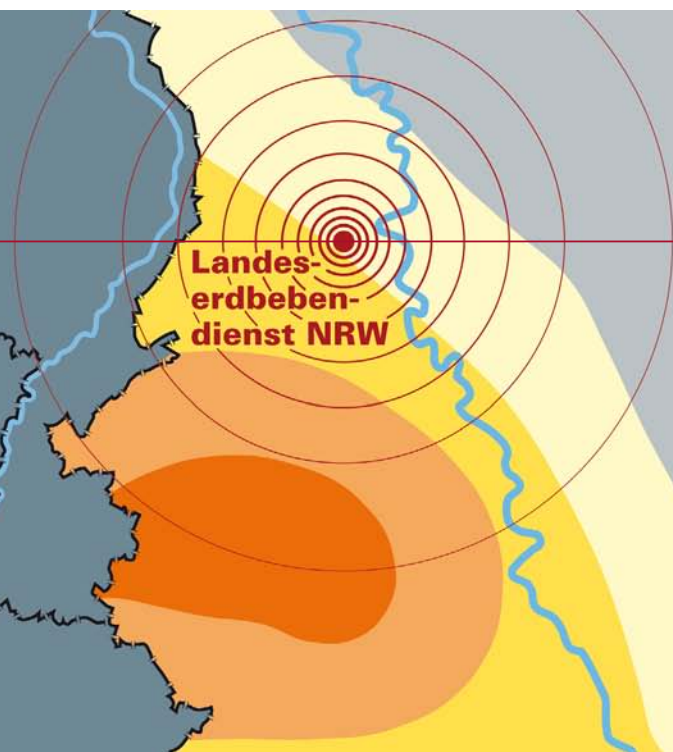
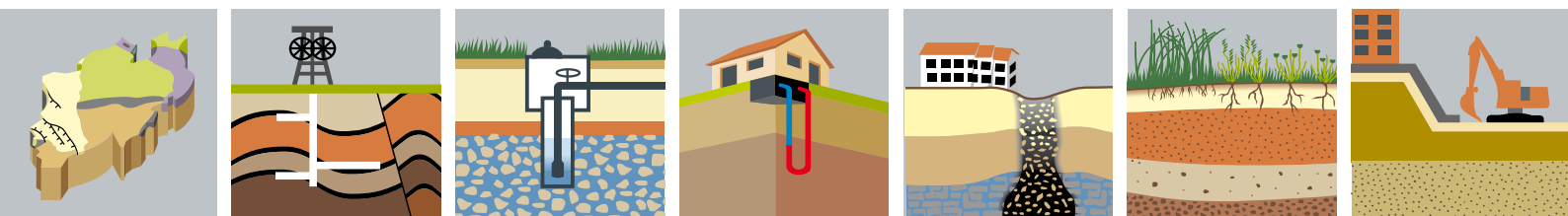


2021/1

gdreport



Sicherheitsrelevant!

40 Jahre Landeserdbebedienst NRW



Sicherheitsrelevant!	
<i>40 Jahre Landeserdbebendienst NRW</i>	4
Trauer um Hans Dieter Hilden	
<i>Ein Leben im Dienst der Geowissenschaften</i>	9
Heiß, heißer, Tiefengeothermie	
<i>Die klimafreundliche Energie – gut für Natur und Umwelt</i>	10
Das Geologiedatengesetz	
<i>Ein neues Zeitalter</i>	14
Neue Karten	
<i>für Nordrhein-Westfalens Wälder</i>	18
Bauen in Subrosionsssenken	24
Integrierte geologische Landesaufnahme	
<i>Zwei neue Kernbohrungen</i>	26
<i>Nachgehakt</i>	
Geologische Erkundungsbohrung in Detmold-Niederschönhagen	
<i>Den Warmzeiten auf der Spur</i>	29
Fossil des Jahres 2021	
<i>Paläontologische Gesellschaft kürt seltenen Flugsaurier</i>	30
Boden des Jahres 2021	
<i>Lössboden – staubiges Gold der Eiszeit</i>	31
Das Gestein des Jahres 2021	
<i>ist das des Jahres 2020</i>	32
<i>2021: Internationales Jahr für</i>	
Höhlen und Karst	33
GEOTOPE	
<i>Das Hönnetal – Eines der schönsten Karstgebiete Deutschlands</i>	34
KURZ & KNAPP	36
GEOSHOP	38
OpenGeodata NRW	39
TERMINE 2021	40

Impressum

gdreport • Ausgabe 2021/1 • **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, Gabriele Kamp; E-Mail: oeffentlichkeitsarbeit@gd.nrw.de • **Layout** Ursula Amend • **Erscheinungsweise** zweimal im Jahr, Abgabe kostenlos • **Bildnachweise** S. 30: beide © Institut für Geowissenschaften, Paläontologie, Uni Bonn; G. Oleschinski; S. 32 u.: LassenNPS ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Andesite_\(15115877887\).png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Andesite_(15115877887).png)), „Andesite (15115877887)“, <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/legalcode>; S. 33: © Ulrike Amend; 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** März 2021



Liebe Leserin, lieber Leser,

die Niederrheinische Bucht gehört zu den am stärksten durch Erdbeben gefährdeten Gebieten in Mitteleuropa. Im internationalen Vergleich ist die Gefährdung zwar als gering bis moderat einzustufen, dennoch können auch hier jederzeit starke Erdbeben auftreten. Vorhersagen sind nicht möglich. Was bedeutet das für unsere Sicherheit? Welche Maßnahmen sind sinnvoll und durchführbar? Auf diese Fragen gibt der Landeserdbebendienst NRW Antworten – durch Messungen, Recherchen und Analysen – seit über 40 Jahren.

Mitte letzten Jahres hat unsere Arbeit ein neues juristisches Fundament bekommen: Das Geologiedatengesetz (GeoIDG) ist in Kraft getreten und löst das veraltete Lagerstätten-gesetz aus dem Jahr 1934 ab. Damit sind nunmehr vollumfänglich die gesetzlichen Voraussetzungen für die geologische Landesaufnahme sowie für die Übermittlung, Sicherung und Veröffentlichung geologischer Daten geschaffen worden. Welche praktischen Auswirkungen das Gesetz hat, lesen Sie in dieser Ausgabe von **gdreport**.

Außerdem berichten wir darüber, welche Fortschritte unsere „Klimaschutzprojekte“ im letzten Jahr gemacht haben: die Erforschung tiefer geothermischer Energie in dem grenzüberschreitenden, von der EU geförderten Interreg-Projekt DGE-ROLLOUT und die Weiterentwicklung der forstlichen Standortkarten. Letztere erlauben, die Auswirkungen von Klimaverschiebungen auf unsere Waldböden zu prognostizieren und durch eine angepasste Baumartenwahl heute den optimalen Wald der Zukunft zu gestalten.

Dies und vieles mehr lesen Sie in diesem Heft – viel Spaß dabei!

Dr. Ulrich Pahlke
Direktor des Geologischen Dienstes NRW

Sicherheitsrelevant!

40 Jahre Landeserdbebendienst NRW

Wer das Erdbeben am 13. April 1992 miterlebte, wird nicht vergessen haben, welche Betroffenheit dieses Ereignis auslöste. Viele Verletzte und enorme Sachschäden waren Folge dieses Bebens, das von der deutsch-niederländischen Grenzregion bei Roermond ausging. Weniger bekannt ist, dass ebenso starke oder sogar stärkere Erdbeben bereits öfter in unserer Region stattgefunden haben. Was bedeutet das für unsere Sicherheit? Welche Maßnahmen sind sinnvoll und durchführbar? Auf diese Fragen gibt der Landeserdbebendienst NRW Antworten durch Messungen, Recherchen und Analysen – seit über 40 Jahren.

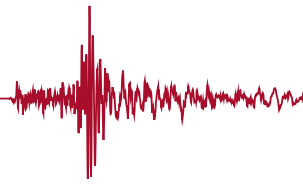
Der Beginn

„Die Landesregierung hält es im Interesse der Bevölkerung für sinnvoll, daß das seismische Meßstationsnetz in der Niederrheinischen Bucht ausgebaut wird.“

So antwortete das Wirtschaftsministerium NRW auf eine Kleine Anfrage im Landtag am 14. Februar 1977. Das Geologische Landesamt NRW (GLA) – heute der Geologische Dienst NRW – wurde aufgefordert, die Kosten für die Errichtung von drei Erdbebenstationen in die Haushaltsplanung für das kommende Jahr aufzunehmen.

Umgehend wurden die notwendigen geologischen Vorerkundungen für die Auswahl geeigneter Messstandorte eingeleitet. Bereits 1978 war die erste Station mit einer 350 m tiefen Spezialbohrung fertiggestellt: die Erdbebenstation Jackerath. Hier wurde auch das spürbare Erdbeben von Roermond am 5. Juni 1980 registriert, der erste Eintrag im Erdbebenkatalog des GLA. Bis 1981 wurden in Pulheim – wieder in einer tiefen Bohrung – und in Großhau in der Gemeinde Hürtgenwald weitere Stationen errichtet. Nun konnte man von einem ersten Stationsnetz sprechen, das auch die Lokalisierung schwächerer Erdbeben in der Niederrheinischen Bucht erlaubte.

**Beschädigter
Schornstein
in Heinsberg
nach dem
Beben 1992**



Die seismische Überwachung

Von Beginn an setzte der Landeserdbebedienst auf die digitale Datenerfassung – in den frühen 1980er-Jahren durchaus keine Selbstverständlichkeit. Allerdings sahen die Bedingungen damals noch anders aus: Nur ein Teil der Daten zum seismischen Geschehen wurde direkt per Telefonleitung übertragen und auf analogen Schreibern dargestellt. Die vollständigen Daten wurden vor Ort auf Magnetbändern gespeichert, die wöchentlich gewechselt und in der Zentrale abgespielt wurden. Damit konnten seismische Ereignisse entnommen und bearbeitet werden. Der „286er“-Auswerterechner hatte noch das Ausmaß mehrerer Kleiderschränke ...

Die eigentliche Datenfernübertragung kam erst später. Und weil Standleitungen unerschwinglich waren, wurde im Triggerbetrieb gearbeitet, d. h., nur die Zeitintervalle mit registrierten auffälligen Signalen wurden übertragen. Bei den geringen Übertragungsraten dauerte es oft mehrere Stunden, bis die Daten aller Erdbebenstationen zur Auswertung bereitstanden.

Gleichzeitig ging der Ausbau des Stationsnetzes stetig voran: 1990 umfasste es bereits sechs Stationen in der südlichen Niederrheinischen Bucht und der Nordeifel. Entsprechend konnten sowohl mehr als auch schwächere Beben in einem größeren Gebiet erfasst werden.

Besonders die gute Zusammenarbeit mit Wasserverbänden in NRW gab dem System neuen Schub: In verschiedenen Talsperren wurden Erdbebenstationen installiert. Auch die Kooperation mit universitären, kommunalen und kirchlichen Einrichtungen eröffnete neue, wichtige Messmöglichkeiten. Der Landeserdbebedienst konnte hier als Gast weitere Stationen einrichten, die in sein Netz integriert wurden. Heute besteht es aus insgesamt 14 Stationen, die das Rückgrat der seismischen Überwachung bilden.



*Das Stationsnetz
des Landeserdbe-
bedienstes NRW
(Stand 2021)*

Das Erdbebenalarmsystem NRW

Mit der Weiterentwicklung der Datenübertragungstechniken wurde eine Quasi-Echtzeit-Übertragung der Daten aller Stationen zum zentralen Auswerterechner in Krefeld in Angriff genommen. Sie ließ eine schnelle Detektion und Auswertung der Erdbeben in Reichweite kommen. Die Aussicht auf eine automatische Alarmierung bei stärkeren Erdbeben rückte näher.

Nach der Erarbeitung eines Projektplans für das Erdbebenalarmsystem NRW durch den Landeserdbebedienst forderte das Wirtschaftsministerium den GD NRW im April 2009 auf, „... mit den grundlegenden Entwicklungsarbeiten zu beginnen ...“. Datenerfassung und -übertragung wurden konzipiert: Meilensteine für die Systemprogrammierung.

Gleichzeitig wurde die Ausstattung der Stationen mit einheitlichen, modernen Apparaturen vorangetrieben. Mit Software-Prototypen wurden verschiedene Auswertelgorithmen getestet und optimiert, damit die Detektion und Lokalisierung der Erdbeben zuverlässig funktioniert. Eine besondere Herausforderung war dabei die automatische Unterscheidung zwischen verschiedenen Ereignisarten wie natürlichen Erdbeben, bergbauinduzierten Ereignissen, Fernbeben oder Sprengungen.

Im Mai 2015 ging das neu entwickelte Erdbebenalarmsystem (EAS NRW) in den Regelbetrieb (s. *gdreport* 2015/1). Bei einem Ereignis ab einer Magnitude von 3 auf der Richterskala werden innerhalb weniger Minuten automatische Alarmmeldungen generiert und über einen festen Meldeweg an die Leitstelle der Landesregierung und an das Lagezentrum der Polizei weitergegeben. Die zuständigen Behörden erhalten so die nötigen Informationen, um zielgerichtete Maßnahmen einzuleiten. Das EAS NRW läuft zuverlässig; weder Falschmeldungen noch fehlende Meldungen wurden bisher verzeichnet. Parallel operierende Auswerterechner sowie Maßnahmen zur Überbrückung von Übertragungsempfängern und Stromausfällen sorgen für die bestmögliche Verfügbarkeit unseres EAS NRW.

Die Ergebnisse

Die Datensätze aller durch den Landeserdbebedienst erfassten seismischen Ereignisse seit 1980 bilden den „Instrumentellen Erdbebenkatalog“. Die insgesamt 3 500 Erdbeben, die in diesem Zeitraum aufgenommen wurden, lassen die seismisch aktiven Gebiete in unserer Region erkennen.

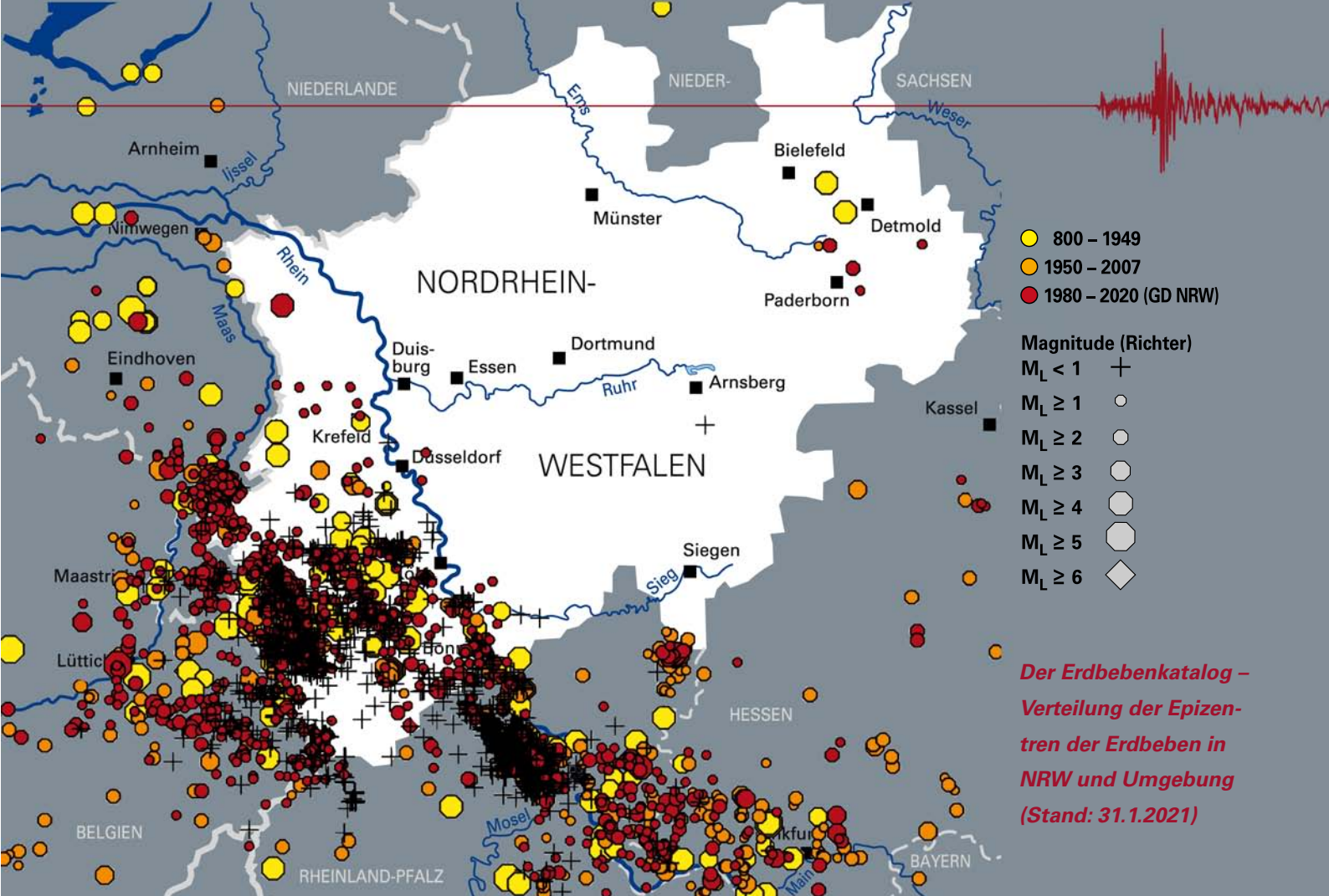
www.gd.nrw.de/gg_le_erdbebenmeldung_vorangegangene.php

Wie stark war das Erdbeben?

Von Magnituden und Intensitäten

Magnitude: Maß für die im Erdbebenherd abgestrahlte Energie. Als Einheit wird oft die „Lokalmagnitude“ (M_L , Richterskala) angegeben, die streng genommen nur für Werte bis etwa 6,4 gilt. Darüber hinaus wird auch die „Momentenmagnitude“ (MW) verwendet. Menschen spüren natürliche Erdbeben oft bereits bei Magnituden von $M_L = 2 - 3$.

Intensität: Beschreibung der Auswirkungen eines Erdbebens an einem konkreten Standort. Ausgehend von der Epizentralintensität I_0 nimmt die Intensität i Allg. mit der Entfernung ab. Die Angabe erfolgt auf der 12-stufigen makroseismischen Skala (z. B. die „EMS-98“). Um Verwechslungen mit der Magnitude zu vermeiden, werden für Intensitäten die römischen Ziffern I – XII verwendet. Eine Intensität von III bedeutet z. B. eine schwache Spürbarkeit. Erste Gebäudeschäden können bereits bei einer Intensität von V auftreten. VIII steht für schwere Gebäudeschäden.



Die Auswertung historischer Dokumente ermöglicht es zusätzlich, Ort und Stärke von Erdbeben aus der Zeit vor der Erdbebenmessung bis zurück ins frühe Mittelalter zu verfolgen. Diese Erweiterung des Erdbebenkataloges ist unverzichtbar für eine statistische Beschreibung der Erdbebenaktivität.

Neue Untersuchungen an den Verwerfungen der Niederrheinischen Bucht ließen zu, nun auch die Auswirkungen starker Erdbeben aus vorhistorischer Zeit zu erforschen. Diese Erkenntnisse der Paläoseismologie haben gezeigt, dass in unserer Region auch Beben bis zu einer Magnitude von 7 möglich sind.

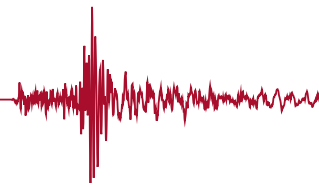
Auf diesen Grundlagen lassen sich aus der räumlichen Verteilung und der zeitlichen Abfolge der Erdbeben unterschiedlicher Stärke die potenziellen Einwirkungen von Erdbeben für Standorte in NRW ermitteln. Diese Gefährdungsabschätzungen sind besonders für sensible Bauwerke eine wichtige Planungsgrundlage: Die Infrastruktur muss funktionstüchtig bleiben, Gefahren für Mensch und Umwelt müssen nach Möglichkeit vermieden werden.

Das Fazit

Die Niederrheinische Bucht gehört zu den am stärksten durch Erdbeben gefährdeten Gebieten in Mitteleuropa. Im internationalen Vergleich ist die Gefährdung zwar als gering bis moderat einzustufen, dennoch können auch hier jederzeit starke Erdbeben auftreten. Vorhersagen sind nicht möglich. Für Frühwarnungen bleibt in unserer Region nicht genügend Zeit zur Übermittlung und Reaktion, da die Erdbeben in der unmittelbaren Nähe stattfinden. Wir können aber für eine schnelle Reaktion auf Schadenbeben sorgen – mithilfe des Erdbebenalarmsystems NRW. Zusätzlich können wir die langfristige Vorsorge vorantreiben – durch die zuverlässige Ermittlung der Erdbebengefährdung, damit in NRW erdbebensicher gebaut werden kann. Das gemeinsame Fundament dieser beiden Säulen ist die Erdbebenregistrierung an Messstationen vor Ort, sie ist sicherheitsrelevant. Die notwendige Qualität und Kontinuität garantiert unser Landeserdbebedienst als Einrichtung des Landes NRW.



Blick in die Zentrale des Landeserdbebendienstes heute



Die technische Entwicklung macht unterdessen nicht halt. Hard- und Software werden laufend dem neuesten Stand angepasst. Auch die Messstationen kommen in die Jahre, es wird ständig nachgearbeitet. Recherchen zu historisch dokumentierten Beben werden ergänzt und der Erdbebenkatalog wird permanent aktualisiert. Es bleibt viel zu tun – auch in den nächsten 40 Jahren!

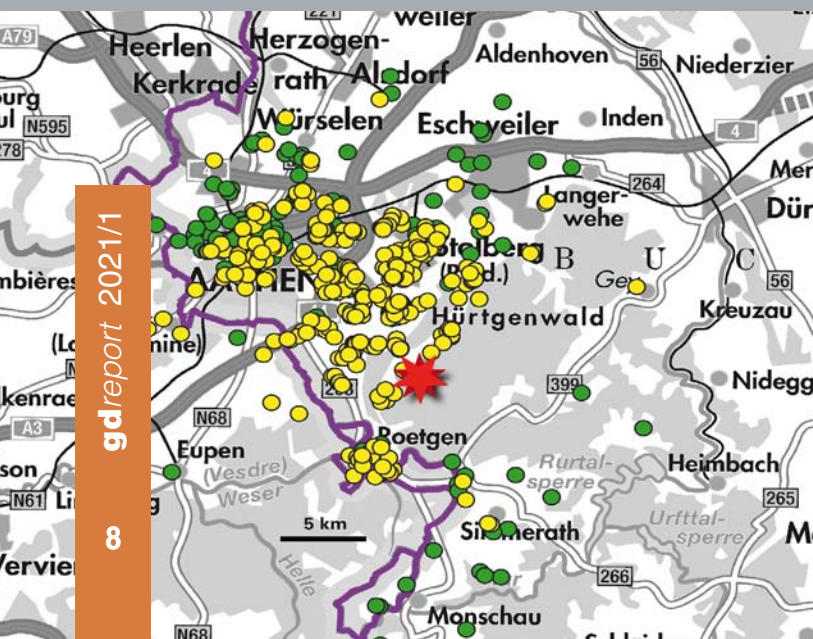
Klaus Lehmann
geophysik@gd.nrw.de

Erdbebenschwarm im Hohen Venn

Das Jahr 2021 begann mit einer bemerkenswerten Erdbebenaktivität im Hohen Venn. In der Region zwischen Aachen und Roetgen ereignete sich eine Serie leichter Erdbeben, oft mehrfach täglich oder auch mit Pausen von wenigen Tagen. Der Erdbebenherd lag in der Nähe der Ortschaften Rott/Mulartshütte in einer Tiefe von etwa 10 km. Besondere Aufmerksamkeit erfuhren die Erdbeben am 2. Januar und am 14. Januar mit Magnituden von 2,8 und 2,7 auf der Richterskala. Sie wurden in den umliegenden Gemeinden bis nach Aachen deutlich verspürt. So erreichten den Landeserbebendienst zum Beben vom 14. Januar 546 Meldungen der Bürger*innen, sodass sich Intensität und erschüttertes Gebiet detailliert ermitteln ließen. Klirren des Ge-

schirrs und Zittern der Möbel wurden am häufigsten wahrgenommen, Gebäudeschäden waren dagegen nicht zu verzeichnen. Auch einige nachfolgende Ereignisse wurden noch leicht gespürt. In enger Zusammenarbeit mit der Erdbebenstation Bensberg der Universität zu Köln konnten seit Beginn der Erdbebenserie mehr als 100 seismische Ereignisse erfasst werden. Einzelne Ereignisse wurden noch bis in den April registriert. Ungewöhnlich sind Erdbebenschwärme in dieser Region nicht. Bereits für die Jahre 1910/1911 verzeichnet der Erdbebenkatalog eine Erdbebenserie am gleichen Ort. Die Magnituden erreichten damals sogar Werte von bis zu 4 auf der Richterskala (s. *gdreport* 1/2012). – Eine detaillierte Analyse der aktuellen Ereignisse ist in Arbeit.

Klaus Lehmann, Sebastian Busch, Jens Zeiß
geophysik@gd.nrw.de



Erdbeben bei Rott am 14. Januar 2021, 19:06 Uhr ($M_L = 2,7$)

Meldungen von Bürger*innen über das Erdbeben-Formular www.gd.nrw.de/gg_le_form.htm (gelbe Punkte: verspürt, grüne Punkte: nicht verspürt) zeigen, dass das Beben noch in einer Entfernung von etwa 20 km um das Epizentrum (Stern) gespürt wurde.

Trauer um Hans Dieter Hilden

Ein Leben im Dienst der Geowissenschaften

Am 20. November 2020 starb Hans Dieter Hilden im Alter von 83 Jahren. Er leitete den geologischen Staatsdienst von Nordrhein-Westfalen von 1999 bis 2002. In diesen drei Jahren vollzog sich die tiefgreifende Umstrukturierung des Geologischen Landesamtes NRW zum Landesbetrieb Geologischer Dienst NRW, dessen erster Direktor er war und den er entscheidend mitgeprägt hat.

Am 3. Juli 1937 in Bergisch Gladbach geboren, studierte Hans Dieter Hilden nach dem Abitur in Köln und Wien Geologie und Paläontologie.

Als wissenschaftlicher Angestellter beim damaligen Geologischen Landesamt NRW kartierte er ab 1966 geologisch und hydrogeologisch und war in der landesweiten hydrogeologischen und lagerstättenkundlichen Beratung tätig. In dieser Zeit legte er den Grundstein für sein profundes Wissen über die Geologie NRW.

Das kam ihm zugute, als er 1976 Leiter der Öffentlichkeitsarbeit wurde. Die anerkannte inhaltliche und gestalterische Qualität der zahlreichen Publikationen unseres Hauses geht wesentlich auf ihn zurück.

1999 wurde Hans Dieter Hilden die Leitung des Geologischen Landesamtes übertragen, das er gemeinsam mit der Belegschaft erfolgreich in den Landesbetrieb Geologischer Dienst NRW umwandelte.

Sein umfangreiches Wissen über die Geologie von Nordrhein-Westfalen vermittelte er ab 1996 als Gastdozent den Studierenden der Universität zu Köln. Die Aufklärung über die Bedeutung der Geowissenschaften für Politik, Wirtschaft, Bürgerinnen und Bürger war ihm immer ein besonderes Anliegen. Mit Stolz konnte er auf mehr als 60 eigene Veröffentlichungen zur Geologie Nordrhein-Westfalens zurückblicken.

Mit Hans Dieter Hilden ist ein engagierter und erfahrener Geologe und Gestalter von uns gegangen. Kreativität und Ideenreichtum zeichneten ihn aus. Seine facettenreiche und nicht immer bequeme Persönlichkeit, seine enorme Schaffenskraft und sein unermüdlicher Einsatz für die Sache werden all denen, die ihn kannten, in bester Erinnerung bleiben.

Redaktion

Bürgernähe war Hans Dieter Hilden wichtig.



Interreg EUROPEAN UNION

North-West Europe

DGE-ROLLOUT

Heiß, heißer, Tiefengeothermie

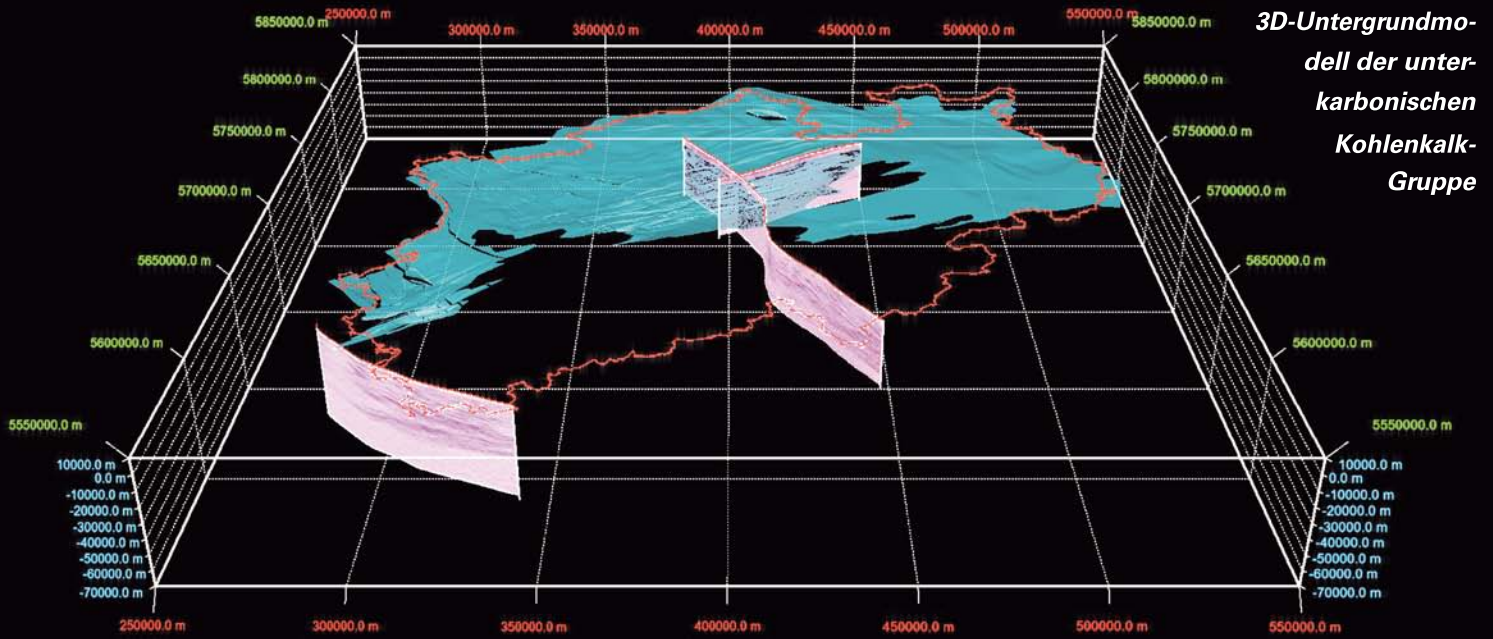
Die klimafreundliche Energie – gut für Natur und Umwelt

Seit März 2020 beherrscht das Coronavirus unseren Alltag. Die Verbannung in die eigenen vier Wände hat zur Reduktion der CO₂-Emissionen geführt. Der Zustand wird nicht lange anhalten, wenn wir in unser uneingeschränktes Alltagsleben zurückkehren können. Gesellschaftlich ist der Klimawandel trotzdem präsenter als jemals zuvor. Für die erforderliche Wärmewende stellt die Tiefengeothermie eine Schlüsseltechnologie dar. Sie kann in Zukunft einen Großteil des weltweiten Wärmebedarfs abdecken, zu dem regenerative Energien bisher nur etwa 14,5 % beitragen. DGE-ROLLOUT, mit dem Geologischen Dienst NRW als Leadpartner, will aktiv eine nachhaltige, ressourcenschonende Strom- und Wärmeversorgung in Nordwesteuropa fördern.

Rückblick 2020

Die Anzahl der Projektpartner der Arbeitsgemeinschaft des EU-Interreg-Projektes DGE-ROLLOUT (Roll-out of Deep Geothermal Energy in North-West Europe) hat sich nach dem Beitritt des Britischen Geologischen Dienstes und der Universität Lille/Frankreich auf 20 erhöht. Außerdem wurde vom Land NRW in Zusammenarbeit mit der RWTH Aachen und aus Fördermitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung ein weiteres Projekt zur Charakterisierung der unterkarbonischen Kalksteine im Ruhrgebiet in die Wege geleitet: KarboEx. Der GD NRW ist an diesem Projekt als assoziierter Partner beteiligt.

Das wichtigste Ergebnis der internationalen Zusammenarbeit zwischen den Geologischen Diensten von Frankreich, Belgien, den Niederlanden und NRW war die Konstruktion der vorläufigen 3D-Untergrundmodelle der unterkarbonischen Kohlenkalk-Gruppe. Im September 2020 hat der GD NRW die vorläufige Tiefen- und Mächtigkeitkarte des Zielhorizonts fertiggestellt. Das 3D-Modell kann nun mit den Modellen der Partner zusammengeführt werden. Das Ziel ist eine transnational harmonisierte Karte, die das geothermische Potenzial für Nordwesteuropa widerspiegelt.



Vertreter des GD NRW nahmen an mehreren zukunftsweisenden Veranstaltungen teil, z. B. am *Runden Tisch* in Berlin oder an der von der Bezirksregierung Arnsberg und der EnergieAgentur.NRW organisierten Fachtagung *Tiefe Energie NRW*. Dort wurde die große Bedeutung der Tiefengeothermie als elementarer Baustein für die Wärmewende betont. Der Energieforschungsbericht des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen erwähnte DGE-ROLLOUT als „Leuchtturmprojekt“. Zudem war der GD NRW bei digitalen Veranstaltungen wie der jährlichen *Tagung der European Geosciences Union*, dem *Digitalen Geothermiekongress* und der *GeoUtrecht* vertreten.

Eine wesentliche Abhandlung, die der GD NRW 2020 verfasst hat, ist der *Financial Risk Management Report*, der die Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten sowie die Absicherung von Tiefengeothermieprojekten in den Partnerländern thematisierte.

Zusätzlich veröffentlichte der niederländische Projektpartner EBN (Energie Beheer Nederland B. V.) einen Bericht über die rechtlichen Rahmenbedingungen von Tiefengeothermieprojekten in Nordwesteuropa.

Zwei DGE-ROLLOUT-Erkundungsbohrungen wurden 2020 in Heiligenhaus und bei Wülfrath in der Herzkammer Mulde abgeteuft. Die ca. 200 m tiefen Bohrungen lieferten wichtige Erkenntnisse zur Faziesverteilung im Unterkarbon von NRW. Außerdem wurden zahlreiche Proben genommen, die an der TU Darmstadt, der Ruhr-Universität Bochum (RUB) sowie an der Universität zu Köln analysiert werden.

Der Kohlenkalk hat auch seine schöne Seite, dort, wo er an die Erdoberfläche kommt – wie hier am Blauen See in Ratingen.





Online-Partner-Meeting: interagieren, diskutieren, präsentieren unter Coronabedingungen

Im September 2020 organisierte DGE-ROLLOUT eine Onlinekonferenz, die mit über 130 Teilnehmern aus insgesamt 15 Ländern großen Zuspruch fand. Die unter dem Thema *Deep geothermal technical challenges, uncertainties & risks* stehende Veranstaltung wurde vom Projektpartner TNO ausgerichtet. Inhaltlich ging es vor allem darum, technische Aspekte der Tiefengeothermie genauer zu beleuchten und die Fortschritte von DGE-ROLLOUT vorzustellen.

Das letzte größere Präsenzmeeting fand im März 2020 in Hasselt/Belgien statt. Seitdem wurden die Treffen als Hybridveranstaltungen oder als reine Webinare abgehalten. Unter anderem kamen Themen wie Risiko-Minderungsmaßnahmen bei Tiefengeothermieprojekten, Unsicherheiten von 3D-Modellen, die Einrichtung einer anwendungsfreundlichen Benutzer-App und eines seismischen Überwachungsnetzwerkes im Raum Aachen für das angedachte Geothermiekraftwerk Weisweiler (s. *gdreport 2020/1*) zur Sprache.

Auch die nationalen und internationalen Projektpartner haben viele Fortschritte zu verzeichnen. So wurden im Nordwesten der belgischen Provinz Limburg durch Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) vibrationsseismische Messungen über eine Länge von mehr als 50 km durchgeführt. Die DMT GmbH & Co. KG stellte Software-Adaptionen für das thermohydraulische Modellierungsprogramm HEATFLOW 3D fertig. Damit kann das Thermalwas-

serfließen im Reservoir simuliert werden, welches aus dem 3D-Untergrundmodell des GD NRW im Raum Weisweiler erstellt wurde. Die neu gegründete Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie (IEG) führte erste Bohrungen auf dem Campus der RUB durch. Diese sind Teil eines Pilotprojektes mit dem Ziel, Grubenwasser eines stillgelegten Steinkohleschachtes zur Wärmeerzeugung zu nutzen. Das aufgeheizte Wasser wird später in das Fernwärmenetz Bochum-Süd eingespeist.

Was bringt 2021?

Neben den bereits erfolgten Erkundungsbohrungen des GD NRW ist eine weitere in Eschweiler-Hastenrath vorgesehen. Hier sind unterkarbonische Plattformkarbonate mit vielen Klufflächen aufgeschlossen, durch die im Untergrund heißes Wasser zirkulieren könnte. Ziel ist es, den Übergang in das Oberdevon zu erkunden, da dieses ein ähnliches hydrothermales Potenzial vermuten lässt. Außerdem plant das Fraunhofer IEG eine Erkundungsbohrung am Kraftwerksstandort Weisweiler, wobei das Bohrloch später zu einem seismischen Observatorium umfunktioniert wird.

2021 finden neue Seismik-Kampagnen in Belgien und den Niederlanden statt, die zum Teil auch nach NRW hinein erweitert werden. Sie dienen dazu, Tiefenlage und Mächtigkeit der potenziellen geothermischen Reservoirs abzuschätzen und ermöglichen die genaue Planung von Geothermiestandorten.

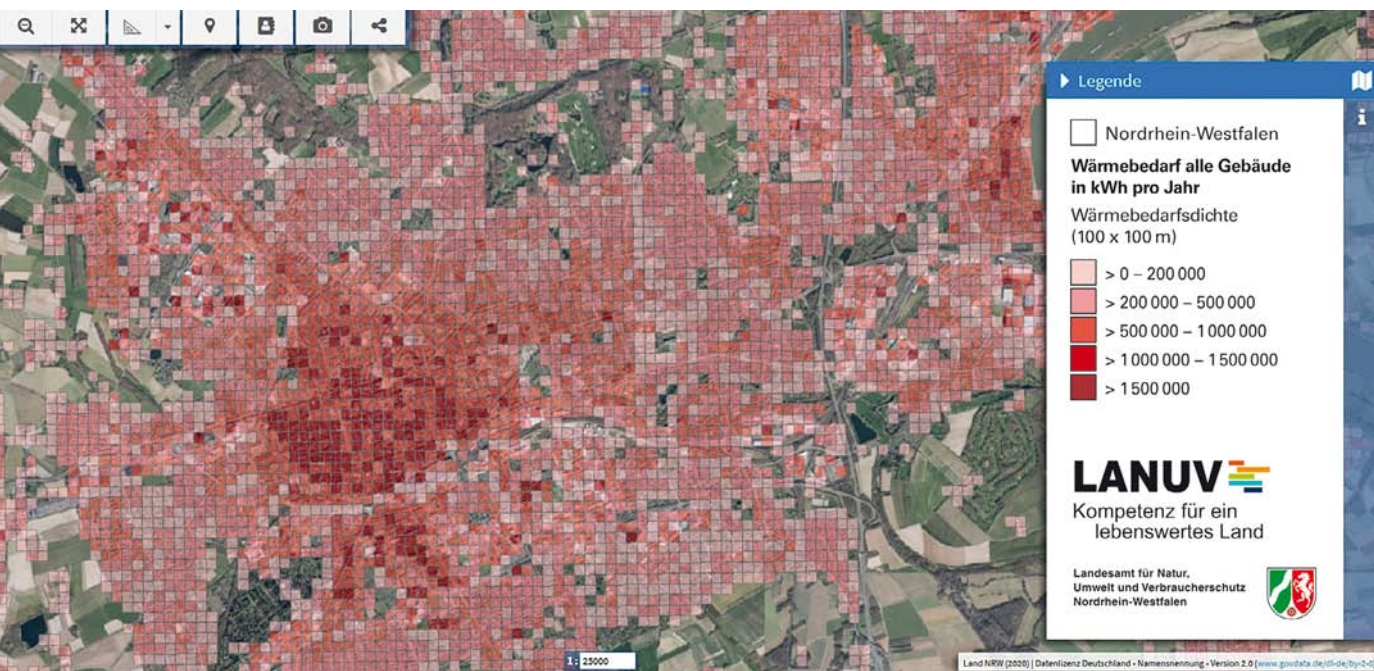
Der GD NRW wird in 2021 an Konferenzen wie dem *World Geothermal Congress* in Reykjavik/Island und der *GeoKarlsruhe* teilnehmen und neue Erkenntnisse von DGE-ROLLOUT vorstellen. Auf der Konferenz *Geologica Belgica* in Brüssel wird es dazu auch eine eigene Session geben. Dass so etwas auf große Resonanz stößt, zeigte sich auf dem Internationalen Karbon-Perm-Kongress (ICCP-2019) in Köln, dessen Beiträge 2021 in einem Geothermie-Sonderband der Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften (ZDGG) veröffentlicht werden sollen. Thematisiert werden die Karbonate der Kohlenkalk-Gruppe aller Partnerländer in Nordwesteuropa, deren geothermisches Potenzial sowie Fallstudien aus dem Projekt.

Die internationalen Partnertreffen der Arbeitsgemeinschaft müssen bis auf Weiteres digital stattfinden, ebenso geplante Workshops, die vor allem wirtschaftliche Themen, z. B. die Finanzierungsmöglichkeiten und Risiken von Tiefengeothermieprojekten, umfassen. Mit dem Know-how aller Partnerländer sollen eine Wärmebedarfskarte erstellt und Konzepte für eine Netzwerkausweitung nach Großbritannien, Irland und Luxemburg erarbeitet werden.

Der GD NRW, unterstützt durch das Mwide NRW, plant unter anderem eine geothermale Charakterisierung von NRW mit seismischen Erkundungskampagnen. Sie sollen vorhandene Daten über den Untergrund ergänzen und wichtige Fragen zum geothermischen Potenzial in NRW beantworten. Dies umfasst neben der Kohlenkalk-Gruppe die devonischen Massenkalk sowie jüngere geologische Einheiten.

Durch die transnationale Zusammenarbeit aller Projektpartner konnten viele neue Erkenntnisse über das tiefengeothermische Potenzial des Kohlenkalks in NRW und Nordwesteuropa gewonnen werden. Das wird auch in Zukunft maßgebend für das Voranschreiten der Wärmewende sein – mit dem DGE-ROLLOUT-Projekt als Wegbereiter. Aktuelle Informationen zum Projekt finden Sie unter: www.gd.nrw.de/ew_pj.htm und auf www.nweurope.eu/DGE-ROLLOUT. Zudem gibt es regelmäßig Updates auf unserem Twitter-Kanal: www.twitter.com/DGE_ROLLOUT.

Martin Arndt, martin.arndt@gd.nrw.de
Tobias Fritschle, tobias.fritschle@gd.nrw.de
Burcu Tasdemir, burcu.tasdemir@gd.nrw.de
interreg_geothermie@gd.nrw.de



Wärmebedarfskarte von Krefeld (LANUV 2020)

Das Geologiedatengesetz

Ein neues Zeitalter

Mitte 2020 war es endlich da: das neue Geologiedatengesetz (GeolDG). Das vorher für die Belange des Geologischen Dienstes NRW geltende Lagerstättengesetz stammte noch aus dem Jahr 1934 und war somit schon lange nicht mehr zeitgemäß.

Eine am 8. Dezember 2020 folgende Verordnung vom Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen hat in § 3 Abs. 1 den GD NRW zur zuständigen Behörde im Sinne des GeolDG erklärt.

Gesetz zur staatlichen geologischen Landesaufnahme sowie zur Übermittlung, Sicherung und öffentlichen Bereitstellung geologischer Daten und zur Zurverfügungstellung geologischer Daten zur Erfüllung öffentlicher Aufgaben (Geologiedatengesetz – GeolDG)

www.gesetze-im-internet.de/geoldg/

Verordnung zur Regelung von Zuständigkeiten und zur Übertragung von Verordnungsermächtigungen auf dem Gebiet des Bergrechts

www.recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?sg=0&menu=0&bes_id=13764&aufgehoben=N&anw_nr=2

Da das GeolDG umzusetzende neue Regelungen mit sich bringt, ist nicht nur innerhalb des GD NRW eine Arbeitsgruppe zu Fragestellungen rund um das Gesetz gegründet worden, sondern auch auf Ebene des Bund/Länder-Ausschusses Bodenforschung (BLA-GEO).

Die Umsetzung des GeolDG erfordert innerhalb des GD NRW völlig neue Arbeitsstrukturen und -abläufe. Dafür ist zusätzliche Woman- und Manpower unerlässlich. Deshalb wurden dem GD NRW sieben neue Stellen zugewiesen, deren Inhaber*innen diese Herausforderungen angehen werden.

Was ist neu?

Beim GeolDG handelt es sich nicht nur um eine bloße Überarbeitung des Lagerstättengesetzes, sondern um eine völlige Neuausrichtung. Der Geologie und den Staatlichen Geologischen Diensten wird ein viel größerer Stellenwert als bisher eingeräumt.

In § 1 GeolDG heißt es:

„Dieses Gesetz regelt die staatliche geologische Landesaufnahme, die Übermittlung, die dauerhafte Sicherung und die öffentliche Bereitstellung geologischer Daten sowie die Zurverfügungstellung geologischer Daten zur Erfüllung öffentlicher Aufgaben, um den nachhaltigen Umgang mit dem geologischen Untergrund gewährleisten und Geogefahren erkennen und bewerten zu können.“

Die drei wesentlichen Elemente dieses Paragraphen sind:

1. die Regelung der staatlichen geologischen Landesaufnahme,
2. die Übermittlung, dauerhafte Sicherung und öffentliche Bereitstellung geologischer Daten und
3. die Zurverfügungstellung geologischer Daten zur Erfüllung öffentlicher Aufgaben.

So sollen der nachhaltige Umgang mit dem geologischen Untergrund gewährleistet sowie Geogefahren erkannt und bewertet werden. Diese Ausrichtung ist ein klares Bekenntnis zur Bedeutung der Staatlichen Geologischen Dienste und gleichzeitig für diese die Verpflichtung, ihren Beitrag für die Zukunft zu leisten. Aber wie soll das funktionieren?

Die Geologie und ihr Beitrag für unsere Zukunft

Die staatliche geologische Landesaufnahme ist gemäß § 3 Abs. 1 GeolDG die systematische punkt-, linien-, flächen- und raumbezogene Erfassung, Analyse, Beschreibung, Dokumentation und Darstellung der geologischen Verhältnisse der Erdoberfläche, des geologischen Untergrundes und, soweit im Rahmen einer geologischen Untersuchung erstellt, des Bodens und des Grundwassers.

Für die erfolgreiche Umsetzung dieser Ziele ist im Rahmen des § 6 GeolDG für Bevollmächtigte der Staatlichen Geologischen Dienste ausdrücklich das Betreten von Grundstücken bzw. Standorten geologischer Untersuchungen, insbesondere solcher zu Anlagen und Einrichtungen für Bohrungen, sowie zu Steinbrüchen, Kiesgruben und sonstigen der Nutzung des geologischen Untergrundes dienenden Betrieben zulässig.

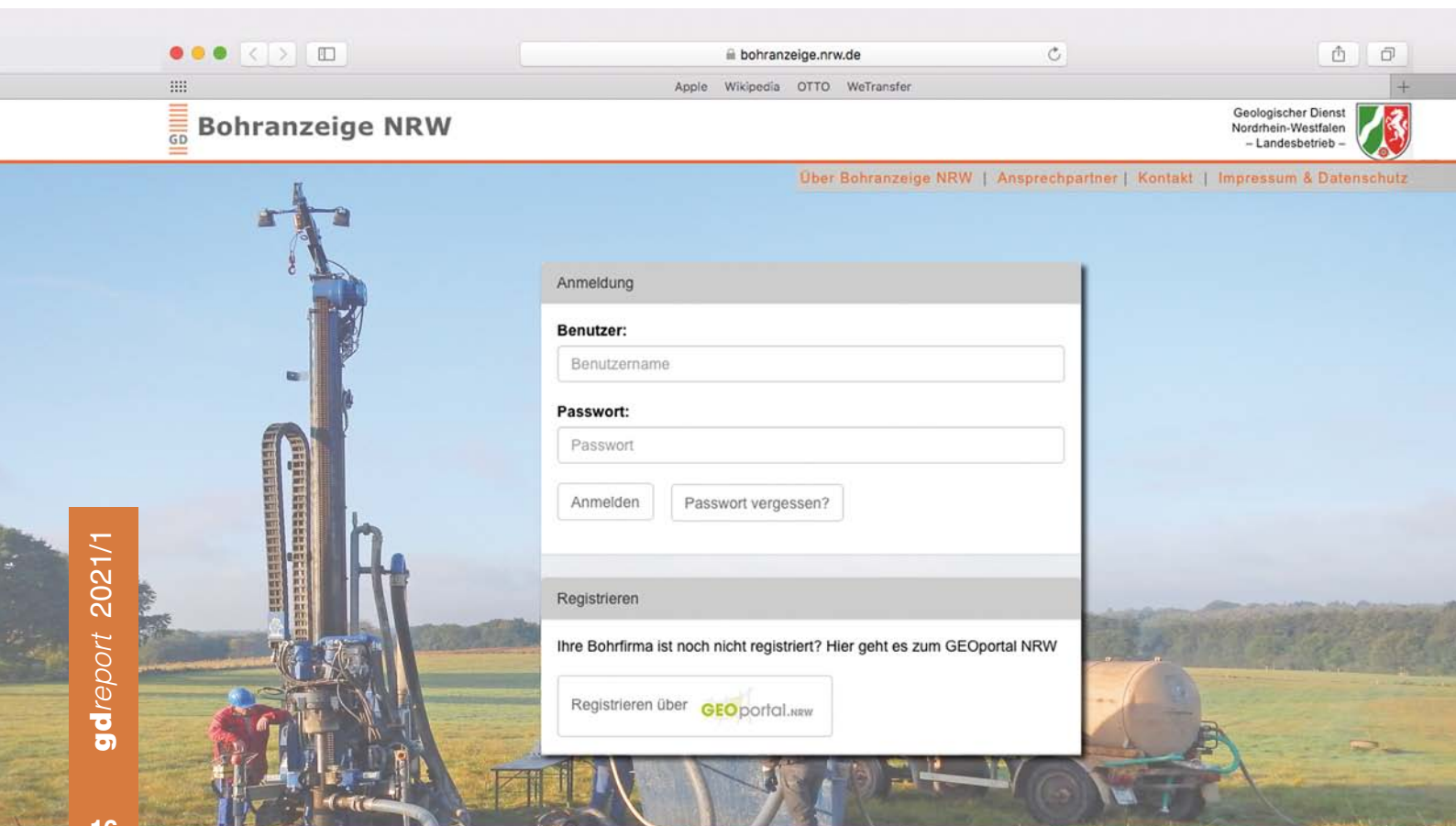
Um die Informationen über den Untergrund stetig zu verbessern, hat der Gesetzgeber zudem eindeutige Vorschriften zur Übermittlung von Daten zu geologischen Untersuchungen durch Dritte erlassen. Wer selbst oder als Beauftragter solche vornimmt, ist gemäß § 8 GeoIDG verpflichtet, diese der zuständigen Stelle, in NRW dem GD NRW, spätestens zwei Wochen vorher anzuzeigen und die Ergebnisse der Untersuchungen (Fach- und Bewertungsdaten) innerhalb bestimmter Fristen zu übermitteln. Diese Verpflichtung trifft Auftraggeber und Auftragnehmer gleichermaßen. Es ist aber zu erwarten, dass sie üblicherweise direkt von den beauftragten Unternehmen erfüllt wird.

Durch diese klaren Übermittlungspflichten ist davon auszugehen, dass sich das Wissen über den geologischen Untergrund weiter verbessern wird. Sollte die Übermittlung nicht erfolgen, droht den Verpflichteten ein Bußgeld.

Um die Datenweitergabe so leicht wie möglich zu gestalten, wird im GD NRW derzeit das bereits bestehende Bohranzeigenmanagement überarbeitet, so-

das es die neuen Anforderungen des GeoIDG berücksichtigt. So ist bei der Meldung zukünftig bereits mitzuteilen, ob es sich um Nachweis-, Fach- oder Bewertungsdaten handelt. Die Letztentscheidung über die Datenkategorisierung wird der GD NRW im Rahmen eines Verwaltungsaktes erlassen.

Aber die Verpflichtungen sind nicht nur einseitig: Gemäß der §§ 23 ff. GeoIDG hat der GD NRW zukünftig sowohl die staatlichen als auch eingeschränkt die nichtstaatlichen geologischen Daten öffentlich bereitzustellen. Gemäß § 3 Abs. 6 GeoIDG meint öffentliche Bereitstellung die Zugänglichmachung von geologischen Daten für jedermann. Dabei setzen die §§ 31 und 32 GeoIDG, die den Schutz öffentlicher Belange und auch Dritter berücksichtigen, aber Grenzen. Es wird bereits hier darauf hingewiesen, dass, um Interessenkonflikte zu vermeiden, das Gesetz die Bereitstellung nichtstaatlicher Bewertungsdaten gemäß § 28 GeoIDG nicht vorsieht.



Um die beim GD NRW gesammelten und vorgehaltenen Geodaten der Öffentlichkeit sicher, komfortabel und schnell zur Verfügung stellen zu können, wird noch ein großes Arbeitspaket umzusetzen sein. Dies umfasst zum einen – soweit noch nicht erfolgt – die Digitalisierung und Kategorisierung der Bestandsdaten. Zum anderen müssen die digitalen Plattformen ausgebaut werden, über die die Weitergabe geologischer Daten reibungslos ablaufen soll. Die §§ 33 ff. GeolDG sehen insbesondere Regelungen für die Datenbereitstellung gegenüber dem Vorhabenträger des Standortauswahlverfahrens nach dem Standortauswahlgesetz (StandAG) vor. Ein Beispiel ist die nachträgliche Datenkategorisierung der vor dem 30. Juni 2020 zur Verfügung gestellten Daten. Diese sind bereits nachträglich den drei Kategorien Nachweis-, Fach- und Bewertungsdaten zugewiesen worden und die Entscheidung darüber ist im Rahmen einer Allgemeinverfügung veröffentlicht worden.

Das GeolDG in NRW

§ 38 GeolDG ermöglicht es den Ländern, einzelne Teilbereiche des Gesetzes durch Verordnungen noch detaillierter zu regeln. Bislang hat sich zum Beispiel NRW bewusst gegen die Möglichkeit gemäß § 2 Abs. 5 S. 2 GeolDG entschieden, auf Daten aus Bohrungen, Baugrunduntersuchungen oder Rammkernsondierungen, die jeweils lediglich eine Tiefe von bis zu 10 m erreichen, zu verzichten. Es ist ein Ausnahmenkatalog in Bearbeitung, der zukünftig bestimmte Einzelfälle von der Anzeigepflicht, vor allem aber von der Übermittlungspflicht gemäß § 11 Abs. 1 GeolDG ausnehmen soll. Welche Fälle das sind, soll dann für jedermann über die Homepage des GD NRW abrufbar sein.

Darüber hinaus werden bereits verschiedene Abgrenzungsfragen diskutiert, welche Daten überhaupt unter das GeolDG fallen. Aussagen dazu treffen der § 2 Abs. 3 S. 2 und 3 sowie Abs. 4. Darin ist ausdrücklich geregelt:

„Daten zum Zustand und zur Zusammensetzung der Luft, des Bodens und des Wassers sowie weitere Daten, die nicht zum Zweck geologischer Untersuchungen gewonnen worden sind oder gewonnen werden, sind vom Anwendungsbereich dieses Gesetzes nicht erfasst. Dazu zählen insbesondere Messungen und Aufnahmen der Luft, des Bodens und des Wassers, die sich an geologische Untersuchungen anschließen und die auf Grund fachrechtlicher Vorschriften insbesondere zur Altlastenerfassung und -überwachung sowie zur Grundwasserüberwachung zu erheben sind.“

Ebenso sind Daten ausgeschlossen,

„... die nicht zur Erkundung des Nutzungsgebietes, sondern zur Durchführung der Produktion, insbesondere zur Produktions- und Grubensicherung gewonnen werden ...“.

Unter Letzterem werden Bergwerksdaten zu subsumieren sein, die somit nicht vom GeolDG erfasst sind.

Fazit:

Das GeolDG ist ein lang ersehntes Gesetz, welches die Bedeutung der Geologie hervorhebt und die Staatlichen Geologischen Dienste stärkt. In Nordrhein-Westfalen trägt der GD NRW die Verantwortung, Geogefahren zu minimieren, die Erforschung der geologischen Verhältnisse weiter voranzutreiben und die von ihm gewonnenen und gesammelten Daten – unter Berücksichtigung der Belange Dritter – der Öffentlichkeit zum Nutzen der Allgemeinheit bereitzustellen.

Rolf-Ingo Doht
rolf-ingo.doht@gd.nrw.de

Neue Karten

für Nordrhein-Westfalens Wälder

Der Wald ist momentan in aller Munde, viel wird über seinen Zustand diskutiert. Die vergangenen Sommer haben unseren Wäldern stark zugesetzt. Großflächig haben Fichten unter Trockenheit, Hitze und der nachfolgenden Borkenkäferinvasion gelitten und sind letztendlich abgestorben. Aber auch andere Bäume kämpfen mit der Witterung und sich abzeichnenden Veränderungen des Klimas.

Im Jahre 2018 hat die Landesforstverwaltung ihr neues Waldbaukonzept veröffentlicht. Wesentliches Ziel ist dabei, Mischwälder aus standortgerechten Baumarten zu entwickeln, die widerstandsfähiger auf Belastungen durch Klima, Witterung oder Schädlinge reagieren können. Da der Waldstandort in großem Maße vom Boden und dessen Eigenschaften bestimmt wird, war der Geologische Dienst NRW an der Entwicklung des Konzepts beteiligt.

Im November 2020 stellte Umweltministerin Ursula Heinen-Esser den aktuellen Waldzustandsbericht vor. Das dritte Trockenjahr in Folge verursachte an fast allen Baumarten Schäden, die jetzt für jeden sehr eindringlich sichtbar sind. Dies stellt auch der jüngste Waldzustandsbericht des Bundes deutlich heraus. In Anbetracht der schwierigen Situation unserer Wälder ist ein Wiederbewaldungskonzept erarbeitet worden. Und auch hier spielt die Beurteilung der Waldstandorte und deren mögliche Entwicklung im Laufe der nächsten Jahrzehnte eine entscheidende Rolle.

Die Bodenkartierer*innen des GD NRW arbeiten schon lange an der Bereitstellung von Grundlagen für die Arbeit der Förster*innen. Aufgrund der hohen Dringlichkeit und auf Basis moderner Internettechnologien haben wir unser Informationsangebot erheblich erweitert und können so zur Lösung der aktuellen Probleme beitragen.

So sieht es in vielen unserer Wälder derzeit aus: Kahlschlag abgestorbener Fichten.



Die Karten des GD NRW – erarbeitet mit der Landesforstverwaltung

Einen landesweiten Überblick über die Waldstandorte gibt die Forstliche Standortkarte 1 : 50 000 (FSK 50) auf Grundlage der Bodenkarte 1 : 50 000 (BK 50). Die FSK 50 kombiniert Bodeneigenschaften wie Wasserspeichervermögen und natürliches Nährstoffangebot der Waldböden mit Klima- und Reliefinformationen. Für alle Wälder NRWs und auch alle Flächen, die als potenzielle Waldstandorte gelten, wird berechnet, ob die Böden z. B. „frisch“, „mäßig trocken“, „wechselfeucht“ oder „grundfeucht“, „basenarm“ oder „basenreich“ sind und wie lange die Vegetationsperiode dauert. Den erfahrenen Förster*innen zeigen diese Differenzierungen sofort, welche Baumarten wo gut wachsen können.

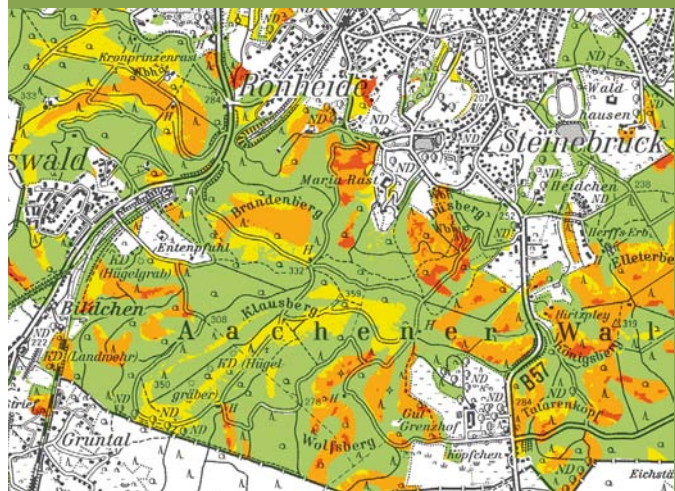
Das Waldbaukonzept NRW wiederum greift in übersichtlichen Tabellen die Parameter der forstlichen Standortkarten auf und stellt für alle möglichen Kombinationen zusammen, welche Mischwaldgesellschaften (Waldentwicklungstypen = WET) optimal dazu passen.

Für die Anwender*innen – Förster*innen, Waldbesitzer*innen oder interessierte Laien – wurden in Zusammenarbeit mit der Landesforstverwaltung weitere thematische Karten auf Grundlage der FSK 50 konzipiert, die deren Anwendungsmöglichkeiten erweitern.

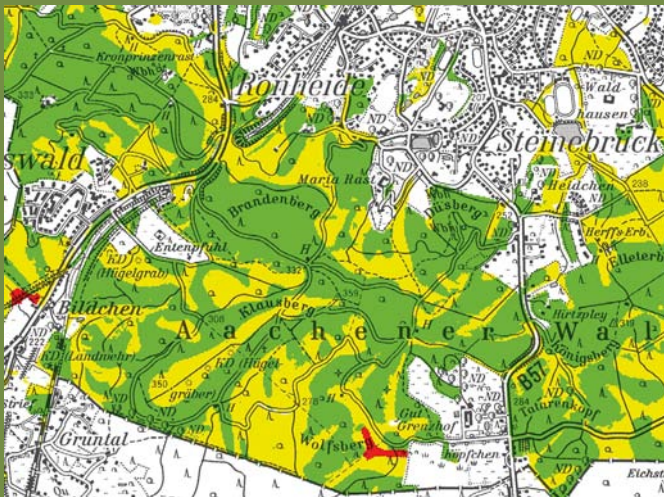
Die *Karte der Dürreempfindlichkeit* zeigt, welche Standorte im Laufe der Vegetationsperiode besonders auf eine ausreichende Niederschlagsversorgung angewiesen sind. Für eine Beurteilung von Dürre Risiken ist darüber hinaus entscheidend, welcher Waldbestand auf einem bestimmten Standort steht, welchen Bedarf dieser Bestand genau hat und zusätzlich – das haben besonders die vergangenen Sommer gezeigt – wie der konkrete Witterungsverlauf ist, wie viel Niederschlag es gegeben hat bzw. wie groß der tatsächliche Mangel an Niederschlägen ist.



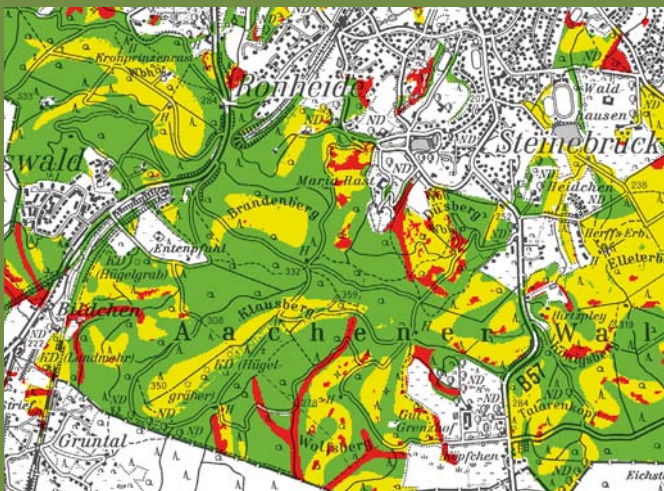
Ausschnitt aus der mittelmaßstäbigen Forstlichen Standortkarte (FSK 50)



Karte der Dürreempfindlichkeit auf Basis der FSK 50



Baumarteneignungskarte für die Traubeneiche auf Basis der FSK 50



Baumarteneignungskarte für die Fichte auf Basis der FSK 50

- nicht standortgerecht
(geringe Vitalität/hohes Risiko)
- bedingt standortgerecht
(eingeschränkte Vitalität/mittleres Risiko)
- standortgerecht
(hohe Vitalität/geringes Risiko)

Das Waldbaukonzept enthält weiterhin eine Tabelle, die für eine große Zahl von Baumarten – heimische und eingeführte, forstlich bedeutende und weniger bedeutende – die Ansprüche an die Wasser- und Nährstoffversorgung sowie an eine Mindest-Vegetationsdauer zusammenstellt. Für 16 Baumarten wurden aus der FSK 50 *Baumarteneignungskarten* abgeleitet, die nach dem Anbaurisiko und der zu erwartenden Vitalität der Bäume zwischen „standortgerecht“, „bedingt standortgerecht“ und „nicht standortgerecht“ differenzieren.

Die genannten Ableitungen erleichtern den Zugang zu den komplexen Inhalten der FSK 50 und dem damit verknüpften Waldbaukonzept wesentlich.

Forstliche Standorte im Klimawandel

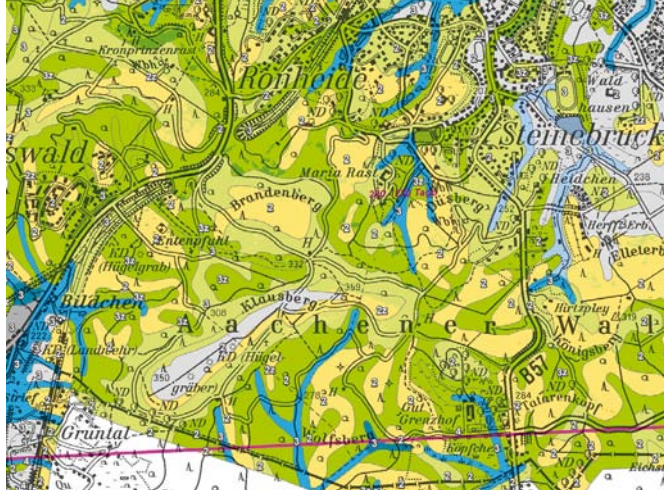
Das vergangene und das gegenwärtige Klima kann man durch Beobachtung und Messung von Daten zum Witterungsverlauf beschreiben. Aussagen zu möglichen zukünftigen Klimaentwicklungen (Klimaprojektionen) müssen aus sehr komplexen Rechenmodellen abgeleitet werden. Wissenschaftler*innen in vielen Ländern berechnen mit großräumigen Modellen weltweite Klimaprojektionen und mit regionalen Modellen entsprechende Daten für kleinere Gebiete. Je nachdem, mit welchen Grundannahmen zu Treibhausgaskonzentrationen und zu anderen wichtigen Parametern gearbeitet wird, werden unterschiedliche Klimaszenarien berechnet. Daten aus zwei ausgewählten Szenarien stellte das Landesumweltamt NRW bereit. Bei RCP4.5 handelt es sich um ein eher moderates Klimaszenario, bei dem dennoch das von der internationalen Klimapolitik angestrebte „2-Grad-Ziel“ verfehlt wird. RCP8.5 geht dagegen von einem „Weiter-wie-bisher“ aus. Beide Modelle dienen als Grundlage für Modellierungen der möglichen Veränderungen der Forststandorte.

Da waldbauliche Entscheidungen sehr langfristig sind, ist die Frage der möglichen Veränderung der Standorte von sehr großer Bedeutung. Neben der zuvor beschriebenen FSK 50 mit ihren Ableitungen sind so zwei weitere Kartenpakete entstanden: die FSK 50-RCP4.5 und

die FSK 50-RCP8.5. Sie stellen modellhaft dar, wie in der Zukunft (Zeitraum 2071 – 2100) die Wachstumsbedingungen für Waldbäume aussehen könnten. Dabei ist unbedingt zu beachten, dass die verwendeten Klimadaten als Ergebnisse von Modellrechnungen mit einer deutlichen Aussageunsicherheit behaftet sind und auch ihre räumliche Aussagesicherheit eingeschränkt ist.

Der große Maßstab

Die FSK 50 mit den Klimavarianten hat den großen Vorteil, dass NRW komplett damit abgedeckt ist. Aber die räumliche Auflösung der zugrunde liegenden Bodenkarte BK 50 ist maßstabsbedingt begrenzt und damit auch ihre fachliche Aussagegenauigkeit. Daher sind Planungen und Entscheidungen für einzelne Waldbestände auch nur bedingt möglich und mit Unsicherheiten behaftet. Die FSK 50 ist somit primär für regionale und landesweite Betrachtungen geeignet.

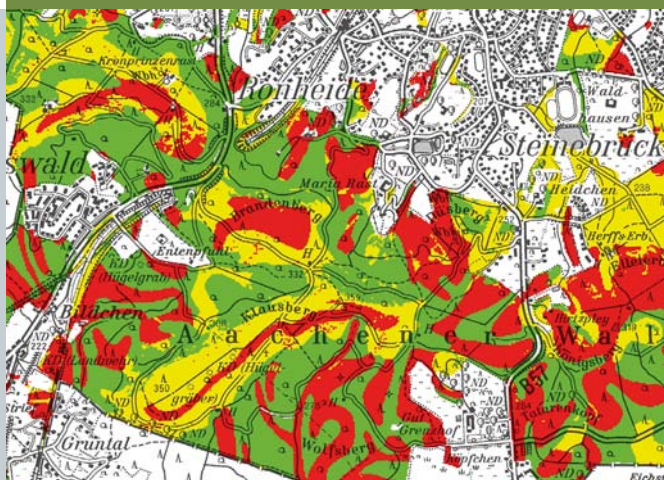


Forstliche Standortkarten (FSK 50) auf Grundlage von Klimaprojektionen für 2071 – 2100 mit Medianwerten des Szenarios RCP4.5

Als OpenDaten für jeden verfügbar

Die forstlichen Standortkarten mit allen Themen und Informationsebenen sind im Internet frei verfügbar. Als sogenannte Web-Map-Services (WMS) können FSK 50 und FSK 5 sowie die bodenkundlichen Grundlagen der BK 50 und der BK 5F in GIS- und in Web-GIS-Anwendungen wie TIM-online oder GEOportal.NRW eingebunden werden.

Die wesentlichen Inhalte der zugrunde liegenden Bodenkarten (BK 50 und BK 5F) sowie die FSK 50 sind außerdem im Internet-Portal Waldinfo.NRW der Landesforstverwaltung integriert. Die Integration der FSK 5 in Waldinfo.NRW wird spätestens mit dem folgenden, regelmäßigen Update erfolgen.

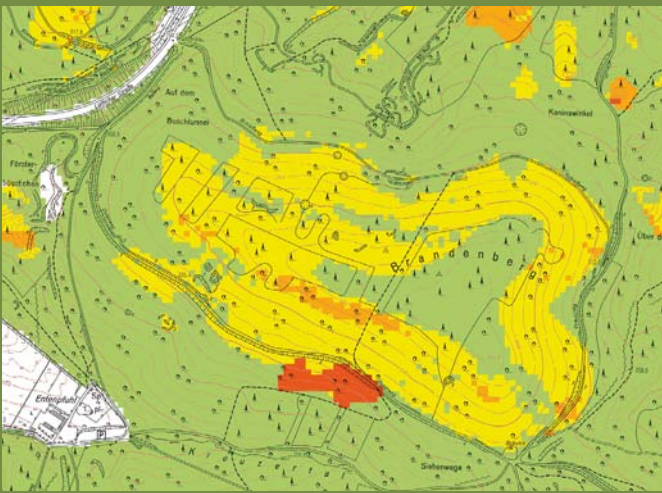


Baumarteneignungskarte für die Fichte auf Basis der FSK 50, auf Grundlage von Klimaprojektionen für 2071 – 2100 mit Medianwerten der Szenarios RCP4.5





Ausschnitt aus der großmaßstäbigen Forstlichen Standortkarte (FSK 5)



Karte der Dürreempfindlichkeit auf Basis der FSK 5



Für die konkrete Tätigkeit der Förster*innen vor Ort erarbeitet der GD NRW schon seit geraumer Zeit eine großmaßstäbige *Bodenkarte zur Forstlichen Standorterkundung im Maßstab 1 : 5 000 (BK 5F)*. Auch diese ist digital verfügbar, allerdings noch nicht landesweit. Gerade in den waldreichen Gebieten des Sauer- und Siegerlandes bestehen große Lücken. Die Bodenkartierer*innen arbeiten intensiv daran, aber die komplette Flächendeckung ist dennoch ein nur langfristig erreichbares Ziel. Die BK 5F wird mit den gleichen Methoden – Bodeneigenschaften, Klimadaten, Reliefinformationen – wie die BK 50 ausgewertet. So liegt für die bereits kartierten Regionen des Landes mit der FSK 5 auch eine großmaßstäbige forstliche Standortkarte vor, die kontinuierlich erweitert wird.

Wie die FSK 50 besteht auch die FSK 5 aus einer ganzen Serie einzelner Themenkarten: die Standortkarte im eigentlichen Sinne mit Einstufung von Wasser- und Nährstoffhaushalt, die Karte der Dürreempfindlichkeit, die Karte der Standorttypen zur WET-Empfehlung und die 16 Baumarteneignungskarten. Aufgrund ihrer Auflösung zeigt die FSK 5 eine höhere räumliche Differenzierung und im Detail auch fachliche Abweichungen von der FSK 50. Das sind keine Fehler in einer der beiden Karten, sondern ist allein dem unterschiedlichen Grad der möglichen Detailgenauigkeit geschuldet.

Genau wie für die FSK 50 wurden für die FSK 5 die Projektionsdaten der Klimaszenarien verwendet, sodass auch hier die möglichen Veränderungen der Standorte abgelesen werden können. Da die FSK 5 deutlich detaillierter als die FSK 50 ist, müssen die – scheinbar sehr exakten – Aussagen der Varianten FSK 5-RCP4.5 und FSK 5-RCP8.5 aber entsprechend vorsichtig interpretiert werden!

Die weitere Entwicklung

Die hier beschriebenen Ergebnisse geben nur einen Zwischenstand wieder. Sie befinden sich in einer ständigen Entwicklung: Die Bodenkartierung schreitet voran, die Flächendeckung von BK 5F und FSK 5 nimmt stetig zu. Die Klimaforschung entwickelt sich ebenso weiter, die Modelle werden präziser.

Auch das Modell, mit dem die forstlichen Standortkarten berechnet werden, muss weiterentwickelt werden. Die Daten zum Klimawandel zeigen, dass eine Ungleichverteilung der Niederschläge zunehmen wird und trockene Sommer häufiger werden. Die Auswirkung auf die Einstufung des Wasserhaushalts muss besser in unser Modell einbezogen werden. Auch die forstliche Standortkunde muss sich mit der Standorteignung von Baumarten und Waldgesellschaften unter diesen Bedingungen beschäftigen, um die entsprechenden Aussagen unserer Karten zu verbessern.

Stefan Schulte-Kellinghaus
boden@gd.nrw.de

Quellen und Links

GD NRW (2020):

Forstliche Standortkarte für den Wald der Zukunft:

www.gd.nrw.de/bo_dk_forst-standortkarten.htm

WMS-Adressen zur Verwendung der Karten in GIS-Anwendungen

BK 5F: www.wms.nrw.de/gd/bk05f?

FSK 5: www.wms.nrw.de/gd/fsk05?

FSK 50 – Basis und Modelle auf Grundlage der Klimaszenarien:

- www.wms.nrw.de/gd/fsk050?
- www.wms.nrw.de/gd/fsk050_rcp45?
- www.wms.nrw.de/gd/fsk050_rcp85?

Internetportal Waldinfo.NRW mit umfangreichen Karten:

www.waldinfo.nrw.de/

Waldbaukonzept NRW:

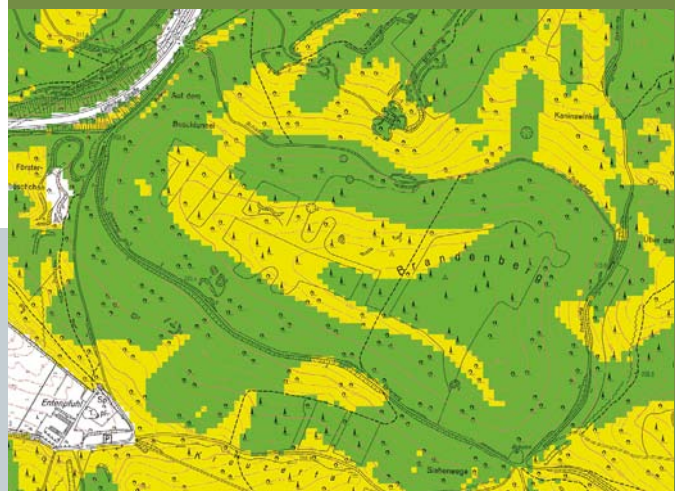
www.umwelt.nrw.de/mediathek/broschueren/detail-seite-broschueren/?no_cache=1&broschueren_id=11146&cHash=d88b03e5f6453c86f1aeb017f97f960

Wiederbewaldungskonzept der Landesforstverwaltung NRW:

www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/wiederbewaldungskonzept_nrw.pdf



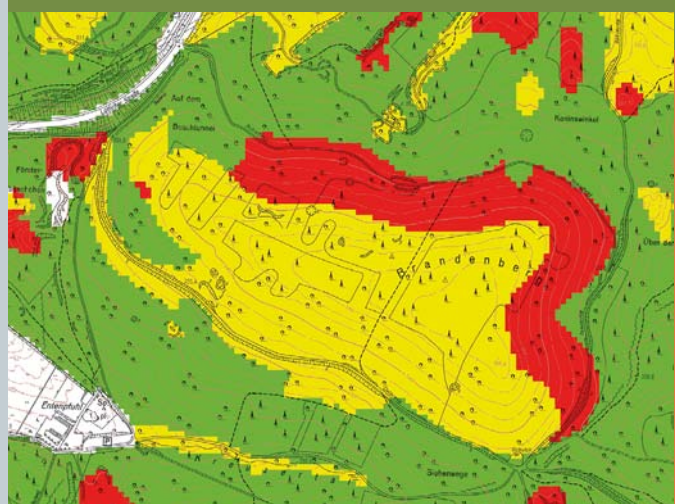
Baumarteneignungskarte für die Fichte auf Basis der FSK 5



Baumarteneignungskarte für die Traubeneiche auf Basis der FSK 5

- nicht standortgerecht (geringe Vitalität/hohes Risiko)
- bedingt standortgerecht (eingeschränkte Vitalität/mittleres Risiko)
- standortgerecht (hohe Vitalität/geringes Risiko)

Baumarteneignungskarte für die Fichte auf Basis der FSK 5, auf Grundlage von Klimaprojektionen für 2071 bis 2100 mit Medianwerten des Szenarios RCP4.5



Bauen in Subrosionssenken

Bauen kann immer Risiken in sich bergen, vor allem, wenn man den Untergrund nicht genau kennt. In Gebieten, von denen man weiß, dass Gefahren im Untergrund schlummern könnten – wie in alten Bergbauregionen, in Erdbeben-, Subrosions- und Erdfallgebieten – sind geowissenschaftliche Informationen und ingenieurgeologische Untersuchungen für eine sichere Bauweise und zur Vermeidung von Schäden in besonderem Maße unerlässlich.

Subrosionssenken sind großräumige Einmuldungen an der Geländeoberfläche. Sie entstehen durch Lösung und Auslaugung mächtiger Salz-, Sulfat- und Karbonatgesteine im tieferen Untergrund. Dies geschieht insbesondere in Bereichen hoher Wasserdurchlässigkeit – vorwiegend an Störungszonen. Zuerst werden Salze (Chloride), dann Gips und Anhydrit (Sulfate) und zum Schluss Kalksteine (Karbonate) gelöst und mit dem Grundwasser abtransportiert. Zurück bleiben die schlecht löslichen Überreste, die sogenannten Residuen. Aufgrund des Volumenverlustes im Untergrund senkt sich die Erdoberfläche in diesen Bereichen sukzessive ab. Im Bereich von Subrosionssenken besteht wegen möglicher Hohlräume im Untergrund zudem ein erhöhtes Erdfallrisiko.

Im Frühjahr 2020 wurde der Geologische Dienst NRW durch ein Baugrundbüro um seine Einschätzung zu den Untergrundverhältnissen für die Errichtung einer großen Lagerhalle im Kreis Lippe/Ostwestfalen gebeten.

Zunächst galt es, die geologische Ausgangssituation zu klären. Anhand von Karten und Archivunterlagen konnte die besondere geologische Situation im Baufeld ermittelt werden. Die Lagerhalle soll im Bereich einer Subrosionssenke errichtet werden. Seit dem späten Tertiär wurden die dort im Untergrund liegenden, leicht löslichen Salz-, Sulfat- und Karbonatgesteine aus der Zeit vom Zechstein bis zum Mittleren Keuper ausgelaugt.

Die überlagernden Schichten sanken langsam ein und gleichzeitig wurde die Senke mit unterschiedlichem Material aufgefüllt. Verwitterungslehme der anstehenden Gesteine, vor allem des Mittleren Keupers, wurden vom Rand in die Senke hinein umgelagert. Neben sandig-kiesigen Ablagerungen unterstreichen Ton- und Torfschichten die Heterogenität der Senkenfüllung. Die räumliche Verbreitung, die Mächtigkeit, die Konsistenz und die Lagerungsdichte der Lockergesteine variieren in der Senke stark. Neben einer unscheinbaren Geländedepression sind ungewöhnlich hohe Lockergesteinsmächtigkeiten über den Festgesteinen ein Indiz für das Vorhandensein einer Subrosionssenke.



Schnitt durch eine Subrosionssenke (schematisch)

-  Löss/Lösslehm
-  Ton
-  Torf
-  Kiessand (Terrasse)
-  Verwitterungslehm
-  Tonstein mit Residuen
-  Tonstein mit Gipslagen



*unabgelaugter
Tonstein des
Mittleren
Keupers mit
weißen
Gipslagen*



*Bohrkern mit teilweise
abgelaugter Gipsschicht*



*vollkommen abge-
laugter Tonstein mit
beigen Residuen*

***Bohrkerne (Mittlerer Keuper) aus der Subrosions-
senke, mit unterschiedlichen Ablaugungsgraden***

Im nächsten Schritt wurden unter Berücksichtigung der geologischen Situation und den Anforderungen des Bauwerks entsprechend Art und Umfang der Vorerkundung mit dem Baugrundgutachter abgestimmt.

Die Lagerhalle wird in Skelettbauweise errichtet. Unter jeder tragenden Stütze leitet ein Einzelfundament die Bauwerkslast in den Baugrund ein. Zur Erkundung wurden Kernbohrungen und Drucksondierungen bis ca. 30 m Tiefe durchgeführt. Um die Lage des Auslaugungshorizonts unter dem Bauwerk zu erfassen, wurden 3 Kernbohrungen bis ca. 65 m Tiefe niedergebracht. Die Bohrkerne wurden anschließend beprobt, um mittels Pulverröntgendiffraktometrie die Zusammensetzung der Residualgesteine zu bestimmen. Die Bereiche des geplanten Hallenbodens sowie der Verkehrs- und Parkflächen wurden durch zahlreiche Kleinbohrungen und Drucksondierungen erkundet. Insbesondere Letztere sollten die räumliche Lage der Senke und die Tragfähigkeit der Schichten erkunden. Durch oberflächennah verfestigte Gesteinsschichten konnte die geplante Aufschlusstiefe der Kleinbohrungen und Drucksondierungen häufig jedoch nicht erreicht werden. Die Kernbohrungen haben bis in ca. 60 m Tiefe Residualgesteine nachgewiesen. Erst darunter wurde unabgelaugter Gips angetroffen. Die Ergebnisse der Pulverröntgendiffraktometrie zeigten,

dass in den Residualgesteinen kein Gips oder Anhydrit mehr vorhanden ist. Die für das Bauwerk relevanten oberflächennahen Bereiche sind vollständig abgelaugt. Zwänge und Zerrspannungen, die durch die voranschreitende Ablaugung auf das Gebäude wirken, sind nicht zu befürchten.

Auf den Ergebnissen der Vorerkundung muss der Planer nun ein Gründungskonzept festlegen, das die Gebrauchstauglichkeit der Lagerhalle über den geplanten Nutzungszeitraum sicherstellt. Die weiteren Herausforderungen des anspruchsvollen Baugrundes, wie z. B. gering tragfähige Lockergesteinsschichten in unterschiedlichen Tiefenlagen, müssen dabei berücksichtigt werden.

Durch die frühzeitige Beteiligung des GD NRW konnte ein Erkundungskonzept abgestimmt werden, das die besonderen geologischen Rahmenbedingungen berücksichtigt. Es wurde nachgewiesen, dass die Subrosion keine Gefährdung für das Bauwerk darstellt. Die Bohrkerne werden uns freundlicherweise zur Verfügung gestellt, um weitere geowissenschaftliche Erkenntnisse über die Genese und das Alter der Sedimentfüllung, z. B. über eine Pollenanalyse, zu erlangen.

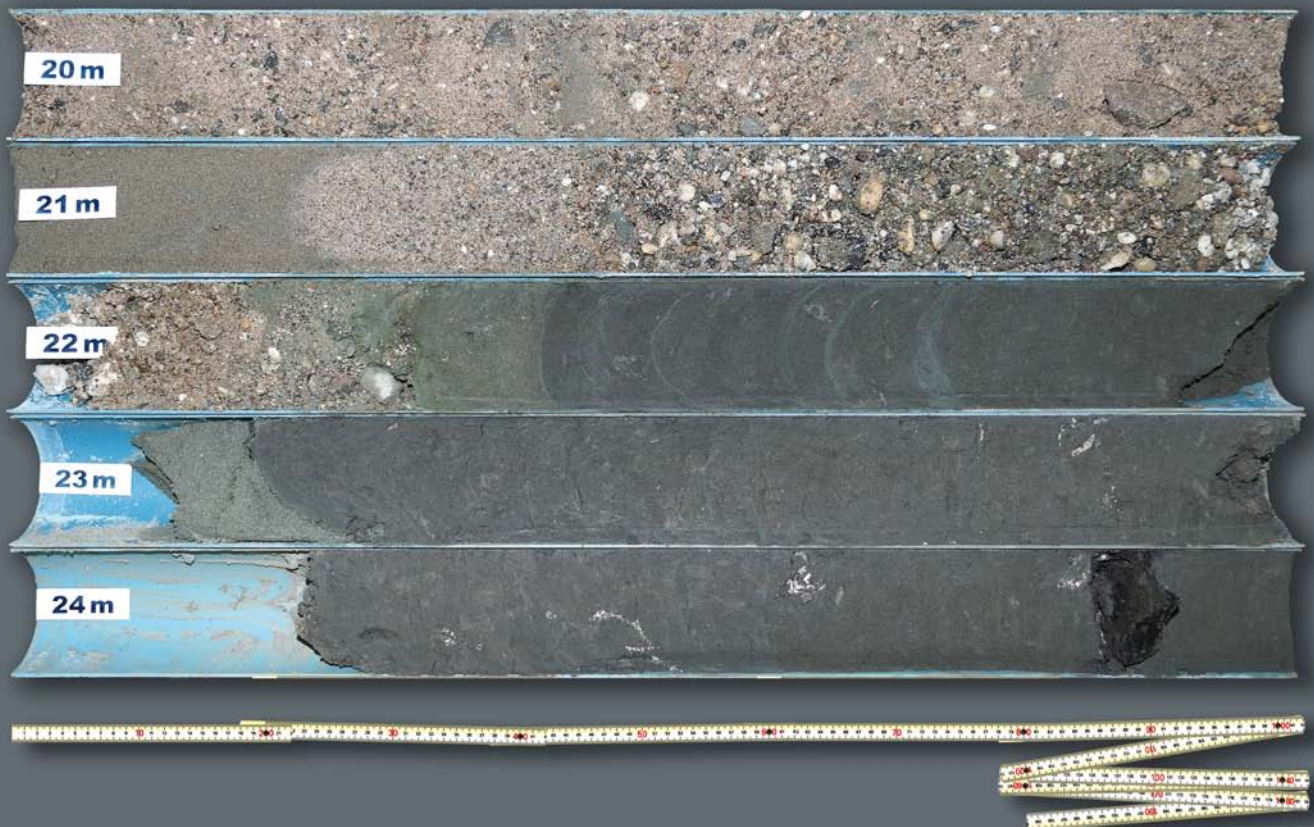
*Dominik Hafkesbrink
dominik.hafkesbrink@gd.nrw.de*

Integrierte geologische Landesaufnahme *Zwei neue Kernbohrungen*

Mit zwei neuen Kernbohrungen erkundete der Geologische Dienst NRW im Jahr 2020 den Untergrund im Projektgebiet *Ruhrgebiet Nord*: Im Juli war es eine 75 m tiefe Rammkernbohrung in Voerde am Niederrhein und im November eine knapp über 70 m tiefe Bohrung in Dorsten-Rhade. Beide haben überraschende Ergebnisse geliefert.

Die Bohrung bei Voerde brachte Lockersedimente aus über 30 Mio. Jahren Erdgeschichte ans Tageslicht. Zuerst wurden bis ca. 10 000 Jahre alte sandige Hochflutablagerungen des Rheins erbohrt, darunter lagern sandig-kiesige Terrassenablagerungen aus den beiden letzten Eiszeiten, der Weichsel- (115 000 – 11 700 J. v. h.) und der Saale-Kaltzeit (> 115 000 J. v. h.). Bei 19 m dann die Überraschung: ca. 200 000 Jahre alte, steinige und sandig-kiesige Sedimente, die vermutlich durch abschmelzendes

Bohrkerne Voerde: Ca. 200 000 Jahre alte Schmelzwassersedimente überlagern bei 22,30 m schluffig-sandige Meeresablagerungen der Grafenberg-Formation (ca. 28 – 25 Mio. J. v. h.).

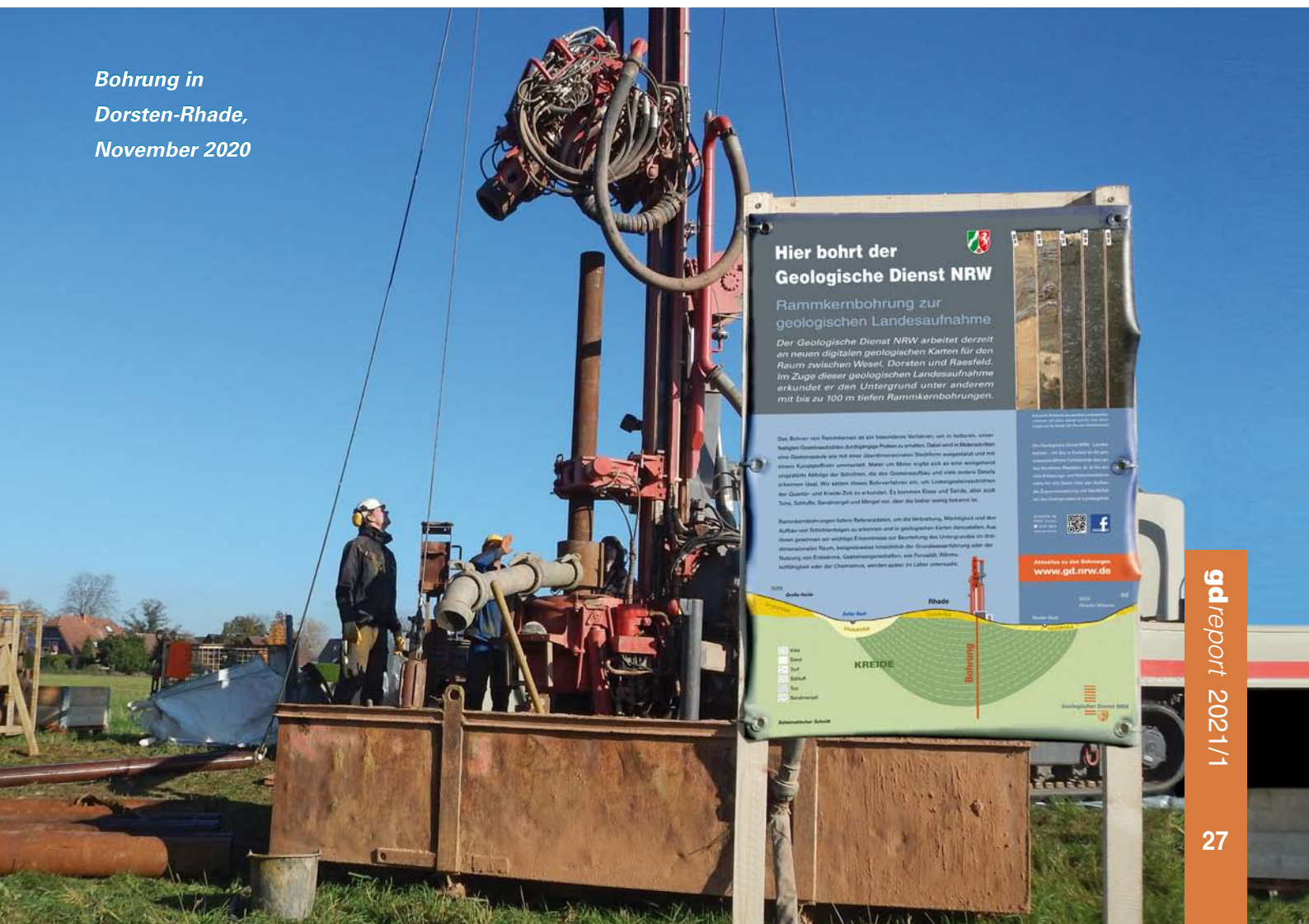


Gletscherwasser des großen saalezeitlichen Inlandeisgletschers hierher transportiert wurden. Die Schmelzwasserablagerungen füllten eine damals vorhandene morphologische Senke auf. In deren Zentrum, bei Wesel-Obrighoven, reichen diese Sedimente bis in 120 m Tiefe, bei Voerde, am Rand der Senke, nur noch bis 22,30 m. Darunter folgen 33–25 Mio. Jahre alte, schluffig-feinsandige, oligozänzeitliche Sedimente der Grafenberg- und Rupel-Formation. Muschelschalen bezeugen ihre Entstehung in einem Meer, das während der Tertiär-Zeit (66–2,6 Mio. J. v. h.) das Niederrheingebiet von Norden überflutete und zeitweise bis in den Raum Bonn reichte. Sedimente aus dem Abschnitt zwischen der Saale-Kaltzeit und dem Oligozän fehlen. Die Region war damals festländisch und unterlag der Verwitterung und Abtragung.

Die zweite Bohrung, bei Dorsten-Rhade, sollte die Mergelsteine der Bottrop-Formation und darunter die Sande der Haltern-Formation erkunden – beides ca. 85 bis 80 Mio. Jahre alte Meeresablagerungen der Kreide-Zeit.

Die Sande der Haltern-Formation zählen zu den ergiebigsten Grundwasserleitern in NRW und sind gleichzeitig begehrter Rohstoff für die Bauwirtschaft sowie die Glas- und Feuerfestindustrie. Geschützt wird das Grundwasser innerhalb der Sande vielerorts durch die sie überlagernden, gering durchlässigen Mergelsteine der Bottrop-Formation. Für die Grundwasserqualität ist die Mächtigkeit und Beschaffenheit beider Abfolgen mit entscheidend. Groß war dann die Überraschung, als sich die Ablagerungen der Bottrop-Formation als sehr sandig herausstellten. Auch der Übergang zu den Sanden der Haltern-Formation ist eher fließend und liegt vermutlich bereits in 18 m Tiefe. Zwischen 27 und 55 m herrschen dann grüne, stark glaukonitische Sande und Sandsteinlagen vor. Erst darunter rücken die typischen gelbbraunen Fein- und Mittelsande das Bild wieder gerade. Der glaukonitreiche Abschnitt gehört möglicherweise zur Osterfeld-Subformation – einer Variante der Haltern-Formation, die im Raum Oberhausen-Osterfeld und Bottrop verbreitet ist.

*Bohrung in
Dorsten-Rhade,
November 2020*



Hier bohrt der Geologische Dienst NRW

Rammkernbohrung zur geologischen Landesaufnahme

Der Geologische Dienst NRW arbeitet derzeit an neuen digitalen geologischen Karten für den Raum zwischen Wesel, Dorsten und Raasfeld. Im Zuge dieser geologischen Landesaufnahme erkundet er den Untergrund unter anderem mit bis zu 100 m tiefen Rammkernbohrungen.

Das Bohren von Rammkernen ist ein besonderes Verfahren, um zu erfahren, wem folgenden Gesteinsarten durchgängige Proben zu erhalten. Dabei sind in Mehrschichten eine Gesteinsprobe mit einer überdimensionalen Stochform ausgestattet und mit einem Kunststoffrohr ummantelt. Mithilfe von Wasser wird sich ein einseitig gerichteter Abdruck der Schichten, die den Gesteinsartefakt und seine andere Größe erkennen lässt. Wir setzen dieses Bohrverfahren ein, um Lockergesteinsarten der Quartär- und Kreide-Zeit zu erkunden. Es kommen Klänge und Sande, aber auch Tone, Schluffe, Sandmergel und Mergel vor, aber die letztere wenig bekannt ist.

Rammkernbohrungen liefern Referenzdaten, um die Verfestigung, Mächtigkeit und den Aufbau von Schichtenfolgen zu erkennen und zu geologischen Karten darzustellen. Aus ihnen gewinnen wir wichtige Erkenntnisse zur Beurteilung des Untergrundes im dicht besiedelten Raum, beispielsweise hinsichtlich der Grundwasserführung oder der Nutzung von Erdbeben, Gesteinsgasvorkommen, von Flussschluff, Mergel, Schluffen oder der Chemikalien, werden später im Labor untersucht.

Alle Infos zu den Bohrungen www.gd.nrw.de

Geologischer Dienst NRW



**Geophysikalische
Bohrlochmessung
in Dorsten-Rhade**

Vor der Wiederverfüllung wurden die Bohrlöcher durch das Team des GD NRW geophysikalisch vermessen (s. *gdreport 2020/2*). Mithilfe der Schichtenfolge aus den Bohrkernen werden die geophysikalischen Messdaten nun genau kalibriert. Ältere geophysikalische Messkurven im Archiv des GD NRW können so im Nachhinein korreliert und – auch bei unzureichender oder gar fehlender Schichtenbeschreibung – geologisch detailliert interpretiert werden. Die Bohrkern selbst liefern zahlreiche wichtige Daten für die geologische Landesaufnahme. Gesteinsparameter wie Schichtung, Körnung, Mineral-

gehalt, geochemische Zusammensetzung, Wärmeleitfähigkeit, Dichte, Porosität oder Kalkgehalt werden ermittelt. Über das Alter der Ablagerungen geben Fossilien Auskunft. Zumeist sind diese mikroskopisch klein: Foraminiferen oder Nannofossilien in Form von kalkschaligen Algenresten (s. *gdreport 2020/2*). Die detailliert untersuchten und vermessenen Schichtenprofile der Kernbohrungen bilden die Grundlage für die geologische Gliederung zahlreicher Bohrungen unseres Archivs. Alle Daten zusammen fließen in die Karten- und Schnittkonstruktionen der integrierten geologischen Landesaufnahme ein.

Redaktion



Bohrkern Dorsten-Rhade aus 34 m Tiefe, mit untypisch grünen, glaukonitreichen Sanden der Haltern-Formation

Geologische Erkundungsbohrung in Detmold-Niederschönhausen

Den Warmzeiten auf der Spur

Die Erkundungsbohrung 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 das damals herrschende Klima erlauben.

In der „Senke von Mosebeck“, einer relativ jungen Subrosionssenke nahe Detmold, hat der GD NRW im Jahr 2019 eine Bohrung zur Klärung stratigraphischer Fragen des Pleistozäns niedergebracht (s. *gdreport* 2019/2). Nach jahrelangen Erfahrungen mit Subrosionssenken in Ostwestfalen-Lippe war zu vermuten, dass auch in dieser Senke mächtige quartärzeitliche Ablagerungen erhalten sind. Die Vermutung erwies sich als zutreffend: Es wurden 170 m quartäre Lockersedimente, fast durchweg schluffige Tone, erbohrt, die für eine pollenstratigraphische Analyse engständig – manchmal sogar nur im Abstand von 2 cm – beprobt wurden. Natürlich konnten bisher nicht alle ca. 1 700 Proben analysiert werden. Die Analyse der bislang ausgezählten Proben erlaubt eine Datierung der gesamten Folge in das Unterpleistozän (2,6 Mio. – 780 000 J. v. h.). Bereits dieser Befund ist für Nordrhein-Westfalen (und darüber hinaus) einzigartig, sind doch in der Regel unterpleistozäne Folgen von späteren glazialen Serien überfahren und zerstört worden.

Die Vegetationsanalyse belegt dieses Alter, vor allem, weil die Hemlocktanne (*Tsuga*) durchweg nachzuweisen ist. Sie ist ab dem Cromer-Komplex in ganz Nordwesteuropa nicht mehr vorhanden und außerdem ein



Tsugapollen (Bildbreite 95 µm)

guter Indikator für gemäßigte Klimate. Gemeinsam mit anderen warmzeitlichen Gehölzen wie Tanne, Eiche, Linde, Ulme und Hainbuche lassen sich im Profil Niederschönhausen etwa 5 warmzeitliche Abschnitte ausmachen. Das wäre einer mehr als bisher aus den Standardprofilen der Niederlande bekannt. Ob und wie sich die Warmzeiten in Niederschönhausen mit der Tegelen-, Waal-, Bavel- und Leerdam-Warmzeit korrelieren lassen oder sich eventuell eine der niederländischen Warmzeiten in Ostwestfalen in 2 Einzel-Warmzeiten gliedern lässt, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Dazu werden zusätzliche Proben in den betreffenden Niveaus aufbereitet und analysiert.

Rüdiger Stritzke

ruediger.stritzke@gd.nrw.de



Steckt hier eine
Warmzeit drin?



FOSSIL DES JAHRES

Fossil des Jahres 2021

Paläontologische Gesellschaft kürt seltenen Flugsaurier

Von dem ca. 150 Mio. Jahre alten Flugsaurier *Scaphognathus crassirostris* sind weltweit nur drei Exemplare bekannt. Alle stammen aus dem Solnhofener Plattenkalk des Oberjuras auf der Fränkischen Alb, aus der Gegend um Solnhofen und Eichstätt. In diesen Schichten wurde auch schon das Fossil des Jahres 2020, der *Archaeopteryx*, gefunden.

Scaphognathus crassirostris hatte bei einer Spannweite von ca. 90 cm einen auffallend großen Schädel mit starken Kiefern, daher auch sein deutscher Name „Dickschnabel“. Er war der erste Flugsaurier, bei dem eine Art Behaarung festgestellt wurde. Das deutet darauf hin, dass diese Saurier Warmblüter waren. *Scaphognathus* gehörte zu den ersten aktiven Fliegern unter den Wirbeltieren – und aktiver Flug ist nur bei Warmblütern denkbar. Sie flogen ähnlich den heutigen Fledermäusen mit einer Flughaut, die bei ihnen allerdings nur am „Ringfinger“ aufgespannt war.

1831 vom Bonner Professor für Zoologie und Paläontologie Georg August Goldfuß (1782 – 1848) erstmals wissenschaftlich beschrieben, ist dieses Fossil ein Meilenstein in der Rekonstruktion ausgestorbener Lebewesen. Anhand des Skeletts und der erhaltenen Weichteile leitete Goldfuß die Lebensweise des Flugsauriers ab und fertigte wissenschaftlich fundierte Lebendrekonstruktionen in dessen natürlicher Umwelt an. Heute bezeichnet man diese Arbeit als Paläo-Art. Sie wird in vielen Bereichen eingesetzt, zum Beispiel, um in Filmen wie „Jurassic Park“ Saurier zum Leben zu erwecken. Nicht zuletzt gründet darauf die „Dino-Begeisterung“ von Jung und Alt, aber auch die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit erdgeschichtlichem Leben.

Das Skelett der Erstbeschreibung bewahrte Goldfuß im damaligen Naturkundemuseum der Universität Bonn auf. Seine paläontologische Schausammlung trägt heute den Namen Goldfuß-Museum. Zu dessen 200-jährigem Bestehen präsentiert sich der Dickschnabel nach mehreren Ausleihen wieder in der Ausstellung. Und so ist *Scaphognathus crassirostris* irgendwie auch ein Nordrhein-Westfalen.

Redaktion

oben links: *Repro der Lithographie des Scaphognathus crassirostris aus der Goldfuß-Publikation von 1831*

links: *Scaphognathus crassirostris (Originalfund)*



www.palaeontologische-gesellschaft.de/ueber-uns/fossil-des-jahres/

Boden des Jahres 2021

Lössboden – staubiges Gold der Eiszeit

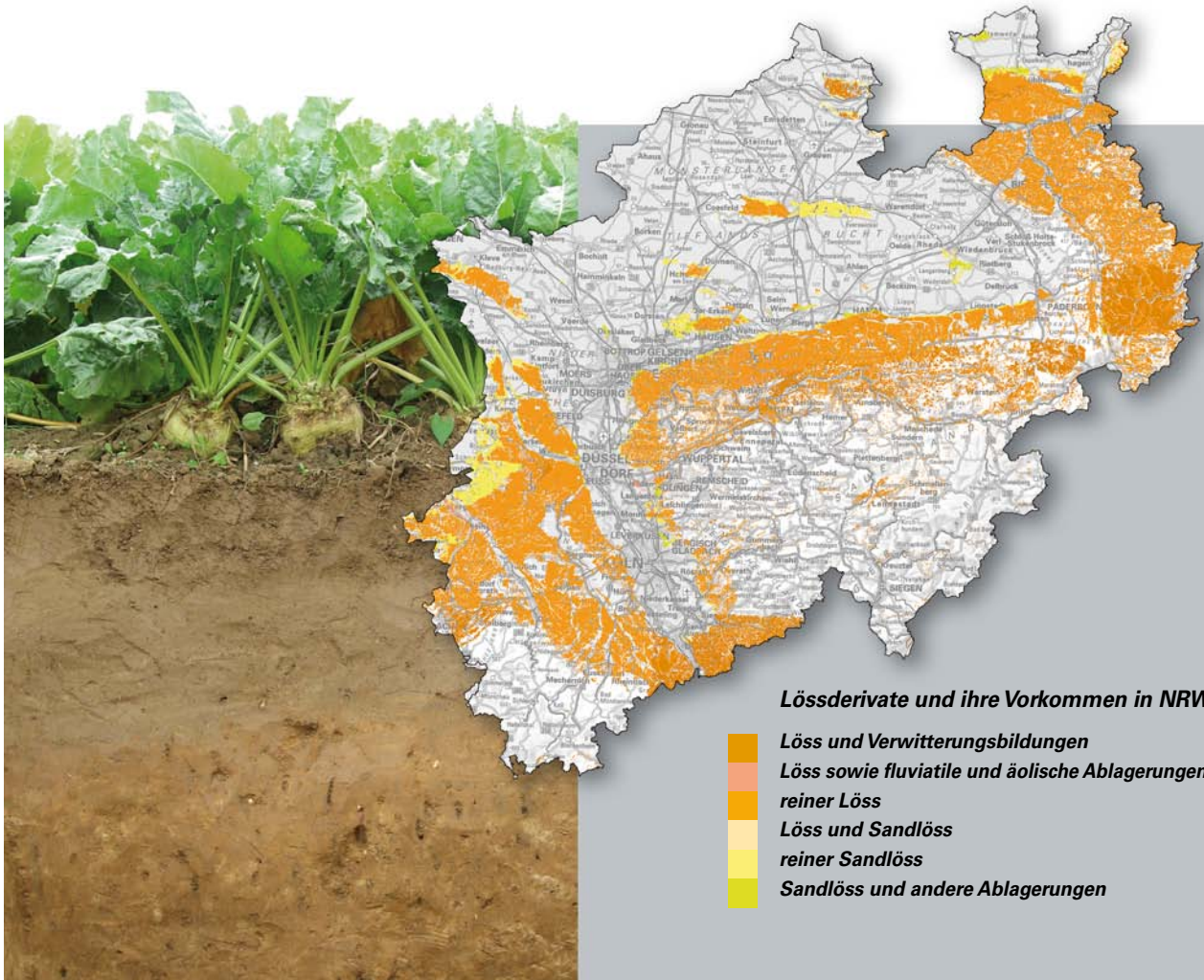
Der Boden – welche Bedeutung er für uns hat, machen wir uns eher selten bewusst, ist er doch meist vor unseren Blicken verborgen. Dabei ist er für unser Leben auf der Erde elementar: Unsere gesamte Ernährung, sauberes Trinkwasser sowie stabile Wälder, die uns mit Sauerstoff versorgen, hängen von gesunden Böden ab. Mit anderen Worten: Ohne Boden kein Leben! Um ihn mehr in das Bewusstsein der Öffentlichkeit zu rücken, wird jedes Jahr von einem Fachgremium der „Boden des Jahres“ gekürt. Und in 2021? Am 4. Dezember 2020, dem Weltbodentag, wurde es der Lössboden. Warum? Weil Böden aus Löss äußerst ertragreich sein können. Mehr als zwei Drittel des weltweiten Getreideanbaus finden auf diesen Böden statt. Deshalb müssen sie geschützt werden. Gegen Erosion, Versiegelung, Überbauung oder Abgrabung.

Löss ist ein mehlartiger Gesteinsstaub, der vom Wind v. a. während der letzten Kaltzeit (115 000 – 11 700 J. v. h.) aus den weiten, meist baum- und strauchlosen Schotterfluren der großen Flusslandschaften, der Moränen und der Eiszeitsteppen ausgeweht und verlagert wurde. Mit nachlassenden Windstärken oder vor Hindernissen wie den Mittelgebirgen wurde der Staub akkumuliert. So entstanden in NRW Lössmächtigkeiten von wenigen Zentimetern bis zu mehreren Metern; in China können sie aber auch mehrere Hundert Meter betragen!







Das Windsediment hat zumeist eine gelbliche, hellbraune Farbe und ist bis auf wenige Ausnahmen, wie die kleinen Löss-Schnecken, fossilarm. Seine Zusammensetzung hängt davon ab, wo es ausgeweht wurde. Typischerweise besteht es zum Großteil aus Quarzkörnchen, ist reich an Kalk und enthält viele Feldspatminerale. Mit voranschrei-



BODEN DES JAHRES



Lössderivate und ihre Vorkommen in NRW

-  Löss und Verwitterungsbildungen
-  Löss sowie fluviatile und äolische Ablagerungen
-  reiner Löss
-  Löss und Sandlöss
-  reiner Sandlöss
-  Sandlöss und andere Ablagerungen



BODEN DES JAHRES

www.dbges.de/de/boden-des-jahres

tender Verwitterung und Bodenbildung entkalkt das Sediment, wobei es verlehmt: Aus dem Löss wird Lösslehm. Der durch versickerndes Niederschlagswasser gelöste Kalk kann im Laufe von Jahrzehnten oder länger in tieferen Bodenschichten wieder ausgefällt werden. Deshalb finden sich in mächtigen Lösspaketen oftmals Lösskindel oder -püppchen genannte Kalkkonkretionen.

In den Landschaften zwischen Rhein und Weser sind die Lössgebiete oft an ihrem flachwelligen, sanften Relief zu erkennen. Paradebeispiele sind Bördenlandschaften wie die Warburger, Soester, Zülpicher oder Jülicher Börde. Begünstigt durch ihr meist mildes Klima, werden sie überwiegend ackerbaulich genutzt. Getreide, Rüben und andere anspruchsvolle Nahrungs- und Futterpflanzen dominieren hier. Denn Böden aus Löss sind besonders fruchtbar: Sie können sehr viel Wasser für die Pflanzenversorgung speichern und die Mineralverwitterung liefert Nährstoffe. Dementsprechend werden sie schon seit der Jungsteinzeit landwirtschaftlich genutzt.

Typisch für Lössgebiete sind die sogenannten Löss-Hohlwege, deren jahrhundertelange Nutzung als Fuhrwege zu steilen Wegeinschnitten führte. Das standfeste Sediment bietet in solchen kulturlandschaftlichen Relikten oftmals ökologisch wertvolle Standorte für Flora und Fauna.

Böden aus Löss sind sehr empfindlich. Beim Befahren mit schweren Maschinen können sie verdichtet werden, oberflächlich abfließendes Wasser kann Bodenmaterial verschwemmen – beides führt zu erheblichem Fruchtbarkeitsverlust.

Aus Löss als Ausgangssubstrat der Bodenbildung haben sich in Mitteleuropa vorwiegend Braunerden, Parabraunerden oder Schwarzerden gebildet, die kleinräumig durch Grundwasser, Stauwasser oder Bodenerosion vielfältig verändert sind. Löss kann in zahlreichen Varianten auftreten, die die sich daraus entwickelnden Bodentypen bestimmen. Ebenso spielt das Klima bei bodenbildenden Prozessen eine dominante Rolle. Die Vielfalt der Böden aus Löss ist in NRW groß. Aber gemeinsam haben sie, dass sie zu wertvoll sind, um abgegraben, überbaut oder versiegelt zu werden.

Umfassende Infos zu Bodenverbreitung, -vielfalt, -nutzung und -schutz in NRW gibt es online, digital oder gedruckt. Mehr dazu unter https://www.gd.nrw.de/bo_start.htm oder persönlich in unserer bodenkundlichen Beratung.

Hans Baumgarten

hans.baumgarten@gd.nrw.de



gdreport 2021/1

GESTEIN DES JAHRES

Das Gestein des Jahres 2021

ist das des Jahres 2020

Der Andesit wurde von einem Kuratorium unter Federführung des Bundes deutscher Geowissenschaftler zum Gestein des Jahres 2020 gewählt (s. *gdreport* 2020/1).

Da seine öffentliche Ehrung coronabedingt ausfiel, wurde er für 2021 erneut als Gestein des Jahres benannt – in der Hoffnung, dass er in diesem Jahr gebührend gewürdigt werden kann.

www.gd.nrw.de/ge_gestein-des-jahres.htm



Region Auvergne-Rhône-Alpes, Frankreich

2021: Internationales Jahr für

Höhlen und Karst

Karst ist eine Geländeform, die etwa ein Fünftel der weltweiten Landfläche ober- und unterirdisch prägt. Das Internationale Jahr für Höhlen und Karst ist eine Initiative der Internationalen Vereinigung für Höhlenforschung. Es soll das öffentliche Verständnis dafür verbessern, wie Höhlen und Karst das Leben von Milliarden Menschen beeinflussen und ihre Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung, insbesondere in den Bereichen Wasserqualität und -quantität, Landwirtschaft, Tourismus sowie Natur- und Kulturerbe, unterstreichen.

Bei der Auflösung vor allem von Karbonat-, aber auch Sulfat- und Salzgesteinen entsteht vorwiegend durch Lösungs- und Kohlensäureverwitterung eine Vielzahl von ober- und unterirdischen Geländeformen, deren bekannteste wohl die Höhlen sind. Hauptmerkmal einer Karstlandschaft ist der überwiegend unterirdische Wasserhaushalt, der nicht auf einer primären Porosität des Gesteins beruht, sondern sekundär auf dessen Korrosion: der Verkarstung.

Höhlen und Karstlandschaften sind eine geogene Ressource. Jedes Jahr besuchen etwa 150 Mio. Touristen Höhlen; Karstgrundwasserleiter liefern etwa ein Fünftel des weltweiten Trinkwassers und speisen die größten Quellen der Erde. Höhlen und Karstgebiete beherbergen einige der vielfältigsten und seltensten Ökosysteme unseres Planeten. Viele bedeutende kulturelle und archäologische Stätten befinden sich in Höhlen. Aber Karstlandschaften und -bildungen sind durch Rohstoffgewinnung, Umweltverschmutzung und nicht nachhaltigen Tourismus gefährdet.

Auch Nordrhein-Westfalen ist reich an Karstlandschaften. Eine der beeindruckendsten findet man im Sauerland, das Hönnetal (s. S. 34f.).

Redaktion



Die sieben Jungfrauen

Das Hönnetal

Eines der schönsten
Karstgebiete Deutschlands

Oberhalb von Neuenrade im Sauerland entspringt an der Südflanke des 512 m hohen Großen Attigs die Hönne, ein 33 km langer Nebenfluss der Ruhr. Auf ihrem Weg von der Quelle durch Neuenrade, Balve und Menden bis zur Mündung in die Ruhr in Fröndenberg hat sie zwischen Balve und Oberrödinghausen auf der Länge von ca. 10 km eine imposante Karstlandschaft erschaffen: Das bis zu 80 m tiefe Engtal mit hohen, schroffen Felsen gehört mit über 110 kleinen und großen bekannten Höhlen zu den höhlenreichsten Tälern Deutschlands.

Entstehen konnte die faszinierende Karstlandschaft durch die Kraft des Wassers und das Gestein, durch das es auf diesem Abschnitt fließt: der sogenannte Massenkalk. Er ist im oberen Mitteldevon vor ca. 380 Mio. Jahren entstanden. Damals war der nördliche Teil des heutigen Sauerlandes von einem lichtdurchfluteten tropischen Meer bedeckt, in dem riesige Riffe wuchsen, die heute den Massenkalk bilden. Im Karbon (361 – 299 J. v. h.) wurde dieser zusammen mit den unter- und überlagernden Gesteinen zum Variszischen Gebirge aufgefaltet, das im Laufe der Jahrtausende zu einer Rumpffläche mit schwachem Relief erodiert wurde. Die Verkarstung begann vermutlich unter subtropischem Klima vor 28 – 23 Mio. Jahren, im Tertiär, möglicherweise aber auch bereits in der Unterkreide vor mehr als 100 Mio. Jahren. Entlang von Gesteinsfugen lösten von der Oberfläche zutretende kohlensäurehaltige Wässer den Kalkstein und schufen ober- und unterirdische Karstphänomene.

Die Hönnequelle ist eine sogenannte Hungerquelle. Sie schüttet bei feuchter Witterung und versiegt bei Trockenheit. Auf ihrem Weg durch den Massenkalk in Richtung Ruhr ist die Hönne schon mal weg. An gut 100 Tagen im Jahr verschwindet sie auf Höhe des Bahnhofs Binolen vollständig in großen Schlucklöchern, sogenannten Bachschwinden, im Untergrund, um 1,5 km weiter an der Feldhofquelle, kurz vor der Klusensteiner Mühle, wieder ans Tageslicht zu treten. Neben der Feldhofquelle gibt es mit Freiligrath-, Burg- und Uhuquelle sowie dem Klusensprung weitere Karstquellen zwischen Balve und Oberrödinghausen.

Und dann die Höhlen, die sich in diesem Talabschnitt aneinanderreihen. Die bekanntesten sind die Balver Höhle, in der kulturelle Veranstaltungen stattfinden, die als Schauhöhle genutzte Reckenhöhle und die Feldhofhöhle, eine



der vielen Kulturhöhlen des Tals, in denen Knochen von Wollnashörnern, Rentieren, Pferden, Hyänen und Wölfen, frühe Spuren des Neandertalers oder Keramik der älteren Eisenzeit gefunden wurden. Wer von Höhlen nicht genug bekommen kann: Im nahe gelegenen Iserlohn befindet sich das Deutsche Höhlenmuseum.

Hoch über dem Hönnetal thront die sagenumwogene Burg Klusenstein, die nur von außen zu besichtigen ist. Auf der gegenüberliegenden Talseite erhebt sich die wilde Felsformation der „Sieben Jungfrauen“.

Etwas abseits, aber nicht im Abseits

Nur 10 min Autofahrt vom Hönnetal entfernt, in Hemer, liegt ein weiteres Karst-Highlight im Massenkalk: der Nationale Geotop Felsenmeer. Hier ist der Massenkalk durch den Einfluss mineralhaltiger Wässer mit Roteisenstein vererzt. Im feuchtwarmen Klima des Tertiärs bildete sich durch die teilweise Auflösung des Kalksteins an der Oberfläche eine Kegelkarstlandschaft aus schroffen Felsen mit dazwischenliegenden tiefen Schlotten. Der Untergrund des Felsenmeers ist durch ausgedehnte Höhlensysteme geprägt. Erzgerölle aus der Verwitterung des eisenhaltigen Kalks oder von außen eingeschwemmt, lagerten sich im Höhlenlehm ab. Das Felsenmeer gehört zu den ältesten Erzabbaugebieten in Westfalen. Ab dem Mittelalter bis zum Ende des 19. Jahrhunderts wurde hier nachweislich Bergbau betrieben. Über dessen Geschichte informiert das Felsenmeer-Museum in Hemer. Der Abstecher zum Felsenmeer kann mit einem Besuch der benachbarten Heinrichshöhle und des Höhlen- und Karstkundlichen Informationszentrums Hemer verbunden werden.



Balver Höhle, größte Kultur-(Hallen-)Höhle Deutschlands

Gefährdet und geschützt

Im Hönnetal treffen viele konkurrierende Nutzungsansprüche aufeinander: Rohstoffabbau, Verkehrsraum, Schutz von Flora und Fauna, Freizeitnutzung wie Wandern und Radfahren, Tourismus. Im Bereich des Massenkalkvorkommens befinden sich seit dem 19. Jahrhundert große Steinbrüche, in denen die steilen Felswände des Hönnetals teilweise bis auf wenige Meter abgebaut sind. Zwei davon sind noch in Betrieb. Beeinträchtigt wird das Gebiet auch durch die stark befahrene Bundesstraße, die Eisenbahnlinie und Hangsicherungsmaßnahmen. Seit 1920 stehen Teile des Hönnetals unter Naturschutz und es ist außerdem von der Europäischen Union als Flora-Fauna-Habitat-Gebiet ausgewiesen.

Besuchen Sie das Hönnetal! Die Möglichkeiten für Wanderer und Radfahrer sind trotz konkurrierender Nutzungsansprüche vielfältig und abwechslungsreich.

geotop@gd.nrw.de



Felsenmeer Hemer



Kalksteinbruch im Hönnetal



30 Geotope³

Die Deutsche Geologische Gesellschaft – Geologische Vereinigung e. V. (DGGV) ist eine der ältesten Wissenschaftsorganisationen Deutschlands. Zu ihren Gründungsmitgliedern zählten im Jahr 1848 unter anderem Alexander von Humboldt und Leopold von Buch. Anlässlich des im Jahr 2023 stattfindenden 175-jährigen Bestehens der Deutschen Geologischen Gesellschaft und ihrer Nachfolgeorganisationen wurde das Projekt 30 Geotope³ initiiert. Im Rahmen des Projekts soll verdeutlicht werden, dass Aufschlüsse die primären Informationsquellen in der Geologie sind und wie diese mit modernen Methoden dokumentiert werden können. Es gelingt der Brückenschlag von der klassischen zur modernen Geologie.

Das Projekt 30 Geotope³ will die optisch ansprechendsten und wissenschaftshistorisch bedeutendsten Aufschlüsse Deutschlands dokumentieren. Der Fokus liegt dabei auf der digitalen und dreidimensionalen Aufnahme. Die Aufschlüsse werden mithilfe von Kameras (inklusive Drohnen und 360-Grad-Kameras), durch den Einsatz von Laserscannern und D-GPS georeferenziert erfasst. Seit Februar 2021 erfolgt die Präsentation der einzelnen Orte monatlich auf der Projektwebseite www.digitalgeology.de. Alle im Rahmen des Projekts aufgenommenen Daten werden frei zugänglich zur Verfügung gestellt. Es wird spannende Einblicke in Geotope und Aufschlüsse unterschiedlichster Art geben, mit hochauflösenden 3D-Modellen und digitalen Fahrten durch alte Bergwerke. Ein begleitender Text erklärt jeweils die geologischen Besonderheiten und die Entstehungsgeschichte, gegebenenfalls auch die historische Nutzung durch die Bevölkerung.

Das Projekt bindet viele geowissenschaftliche Institutionen, wie Geoparks, Staatliche Geologische Dienste und Hochschulen, ein und ist damit standortübergreifend.



FloodRisk – die Ewigkeitslasten des Steinkohlenbergbaus minimieren

FloodRisk ist ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes interdisziplinäres Verbundprojekt zwischen dem Karlsruher Institut für Technologie, dem GD NRW, der DMT GmbH & Co. KG, der Ruhr-Universität Bochum (RUB) und dem Europäischen Institut für Energieforschung. Es verbindet Industriepartner sowie Fachleute aus den Bereichen Geodäsie, Geomechanik, Geophysik und Geologie, um mögliche durch den Grubenwasseranstieg bedingte Gefährdungen für ausgewählte deutsche Steinkohlereviere zu untersuchen. Im Fokus des dreijährigen Projekts stehen heterogene Bodenhebungen, Spannungsänderungen im Steinkohlengebirge und das Reaktivierungspotenzial von Störungen.

Der GD NRW verfügt in seinen Archiven über umfangreiches Daten- und Bohrkernmaterial, das gesichtet und entsprechend neu interpretiert wird. An den Bohrkernen werden Gesteinsparameter wie Wärmeleitfähigkeit, Porosität und Permeabilität zur Charakterisierung der unterschiedlichen Lithologien bestimmt. Diese Daten sind eine wichtige Grundlage für die Modellierung der weiträumigen zeitlichen Entwicklungen während des Grubenwasseranstiegs.

Ziel des FloodRisk-Projekts ist ein vertieftes Prozessverständnis, um Bergschäden und induzierte Seismizität in kritischen Bereichen abschätzen zu können sowie über daraus abgeleitete Flutungskonzepte eine Reduzierung der Ewigkeitslasten zu ermöglichen.



Umweltministerin Heinen-Esser bei Ortstermin im Arnsberger Wald

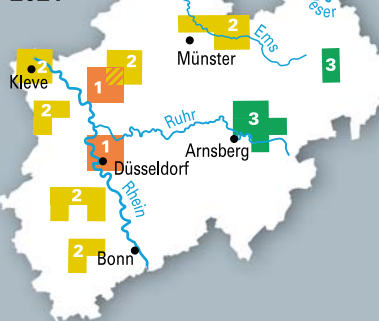
Wie die im Auftrag des Umweltministeriums erstellten forstlichen Boden- und Standortkarten dazu beitragen, die Wälder der Zukunft „klimafit“ zu machen, lesen Sie ausführlich ab Seite 18 in diesem Heft.

Am 26. Oktober 2020 konnte sich NRW-Umweltministerin Ursula Heinen-Esser selbst ein Bild davon machen, wie die Grundlagendaten zu diesen Karten gewonnen werden. Im Arnsberger Wald gab Dr. Ulrich Pahlke, Direktor des GD NRW, ihr Einblicke in unsere bodenkundlichen Arbeiten. Mit Handbohrungen und freigelegten Bodenprofilen ermitteln unsere Expert*innen die Schichtung verschiedener Bodenarten, das Wasserspeichervermögen, die Durchwurzelbarkeit und die Nährstoffversorgung der Waldböden. Diese Daten fließen in die forstlichen Boden- und Standortkarten ein und unterstützen so aktiv das NRW-Waldbaukonzept dabei, den richtigen Baum für den richtigen Boden zu finden.

Untersuchungen des GD NRW im Zwillbrocker Venn

Der Klimawandel macht auch vor dem Zwillbrocker Venn nicht Halt. Im Münsterland, nahe der niederländischen Grenze, kämpft ein einzigartiger Naturraum wegen der Trockenheit der vergangenen Jahre mit dem Wassermangel. So trockneten die Moorgewässer und der Lachmöhensee in den letzten Jahren im Herbst völlig aus, wodurch die Habitatfunktion für Brut- und Rastvögel stark beeinträchtigt ist. Um dieser Entwicklung möglichst entgegenzuwirken, ist es wichtig, den geologischen Aufbau des Untergrundes zu kennen. Daher wurden im Februar 2021 von unseren Expert*innen Bohrungen durchgeführt, um folgende Fragen zu klären: Wo genau strömt das Grundwasser in das Zwillbrocker Venn hinein und welchen Weg nimmt es

Kartierungen 2021



Integrierte geologische Landesaufnahme

1 aktuelle Kartierung mit Bohrungen

Bodenkundliche Landesaufnahme

2 BK 5 Landwirtschaft
3 BK 5 Forstwirtschaft

Wo wird 2021 kartiert?

Auch 2021 absolvieren die Geowissenschaftlerinnen und Geowissenschaftler 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/bo_eb.htm

www.gd.nrw.de/ge_eb.htm

wieder heraus? Wie wird das Strömungsverhalten durch den Untergrund bestimmt? – Die Bohrlöcher wurden anschließend zu Grundwassermessstellen ausgebaut, um Maßnahmen zum Erhalt dieses Biotops entwickeln zu können.



Geowissenschaftliche Arbeitsergebnisse aus Nordrhein-Westfalen als kostenloser Download unter:

www.gd.nrw.de/pr_bs_scriptumonline.htm



scriptum *online* 18

Lagerstätten im Bereich der Ibbenbürener Karbon-Scholle

DOMINIK WESCHE, PETER GOERKE-MALLET & WILHELM G. COLDEWEY

Die Ibbenbürener Karbon-Scholle zählt zu den klassischen „Quadratmeilen der Geologie“: Im Zuge der Alpenauffaltung vor 120 – 100 Millionen Jahren wirkten sich die gewaltigen gebirgsbildenden Kräfte bis weit nach Norden aus – bis nach Ibbenbüren und sogar noch weiter. Dadurch wurden hier Schichten des Paläozoikums um etwa 2 000 m aus dem umgebenden Jura-Vorland herausgehoben. So liegt hier heute eine eng begrenzte Karbon-/Zechstein-Scholle inmitten von zum Teil Hunderte Millionen Jahre jüngeren mesozoischen Schichten. Auf engstem Raum ist eine große Vielfalt an Gesteinen und geologischen Strukturen vorzufinden. Bemerkenswert die hohe Zahl der vorkommenden Rohstoffe: hochwertige karbonzeitliche Sand- und Tonsteine mit eingelagerter Anthrazitkohle, Kalksteine, Eisensteine sowie Erze des Zechsteins, wie Zinkblende, Pyrit, Markasit, Kupferkies und Bleiglanz.

Aufgrund der oberflächennah ausstreichenden Steinkohlenflöze und Vererzungen und ihrer damit einhergehenden leichten Gewinnbarkeit weist die Region eine lange Bergbaugeschichte auf, die bis in das 15. Jahrhundert zurückreicht. Von den historischen bergbaulichen Aktivitäten zeugen noch zahlreiche Stollen und Schächte. Bis heute findet auf der Ibbenbürener Karbon-Scholle ein Abbau von Sand- und Tonsteinen statt.

Informieren Sie sich über die verschiedenen Rohstoffe des Ibbenbürener Raums, ihre Entstehungs- und Abbaugeschichte.

scriptum *online* 19

Erste Ergebnisse der Sedimentanalyse der

Emscher-Formation in der Bohrung Waltrop 1

unter besonderer Berücksichtigung der Tonmineralogie

TILL GENTH, JAN SESSING, HENNING JASNOWSKI-PETERS, BETTINA DÖLLING & CHRISTIAN MELCHERS

Der Bohrkernabschnitt 16 – 71 m der Bohrung Waltrop 1, am nordöstlichen Ortsausgang von Waltrop, wurde im Bereich der dort anstehenden Emscher-Formation des Obersantoniums (Oberkreide) lithologisch und geochemisch-mineralogisch untersucht. Im Fokus standen dabei die Tongehalte und die detaillierte Analyse der Tonmineralogie mithilfe der Röntgendiffraktometrie. Besondere Aufmerksamkeit galt dem Anteil quellfähiger Tonminerale. Die hier ermittelten Daten erlauben eine erste mineralogische Charakterisierung des Sediments und eine vorsichtige Indikation seiner Herkunft.

Die sedimentpetrographische und petrophysikalische Charakterisierung von Tonstein-Formationen liefert grundlegende Daten für eine Bewertung der Durchlässigkeit für Fluide. Die Emscher-Formation ist ein bis über 1 000 m mächtiges, weit verbreitetes und größtenteils als Ton- und Schluffmergelstein ausgebildetes Sedimentpaket innerhalb des Kreide-Deckgebirges. Sie ist grundsätzlich als hydraulische Barriere anzusehen. Die hier vorgestellten stratigraphischen und sedimentologischen Untersuchungen der Bohrung Waltrop 1 ergänzen die Daten zur Emscher-Formation, die seit 2009 im Rahmen der integrierten geologischen Landesaufnahme zur Erkundung des Kreide-Deckgebirges in den Kartierprojekten Haarstrang und Ruhrgebiet erhoben wurden.

**www.opengeodata.nrw.de/produkte/geologie/boden/BK/**

- Informationssystem Bodenkarte zur Standorterkundung 1 : 5 000 Übersichtskarte
- Informationssystem Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000
- Informationssystem Erosionsgefährdung der Böden in NRW nach der ABAG
- Informationssystem Forstliche Standortkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000 Übersichtskarte
- Forstliche Standortkarte 1 : 50 000 von NRW (Übersichtskarte),
auf Grundlage der Bodenkarte 1 : 50 000 und Klimaprojektionen nach Szenario RCP4.5/RCP8.5
- Informationssystem Bodenlandschaften und Leitbodengesellschaften von NRW 1 : 200 000 Übersichtskarte
- Informationssystem Points of Interest Boden von NRW

www.opengeodata.nrw.de/produkte/geologie/geologie/GK/

- Analoges Kartenwerk der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000
- Analoges Kartenwerk der Geologischen Karte von Preussen (NRW-Abdeckung) 1 : 25 000
- Analoges Kartenwerk der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000/1 : 100 000
- Informationssystem Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000 (Vektorformat)
- Informationssystem Geologische Übersichtskarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 500 000
- Informationssystem Geologische Übersichtskarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 500 000 als Shape

www.opengeodata.nrw.de/produkte/geologie/geologie/HK/

- Analoges Kartenwerk der Hydrologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000
- Analoges Kartenwerk der Hydrogeologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000
- Informationssystem Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000 als Shape
- Informationssystem Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000 als Geodatabase
- Informationssystem Hydrogeologische Übersichtskarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 500 000
- Informationssystem Quellkataster NRW auf Basis der Gewässerstationierungskarte

www.opengeodata.nrw.de/produkte/geologie/geologie/IK/

- Informationssystem Karte der Erdbebenzonen in Nordrhein-Westfalen als Shape
- Informationssystem Karte der Erdbebenzonen in Nordrhein-Westfalen als Geodatabase
- Analoges Kartenwerk der Ingenieurgeologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000

www.opengeodata.nrw.de/produkte/geologie/geologie/RK/

- Informationssystem Geologische Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes 1:10.000 (Vektorformat)
- Analoges Kartenwerk des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes 1 : 10 000
- Informationssystem Rohstoffkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000 Lockergestein (Vektorformat)
- Analoges Kartenwerk der Rohstoffkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000 Lockergestein
- Informationssystem Rohstoffübersichtskarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 500 000
- Informationssystem Rohstoffkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 1 000 000 als Geodatabase
- Informationssystem Rohstoffkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 1 000 000 als JPEG

www.opengeodata.nrw.de/produkte/geologie/geologie/SP/

- Datensatz Großtektonik Ruhrgebiet als Geodatabase (Stand Ende 2017)

www.opengeodata.nrw.de/produkte/geologie/veroeffentlichungen/gebietsmonografie/

- Geologische Gebietsmonografien NRW/Geologie im Münsterland
- Integrierte Geologische Landesaufnahme in NRW - Erläuterungen zum Kartierprojekt Ruhrgebiet

www.opengeodata.nrw.de/produkte/geologie/veroeffentlichungen/scriptum_online/

- Alle verfügbaren scriptumonline-Ausgaben

5. – 6. Mai	12. Norddeutsche Geothermietagung Geozentrum Hannover (online)	www.norddeutsche-geothermietagung.de/
10. – 12. Juni	47. Treffen des Arbeitskreises Bergbaufolgen der DGGV Bergheim/Rheinland, GD NRW	www.bergbaufolgen.de
24. – 25. Juni	GeoTHERM expo & congress Messe Offenburg (online)	www.geotherm-offenburg.de
6. – 10. September	48. IAH Congress Brüssel	www.iah2021belgium.org
14. – 17. September	7. International Geologica Belgica Meeting 2021 AfricaMuseum, Tervuren/Belgium	https://geologicabelgica2021.africamuseum.be/dates
19. September	Tag des Geotops Bundesweit spannende Aktionen für kleine und große Forscher und Forscherinnen, Koordination für NRW durch den GD NRW	www.gd.nrw.de
19. – 23. September	GeoKarlsruhe 2021 (DGGV-Tagung) Sustainable Earth – from processes to resources Karlsruhe, DGGV	www.geokarlsruhe2021.de
7. – 10. Oktober	GeoTop 2021 Tagung der Fachsektion Geotope und Geoparks der DGGV Schotten/Hessen, DGGV	www.dggv.de/veranstaltungen
24. – 27. Oktober	World Geothermal Congress (WGC2020+1) Reykjavik (online u. On-Site Event)	www.wgc2020.com

Bei Redaktionsschluss waren lagebedingt keine zusätzlichen, fest geplanten Veranstaltungen bekannt, an denen der GD NRW teilnimmt bzw. die unsere Themenbereiche betreffen. Nichtdigitale Veranstaltungen unter Vorbehalt.

Bleiben Sie auf dem Laufenden:
www.gd.nrw.de oder bei Facebook



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

