im paläozoischen Gestein (1 PolarisationsEbene)*





*Halde des ehemaligen Schiefersteinbruchs Hörre bei Raumland*

# Gestein des Jahres 2019

## *Schiefer – Meeresboden auf dem Haus*

Generationen von Erstklässlern haben bis in die 1960er-Jahre auf Schiefertafeln das Schreiben gelernt. Sein edles Grau prägt ganze Ortschaften. Vor allem im Sauerland, Bergischen Land und in der Eifel machen Schieferplatten auf dem Dach oder an der Fassade die Häuser zu sehenswerten Schmuckstücken. Seit vielen Jahrhunderten nutzen die Menschen diesen Rohstoff, der in NRW nur in diesen Mittelgebirgen zu finden ist und der Region sogar ihren Namen gab: Rheinisches Schiefergebirge.

### **Jahrmillionen unter Druck**

Die meisten Schiefer haben ihren Ursprung in der Devon-Zeit vor 390 – 360 Mio. Jahren, seltener sind unterkarbonische Schiefer (ca. 360 – 320 Mio. Jahre). In der Nordeifel gibt es kleine Vorkommen von ordovizischen Schiefen, die mit ca. 450 Mio. Jahren die ältesten in NRW sind.

Der Weg zum Schiefer war lang: Zunächst wurde Ton-schlamm am Boden eines Meeres abgelagert. Fossilien bezeugen die marine Herkunft. Durch den Druck der darüber abgelagerten mächtigen Sedimente ver-

festigte sich der Ton im Laufe von Jahrmillionen zu Tonstein. Bei der späteren Gebirgsbildung wirkte der enorme Einengungsdruck seitlich auf die zunächst eben abgelagerten Gesteine und faltete sie zu Bergen auf. Tonsteine wurden in parallel zueinander verlaufende, dünne Lamellen zerlegt. Durch diesen Vorgang der Schieferung entstand das typische plattige Gefüge des nun als (Ton-)Schiefer bezeichneten Gesteins.

### **Edel und beständig**

Schiefer ist resistent gegen Umwelteinflüsse, nimmt kaum Wasser auf und hat eine hohe Druckfestigkeit. Er ist meist dunkelgrau bis schwarz, selten rot oder grün. Die Schieferung kann unterschiedlich stark ausgeprägt sein. Tonschiefer, der von Natur aus sehr dünn aufspaltet, ist seit Jahrhunderten als Dachschiefer begehrt.

Im Rheinischen Schiefergebirge gab es zahlreiche Schiefergruben. Heute wird in NRW nur noch im Sauerland, im Fredeburger Revier, untertägig Schiefer abgebaut. Wer seine Geschichte von der Entstehung über die mühsame Gewinnung bis zur handwerklichen Bearbeitung entdecken möchte, kann auf den Spuren dieses Gesteins wandern oder in ein Besucherbergwerk einfahren.

Unter Leitung des Berufsverbandes Deutscher Geowissenschaftler (BDG) wird das Gestein des Jahres ausgewählt. Die Gesteine sollen aufgrund ihrer geologischen Entstehung sowie ihrer wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedeutung in das öffentliche Bewusstsein rücken.

Infos: [www.gd.nrw.de/ge\\_gestein-des-jahres.htm](http://www.gd.nrw.de/ge_gestein-des-jahres.htm)

*Ein Prachtstück in Schiefer: die ehemalige Jugendherberge in Bad Berleburg*



# Boden des Jahres 2019

## *Der Kippenboden – jung und entwicklungsfähig*

Überall, wo der Mensch Boden- und Gesteinsmaterial aufschüttet, entsteht innerhalb von Jahrzehnten ein junger Boden: der Kippenboden. Seine Eigenschaften sind je nach Kippsubstrat sehr unterschiedlich. Größere Flächen dieser Böden gibt es in den deutschen Braunkohlerevieren. Dort wurde dieser Name für die Neuböden aus dem Abraum der Braunkohletagebaue auch geprägt. Kippenböden sind dort – meist kleinflächig – verbreitet, wo aus verkipptem Erdmaterial neuer Boden entsteht.

### **Ein Boden von Menschenhand**

Für die Rohstoffgewinnung in Tagebauen, wie in den Braunkohlerevieren oder in Sand- und Kiesgruben, wird der ursprüngliche Boden komplett abgetragen. Das Bodengefüge wird dabei zerstört. Werden nach Ende des Rohstoffabbaus die Gruben mit Abraum verfüllt und das aufgekippete Material sachgerecht rekultiviert, können wertvolle Acker- und Waldböden entstehen.

So auch im Rheinischen Braunkohlerevier, wo die verkippten Lössse eine gute Grundlage für eine ertragreiche landwirtschaftliche Folgenutzung sind. Sie sind nährstoffreich und haben mit ihren bindigen Eigenschaften einen guten Wasserhaushalt. Doch selbst bei optimaler Rekultivierung dauert es Jahrzehnte, bis die landwirtschaftlichen Erträge das Niveau natürlicher Böden erreichen. Im Ruhrgebiet kommen Kippenböden vor allem auf rekultivierten Bergehalden und Deponien vor, die heute oft der Erholung dienen und teilweise aufgeforstet sind. Wo die jungen Böden sich selbst überlassen bleiben, entwickeln sich gerade auf extremen Standorten mit nährstoffarmen und trockenen Bodensubstraten wertvolle ökologische Nischen für Pflanzen und Tiere, die unsere stark genutzte Kulturlandschaft bereichern.

Das Kuratorium Boden des Jahres, ein Gremium der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, des Bundesverbandes Boden sowie des Ingenieurtechnischen Verbandes für Altlastenmanagement und Flächenrecycling, kürt den Boden des Jahres.

Infos: [www.gd.nrw.de/bo\\_boden-des-jahres.htm](http://www.gd.nrw.de/bo_boden-des-jahres.htm)



***Bei sachgerechter Rekultivierung entstehen aus Kippenböden langfristig wertvolle Ackerstandorte.***



***Junge Aufforstung auf der Sophienhöhe bei Jülich, einer mit einer Mischung aus Lösslehm und Kies (Forstkies) abgedeckten Abraumhalde des Braunkohlebergbaus.***

# Fossil des Jahres 2019

## *Die Muschelkalk-Seelilie *Encrinus liliiformis**

Name und Aussehen täuschen: Die Seelilie war keine Pflanze, die im Meer wuchs, sondern ein Tier, verwandt mit Seesternen und Seeigeln. Mit einem dünnen, bis zu 1,5 m langen Stiel und einer blütenähnlichen Krone glich sie einer Blütenpflanze. *Encrinus liliiformis* lebte am Meeresboden, wo sie mit einer Art Haftscheibe verankert war und mit ihren Tentakeln Nahrung aus dem Wasser filterte.

Vor 240 Mio. Jahren, während des Oberen Muschelkalks der Trias-Zeit, lag Mitteleuropa in den Subtropen. Das Norddeutsche Becken wurde von einem Flachmeer überspült, in dem die Seelilie optimale Lebensbedingungen fand. In dem bewegten Wasser bevölkerte sie stellenweise so massenhaft den Meeresgrund, dass sie gesteinsbildend sein konnte. Stürme wühlten den Meeresboden auf, der wieder absinkende Schlamm deckte die Seelilien zu und konservierte sie. Die Gesteinsbänke aus den Stielgliedern der Seelilien, den sogenannten Trochiten, bilden den mehrere Meter mächtigen Trochitenkalk.

Zu den klassischen, bereits seit dem 18. Jahrhundert bekannten Vorkommen von *Encrinus liliiformis* gehören der Elm in Niedersachsen sowie die Gegend um Hildesheim und Göttingen. Im nordhessischen, westfälischen und niedersächsischen Weserbergland wurden Seelilien-Platten von mehreren Quadratmetern Größe ausgegraben. In Süddeutschland wird im Jagsttal bei Crailsheim nach wie vor Trochitenkalk abgebaut.

### **Spektakuläre Massenvorkommen in NRW**

Bereits Mitte des 19. Jahrhunderts wurden in der Nordeifel in einem aufgelassenen Steinbruch südlich von Zülpich hervorragend erhaltene Kronen, Kronenteile, Stielglieder und Wurzeln von *Encrinus liliiformis* beschrieben und abgebildet. 1987 barg das LWL-Museum für Naturkunde in Münster eine ca. 4 m<sup>2</sup> große Kalksteinplatte mit 400 fossilen Seelilien-Kronen aus dem Oberen Muschelkalk bei Bad Driburg. Der Fundort im östlichen Vorland des Eggegebirges wurde 1988 als paläontologisches Bodendenkmal ausgewiesen.

Das Fossil des Jahres wird durch den Vorstand der Paläontologischen Gesellschaft festgelegt.

Infos: [www.gd.nrw.de/ge\\_fossil-des-jahres.htm](http://www.gd.nrw.de/ge_fossil-des-jahres.htm)



*Encrinus liliiformis*  
aus der Trias-Zeit





# So viel Quartär gab's noch nie

## Geologische Erkundungsbohrung in Detmold-Niederschönhausen

**Die Bohrung des Geologischen Dienstes NRW in Detmold-Niederschönhausen hat mit 170 m den NRW-Rekord für die größte bislang nachgewiesene Quartär-Mächtigkeit gebrochen. Dabei wurden feinkörnige Sedimente eines ehemaligen Sees erbohrt, die Rückschlüsse auf seine Entstehung und das damals herrschende Klima erlauben.**

Das sanfte Hügelland bei Detmold verbirgt einen Schatz: ein Klimaarchiv aus dem jüngsten Abschnitt der Erdgeschichte, dem Quartär. Proben aus bis zu 30 m tiefen Vorbohrungen sind dem Cromer-Komplex zuzuordnen und damit mindestens 500 000 Jahre alt. Ob die darunterliegenden Sedimente bis zum Beginn des Quartärs vor 2,6 Mio. Jahren zurückreichen, ist ein Geheimnis, das wir lüften wollten.

Die Bohrung liegt in der „Senke von Mosebeck“, einer relativ jungen Senkungsstruktur, die über einen langen Zeitraum durch Auslaugung eines tief im Untergrund liegenden Salzgesteins entstanden ist. Ihre Ausdehnung war durch geophysikalische Untersuchungen bekannt. Zu Beginn der Bohrarbeiten Ende April wurde eine Quartär-Mächtigkeit von bis zu 160 m erwartet – erbohrt wurden in einem durchgehenden Bohrkern indes sensationelle 170 m Lockergesteine, komplett aus dem Quartär und seine Basis wurde dabei nicht einmal erreicht. In NRW wurden bislang keine mächtigeren Quartär-Ablagerungen nachgewiesen.

Die Gesteine bestehen aus überwiegend tonigen, den stetig einsinkenden See sukzessive auffüllenden Ablagerungen. Darin sind Reste von Muschelkrebse, Kieselalgen, Pollen und Sporen erhalten.

In Krefeld werden die Bohrkern von unseren Fachleuten detailliert beschrieben und in Mindestabständen von 10 cm beprobt. Neben der Analyse der lithologischen Verhältnisse und diversen standardisierten Untersuchungen wird das Hauptaugenmerk auf Pollen, Sporen und anderen Mikrofossilien liegen. Sie sind Indikatoren für die Wasser- und Lufttemperatur, für die Wassertiefe des Sees und für die Vegetation der Umgebung. Die mineralischen Komponenten des Sediments liefern Hinweise zur Entstehungsgeschichte – Schicht für Schicht. Viel Arbeit, die aber erforderlich ist, um die Auswirkungen der Warm- und Kaltzeiten und die Folgen der wechselnden Umweltbedingungen auf Vegetation und Lebensräume im Laufe der jüngeren Erdgeschichte genau zu studieren. In jedem Fall werden die gewonnenen Erkenntnisse zum besseren Verständnis der Klimageschichte beitragen.

Andreas Lenz

[andreas.lenz@gd.nrw.de](mailto:andreas.lenz@gd.nrw.de)



# Wie ein Tauchgang durch ein Korallenriff



## *Kluterthöhhlensystem: das zweite Nationale Naturmonument in NRW*

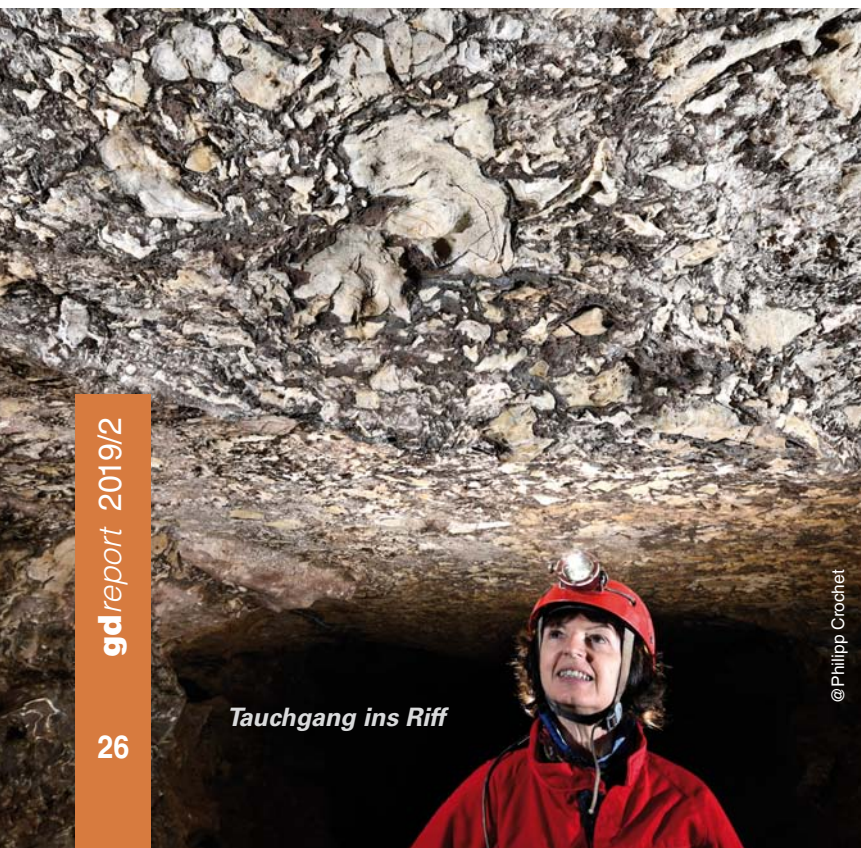
Die verzweigten Gänge des Kluterthöhhlensystems offenbaren faszinierende Einblicke in das dreidimensionale Innere eines fossilen Korallenriffs. Die Riffbildner sind in beeindruckender Dichte zu sehen – leicht erkennbar in der dunklen Felsmatrix. Unter Mitwirkung des GD NRW wurde das großräumige Höhlensystem Anfang 2019 durch die Verordnung des Umweltministeriums NRW nach den Bruchhauser Steinen im Sauerland zum zweiten Nationalen Naturmonument in NRW ernannt und genießt damit besonderen Schutz.

Vor 385 Mio. Jahren, zur Mitteldevon-Zeit, lag das Gebiet südlich des Äquators und war überwiegend von einem warmen Meer bedeckt. Auf dessen Schelf bildeten Korallen und andere Meeresbewohner zahlreiche Riffe. Als Folge des Meeresspiegelanstiegs und veränderter Umweltbedingungen vor rund 375 Mio. Jahren, zur Oberdevon-Zeit, starben die Riffe ab. Geblieben sind massige Kalksteine.

Die eigentliche Höhlenbildung fand hauptsächlich in der Tertiär-Zeit (66 – 2,6 Mio. J. v. h.) statt. Mit Kohlensäure gesättigtes Grundwasser drang durch winzige Klüfte in den Kalkstein ein, setzte dessen chemische Auflösung in Gang und weitete die Gesteinsklüfte zu immer größeren, zunächst noch wassergefüllten Hohlräumen auf. Vor etwa 5 Mio. Jahren setzte die verstärkte Hebung der Mittelgebirge ein. Die Eintiefung des Ennepetals begann. Die Höhle fiel trocken und es bildeten sich Tropfsteine und Sinter, von denen heute leider nur Reste erhalten sind.

Ein Teil des Höhlensystems ist als Schauhöhle zugänglich und gewährt faszinierende Einblicke in die einzigartige Höhlenwelt und die Formenvielfalt eines fossilen Korallenriffs.

Stefan Henscheid  
stefan.henscheid@gd.nrw.de



„...Das bisher bekannte Höhlensystem umfasst Gänge von insgesamt über 7 000 m Länge. Es ist eine herausragende Naturerscheinung, die aus wissenschaftlichen und naturgeschichtlichen Gründen und wegen ihrer Seltenheit, Eigenart und Schönheit von nationaler Bedeutung ist. (...) Es handelt sich um den bundesweit einzigen Aufschluss dieser Art, der darüber hinaus im europaweiten Vergleich außerordentlich selten ist. (...)“

Präambel zur Verordnung über das Nationale Naturmonument Kluterthöhhlensystem vom 12. Februar 2019

© Philipp Crochet

# Großer Stein von Tonnenheide

## Der Ayers Rock von Ostwestfalen

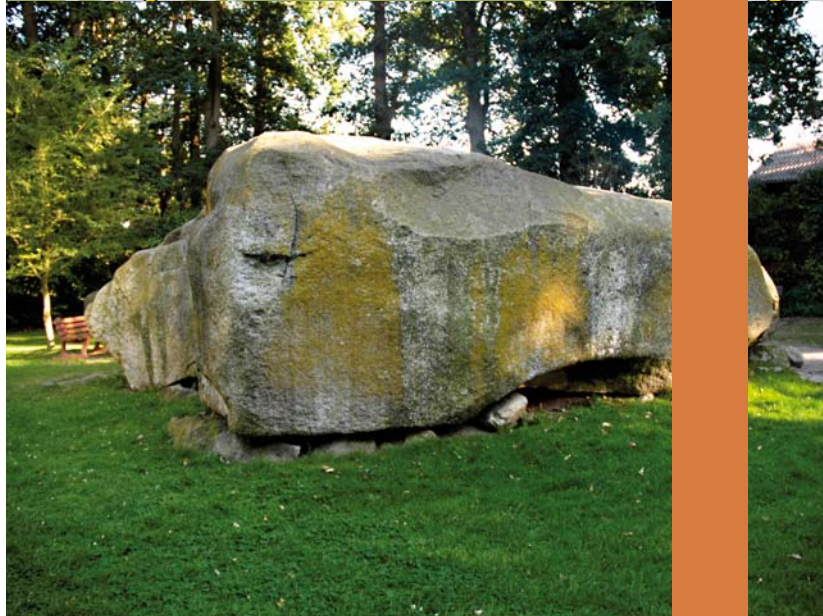
In der Ortschaft Rahden-Tonnenheide, im äußersten Norden von NRW, ist einer der größten bekannten Findlinge Deutschlands zu bewundern: der Große Stein von Tonnenheide.

Es handelt sich um einen grauen, fein- bis mittelkristallinen, etwa eine Milliarde Jahre alten Biotitgranitblock. Er stammt wahrscheinlich aus Mittelschweden. Als die nordischen Eismassen während der Saale-Kaltzeit (320 000 bis 126 000 J. v. h.) große Teile unseres Bundeslandes unter sich begruben, brachten sie schwere Ladung mit: Großgeschiebe, auch Findlinge genannt. Auf ihrem Weg von Skandinavien aus hobelten die Gletscher den Felsuntergrund ab und transportierten die Geschiebe weit nach Süden. Bis der Große Stein vor etwa 200 000 Jahren, als die Gletscher am Ende der Eiszeit abschmolzen und ihre Gesteinsfracht zurückließen, in Tonnenheide „liegen blieb“, hatte er eine Reise von rund 1 000 km hinter sich.

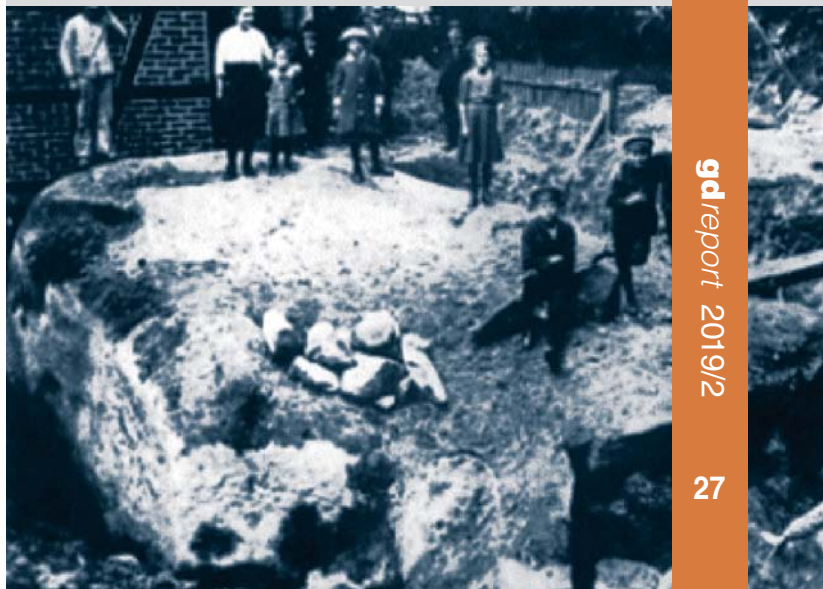
1915 wurde der Stein erstmals freigelegt und korrekt vermessen. Er ist ca. 9 m lang, 7 m breit, 3 m hoch und wiegt etwa 270 t. Der Große Stein von Tonnenheide ist damit der größte zurzeit bekannte, freiliegende Findling in Norddeutschland. Ursprünglich war er sogar noch größer: Bohrlöcher für Sprengladungen weisen darauf hin, dass von ihm ein mindestens 20 m<sup>3</sup> großes Stück abgesprengt und zum Bau einer Mühle verwandt wurde. Viele andere Findlinge sind leider im Laufe der Zeit durch Zerstörung, Verwitterung und vor allem wirtschaftliche Nutzung für Bauzwecke, Pflastersteine und Schotter komplett verschwunden.

Versuche, den Stein nach der ersten Freilegung zu bergen, scheiterten. Er wurde daraufhin zunächst wieder mit Erdbreich bedeckt und konnte erst 1981 mittels zweier Kräne gehoben und an seinen heutigen, 80 m entfernten Standort transportiert werden. Sie erreichen den Großen Stein unter anderem mit der Museumseisenbahn Rahden – Uchte.

Redaktion



1915: Der Große Stein wird erstmals freigelegt.





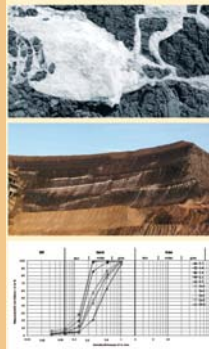
### Riesenfossil im Arboretum

Im April 2011: Sensationsfund im Braunkohle-Tagebau Garzweiler! Ein großer, gut erhaltener, ca. 15 Mio. Jahre alter Baumstamm wurde freigelegt. In der Tertiär-Zeit wurde er als Treibholz waagrecht in den Sandablagerungen eines flachen, küstennahen Meeres eingebettet. Mit 9,5 m Länge, 0,8 m Durchmesser und einem geschätzten Gewicht von 4,5 t ist er einer der größten dokumentierten fossilen Baumstämme aus dem Rheinischen Braunkohlerevier. Der Stamm ist ohne Rinde erhalten und weist über 500 Jahresringe auf. Um ihn zu transportieren, musste der Stamm in drei Teile zersägt werden. Das mittlere Stück ist jetzt im Arboretum des Geologischen Dienstes NRW zu bestaunen.

Holzanatomische Untersuchungen durch die Universität Utrecht ergaben, dass es sich um die Art *Taxodioxydon germanicum* handelt. Der wohl bekannteste moderne Vertreter solcher fossilen Bäume ist der Küstenmammutbaum (*Sequoia sempervirens*), der an der Pazifikküste Nordkaliforniens und Südoregons verbreitet ist. In unserem Arboretum wächst wenige Meter entfernt von dem fossilen Fundstück ein Exemplar dieses beeindruckenden Baumes.



### Klassifizierung



### Entstehung



### Prognosen



### Gleich zwei Auszeichnungen für Linda Prinz

Im März erhielt unsere Geologin Dr. Linda Prinz auf dem Niederländischen Geowissenschaftlichen Kongress 2019 den *Publication Award des Netherlands Journal of Geosciences*. Der Preis wurde ihr für die hervorragende geowissenschaftliche Publikation der Ergebnisse ihrer Diplomarbeit über den bis zu 60 m mächtigen Neurather Sand im Tagebau Garzweiler zuerkannt. Die aus der Tertiär-Zeit stammenden, ca. 13,5 – 12,5 Mio. Jahre alten Sande wurden in einer flachen Meeresbucht unter subtropischen Klimabedingungen abgelagert. Ihre Analyse erlaubte Rückschlüsse auf Meeresspiegelschwankungen, Wellenhöhen, den Tidenhub und Sturmereignisse in der tertiärzeitlichen Nordsee und deren Einfluss auf die angrenzenden Moorgebiete, in denen die heutige Braunkohle entstand.

Für ihre anschließende Promotion zur Entstehung von Sandinjektionen in Braunkohleflözen im Tagebau Garzweiler wurde Linda Prinz sogar mit dem renommierten *Albert-Steeger-Preis 2019* des Landschaftsverbandes Rheinland ausgezeichnet.

Wir gratulieren ganz herzlich!

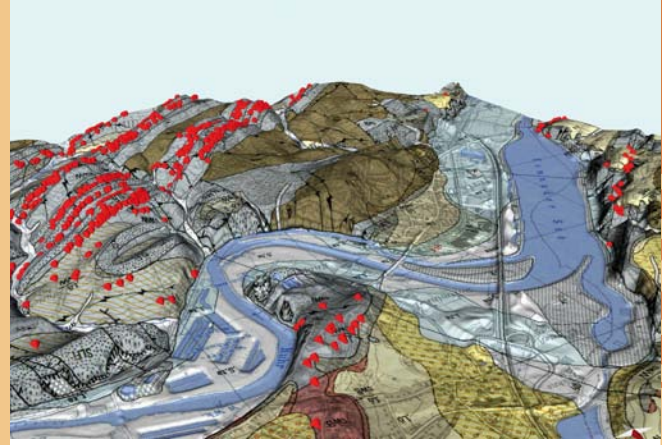




### **Fachübergreifendes Arbeitstreffen zum Wohle von Klima und Umwelt**

Welche verlässlichen Informationen über den Boden und den geologischen Untergrund werden aktuell gebraucht, um wirksame Strategien zu entwickeln, etwa um den Boden durch angepasste Bewirtschaftungsformen vor Erosion bei Starkregen und vor Austrocknung bei langen Hitzeperioden zu schützen oder um Schadstoffeinträgen in das Grundwasser vorzubeugen? Hierüber fand am 19. August in unserem Haus ein intensiver Austausch zwischen Experten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW und des GD NRW statt.

Auch bei der anstehenden dritten bundesweiten Bodenzustandserhebung arbeiten wir eng zusammen. Sie bedeutet für unsere Bodenkundler und Labore sehr viel Arbeit, bringt dafür jedoch unverzichtbare Erkenntnisse über den Zustand der Waldböden. Dabei wird es auch hier darauf ankommen, die gewonnenen Daten schnell, unkompliziert und verständlich zugänglich zu machen.



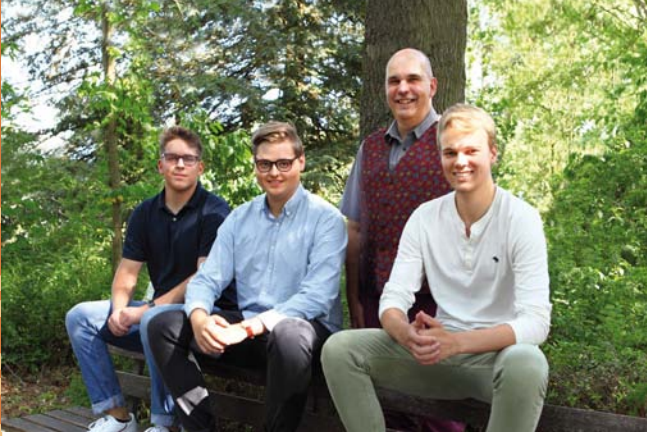
### **Risikomanagement Altbergbau**

Jahrhundertlang wurde im südlichen Ruhrgebiet Steinkohle abgebaut. Die verbliebenen tagenahen Hohlräume können auch heute noch zu Senkungen, Setzungen und Tagesbrüchen an der Erdoberfläche führen. Um gefährdete Bereiche identifizieren und in einem entsprechenden Risikomanagement bewerten zu können, ist eine möglichst genaue Kenntnis der geologischen und bergbaulichen Situation erforderlich. Dafür wurde eine Vorstudie zum Thema Verbesserung der Lagerstättenprojektion im Ruhrrevier vor dem Hintergrund des Aufbaus eines Risikomanagements für den tagenahen Altbergbau erarbeitet.

Um die Lage der Kohleflöze an bzw. nahe der Erdoberfläche – das sogenannte Flözausgehende – besser bestimmen zu können, wurde gemeinsam mit der Abteilung *Bergbau und Energie* der Bezirksregierung Arnsberg im Rahmen der Vorstudie ein Verfahrensablauf entwickelt, der für eine Umsetzung im gesamten Ruhrrevier geeignet ist.

Dazu wurden alle verfügbaren bergbaulichen sowie geologischen Daten für ein Testgebiet im Süden von Bochum zusammengestellt und ausgewertet. Durch die Verknüpfung der verschiedenen Informationen mit modernen Computerverfahren war es möglich, eine deutlich verbesserte Lagegenauigkeit des jeweiligen Flözausgehenden zu erreichen.

Die Studie zeigt, dass durch eine sinnvolle Kombination der bei der Bergbehörde NRW und beim GD NRW vorhandenen Datenbestände eine erhebliche Verbesserung der Lagerstättenprojektion im Ruhrrevier möglich ist.



### Geomatiker-Ausbildung

#### Glückwunsch – Prüfung bestanden!

Mit Erfolg haben Benedikt Ahle (re.) und Jens Schröter (nicht im Bild) die dreijährige Geomatiker-Ausbildung beim GD NRW im Sommer abgeschlossen.

Die Ausbildung bietet ein ideales Sprungbrett für den Start in ein spannendes und vielseitiges Berufsfeld. Denn Geomatik ist gefragt. Daten mit Raumbezug vermessungstechnisch zu erheben und graphisch aufzubereiten, hat in unserer digitalen und vernetzten Welt einen hohen Stellenwert. Aber auch für ein weiterführendes Studium z. B. der Geowissenschaften, der Geodäsie oder der Geoinformation schafft die Geomatiker-Ausbildung eine gute Ausgangsbasis.

Interesse geweckt?

[www.gd.nrw.de/gd\\_ausbildung.htm](http://www.gd.nrw.de/gd_ausbildung.htm)

#### Die Nachfolger gehen an den Start!

Im August begann dann für Kilian Bieber (li.), Bjarne Becker (2. v. li.) und Jan Sander (nicht im Bild) die Ausbildung zu Geomatikern. Im ersten halben Jahr erlernen sie bei unseren Kooperationspartnern – die Städte Mönchengladbach und Duisburg sowie Straßen NRW in Krefeld – die Grundlagen der Vermessungstechnik. Danach sind sie bei uns im GD NRW. Die Ausbildungsschwerpunkte liegen hier in der Aufbereitung und Darstellung raumbezogener Daten unterschiedlichster Thematik in Datenbanken und in Karten – vom Printmedium bis zum browsergestützten Produkt.



### 25 Jahre Wasserkooperation

#### Minden-Lübbecke

Zur Jubiläumsfeier luden die Kooperationspartner Mitte Juni in den kleinen Ort Hedem in Preußisch-Oldenburg an das dortige Wasserwerk ein. Die freiwillige Kooperation zwischen Landwirten und Wasserversorgern entwickelte sich zu einem Erfolgsmodell. Zusammen verfolgen sie das Ziel, durch gewässerschonende Landwirtschaft die Trinkwasserqualität zu verbessern. Hier spielt auch der Boden als natürlicher Filter eine wichtige Rolle. Deshalb nutzen die Mitglieder der Kooperation seit 15 Jahren die Bodenkarten des GD NRW, die alle notwendigen Informationen enthalten. Unser Bodenkunde-Ingenieur Albrecht Deppe hatte eine etwa 2 m tiefe Grube angelegt, in der er den Jubiläumsgästen anhand des freigelegten Profils Bodentyp, Bodenart, Speicherkapazität und vieles mehr anschaulich erläuterte.

Liebe Girls, liebe Boys! Kommt zu uns und lernt nicht alltägliche Berufe kennen: Als Geomatikerin die Erde vermessen, als Biologe den Spuren von Lebewesen aus der Urzeit folgen. 20 Mädchen und Jungen hatten dabei am 28. März viel Spaß. Die Plätze sind begrenzt. Also so früh wie möglich für den nächsten Girls'Day & Boys'Day am 23. April 2020 anmelden!



[www.gd.nrw.de/gd\\_veranstaltungen.htm](http://www.gd.nrw.de/gd_veranstaltungen.htm)

## Integrierte geologische Landesaufnahme in Nordrhein-Westfalen

### Beschreibung zum Kartierprojekt Ruhrgebiet

Im Jahr 2017 wurde das Projekt Ruhrgebiet im Rahmen der integrierten geologischen Landesaufnahme des Geologischen Dienstes NRW abgeschlossen. Damit liegen nun aktuelle Informationen über den Untergrund der Metropolregion Ruhr vor und stehen für zukunftsweisende Planungen zur Verfügung. Die flächendeckenden Daten werden auf Anfrage digital über ein Informationssystem bereitgestellt und sind in verschiedenen Darstellungsformen wie Karten, Schnitte und Tiefenlinienpläne abrufbar. 3D-Modelle werden derzeit noch erstellt. Was häufig nachgefragt wird, ist eine zusammenfassende Beschreibung der Ergebnisse. Diese Lücke wird mit der neuen Publikation geschlossen werden.

Die Arbeit bietet nach einer kurzen Einführung in den Projektraum „Metropolregion Ruhr“ und das Prinzip der integrierten geologischen Landesaufnahme des GD NRW einen Überblick über die verarbeitete Datengrundlage und die verschiedenen Darstellungsebenen, aus denen sich die lieferbaren Produkte ableiten. Ein Abriss der geologischen Entwicklung des Raumes und ein Kapitel über die Tektonik runden das Werk ab.

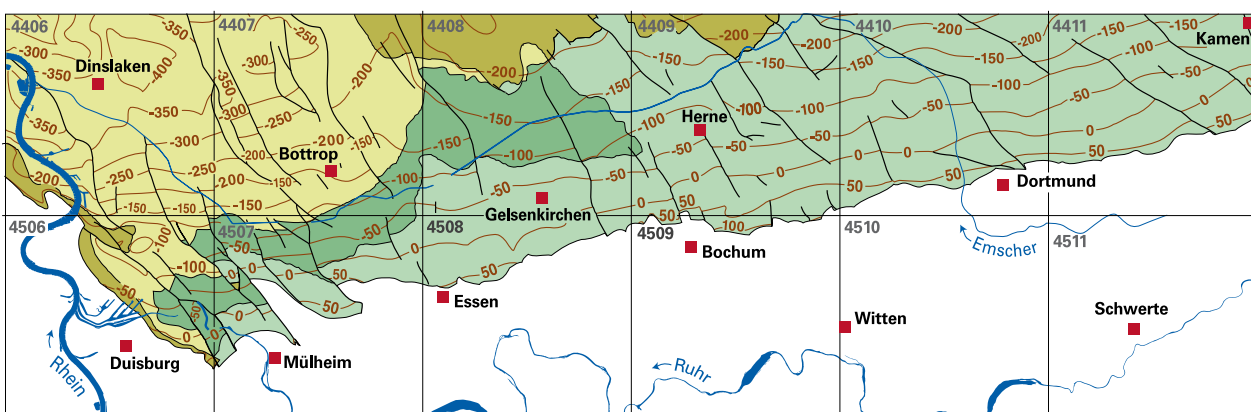
Der Hauptteil der Publikation umfasst die Beschreibung aller anzutreffenden Kartiereinheiten. Sie werden kurz und praxisorientiert vorgestellt. Unter anderem werden zu jeder Schichtenfolge Aussagen zu Alter, Gesteinsbeschaffenheit, Abgrenzungskriterien, lateralen Änderungen, Besonderheiten und Mächtigkeit gemacht. Hydrogeologische Klassifizierungen, Lagerstätten- und geothermische Bewertungen liefern praxisnahe Informationen. Die Auflistung von Referenzprofilen und der wichtigsten Literatur erleichtern weiterführende Recherchen.

Das Werk ist reich bebildert. Stratigraphische Tabellen, die Verbreitungskarten für jede Kartiereinheit, tektonische Karten sowie Fotografien der wichtigsten Gesteine und Aufschlüsse veranschaulichen die geologischen Gegebenheiten im Projektgebiet.

Die Arbeit richtet sich vor allem an diejenigen, die sich geowissenschaftliche Informationen zum Ruhrgebiet schnell und effektiv erschließen und die Daten des Kartierprojektes Ruhrgebiet optimal nutzen wollen.



*Verbreitung, Fazies und Basisniveau der Emscher-Formation*



## Tagungen

- 6./7. November **5. Willicher Praxistage Geothermie**  
Energiezentrum Willich (EZ:W), Gießerallee 19, 47877 Willich  
[https://www.energieagentur.nrw/netzwerk/geothermie/5\\_willicher\\_praxistage\\_geothermie](https://www.energieagentur.nrw/netzwerk/geothermie/5_willicher_praxistage_geothermie)
11. November **Waldkonferenz „Wald im Klimastress“**  
Umweltministerium NRW  
Joseph-Beuys-Ufer 33, 40479 Düsseldorf  
[https://www.umwelt.nrw.de/2019/11/11/event/tx\\_cal](https://www.umwelt.nrw.de/2019/11/11/event/tx_cal)
22. November **Tagung Rohstoffnutzung und Ressourcenschutz –  
Gemeinsamkeit und Gegensätze**  
NUA NRW, Gelsenkirchen

## Kongresse

19. – 21. November **Geothermiekongress 2019 (DGK)**  
München, Bundesverband Geothermie e. V.

## VORSCHAU 2020

### gd-forum – Wissenschaftliche Sitzungen (Februar bis April 2020)

öffentliche Vortragsveranstaltungen unter geowissenschaftlichen Rahmenthemen

jeweils montags 14 Uhr, Krefeld, GD NRW

weitere Infos und die Termine finden Sie demnächst unter:

[https://www.gd.nrw.de/gd\\_veranstaltungen.htm](https://www.gd.nrw.de/gd_veranstaltungen.htm)

**Bleiben Sie auf dem Laufenden: [www.gd.nrw.de](http://www.gd.nrw.de)**

## DER GEOLOGISCHE DIENST NRW

Wir sind die geowissenschaftliche Einrichtung des Landes Nordrhein-Westfalen. Seit mehr als 60 Jahren erheben wir geowissenschaftliche Informationen im gesamten Bundesland, bereiten sie auf und machen sie für die Praxis nutzbar. Es sind Basisinformationen für die Sicherung eines gesunden Lebensraums, für dessen nachhaltige Entwicklung wir uns einsetzen. Sie sind die Grundlage für unser umfassendes Beratungsangebot zu den Themenfeldern Geologie, Boden, Gesteinsrohstoffe, Grundwasser, geophysikalische und geotechnische Untergrundeigenschaften, oberflächennahe und tiefe Geothermie sowie Endlagersuche für radioaktive Abfälle. Wir ermitteln Daten zur Risikovorsorge bei Gefahren, die vom Untergrund ausgehen, und betreiben das landesweite Erdbebenalarmsystem. Unsere Erkenntnisse stellen wir der Politik und Verwaltung, der Wirtschaft, den Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung – digital oder analog durch Geo-Informationssysteme, Karten, Daten und Schriften. Viele dieser Informationen sind über unsere Onlinedienste und Datenportale frei zugänglich.



**Geologischer Dienst NRW**

