

2025/1

gdreport



Geologischer Dienst NRW


Forschungsbohrung
Krefeld

Geowärme – Wir erkunden NRW.	
<i>Untergrunderkundung auf Hochtouren</i>	4
Erdbebenüberwachung trotz Windkraft-Ausbaus?	
<i>Forschungsprojekt DB MISS bietet Lösungsansätze</i>	8
Erdbebengefährdung nach aktueller Normung	
<i>Was ändert sich künftig?</i>	13
Neu im WebGIS	
<i>Karten zum Themenfeld Geologie</i>	17
Deutscher Dachschiefer	
<i>ist UNESCO-Naturstein-Welterbe</i>	20
Save Land – United for Land	
<i>Große Bodenausstellung in der Bundeskunsthalle in Bonn</i>	21
Boden des Jahres 2025	
<i>Rendzina – Verwitterungsboden aus Kalkstein</i>	23
Gestein des Jahres 2025	
<i>Dieser Alleskönner gibt den Ton an!</i>	24
Fossil des Jahres 2025	
<i>Fayolia sterzeliana – Kinderstube urzeitlicher Haie!</i>	25
Starke Frauen im GD NRW	26
Ungeahnt vielfältig – NRWs Geotope!	
<i>Spannende Einblicke in Millionen Jahre Erdgeschichte</i>	27
Das Felsenmeer in Hemer	
<i>Eine bizarre Naturerscheinung</i>	28
PRODUKTE	29
KURZ & KNAPP	30
TERMINE 2025	32

Impressum

gdreport • Ausgabe 2025/1 • **Herausgeber** Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb – im Geschäftsbereich des Ministeriums für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, De-Greif-Strasse 195, D-47803 Krefeld, Tel.: 02151 897-0, E-Mail: poststelle@gd.nrw.de, Internet: www.gd.nrw.de • **Redaktion** Bettina Dölling (verantwortl.), Sven Lersch, Sophie Hoeren; E-Mail: oeffentlichkeitsarbeit@gd.nrw.de • **Layout** Y. Ton • **Erscheinungsweise** zweimal im Jahr, Abgabe kostenlos • **Bildnachweise**: S. 4: Lena Piasecki; S. 9: Adobe Firefly; S. 11 oben: Karlsruher Institut für Technologie (KIT); S. 13: Dirk Heddergott; S. 21: Planet Stadt 2021 von Liam Young mit VFX Supervisor Alexey Marfin; S. 22 oben rechts: Interaktiver Globus „Land global“, Bildwerk/dform, Wien, unten: Stickergenerator auf www.saveland.art; S. 25 oben rechts: Museum für Naturkunde Chemnitz/Punctum/Bertram Kober, oben links und unten: Dr. Frederik Spindler (PALAEONAVIX); S. 30 unten rechts: Susanne Kurz • **Haftung** Für die Richtigkeit und Vollständigkeit von zur Verfügung gestellten Informationen und Daten übernimmt der GD NRW keine Gewähr. • **Druck** siblog Dresden • **Stand** Juni 2025



Liebe Leserinnen und Leser,

eine instabile geopolitische Lage, die Gefährdung verlässlicher Strukturen im Welt-handel und alarmierende Daten zur aktuellen Klimaerwärmung bestärken uns in dem Vorhaben, der Öffentlichkeit schnellstmöglich Daten zum geothermischen Potenzial für ganz NRW zur Verfügung zu stellen – ein Beitrag, damit NRW spätestens im Jahr 2045 klimaneutral sein kann. Hierfür ist die Nutzung aller geothermischen Potenziale eine wichtige Säule. Bis zu 20 Prozent des Wärmebedarfs sollen durch sie gedeckt werden. Mit einer ersten tiefen Forschungsbohrung, die wir im Rahmen des Projektes „*Geowärme – Wir erkunden NRW.*“ unseres Wirtschafts- und Klimaschutzministeriums in Krefeld niederbringen konnten, hat die Untergrunderkundung für die tiefe Geothermie endgültig Fahrt aufgenommen.

Zur Erreichung der Klimaneutralität ist auch die Windenergie ein wichtiges Element. Doch die Eigenschwingungen von Windenergieanlagen können die hochsensiblen Seismometer unseres Landeserdbebendienstes empfindlich stören. Hier sind wir an einem Forschungsprojekt beteiligt, das Lösungsansätze zur Aufrechterhaltung einer präzisen Erdbebenüberwachung trotz Windkraft-Ausbaus erarbeitet. Die Kategorisierung der Erdbebengefährdung, die für die erdbebensichere Planung und den Bau von wichtiger Infrastruktur maßgeblich ist, unterliegt dabei einer Reihe von Neuerungen, die unter anderem von komplexen physikalischen Kenngrößen abhängen.

Um schnell und einfach an unsere Geo-Daten zu kommen, haben wir nun das WebGIS-Angebot, das es bislang nur im Bereich Boden gab, um das Themenfeld Geologie erweitert. Ohne GIS-Erfahrung oder installierte GIS-Software ist hiermit ein direkter Zugriff auf georeferenzierte Untergrunddaten möglich.

Lesen Sie in dieser Ausgabe von **gdreport** auch Neuigkeiten zum Dachschiefer als UNESCO-Naturstein-Welterbe und über die Ausstellung *Save Land – United for Land* in der Bonner Bundeskunsthalle, bei der Boden-Lackprofile unseres Hauses gezeigt wurden. Darüber hinaus stellen wir Ihnen unter anderem Boden, Gestein und Fossil des Jahres 2025 vor. Wir hoffen, damit wieder auf Ihr Interesse zu stoßen.

Dr. Ulrich Pahlke
Direktor des Geologischen Dienstes NRW



Geowärme – Wir erkunden NRW.

Untergrunderkundung auf Hochtouren

Nach intensiver Vorbereitung und mit Spannung erwartet startete das Explorations- und Bohrprogramm des Geowärme-Projektes im März in eine neue Dimension: Die erste Tiefbohrung wurde in Krefeld niedergebracht. Sie erfolgte im Rahmen des Projektes **Geowärme – Wir erkunden NRW.**, das Teil des Masterplans Geothermie des NRW-Wirtschaftsministeriums ist (s. **gdreport 2024/1**, S. 4 ff.). Der Masterplan hat zum Ziel, die Nutzung der tiefen Geothermie als eine Säule der künftigen klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 so weit auszubauen, dass mit ihr 20 % des Wärmebedarfs des Landes gedeckt werden können. Zur Unterstützung dieses Ziels führt der GD NRW noch bis Ende 2028 umfangreiche Untersuchungen zum geothermischen Potenzial in ganz NRW durch und stellt die Daten sukzessive der Öffentlichkeit zur Verfügung (s. **gdreport 2024/2**, S. 13 ff.).

Durch die 957,6 m tiefe Forschungsbohrung in Krefeld wurden nun erstmals die für eine hydrothermale geothermische Nutzung infrage kommenden Kalksteine des Kohlenkalks in einer für diese Zwecke repräsentativen Tiefe erbohrt. Zur Erinnerung: Insbesondere Kalkgesteine haben für diese Form der Geothermie ein großes Potenzial. Hat in ihnen entlang von Spalten Kalklösung stattgefunden, können sie stark wasserführend sein. Mit zunehmender Tiefe wird darin enthaltenes Wasser immer wärmer – pro tausend Meter steigt seine Temperatur um etwa 30 °C an. Kalksteinvorkommen,

die in Tiefen von 1 – 6 km erwartet werden, sind die Zielhorizonte der laufenden Erkundungsmaßnahmen. In NRW sind das der 94 – 100 Mio. Jahre alte Kalkstein des Cenomaniums im Münsterländer Kreide-Becken, der ca. 340 – 363 Mio. Jahre alte Kohlenkalk aus der späten Devon- bis frühen Karbon-Zeit sowie der bis zu 385 Mio. Jahre alte Massenkalk des Mittel- bis Oberdevons. Darüber hinaus kommen in NRW zusätzlich Sandsteinvorkommen infrage, sofern sie auf Spalten oder in Poren Wasser führen.

Forschungsbohrung Krefeld – eine Erfolgsgeschichte!

Meter für Meter arbeitete sich der Bohrer seit dem 19. März in Krefeld in die Tiefe – rund um die Uhr, an sieben Tagen die Woche. Die Anwohnerinnen und Anwohner wurden durch 10 m hohe Schutzwände von Lärm abgeschirmt. Das Festgestein wurde hierbei im Seilkernverfahren gebohrt, um durchgehende Gesteinsproben in Form von Bohrkernen zu erhalten. Dabei wird ein 3 – 6 m langes, sogenanntes Kernrohr in das Gestein gebohrt und damit eine zylindrische Gesteinssäule ausgefräst. Das Rohr mit dem wertvollen Bohrkern wird mit einem Seil an die Tagesoberfläche gezogen. Nach seiner Entnahme wird das leere Kernrohr wieder in das Bohrloch eingebracht, sodass der nächste Kern erbohrt und geborgen werden kann. Der Kohlenkalk (s. oben) wurde in der Vorplanung zwischen 400 und 725 m vermutet und dann tatsächlich in 380 – 909 m Tiefe angetroffen. Trotz seiner viel größeren Mächtigkeit konnte er am Bohrstandort mit einer Tiefe unter tausend Metern vollständig erbohrt werden. Weiter nordöstlich liegen die Kalksteine dagegen deutlich tiefer. Dies zeigen ältere Bohrungen in der Umgebung und neue Daten, die der GD NRW im Jahr 2022 mittels 2D-seismischer Messungen erhoben hat. Zur Erforschung des Kohlenkalks war der Bohrstandort daher ideal, für eine geothermische Nutzung aufgrund der relativ geringen Temperaturen allerdings nicht.



Hierfür sollten die Gesteine tiefer liegen – für eine Versorgung eines Fernwärmenetzes wären 3 000 m mit einer Temperatur von ca. 100 °C optimal. Daher und aufgrund bergrechtlicher Rahmenbedingungen wird das Bohrloch in Krefeld derzeit wieder verschlossen. Ein hydraulischer Test im Bohrloch ergab eine deutlich höhere Wasserfördermenge als erwartet. Damit ist die geothermische Nutzbarkeit des Kohlenkalks erstmals in NRW erwiesen. Alle Bohrkern werden von den Fachleuten des GD NRW analysiert und anschließend für spätere Untersuchungen archiviert.

Zweite Tiefbohrung östlich von Köln

Zur Erforschung der vollständigen Abfolge des Massenkalks (s. oben) wird derzeit eine Bohrung bei Köln-Dellbrück geplant. Wie bereits in Krefeld muss auch dort der Bohrplatz so vorbereitet und befestigt werden, dass zu keiner Zeit wassergefährdende Stoffe in den Untergrund gelangen können. Mehrere Schichten von Geotextil, Kunststoffplane und Schotter werden aufgebracht. An der Stelle des Bohrloches wird ein Bohrkeller errichtet. Über die eingebrachten Kunststoffplanen wird gewährleistet, dass sich darin Niederschlagswasser und andere Flüssigkeiten sammeln und sachgerecht entsorgt werden können. Die Bohrung selbst soll Anfang 2026 starten. Der Massenkalk wird dort zwischen 300 und 800 m Tiefe erwartet.

Forschungsbohrung Schwelm: Massenkalk in den Kinderschuhen

Die im September 2024 erfolgreich niedergebrachte Forschungsbohrung Schwelm hat den dort oberflächennah vorkommenden Massenkalk bis in eine Tiefe von 100 m erkundet (s. **gdreport** 2024/2, S. 15). Nun liegen detaillierte Ergebnisse zum Aufbau und zur Entstehung des Schwelmer Kalks vor. Er repräsentiert mit seinen über 385 Mio. Jahren das Anfangsstadium der devonzeitlichen Riffbildung und konnte hier erstmals fast vollständig erbohrt werden. Damals wuchsen riffbildende Korallen und die den heutigen Schwämmen ähnlichen Stromatoporen in die Breite und bildeten ein sogenanntes Biostrom. Auf diesen flachen Strukturen wuchsen erst später dann die großen Massenkalk-Riffe. Typisch für den Schwelmer Kalk ist seine dunkle Farbe und das Vorkommen von feinen, ästigen Stromatoporen der Gattung *Amphipora*. Zudem ist der Kalkstein stellenweise stark dolomitisiert, d. h. ein Teil seiner Kalzium-Ionen wurde durch Magnesium-Ionen ersetzt, was zu einer Volumenabnahme und damit zur Bildung von Hohlräumen führte – eine Eigenschaft, die ihn für die hydrothermale Geothermie interessant macht. An den Bohrkernen wurde unter anderem die Wärmeleitfähigkeit gemessen. Sie zeigt im Mittel einen Wert von $3,72 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ und liegt damit für Kalkstein in einem sehr guten Bereich. Die Wärmeleitfähigkeit ist für die mitteltiefe Geothermie bis 1 000 m relevant. Die Messdaten fließen daher in das Geothermie-Portal NRW ein.

Vibro-Trucks im Herbst erneut im Einsatz

Noch vor der abschließenden Auswertung der umfangreichen 2D-seismischen Messungen in Ostwestfalen-Lippe (s. **gdreport** 2024/2, S. 15) und der Ergebnis-Vorstellung in diesem Sommer, bereitet der GD NRW bereits eine neue, 170 km lange Messkampagne vor: die Seismik Westfälischer Hellweg. Im Zeitraum zwischen September und November werden die Vibro-Trucks dort unterwegs sein und entlang von zwei Messtrecken den Untergrund bis in 5 km Tiefe mithilfe von Schallwellen – ähnlich einer Ultraschalluntersuchung – erkunden. Nach derzeitiger Planung verläuft das ca. 40 km lange, Nordnordwest-Südsüdost-Profil *Hellweg-2501* von Castrop-Rauxel nach Hagen. Das zweite Profil *Hellweg-2502* ist etwa 130 km lang und verläuft in Westsüdwest-Ostnordost-Richtung von Wuppertal über Hagen, Menden, Soest und Lippstadt bis nach Paderborn. Es schließt dort direkt an die Messlinie *OWL-2404* der Seismik Ostwestfalen-Lippe an.

Für gut interpretierbare Messdaten führt der GD NRW in Regionen künftiger seismischer Untersuchungen darüber hinaus auf sehr kurzen Strecken eine 2D-Pilotseismik durch. Hierbei wird getestet, welche Messparameter gewählt werden müssen, um ein möglichst präzises Bild des Untergrundes zu erhalten. Solche Messungen finden in diesem Sommer zwischen Steinfurt und Rheine auf einer Länge von 12 km statt.





Seismik Westfälischer Hellweg 2025



Pilotseismik 2025

Neue Daten im Geothermie-Portal

Im Jahr 2023 wurde das Geothermie-Portal erstmals um Informationen zur mitteltiefen Geothermie (bis 1 000 m Sondenlänge) und um Untergrunddaten bis 7 km Tiefe zu den potenziell für die hydrothermale Geothermie geeigneten Kalksteinhorizonten ergänzt (s. **gdreport** 2023/1, S. 4 ff.). Erste Regionen waren das Rheinland und der Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges. Ende 2024 konnten das Ruhrgebiet und Teile des Münsterlandes modelliert und eingepflegt werden. Weitere Landesteile sind in Arbeit.

Seit kurzem sind auch alle vorhandenen seismischen Messungen von den 1940er-Jahren bis heute im Geothermie-Portal und im WebGIS (s. S. 17 ff.) erfasst und abrufbar. Man erhält z. B. Informationen zu Messjahr und Format der Daten, die anschließend per E-Mail angefordert werden können. So wächst der öffentlich zugängliche Datenbestand für weitergehende Planungen zur Nutzung der tiefen Geothermie sukzessive.

www.geothermie.nrw.de



info@geowaerme.nrw.de





Erdbebenüberwachung trotz Windkraft-Ausbaus?

Forschungsprojekt DB MISS bietet Lösungsansätze

Der Landeserdbebendienst im Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen überwacht mit seinem seismologischen Messnetz die Erdbebenaktivität in NRW und erfasst mögliche Auswirkungen an der Erdoberfläche. Die empfindlichen Seismometer können jedoch durch die Eigenbewegung von Windenergieanlagen gestört werden. In Nordrhein-Westfalen gibt es zahlreiche seismologische Stationen, die durch großflächige Schutzbereiche den Ausbau der Windenergie beeinträchtigen. Von 2018 bis 2021 untersuchte das Forschungsprojekt *MISS* (Minderung der Störwirkung von Windenergieanlagen auf seismologische Stationen), wie sich diese Störungen minimieren lassen. Ziel war es, durch spezielle Prognosemodelle und gezielte Maßnahmen – an den Windenergieanlagen und an den Messstationen selbst – eine Koexistenz von Erdbebenüberwachung und Windkraftnutzung zu ermöglichen. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wurde das Folgeprojekt *DB MISS* ins Leben gerufen.

Beteiligte in dem von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen geförderten Projekt unter der Trägerschaft des Forschungszentrums Jülich sind: HarbourDom Geophysikalische Forschungs- und Beratungsgesellschaft mbH, DMT GmbH & Co. KG,

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Universität Münster, Ruhr-Universität Bochum (RUB), Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) und Geologischer Dienst NRW. Das Projekt soll dabei helfen, eine öffentlich einsehbare Datenbasis zu schaffen, um in Zukunft zuverlässige, wissenschaftsbasierte Prognosen allein auf der Grundlage vorhandener Daten und Informationen zu ermöglichen und so aufwendige Zusatzmessungen im Einzelfall zu vermeiden.

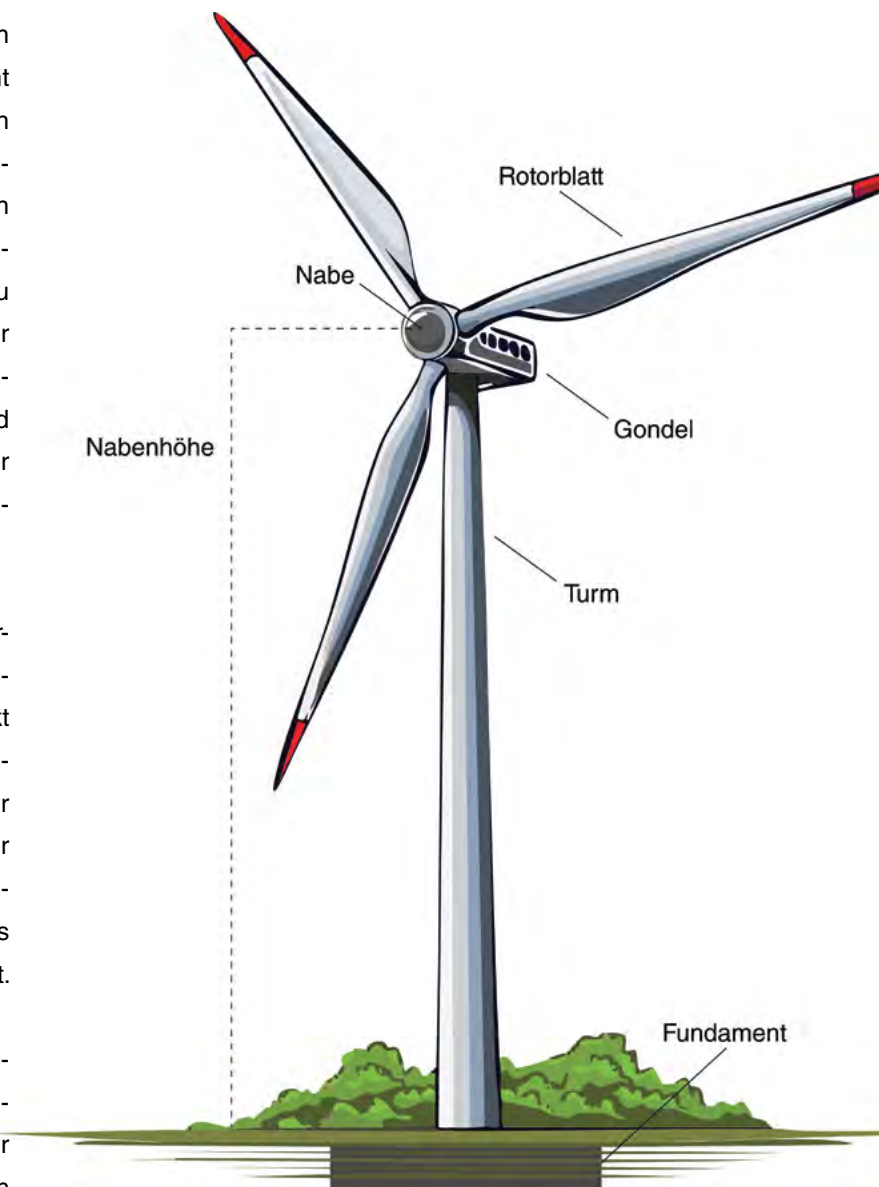
Die durch Windenergieanlagen (WEA) verursachten Bodenbewegungen sind zwar im Allgemeinen nicht spürbar, können aber dennoch die hochempfindlichen Erdbebenmessstationen in einem weiten Umfeld stören. Durch die Vielzahl der Erdbebenmessstationen in NRW ist der Konflikt zwischen WEA und der seismischen Überwachung zu einem Hindernis beim Ausbau der Windenergie geworden. Immer mehr Fachleute für Planung und Projektierung, aber auch Genehmigungsbehörden sind mit dieser Problematik konfrontiert und stehen vor der Aufgabe, die Störwirkung geplanter WEA auf vorhandene Erdbebenmessstationen abzuschätzen, zu quantifizieren und zu beurteilen.

Die auftretenden Bodenbewegungen durch WEA werden seit einigen Jahren auch international in verschiedenen Forschungsvorhaben untersucht. Im Mittelpunkt bisheriger Untersuchungen stand zumeist der mögliche Störeinfluss auf Erdbebenmessstationen. Ist der Abstand zwischen der Erdbebenmessstation und einer (oder auch mehrerer) WEA zu gering, kann die Messstation so sehr gestört werden, dass ihr Nutzen für das zugehörige seismologische Netzwerk eingeschränkt ist.

WEA können in charakteristischen Mustern schwingen. Über das Fundament werden diese Schwingungen in den Boden weitergeleitet und breiten sich vor allem als Oberflächenwellen aus. Sie entstehen durch die Windströmung um den Turm und die Rotorblätter sowie die wechselnde Windlast, wenn die Rotorblätter am Turm vorbeidrehen.

Da die Störfrequenzen der WEA genau in den Frequenzbereichen liegen, in denen Seismometer operieren, kommt es zu Problemen bei der Detektion und Auswertung von Erdbebensignalen. Die genauen Fre-

quenzen und Amplituden der Eigenschwingungen von WEA werden von einer Vielzahl an Parametern beeinflusst. Dazu gehören z. B. Nennleistung, Nabenhöhe, Gondelgewicht und Turmkonstruktion. In welchem Umfang diese vielfältigen Schwingungen in den Untergrund eingetragen werden, hängt von der Fundamentierung, der Rotorfrequenz und dem Untergrund im Nahbereich ab.



Es wird meist davon ausgegangen, dass die durch eine WEA erzeugten Bodenbewegungen deutlich von der Leistung abhängen und leistungsstärkere Anlagen auch ausgeprägtere Bodenschwingungen verursachen. Quantitativ sind diese Zusammenhänge insbesondere für größere Anlagen mit Leistungen über 4 MW allerdings bislang noch nicht ausreichend untersucht.

Übersicht der Messungen an WEA mit mindestens 3 MW Leistung durch die DMT (grün) und das KIT (rot) im Rahmen des DB-MISS-Projektes

Die Intensität der Schwingung ist entscheidend

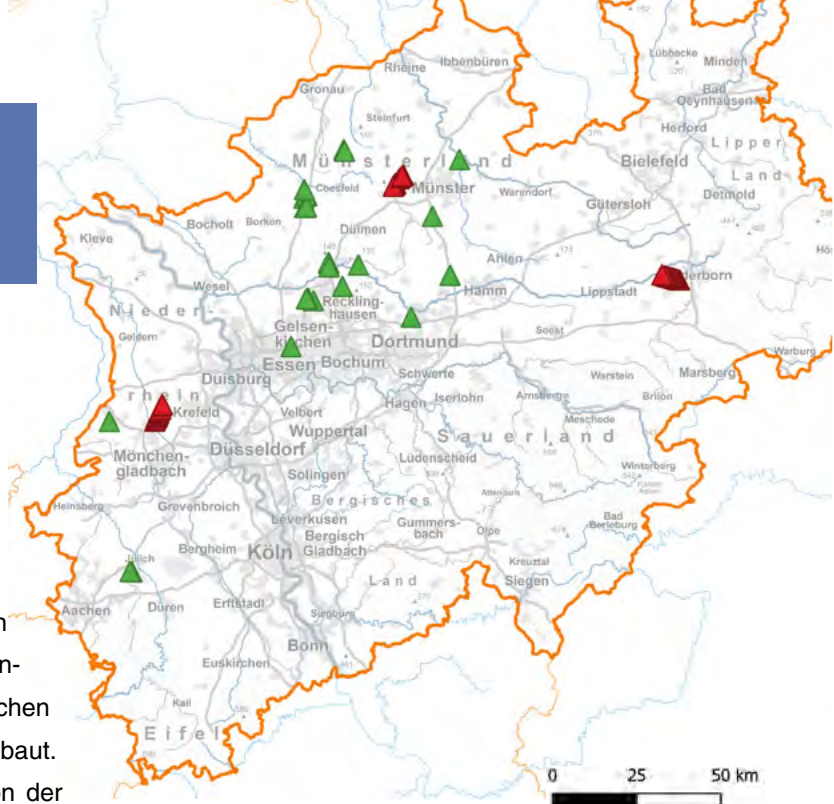
Ein zentrales Anliegen des Forschungsvorhabens *DB MISS* ist die Schaffung einer Datengrundlage, um den Einfluss der genannten Parameter auf die emittierten Bodenschwingungen zu untersuchen. Hierzu wird eine Bodenschwingungsdatenbank im Umfeld von unterschiedlichen WEA mit Leistungen von mehr als 3 MW aufgebaut. Die dafür erforderlichen Messungen werden von der DMT durchgeführt.

Um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, erfolgen die Messungen nach einer einheitlichen Vorschrift, die im Vorgängerprojekt *MISS* erarbeitet wurde. Dabei werden an mehreren Punkten im Umkreis von etwa 200 m um die zu untersuchende WEA die Bodenschwingungen bei Volllast über zwei Stunden aufgezeichnet. Um möglichst viele Kombinationen der oben genannten Einflussparameter abzubilden, sind Aufzeichnungen an bis zu 50 Standorten geplant.

Zum jetzigen Zeitpunkt wurden Messungen an insgesamt 28 verschiedenen WEA durchgeführt (s. Karte oben). Dabei handelt es sich um insgesamt 16 verschiedene Modelle von sechs Herstellern. Die Leistungen der bisher betrachteten WEA liegen zwischen 2 und 6 MW. Bis zum Ende des Projektes sind weitere Messungen, insbesondere auch an Anlagen mit Leistungen über 6 MW, vorgesehen.

Detailuntersuchungen an WEA mit höherer Leistung

Die Detailuntersuchungen an WEA mit mindestens 4 MW Leistung werden vom Geophysikalischen Institut des KIT (KIT-GPI) durchgeführt. Der Fokus liegt dabei auf der Messung der Bodenschwingungen, die von hochempfindlichen Erdbebenmessstationen noch in einigen Kilometern Entfernung aufgezeichnet werden und als Störsignale die Datenqualität seismologischer Messungen beeinträchtigen. Um künftig eine



Aussage über den Einfluss einer WEA auf umliegende Erdbebenmessstationen treffen zu können, führt das KIT-GPI an bestehenden Anlagen mit mindestens 4 MW Leistung Profilmessungen durch. Mit diesen Messdaten wird die Abnahme der Stärke (Amplitude) der Bodenbewegungen in Abhängigkeit von der Distanz zu der WEA untersucht. Dies erlaubt zukünftige Prognosen ihrer Emissionen.

Für die Profilmessungen werden im Abstand von jeweils 500 m Erdbebenmessstationen aufgebaut. Die Gesamtlänge eines Profils beträgt 5,5 km, was je 12 Messpunkten entspricht. Die Aufzeichnungsdauer beträgt mindestens vier Wochen, um möglichst unterschiedliche Windbedingungen bzw. Rotationsraten der WEA zu erfassen. Bei der Auswertung werden die charakteristischen Frequenzen der emittierten Bodenschwingungen identifiziert.

Insgesamt wurden bislang Messungen an sechs WEAs in unterschiedlichen Windparks durchgeführt, drei davon in Nordrhein-Westfalen (Tönisvorst, Salzkotten, Havixbeck). Die verwendeten seismologischen Messgeräte wurden vom GFZ Helmholtz-Zentrum für Geoforschung in Potsdam zur Verfügung gestellt. Bei der Auswahl der Windparks wurde darauf geachtet, unterschiedliche geologische Untergrundarten zu berücksichtigen, da das Abklingen der Bodenschwingungen abhängig vom geologischen Untergrund ist. Des Weiteren wurden Windparks mit einer unterschiedli-



Installation einer seismologischen Messstation bei Tönisvorst durch das KIT. Insgesamt werden zwei Löcher ausgehoben. Im ersten wird der Messsensor (Seismometer) vergraben und im zweiten befindet sich die Elektronik. Das Seismometer zeichnet die Bodenbewegungen auf, wobei sowohl die vertikale als auch die horizontalen Bodenbewegungen (Nord-Süd- und Ost-West-Richtung) erfasst werden. Damit die Messkomponenten korrekt ausgerichtet sind, wird das Seismometer mithilfe eines Gyroskop-Kompasses (Laser-Kreiselkompass) eingemessen. Die Elektronik beinhaltet eine Batterie, den Datenrekorder und eine GPS-Antenne.

chen Anzahl an WEA (2 – 13) sowie unterschiedlichen WEA-Typen ausgewählt, um auch diese Einflüsse zu erfassen.

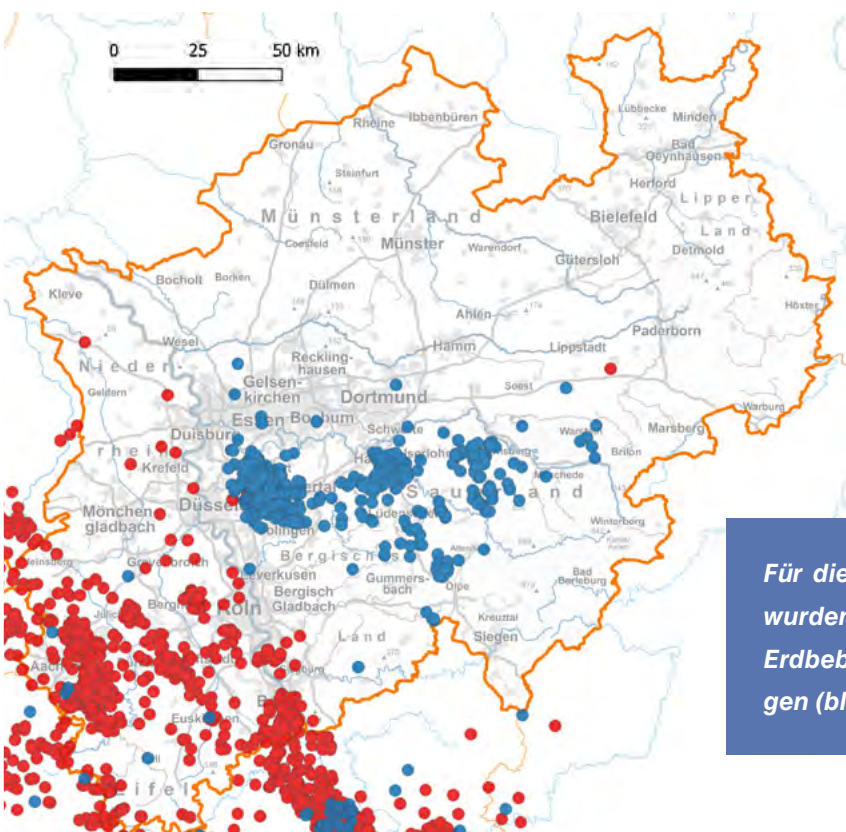
Repräsentative Werte für den Dämpfungsfaktor Q

Das Abklingverhalten von Bodenschwingungen bzw. seismischen Wellen beim Durchgang durch den Untergrund wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Diese sind vor allem die geometrische Dämpfung, aber auch die Wellenstreuung und die anelastische Absorption. Der Dämpfungsfaktor Q beschreibt, wie

stark eine Welle abgeschwächt wird, während sie sich durch ein Medium bewegt. Für die Modellierung von Q nutzt das Institut für Geophysik der Universität Münster das Softwarepaket *MuRAT*. Dieses verarbeitet bislang Seismogramme von 1665 Erdbeben und 588 Steinbruchsprengungen der seismologischen Stationsnetze des GD NRW und der RUB.

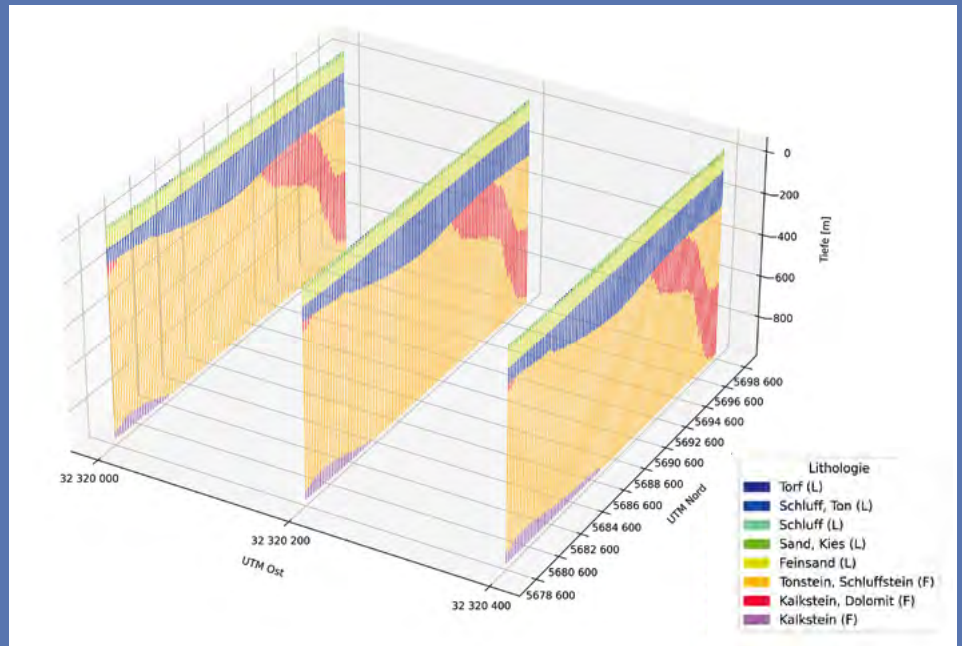
Der reale geologische Bezug von Q aus den Messdaten wird vom GD NRW untersucht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf geologischen und geophysikalischen Parametern, insbesondere der Lithologie und der seismischen Geschwindigkeit des Untergrundes.

Diese Parameter sind von zentraler Bedeutung, um die Standortbedingungen der Erdbebenmessstationen des GD NRW und der RUB präzise zu erfassen. Als Eingangsdaten wurden ein 3D-Landesmodell, 3D-Störungsmodelle sowie Daten aus dem Geothermie-Portal NRW für oberflächennahe und mitteltiefe Geothermie verwendet. Sie wurden mithilfe



Für die Modellierung des Dämpfungsfaktors Q wurden bisher seismologische Daten von 1 665 Erdbeben (rot) und 588 Steinbruchsprengungen (blau) des GD NRW und der RUB verwendet.

Vorläufiges lithologisches Untergrundmodell für die Profilmessungen im Raum Tönisvorst auf Grundlage der Geo-Daten aus dem Geothermie-Portal NRW für oberflächennahe und mitteltiefe Geothermie. Die Länge der Schnitte beträgt 20 km und der Abstand zwischen den Schnitten 200 m. Die Tiefe beträgt 1 km und ist überhöht dargestellt.



von GIS-Software und Python-Routinen sorgfältig verarbeitet und für die geologische Modellierung vorbereitet. Das langfristige Ziel ist die Bestimmung des charakteristischen Abklingverhaltens der Bodenschwingungen von einer oder mehreren WEA mit der Entfernung, um somit die Störwirkung auf Erdbebenmessstationen durch geplante WEA abschätzen zu können.

Weiterentwicklung und Praxiserprobung intelligenter Filter

Um die Störwirkung bereits existierender WEA aus seismologischen Daten herauszufiltern, wurde im Vorgängerprojekt *MISS* ein auf KI basierender Datenfilter entwickelt. Der sogenannte Denoiser wurde im Landeserdbebendienst des GD NRW installiert und wird fortlaufend von der RUB weiterentwickelt. Mithilfe des Denoisers können schwache seismische Ereignisse teilweise besser erkannt und lokalisiert werden, allerdings ist die Magnitudenbestimmung wegen Wellenformdeformationen bisher sehr ungenau. Diese sollte daher immer an den ungefilterten Seismogrammen vorgenommen werden.

Die Arbeiten zum Forschungsvorhaben *DB MISS* dauern noch an. Dennoch zeigt das Projekt bereits jetzt, wie technologische Innovationen dabei helfen können, die Herausforderungen der Energiewende langfristig zu meistern. Mit einer Kombination aus technologischen Lösungen und praktischen Maßnahmen (z. B. Dämpfung der WEA-Schwingung) soll der Konflikt zwischen erneuerbaren Energien und Erdbebenüberwachung nachhaltig gelöst werden.

Sebastian Busch • Maryam Khal
geophysik@gd.nrw.de



Schäden an Wohngebäuden in Wassenberg nach dem Erdbeben von Roermond 1992

Erdbebengefährdung nach aktueller Normung

Was ändert sich künftig?

Die Niederrheinische Bucht gehört zu den am stärksten durch Erdbeben gefährdeten Gebieten in Mitteleuropa. Im internationalen Vergleich ist die Gefährdung zwar gering bis moderat, dennoch können auch hier jederzeit starke Erdbeben auftreten. Verschiedene Bauwerke wie beispielsweise Wohnhäuser, Krankenhäuser, Stauanlagen oder Kraftwerke müssen daher entsprechend erdbebensicher geplant und gebaut werden. Für ihre adäquate Auslegung berät der Geologische Dienst NRW entsprechend aktueller Studien und verfügbarer Regelwerke.

Die Beurteilung der Erdbebengefährdung in aktuellen Regelwerken basiert üblicherweise auf einer probabilistischen Betrachtung: Sie ermittelt die rechnerische Wahrscheinlichkeit für starke Erdbeben und stützt sich dabei auf die gesammelten Daten aus bisherigen Erdbebenereignissen. Kriterien wie Stärke (Magnitude) und Häufigkeit der vergangenen seismischen Aktivität werden dabei unter Berücksichtigung verschiedener Quell- und Bodenbewegungsmodelle statistisch betrachtet.

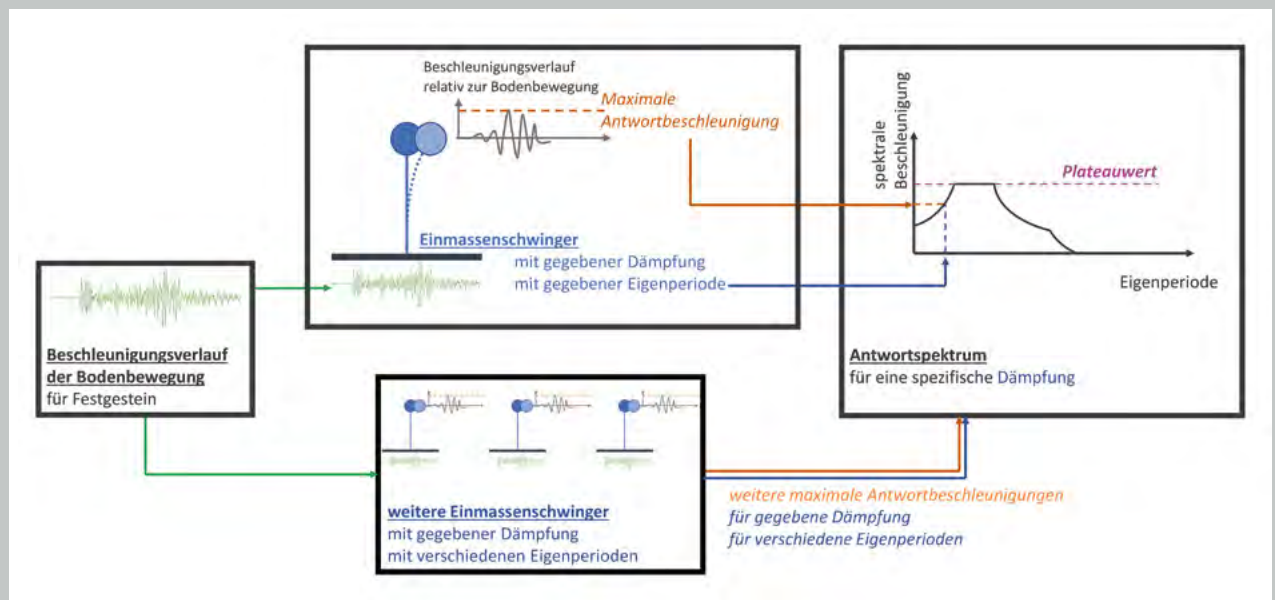
Etwas Physik zum Einstieg

Bei den Quellmodellen werden die Erdbebenregionen anhand von Linien, Flächen und Punktdaten beschrieben. Für diese festgelegten geometrischen Elemente wird mithilfe der vergangenen Erdbebenaktivität jeweils die Häufigkeit verschieden starker Erdbeben basierend auf ihrer Magnitude definiert. Die unterschiedlichen registrierten Messwerte der vergangenen Erdbebenaktivität sind die Eingangsgrößen der ver-

wendeten Modelle. Mit ihrer Hilfe werden anschließend Kenngrößen der Bodenbewegung wie z. B. Spitzenbodenbeschleunigungen für verschiedene Erdbebenszenarien sowie Quell- und Bodenbewegungsmodelle für den jeweiligen Beobachtungsstandort berechnet. Das Ergebnis ist eine Funktion, die beschreibt, wie häufig verschiedene Werte der Kenngröße erreicht oder überschritten werden. Bestimmt man nun diese Funktion für eine größere Zahl von Beobachtungsstandorten und legt eine Wahrscheinlichkeit als Sicherheitsniveau

fest, so kann in einer Karte die Verteilung des Parameters der Bodenbewegung für das gewählte Sicherheitsniveau dargestellt werden. Um die Wirkung der Bodenbewegung auf Objekte an der Erdoberfläche einzuschätzen, wird üblicherweise ein Modell für das Verhalten von idealisierten, gedämpften Einmassenschwingern in die Gefährdungsanalyse integriert. So können sogenannte Antwortspektren erstellt werden, welche dann für Standsicherheitsuntersuchungen bereitstehen (s. unten).

Ermittlung der spektralen Antwortbeschleunigung $S_{ap,R}$ im Plateaubereich des Antwortspektrums anhand des Schwingverhaltens von Einmassenschwingern



Tragwerke, also lastentragende Teile von Bauwerken, reagieren auf die **Bodenbewegungen** von Erdbeben mit Schwingungen, bei denen sie sich relativ zum Fundament bewegen. Um die Beanspruchung eines solchen Bauteils durch die Bodenbewegungen näherungsweise ermitteln zu können, werden sogenannte Antwortspektren genutzt. Diese beschreiben die Reaktion (Antwort) von **Einmassenschwingern** auf die Bodenbewegungen. Die Einmassenschwinger sind dabei jeweils

durch Masse, **Dämpfung**, also die Abnahme der Stärke (Amplitude) der Schwingung und Steifigkeit, d. h. ihren Widerstand gegen Verformung, charakterisiert. Aus Masse und Steifigkeit ergibt sich die **Eigenperiode**, also die Dauer eines Durchgangs einer sich wiederholenden Bewegung, mit der der Einmassenschwinger nach einer einzigen Anregung ohne Dämpfung schwingen würde. Aus den Bewegungsverläufen der Masse relativ zu den jeweiligen Bewegungen am Boden können **maximale**

Amplitudenwerte der Antwortbeschleunigung entnommen werden. Für eine vorgegebene Dämpfung ergibt sich so eine Funktion der Maximalwerte in Abhängigkeit von den Eigenperioden. Diese Antwortspektren haben üblicherweise ein **Plateau**, dessen Höhe als eine Kenngröße der Erdbebengefährdung herangezogen werden kann. Hierbei werden in der Regel zunächst die Bodenbewegungen und die Antwortspektren für den Fall eines Festgesteinsuntergrundes betrachtet.

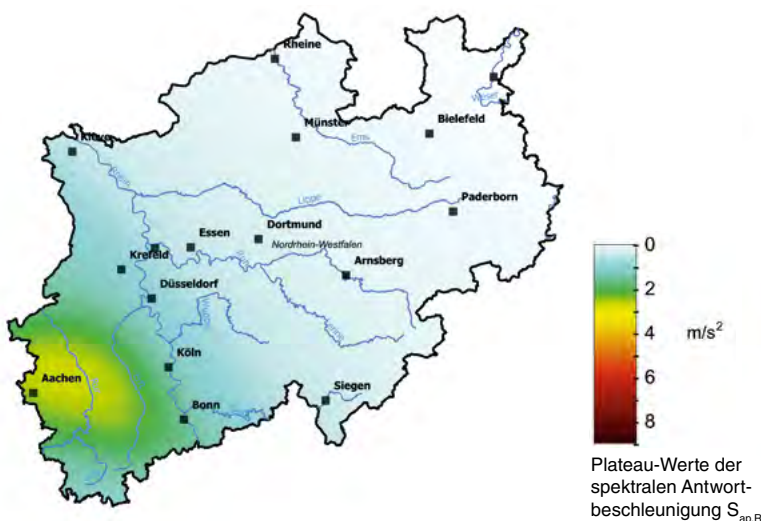
Aktuelle und neue Regelwerke des Hoch- und Ingenieurbaus

Gemäß den technischen Baubestimmungen des Landes NRW ist zur Beurteilung der Erdbebengefährdung bei der Planung und Bemessung üblicher Hochbauten die DIN 4149:2005-04 *Bauten in deutschen Erdbebengebieten* zu berücksichtigen. Die Erdbebengefährdung wird hier durch die Zuordnung des betreffenden Standortes zu einer Erdbebenzone und zu einer geologischen Untergrundklasse bemessen. Beide Kennwerte sind der *Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland 1 : 350 000, Bundesland Nordrhein-Westfalen* des GD NRW zu entnehmen. Auf die Verwendung dieser Kartengrundlage wird in den technischen Baubestimmungen des Landes NRW explizit hingewiesen. Basis der Gefährdungseinschätzung ist nach DIN 4149:2005-04 die Studie von GRÜNTAL & BOSSE aus dem Jahr 1996 [1].

Die DIN 4149:2005 wurde jedoch im Jahr 2011 zurückgezogen und durch die DIN EN 1998-1 (Eurocode 8) ersetzt. Dieses Regelwerk ist bauaufsichtlich bislang nicht eingeführt, stellt jedoch im Hinblick einer Einschätzung der Erdbebengefährdung den neusten Stand der Technik dar. Im zugehörigen Nationalen Anhang DIN EN 1998-1/NA:2023-11 wird statt der

Erdbebenzonen die sogenannte „spektrale Antwortbeschleunigung $S_{ap,R}$ im Plateaubereich des Antwortspektrums im Falle eines Untergrundverhältnisses A-R (Anm.: A-R bedeutet Festgestein)“ als neue Kenngröße der lokalen Erdbebenlast genutzt (s. Infokasten links). Zur Berücksichtigung eines Untergrundverhältnisses, das von Festgestein abweicht, und der daraus resultierenden Effekte auf die Bodenbewegung werden je nach vorliegendem Untergrund zugeordnete Faktoren angewendet.

Die DIN EN 1998-1 ist für die Auslegung von Bauwerken des Hoch- und Ingenieurbaus in Erdbebengebieten gedacht. Andere Bauwerke wie große Talsperren, Tunnel, Kavernen oder Deponien fallen jedoch nicht in ihren Anwendungsbereich. Mit der DIN werden die Ziele verfolgt, bei Erdbeben menschliches Leben zu schützen, Schäden zu begrenzen und die Funktionsfähigkeit wichtiger Bauwerke zum Schutz der Bevölkerung wie beispielsweise Krankenhäuser zu gewährleisten.



Plateau-Werte der spektralen Antwortbeschleunigung $S_{ap,R}$ für die Wahrscheinlichkeit von 10 % in 50 Jahren



Plateau-Werte der spektralen Antwortbeschleunigung $S_{ap,R}$ für die Wahrscheinlichkeit von 2 % in 50 Jahren

Was ist sonst noch neu?

Bei der letzten Aktualisierung des Nationalen Anhangs wurden die Bereiche der Untergrundverhältnisse neu definiert. Diese unterscheiden sich nun ebenfalls von der DIN 4149:2005-04 und von vorherigen Ausgaben des Nationalen Anhangs. Für die Gefährdungseinschätzung des Nationalen Anhangs DIN EN 1998-1/NA:2023-11 wurde die Studie von GRÜNTAL et al. aus dem Jahr 2018 [2] herangezogen.

Im Vergleich zu früheren Betrachtungen wurden Daten und angewandte Methoden verbessert. Während die Datenbasis und Ergebnisdarstellung in der Studie von 1996 intensitätsbasiert war [1], d. h. sie beruhte auf der Betrachtung der Auswirkung von Erdbeben auf Menschen, Bauten und Umwelt, ist die Datenbasis in der Studie von 2018 magnitudenbasiert [2], d. h. sie berücksichtigt die Amplituden der Seismogramme. Die Werte der Bodenbewegung werden nun direkt bestimmt. Die vergleichsweise unsichere Zuordnung von Beschleunigungswerten mittels beobachteter Intensitäten entfällt. Darüber hinaus wurden Erdbebenkataloge erweitert und verbessert, die Quellmodelle überarbeitet sowie weiterentwickelte Bodenbewegungsmodelle verwendet. Nähere Details wurden im Jahr 2021 von GRÜNTAL & BOSSE beschrieben [3].

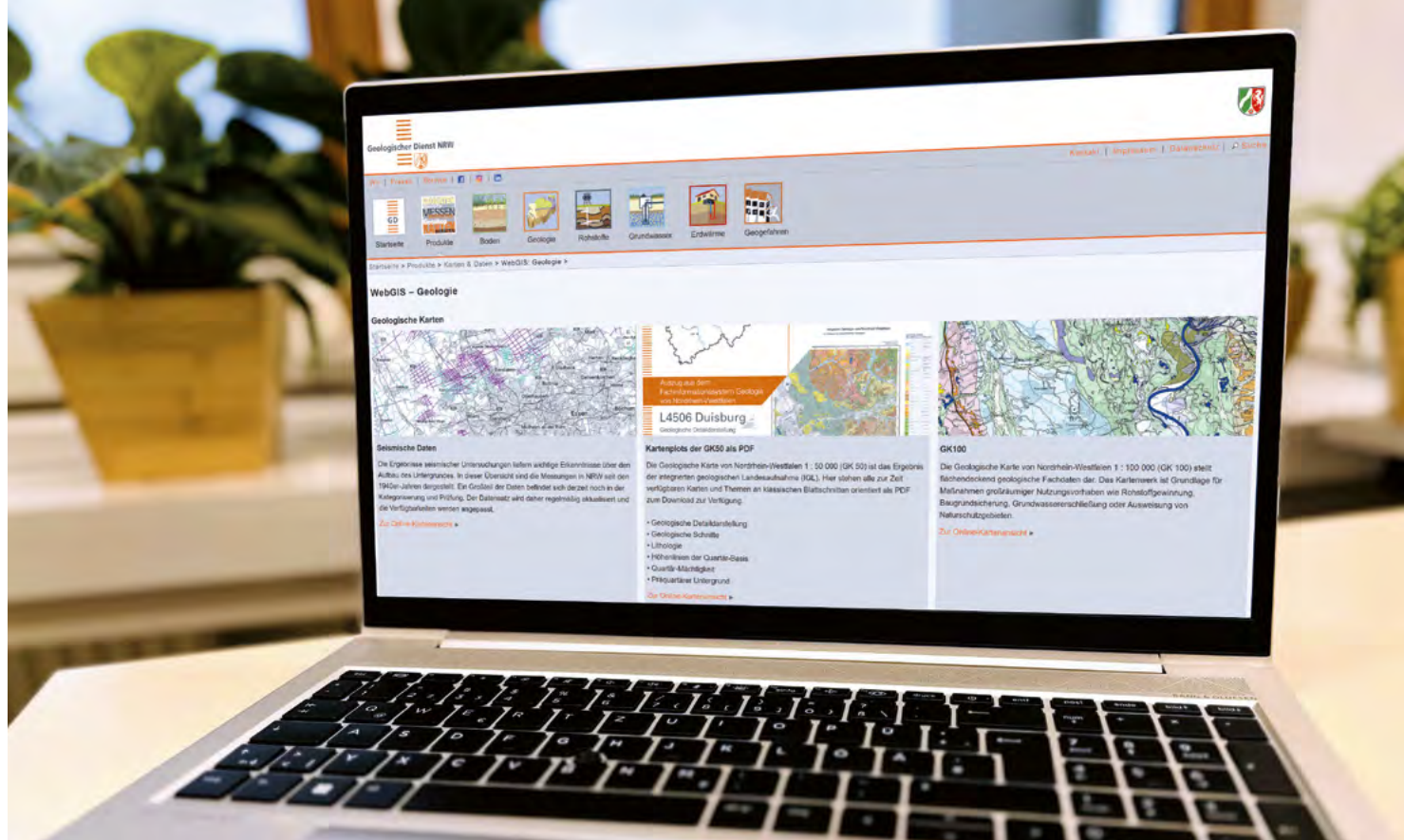
In DIN 4149:2005 wie auch in DIN EN 1998-1/NA:2023-11 wurde das Erreichen bzw. Überschreiten der Kenngrößen (s. o.) mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 % in 50 Jahren als Sicherheitsniveau angesetzt. Mithilfe der Einordnung von Bauwerken in ihrer Funktion für den Schutz der Allgemeinheit in sogenannte Bedeutungskategorien kann das Sicherheitsniveau in gewissem Umfang angepasst werden. Im Gegensatz zu DIN 4149:2005-4 sind im informativen Anhang von DIN EN 1998-1/NA:2023-11 jedoch auch die spektralen Antwortbeschleunigungen im Plateaubereich für Wahrscheinlichkeiten von 5 % bzw. 2 % innerhalb von 50 Jahren angegeben. So kann bei Bauwerken, für die ein wesentlich höheres Sicherheitsniveau angesetzt werden muss, auf den informativen Anhang von DIN EN 1998-1/NA:2023-11 zurückgegriffen werden, um die Erdbebengefährdung in nachfolgenden Standsicherheitsberechnungen adäquat zu berücksichtigen.

Jens Zeiß

geophysik@gd.nrw.de

Literatur

- [1] GRÜNTAL, G. & BOSSE, C. (1996): Probabilistische Karte der Erdbebengefährdung der Bundesrepublik Deutschland - Erdbebenzonierungskarte für das Nationale Anwendungsdokument zum Eurocode 8. – Forschungsbericht, GeoForschungsZentrum, Bd. STR 96/10, 1 – 24, Potsdam.
- [2] GRÜNTAL, G., STROMEYER, D. & BOSSE, C. (2018): The probabilistic seismic hazard assessment of Germany – version 2016, considering the range of epistemic uncertainties and aleatory variability, in: Bulletin of Earthquake Engineering, 16, 4339 – 4395; zugleich GeoForschungsZentrum, Bd. STR 96/10, 1 – 24, Potsdam.
- [3] GRÜNTAL, G. & BOSSE, C. (2021): Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Erdbebenkarten nach bisherigem und neuem Nationalen Anhang zum Eurocode 8, in: Bautechnik, 98, 1 – 16.



Neu im WebGIS

Karten zum Themenfeld Geologie

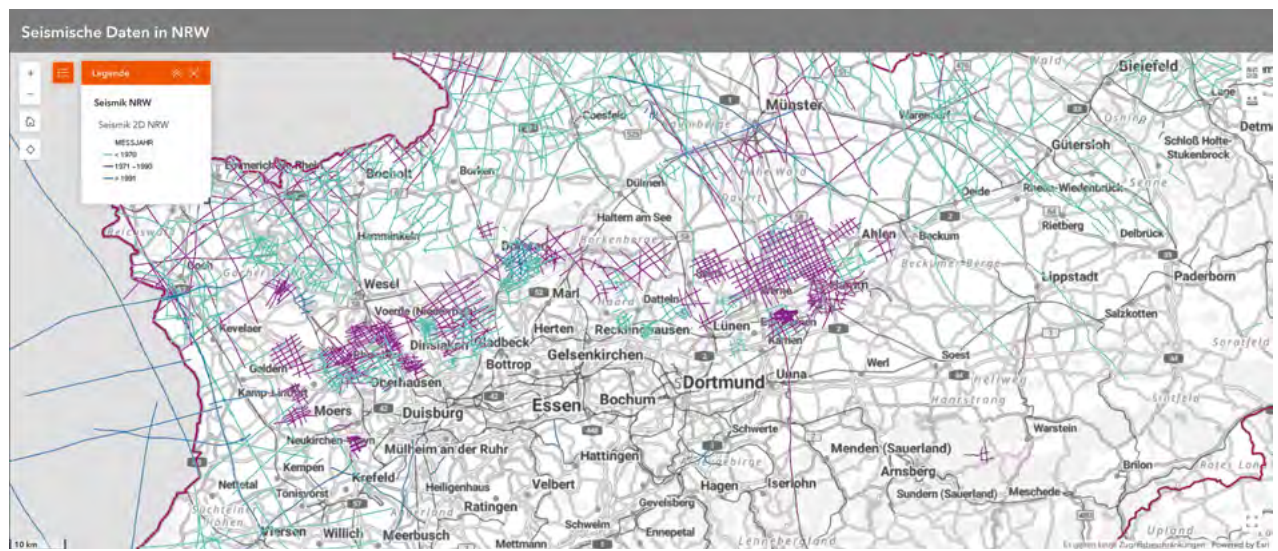
www.gd.nrw.de/pr_kd_webgis_gk.htm

Mit WebGIS ist es jetzt noch einfacher, Geo-Daten im Internet schnell und kostenfrei abzurufen. Eine spezielle Software ist nicht notwendig, ebenso wenig fundierte GIS-Erfahrung. Karten und Sachinformationen können direkt über die Web-Ansicht angezeigt werden. Neben einem großen bodenkundlichen WebGIS-Angebot (s. **gdreport 2023/2**, S. 16 ff.) stehen nun unter **WebGIS – Geologie** auf der Website des GD NRW auch Daten und Karten zum Thema Geologie zur Verfügung.

Die vom GD NRW bislang angebotenen Web Map Services (WMS) bieten vielschichtige und umfassende Informationen zu den Bereichen Boden, Geologie, Hydrogeologie, Ingenieurgeologie, Rohstoffgeologie und weiteren Fachthemen. Die Komplexität der Dienste ist allerdings zum Teil sehr groß. Mit dem zunehmenden Umfang an Informationsangeboten wird es neben den möglichen technischen Schwierigkeiten auch unübersichtlich, die richtige Themenkarte für eine hilfreiche Antwort auf konkrete Fragen zu finden. Hier ist WebGIS eine große Hilfe. Die darüber bereitgestell-

ten Karten und Daten ermöglichen eine einfache, browserbasierte Sicht auf die Kartenwerke und sind ein wichtiger Bestandteil der Geodateninfrastruktur in Nordrhein-Westfalen. Der GD NRW kommt damit den Anforderungen des Geodatenzugangs- und des Geologiedatengesetzes (GeoIDG, s. S. 31) nach und veröffentlicht seine Daten innerhalb der Geodateninfrastruktur NRW als Darstellungsdienste. Dabei nimmt das WebGIS-Angebot die Rolle einer einfach zu bedienenden Alternative bzw. Ergänzung zum GEOportal.NRW ein.

Als Technik verwendet der GD NRW dabei die GIScloud.NRW, die ArcGIS-Enterprise-Software der NRW-Landesverwaltung, die im Auftrag des Ministeriums des Innern vom Geoinformationszentrum beim Landesbetrieb IT.NRW bereitgestellt wird. Die Online-Karten aus der GIScloud.NRW werden mittels HTML-iframe-Element (ein Werkzeug, das es ermöglicht, Fremdinhalte innerhalb eines Rahmens auf einer anderen Internetseite darzustellen) in die Website des GD NRW eingebettet.



Seismische Daten

Im Zusammenhang mit der Energie- und Wärmewende wächst in Nordrhein-Westfalen das Interesse an Untergrunddaten stetig. Die WebGIS-Anwendung *Seismische Daten* zeigt ergänzend bzw. alternativ zum Geothermie-Portal NRW (www.geothermie.nrw.de) eine Übersicht der seit den 1940er-Jahren durchgeführten seismischen Untersuchungen in NRW. Sie liefern wichtige Erkenntnisse über den geologischen Aufbau des tiefen Untergrundes. Auf schnellem Weg können Informationen aufgerufen werden, die zur Abschätzung des geothermischen Potenzials wichtig sind und die Grundlage für die Diskussion bzw. die Planung geothermischer Nutzungen sind. Die seismischen Daten liegen je nach Alter und Herkunft in unterschiedlicher Form vor:

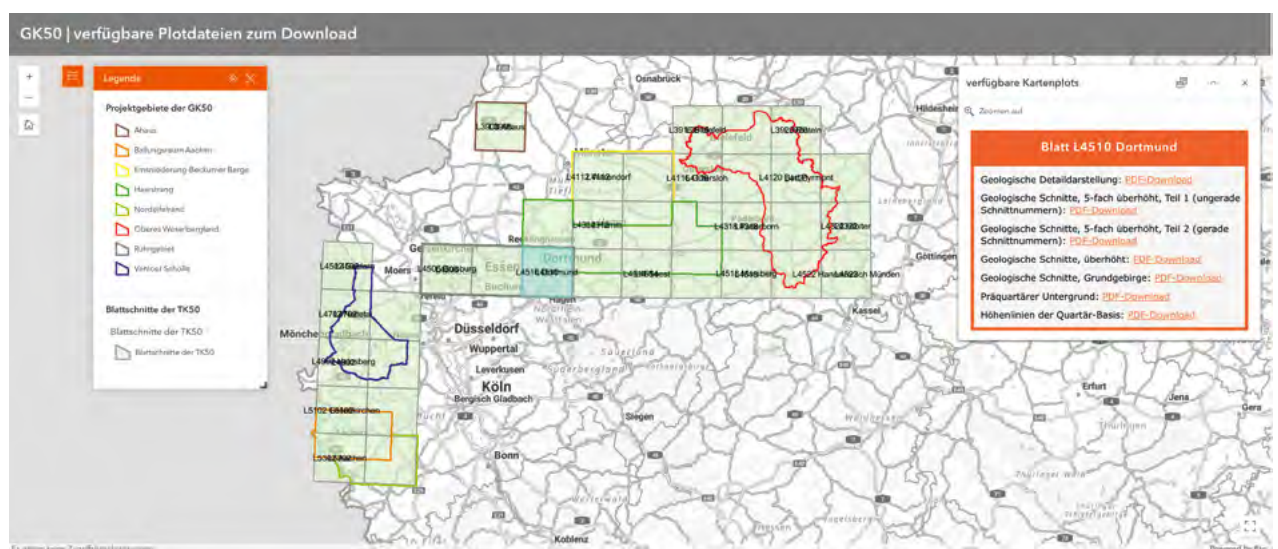
- Analoge Daten sind als gescannte Profile in Bildformaten oder als PDF-Dateien verfügbar.
- Digitale Daten liegen im Format SEG-Y vor und sind nur mit geeigneter Software wie 3D-Modellierungs- oder Seismik-Interpretationsprogrammen lesbar.

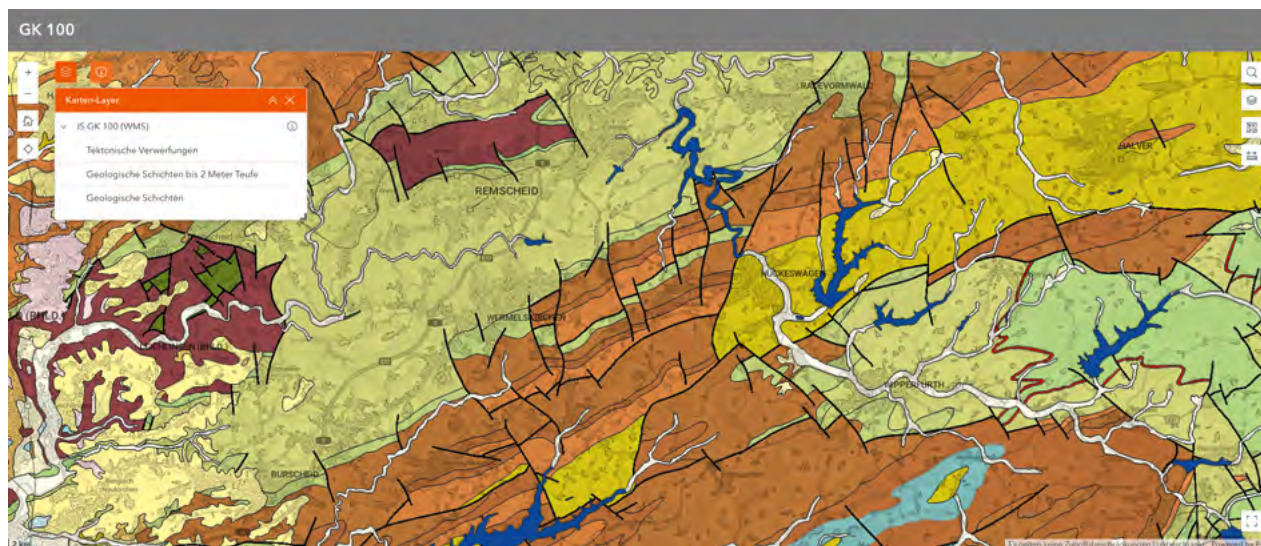
Frei verfügbare Daten können beim GD NRW angefragt werden. Ein Großteil der Daten befindet sich derzeit noch im Kategorisierungsprozess nach GeoIDG. Der Datensatz wird daher regelmäßig aktualisiert und die Verfügbarkeiten angepasst.

Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000

Die Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000 (GK 50) ist das Ergebnis der integrierten geologischen Landesaufnahme. Neben der *Geologischen Detaildarstellung* sind abhängig vom Projektgebiet die weiteren Kartenthemen *Geologische Schnitte*, *Lithologie*, *Höhenlinien der Quartär-Basis*, *Präquartärer Untergrund* und die *Quartär-Mächtigkeit* verfügbar.

In der WebGIS-Kartenansicht *Kartenplots der GK 50 als PDF* sind die verfügbaren Kartenblätter und -themen mit einem Klick direkt zur Ansicht aufrufbar. Die Bereitstellung einer direkten, GIS-basierten Kartenansicht, wie bei der Geologischen Karte von Nordrhein-West-





falen 1 : 100 000, ist in Vorbereitung. Zum Kartierprojekt Ruhrgebiet, das die Kartenplots der Blätter L 4506, L 4508 und L 4510 der GK 50 umfasst, gibt es zusätzlich ausführliche Erläuterungen. Diese sind nicht im WebGIS hinterlegt, sondern stehen direkt auf der Website des GD NRW zum Download zur Verfügung unter www.gd.nrw.de/zip/pr_bs_geologie_und_boden.pdf.

Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000

Die Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000 (GK 100) stellt die geologischen Verhältnisse an der Geländeoberfläche dar. Sie ist ein Kartenwerk, das flächendeckend für NRW vorliegt. Dargestellt werden neben den geologischen Hauptschichten (> 2 m Mächtigkeit) auch die geringmächtigen, überlagernden Schichten (1 – 2 m mächtig) und der Verlauf von tektonischen Verwerfungen.

Das Kartenwerk ist eine beliebte Grundlage zur ersten Orientierung bei Maßnahmen großräumiger Nutzungsvorhaben wie Rohstoffgewinnung, Baugrundsicherung, Grundwassererschließung oder Ausweisung von Naturschutzgebieten.

In der WebGIS-Anwendung *GK 100* kann nach Adresse, Ort oder Flurstück gesucht werden. Beim Klick auf einen Punkt im angezeigten Kartenausschnitt werden die anstehenden geologischen Schichten (Layer-Name: *Geologische Schichten*) mit ihrer Charakterisierung – Locker- oder Festgestein, Gesteinsart und erdgeschicht-

liche Einstufung etc. – angezeigt. Darunter werden, falls vorhanden, die überlagernden Schichten (Layer-Name: *Geologische Schichten bis 2 Meter Tiefe*) in der gleichen Weise dargestellt. So erhält man mit nur wenigen Klicks und ohne GIS-Vorkenntnisse schnell und direkt Auskunft über die Geologie von ganz NRW.

Ausblick

Der GD NRW hat sich zum Ziel gesetzt, bald für möglichst viele seiner angebotenen Kartendienste eine einfache Online-Ansicht auf der GD-Website bereitzustellen. So sind für die Zukunft auch kartographische Produkte denkbar, die kurzfristig erstellbar und gezielt auf die jeweilige Nutzung zugeschnitten sind. Hier könnte speziell auf aktuelle Themen eingegangen werden. Außerdem arbeitet der GD NRW an einer Video-Tutorialreihe, in der gezeigt wird, wie schnell und einfach auf die gewünschten Daten zugegriffen werden kann. Wir halten Sie über unsere Aktualisierungen auf dem Laufenden.

Jörn Bittner • Dirk Heddergott
geodaten@gd.nrw.de



*In neuem Glanz – das
Dach des Poppelsdorfer
Schlosses in Bonn*

Deutscher Dachschiefer

ist UNESCO-Naturstein-Welterbe

Alle kennen UNESCO-Welterbestätten – in Deutschland hat zuletzt das Schweriner Schloss diesen begehrten Status erhalten. Was jedoch kaum bekannt ist: Auch Natursteine sind Welterbe! So wurde im August 2024 der Deutsche Dachschiefer von der Internationalen Union der Geologischen Wissenschaften zum Naturstein-Welterbe erklärt! Daneben haben es deutschlandweit bislang lediglich der Rochlitzer Porphyrtuff, der Juramarmor und der Solnhofener Plattenkalk in diese Hall of Fame geschafft. Nur Natursteine, die als integraler Bestandteil der menschlichen Kultur anerkannt sind, erhalten diese herausragende Auszeichnung.

Gleich zwei Gründe sprachen für den Deutschen Dachschiefer, der auch viele Gebäude ziert, die wie das Schweriner Schloss zum UNESCO-Welterbe zählen: die handwerklich besonderen deutschen Deckarten mit schuppenförmigen Schiefen und sein noch immer aktiver Abbau in Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Bayern.

In NRW ist er im Sauerland, im Bergischen Land und in der Eifel so weit verbreitet, dass diese Mittelgebirgsregion als Rheinisches Schiefergebirge bezeichnet wird. Er entstand aus Ton (s. S. 24), der vor teilweise über 450 bis etwa 330 Mio. Jahren am Meeresboden abgelagert wurde. Zunächst wurden die Tonschichten zu Tonstein verfestigt. Vor etwa 300 Mio. Jahren kam es zu einer Gebirgsbildung. Der enorme Druck zerlegte die Tonsteine in parallele, dünne Lamellen. Verläuft diese sogenannte Schieferung in einem Winkel $< 30^\circ$ zur ursprünglichen Tonschichtung, entsteht das typische Schiefergefüge und er ist zur Verwendung als Dachschiefer geeignet. Das Gestein ist resistent gegen Kälte, Hitze und Umwelteinflüsse, nimmt kaum Wasser auf und hat eine hohe Druckfestigkeit.

Heute wird Schiefer in NRW nur noch im südlichen Sauerland, dem Fredeburger Revier, umweltschonend untertägig abgebaut. Im Raumländer Revier des Wittgensteiner Landes endete der Schieferabbau im Jahr 1975. Das Nuttlarer Revier im nördlichen Sauerland schloss das letzte Bergwerk 1992.



<https://www.bundeskunsthalle.de/saveland>

Save Land – United for Land

Große Bodenausstellung in der Bundeskunsthalle in Bonn

Bis zum 1. Juni 2025 war sie zu sehen, die große Ausstellung zum globalen Thema Bodenschutz! Für das Leben auf der Erde ist der Boden ... ja was denn eigentlich? Lebensnotwendig? Ersetzbar? Unwiederbringlich? Akut gefährdet?

Seit Jahrzehnten kämpfen Menschen weltweit für mehr Bodenschutz, für den Erhalt unserer tatsächlich lebenswichtigen Ressource Boden. Denn ohne Böden sähe es auf der Erde so leblos aus wie auf dem Mond. Grund genug für die Vereinten Nationen, eine Ausstellung zu dem drängenden Themenfeld Bodenschutz zu entwickeln. Die in Bonn gezeigte Ausstellung war eine Kooperation der UNCCD-G20 Global Land Initiative mit der Bundeskunsthalle und zahlreicher weiterer Partner, anlässlich des 30-jährigen Bestehens der UNCCD. Das ist das Kürzel für **United Nations Convention to Combat Desertification**, das UN-Sekretariat zur Bekämpfung der Wüstenbildung. Der Boden, die Grundlage terrestrischer Ökosysteme, ist weltweit in Gefahr – durch Versiegelung, Abgrabung, Erosion, Überdüngung, Schadstoffe, Klimawandel und vieles mehr. Save Land – denn ohne werden wir nicht überleben können.



Kunst und Boden – interessante Liaison

Die spannende und mit modernsten Medien gespickte Ausstellung schaffte den Spagat zwischen Naturwissenschaft und Kunst, ohne zu belehren und ohne Weltuntergangsstimmung zu verbreiten. So war die Ausstellung in mehrere thematische Räume aufgeteilt. In diesen wurden die Positionen zeitgenössischer Kunst, der Boden- und Landnutzung und der Gefährdungen von Böden sowie der Artenvielfalt spannungsreich inszeniert. Es ging über ländliche Gebiete, Städte oder natürliche Lebensräume hin zu digitalen Landschaften und solchen aus der virtuellen Realität – und immer war die Gefährdung sowie der dringend gebotene Schutz von Böden das zentrale, verknüpfende Element der Präsentationen. Es gab viel Neues zu entdecken, richtig groß- und auch mal kleinstformatig, digital oder „in echt“, alt oder zeitgenössisch, auf Bildschirmen, Leinwänden, Fußböden oder in Vitrinen, interaktiv oder nur zum Betrachten und Nachdenken. Und das ist angesichts der weltweiten Bodenverluste auch geboten.

Jung und Alt staunten an den Lackprofilen des Geologischen Dienstes NRW. Wir hatten acht Profile ausgeliehen, davon sind nur die Braunerde und die fossile Terra Rossa natürliche, vom Menschen nicht veränderte Bodentypen. Die sechs anderen sind typische anthropogene Böden: aus Haldenmaterial des Steinkohlenbergbaus, aus Bauschutt und Sondermüll oder mit dem Spezialflug tief umgebrochen, mit fremdem Bodenmaterial bedeckt und Ähnliches. Die Auswahl passte sehr gut zur Ausstellung, denn menschliche Tä-

tigkeiten verändern Böden in unterschiedlichem Ausmaß. Von der Trockenlegung, Plaggendüngung durch Aufbringen von zuvor als Einstreu im Stall benutztem Bodenmaterial und anderen landwirtschaftlichen Maßnahmen bis hin zum Totalverlust durch Abgrabung lassen sich Veränderungen der natürlichen Bodenverhältnisse stets am Bodenprofil ablesen.

Nicht die düsteren Zukunftsvisionen, sondern Impulse zum Handeln waren das Anliegen der Ausstellung. Das gelang ihr erstaunlich gut! *Take action* hieß z. B. ein Raum – mitmachen, handeln, Böden schützen. Aber nur wer den Boden kennt, kann ihn auch schützen und seine lebenswichtigen Funktionen für kommende Generationen erhalten. Dem können wir als GD NRW ohne Einschränkung zustimmen!

Hans Baumgarten
oeffentlichkeitsarbeit@gd.nrw.de



Boden des Jahres 2025

Rendzina – Verwitterungsboden aus Kalkstein

Eine Rendzina ist ein steiniger, flachgründiger Boden. Ausgangsmaterial der Bodenbildung ist meist Kalkstein oder grobes Lockergestein mit einem Karbonatgehalt von über 75 %. Unter einem intensiv belebten und humosen, oft dunklen und steinreichen Oberboden liegt das nur geringfügig verwitterte Ausgangsgestein. Die pH-Werte dieser Böden bewegen sich im neutralen oder basischen Bereich, das Speichervermögen für Wasser und Nährstoffe ist gering. Beträgt der Karbonatgehalt des bodenbildenden Ausgangsgesteins weniger als 75 %, werden solche Böden als Pararendzina bezeichnet. Diese Ausprägung finden wir in NRW auf Mergelsteinen, wie sie im Weser- und Osnabrücker Bergland anzutreffen sind.

Trocken, steinig, flachgründig ...

In NRW kommen Kalksteinverwitterungsböden kleinflächig zum Beispiel in den Kalkmulden der Eifel, am Rand der Westfälischen Bucht und in devonzeitlichen Dolomit- und Kalkgesteinen des Bergischen Landes oder den Höhenlagen des Teutoburger Waldes vor. Eine ackerbauliche Nutzung der oft von grobem Gesteinsmaterial durchsetzten Oberböden, die zudem meist noch flachgründig sind, ist nur stellenweise sinnvoll. So stammt auch der Name der Rendzina aus dem Polnischen und bezieht sich auf das Schaben und Rauschen der Steine am Pflug – ein Hinweis auf die anspruchsvolle, arbeitsintensive und oft ertragsarme Bewirtschaftung dieser Böden.

... aber auch außergewöhnliche Standorte für Flora und Fauna

Die außergewöhnlichen Bodenbedingungen der Kalksteinverwitterungsböden haben ökologisch herausragende und seltene Vegetationsstandorte hervor-

*Besonders geschützt und typisch für kostbare Orchideenwiesen: das Purpur-Knabenkraut *Orchis purpurea* auf einem Trockenrasen in der Eifel. Es wächst auf Rendzina-Böden aus mitteldevonischen Kalksteinen.*



gebracht. Kalkmagerrasen, Orchideenwiesen und seltene Wacholderbestände wie in der Eifel sind schützenswerte Standorte!

Wer wählt den Boden des Jahres?

Das Kuratorium Boden des Jahres ist ein Gremium der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, des Bundesverbandes Boden sowie des Ingenieurtechnischen Verbandes für Altlastenmanagement und Flächenrecycling. Es präsentiert den Boden des Jahres jeweils zum Weltbodentag am 5. Dezember für das Folgejahr in Berlin mit der Förderung des Umweltbundesamtes.

Rendzina aus Fließerde über klüftigem Kalkstein; Stolberger Vennvorland





Gestein des Jahres 2025

*Dieser Alleskönner gibt den **Ton** an!*

Ob Töpfe, Ziegel oder feines Porzellan – ohne Ton wäre die menschliche Kulturgeschichte wohl anders verlaufen. Seit der Jungsteinzeit formt, brennt und nutzt der Mensch diesen vielseitigen Rohstoff. Doch Ton ist weit mehr als nur ein formbarer Werkstoff: Er bietet nicht nur Einblicke in die Erdgeschichte, sondern ist auch wirtschaftlich und geologisch von großer Bedeutung. Als Sedimentgestein überliefert er Fossilien, enthüllt vergangene Umweltbedingungen und spielt bis heute eine Schlüsselrolle in der Industrie und Umwelttechnik. Ein unscheinbares, aber unverzichtbares Gestein!

Ton besteht aus winzigen Partikeln $< 2 \mu\text{m}$ – also kleiner als zwei tausendstel Millimeter! Sie entstehen bei der Gesteinsverwitterung und werden durch Flüsse, Seen oder Meeresströmungen transportiert. In Stillwasserbereichen setzen sie sich ab. Druck durch überlagernde Sedimente verfestigt das Material über Jahrmillionen zu Stein. Wird Tonstein tektonischen Kräften ausgesetzt, bildet sich Tonschiefer, der als Dachschiefer Verwendung findet (s. S. 20).

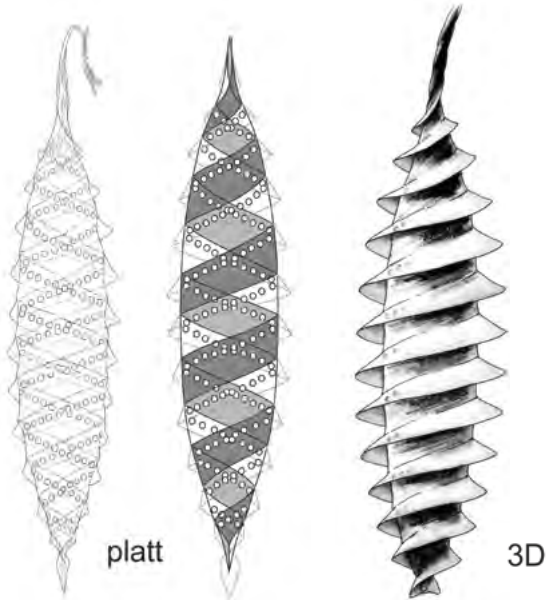
Ton ist weltweit verbreitet. In Deutschland kommt er in sehr unterschiedlich alten, teils fossilienreichen Ablagerungen vor. Ein spektakuläres Beispiel dafür

ist der liebevoll „Toni“ genannte, etwa 4 Meter lange Schwimmsaurier *Westfaliasaurus simonensii*. Dieser wurde 2007 in einer Tongrube bei Höxter gefunden.

Darüber hinaus spielt Ton als natürliche Barriere im Untergrund eine wichtige Rolle in der Erdöl- und Erdgasindustrie. Technisch angewendet wird er als Dichtungsmaterial in Deponien oder Dämmen. Und auch die winzigen Bestandteile von Ton, die plättchenförmigen Tonminerale, finden Gebrauch, u. a. in Wandfarben und Kosmetika. Gleichzeitig können sich an ihnen Stoffe anlagern, sodass sie auch zur Trinkwasseraufbereitung genutzt werden. Bei der Endlagersuche ist Ton zudem ein bedeutendes Wirtsgestein.

Ton ist somit Erdgeschichtenerzähler, Klimaarchiv, vielfältiger Werkstoff, Wasserreiniger und Wirtsgestein in einem. Ein faszinierendes Gestein mit großer geologischer und wirtschaftlicher Bedeutung.

NRWs bedeutendste Vorkommen an Ton liegen hauptsächlich im Niederrheingebiet und im Münsterland, außerdem am Westhang des Teutoburger Waldes, in den Hellwegbörden sowie im südlichen Ruhrgebiet.



Fayolia sterzeliana: Zeichnung und Foto



Fossil des Jahres 2025

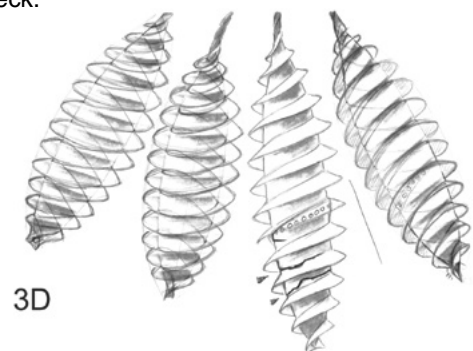
Fayolia sterzeliana – Kinderstube urzeitlicher Haie!

Das gekürte Fossil ist außergewöhnlich: *Fayolia sterzeliana* sind urzeitliche Kapseln von Haifisch-Eiern! Die spitz zulaufenden, spindelförmigen Zylinder sind 330 Mio. Jahre alt und stammen aus dem späten Unterkarbon. Gelegt wurden die Eikapseln vermutlich von ausgestorbenen Einstachelhaien, die in Salz- und Süßwasser gelebt haben. Mit einem Faden wurden die Kapseln an Wasserpflanzen befestigt, bevorzugt in den Uferzonen der Flüsse und im marinen Flachwasser. Sie sind 10 bis 15 cm lang, einige auch größer. Die Exemplare aus den Fundstätten der Sandgruben in Chemnitz-Borna sind die ältesten Belege für Hai-Eier weltweit!

Die erste *Fayolia sterzeliana* wurde 1879 vom Paläontologen Johann Traugott Sterzel (1841 – 1914) gefunden. Die schönen Kapseln wurden als Pflanzenfossilien gedeutet, bevor sie den Knorpelfischen zugeordnet werden konnten. Mittlerweile sind aus Europa, Asien und Nordamerika 16 *Fayolia*-Arten aus Süßwasserablagerungen vom Karbon (330 Mio. J. v. h.) bis in die Trias (240 Mio. J. v. h.) bekannt. Da direkte Nachweise der Eier legenden Haie bislang fehlen, dienen die in den Sedimenten geborgenen Zähne von Einstachelhaien als Indiz für den Ursprung der Hai-Eikapseln. Anders als heutige Haiarten waren die damaligen Tiere auch im Süßwasser unterwegs – zumindest zur Eiablage.

Vermutlich schwammen sie danach ins Brack- bzw. Salzwasser; fehlende Körperfossilien an den Fundplätzen der Eikapseln in See- und Flusssystemen deuten darauf hin.

Beim Spaziergang an der Nordseeküste finden sich leere Eikapseln von Haien und Rochen. Viereckig und mit einem kurzen Faden an jeder Ecke sind sie gut zu erkennen. In diesen meist dunklen, lederartigen Kapseln wachsen die Embryos einige Monate lang. Dort sind sie geschützt und werden über Schlitze mit sauerstoffhaltigem Meerwasser versorgt. Diese liebevoll als „Nixentäschchen“ bezeichneten Funde sind begehrte Sammelobjekte! Sie sehen anders aus als die spindelförmige, fossile *Fayolia sterzeliana*, haben aber den gleichen Zweck.



- schraubenartiger Körper
- Narbenreihen unter der umlaufenden Krempe
- 2 verdrehte Bänder mit mindestens 12 Umdrehungen
- bis 12,5 cm lang
- bis 3 cm breit



Starke Frauen im GD NRW

Geowissenschaften – eine Männerdomäne? Nicht mit uns! Anlässlich des Weltfrauentags erheben Geologinnen, Geographinnen und MINT-Expertinnen des Geologischen Dienstes NRW ihre Stimme und geben ihre Standpunkte wieder, um jungen Mädchen und Frauen die Gewissheit zu geben: Du kannst alles schaffen, unabhängig von gesellschaftlichen Rollenbildern! Die Reihe #womeninscience findet man auf unseren Social-Media-Kanälen bei Instagram, Facebook und LinkedIn. Lasst euch inspirieren!





Ungeahnt vielfältig – NRWs Geotope!

Spannende Einblicke in Millionen Jahre Erdgeschichte

Im Gegensatz zu den Biotopen, die sich mit der belebten Natur befassen, sind Geotope erdgeschichtliche Bildungen der unbelebten Natur, die Erkenntnisse über die Entwicklung der Erde oder des Lebens vermitteln.

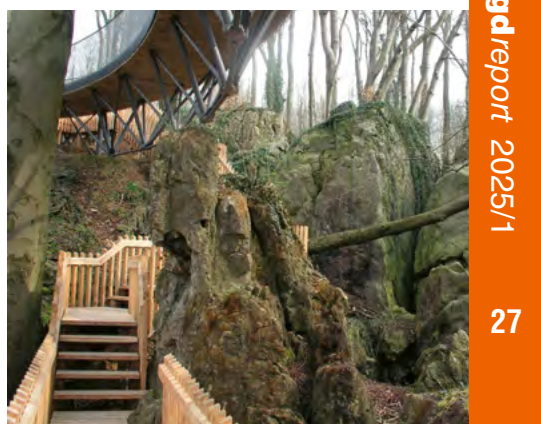
Doch nicht jede spektakuläre Gesteinsformation oder jede geheimnisvolle Höhle erhält automatisch eine besondere Schutzwürdigkeit. Es gibt einige Kriterien, die erfüllt sein müssen. Neben der geowissenschaftlichen Bedeutung fließen der Erhaltungszustand, die Einzigartigkeit, die Bedeutung für Forschung und Lehre sowie die geotouristische Eignung in die Bewertung ein.

Fazit: Geologische Naturdenkmäler sind in jedem Fall etwas ganz Besonderes – und dennoch längst nicht so bekannt wie Biotope. Zahlreiche Exkursionen, Führungen und Mitmach-Aktionen zum diesjährigen Tag des Geotops am 21. September 2025 sollen das ändern! Schon gewusst? Auch große Findlinge, spektakuläre Höhlensysteme, historische Bergwerke, beeindruckende Quellen und außergewöhnliche Bodenprofile gehören zu diesen erdgeschichtlichen Schätzen! Alle Angebote zum Tag des Geotops sind in Kürze hier zu finden: https://www.gd.nrw.de/gd_veranstaltungen.htm.

Save the date!

**Tag des Geotops
21. September 2025**

geotope@gd.nrw.de





Das Felsenmeer in Hemer

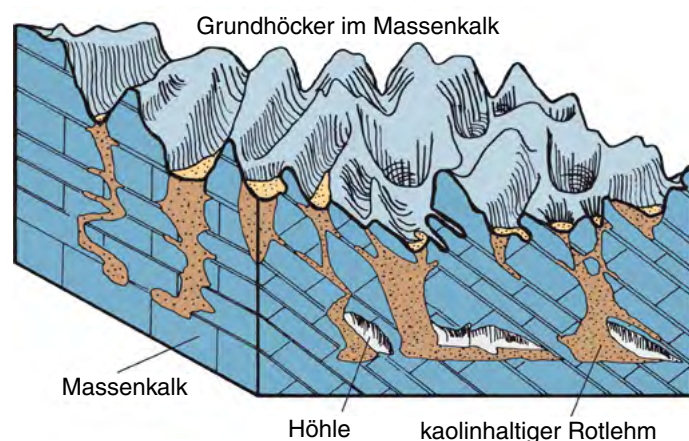
Eine bizarre Naturscheinung

Der Nationale Geotop Felsenmeer liegt in einem etwa 3 km² großen, talartigen Einschnitt in Hemer im Sauerland. Es erstreckt sich über eine Länge von 700 m und ist maximal 200 m breit. Markante Felsblöcke, Spalten und Verwerfungen gestalten das einzigartige Landschaftsbild. Sein heutiges Aussehen verdankt das Felsenmeer sowohl geologischen Vorgängen als auch anthropogenen Eingriffen.

Das Gestein, ein im Mitteldevon vor 385 Mio. Jahren entstandener Riffkalkstein, wurde bereichsweise durch Roteisenstein vererzt. Über 350 Mio. Jahre später hat sich hier im feuchtwarmen Klima der Tertiär-Zeit eine Kegelkarstlandschaft mit schroffen Felsen und Höhlen gebildet. Unlösliche Gesteinsbestandteile wie das Eisenerz wurden im Zuge der Verkarstung in die Höhlen geschwemmt. Während der folgenden Eiszeit wurde das Gebiet durch Windablagerungen vollständig bedeckt. Erst in geologisch jüngster Zeit legten Verwitterung und Abtragung das alte Relief wieder frei.

Seit dem frühen Mittelalter bis 1871 wurde das Eisenerz abgebaut. Dabei wurden oftmals natürliche Höhlen ausgeräumt, erweitert oder auch als Transportwege genutzt. Oberirdisch hinterließ der Bergbau Schacht-

öffnungen, Stollenmundlöcher und Halden. Nach 1871 entwickelte sich auf dem Areal ein Buchenhochwald. Seit 1968 steht das Gebiet unter Naturschutz.



Wissenschaftlich ungeklärt bleibt die Entstehung des talartigen Einschnitts, in dem das Felsenmeer liegt. Formte ein Wasserlauf die Hohlform, stürzte eine große Höhle ein oder ist es eine riesige Bergbaupinge? Bisher ist keine Theorie belegt.

Festgelegte Wege und Holzstege führen durch das Areal. Infotafeln erklären Geologie, Ökologie und Bergbaugeschichte.

geotope@gd.nrw.de



Neue Sonderveröffentlichungen

Als PDF finden Sie nun auch folgende, größtenteils antiquarische Sonderveröffentlichungen auf unserer Website zum kostenlosen Download:

- 📖 Bibliographie der geologischen Literatur des Bergischen Landes und angrenzender Gebiete (1976)
- 📖 Bergehalden und Grundwasser (1983)
- 📖 Die Bleierzlagerstätte Mechernich – Grundlage des Wohlstandes, Belastung für den Boden (1986)
- 📖 Nutzbare Lockergesteine in Nordrhein-Westfalen (1978)
- 📖 Nutzbare Festgesteine in Nordrhein-Westfalen (1977)
- 📖 Fluoreszenzmikroskopische Änderungen von Liptiniten und Vitriniten mit zunehmendem Inkohlungsgrad und ihre Beziehungen zu Bitumenbildung und Verkokungsverhalten (1982)
- 📖 Gewinnungsstätten von Festgesteinen für den Verkehrswegebau in der Bundesrepublik Deutschland (1985)
- 📖 Geologie der Steinkohlenlagerstätte des Erkelenzer Horstes (1983)
- 📖 Gewinnungsstätten von Festgesteinen in Deutschland (1999)
- 📖 Beiträge zur Tiefentektonik westdeutscher Steinkohlelagerstätten (1985)

Alle Sonderveröffentlichungen finden Sie hier:

https://www.gd.nrw.de/pr_bs_sonderveroeffentlichungen.htm

Immer beliebter:**unsere Veranstaltungsreihe *gd-forum^{online}***

So viele Interessierte haben in diesem Frühjahr teilgenommen:

Termin	Thema	Pers.
27. Jan.	Fluch und Segen von Hohlräumen im Untergrund	185
17. Feb.	Im Fokus – Böden und Geotope in NRW	177
10. Mär.	Geo-Forschung bringt Licht ins Dunkel!	133
31. Mär.	Mannigfaltig und unwiederbringlich – Moore in NRW	169
7. Apr.	Das lässt uns tief blicken – Aktuelles aus dem Projekt <i>Geowärme – Wir erkunden NRW.</i>	200

**Geo-News treffen auf Fachleute!**

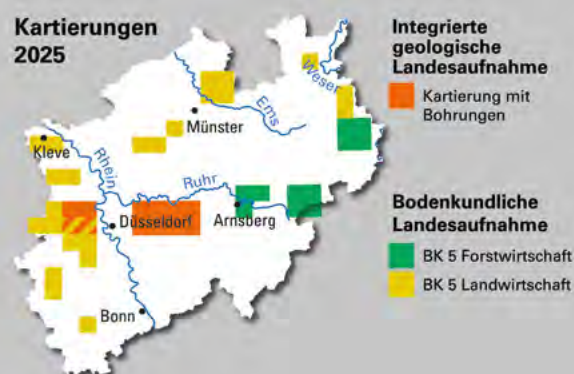
Unser soziales Netzwerk wächst weiter. Nach 13 Jahren Facebook und 1,5 Jahren Instagram sind wir seit Mitte Januar auch auf LinkedIn zu finden. Damit treffen unsere Inhalte auf eine weitere, wichtige Zielgruppe: das Fachpublikum. Wer uns bei Social Media folgt, bekommt immer die aktuellsten News aus dem GD-NRW-Universum. Das wissen auch unsere mittlerweile 820 Followerinnen und Follower auf Instagram – und stetig werden es mehr. Gleich folgen! (Stand: 13.06.25)

**Essen: Fachmesse *E-world energy & water***

Auf Europas größter Energiemesse versammelt sich jedes Jahr Fachkompetenz, um innovative Lösungen und Technologien für die Energieversorgung der Zukunft zu präsentieren. In diesem Jahr war auch das Geothermie-Team des GD NRW dabei und stellte die Unterstützungsinstrumente des Landes für die Wärmewende vor. Dazu gehören das Wärmekataster, das Geothermie-Portal NRW und das Projekt *Geowärme – Wir erkunden NRW.* (s. S. 4 ff.) als ein zentraler Bestandteil des Masterplans Geothermie des NRW-Wirtschaftsministeriums. Ministerin Mona Neubaur hat sich persönlich ein Bild von der Arbeit des Projektteams gemacht und stand für ein Foto mit unserem Direktor Ulrich Pahlke zur Verfügung.

Wo wird 2025 kartiert?

Auch 2025 absolvieren die Geo-Fachleute des GD NRW im Auftrag der Landesregierung ein umfassendes Kartier- und Bohrprogramm. Die erhobenen Daten dienen als wichtige Sach- und Entscheidungsgrundlage für vielfältige Planungen.





Der GD NRW öffnet seine Archive

Der Geologische Dienst NRW hat in den letzten Jahrzehnten zahlreiche geowissenschaftliche Originale wie geologische Untersuchungen, Gutachten, Grafiken, Fotos u. v. m. in seinen Archiven gesammelt. Fast alle der rund 300 000 Dokumente liegen inzwischen digital vor. Zur Archivierung und vor allem zur öffentlichen Bereitstellung der Unterlagen nach den gesetzlichen Vorgaben (Geologiedaten-, Geodatenzugangs- und E-Government-Gesetz) und den Vorschriften des Datenschutzes hat der GD NRW ein eigenes digitales Dokumenten-Verwaltungssystem konzipiert, das über eine Metadatenbank inkl. einer geeigneten Verschlagwortung in die Geodateninfrastruktur NRW integriert ist. Die Umsetzung ist inzwischen so weit fortgeschritten, dass voraussichtlich in der zweiten Jahreshälfte ein neues Internet-Portal, das *GD-Portal*, zur Verfügung steht. Dieses ermöglicht das Auffinden von freigegebenen Dokumenten nach ihrer Lage über eine einfache Kartenanwendung oder über eine thematische Suchfunktion. Die Informationsvielfalt im *GD-Portal* wird durch ein übersichtliches Angebot an digitalen Kartendiensten und Auszügen aus den geowissenschaftlichen Datenbanken komplettiert – eine nutzungsfreundliche Alternative und Ergänzung zum GEOportal.NRW!

Geologiedatengesetz (GeoIDG)

Welche Daten müssen wann veröffentlicht werden? Wo sind sie einsehbar? Wie können sie übermittelt werden? Warum muss man geologische Untersuchungen anzeigen? Auf unserer Website finden Sie jetzt alle Antworten und erfahren, was hinter dem Geologiedatengesetz steckt, welchen Nutzen es hat und warum es uns allen zugutekommt. Unsere Aufgabe ist es, die uns übermittelten Daten auszuwerten, zu kategorisieren und anschließend zu veröffentlichen. Welche Fristen dabei gelten und welche Daten Sie bei uns anfragen können, lässt sich jetzt ganz einfach online nachschlagen:

www.gd.nrw.de/gd_geologiedatengesetz.htm.



GD NRW goes QGIS

Warum viel Geld ausgeben, wenn es mittlerweile vergleichbare, kostenlose Lösungen gibt? Seit einigen Jahren ist die Open-Source-Software QGIS auf dem Vormarsch und inzwischen mit den Lizenz-Produkten der ArcGIS-Schiene konkurrenzfähig. Daher stellt der GD NRW nun die Erstellung digitaler Kartenprodukte sowie die täglichen GIS-Aufgaben auf QGIS um. Ende 2024 sind hierfür bereits 80 Mitarbeitende intensiv in der Arbeit mit QGIS geschult worden, weitere folgen. Ein Update unserer internen Serverumgebung zur sicheren Datenablage ist nahezu abgeschlossen, sodass demnächst fast ausschließlich QGIS im GD NRW zum Einsatz kommt.

Wer bisher unsere digitalen Daten in einem GIS nutzt, muss die eigene Software jedoch nicht umstellen. Lediglich das Format, in dem die Daten in unseren Portalen zum Download bereitstehen, ändert sich. Anstelle von Shape-Dateien oder einer Geodatabase erhält man nun seine Daten im GeoPackage-Format. Alle gängigen GIS-Software-Produkte können dieses Datenformat lesen.

28. Juni	Eröffnung Boden-Klima-Lehrpfad Hamm	www.klimaagentur-hamm.de
5. Juli	Bodenaktionstag Dortmund Hof Schulte-Tigges	www.nua.nrw
11. – 13. Juli	Stone Techno Festival 2025 Essen, UNESCO Weltkulturerbe Zeche Zollverein	www.stone-techno.com
31. August – 5. September	12th International Cretaceous Symposium Hannover	www.cretaceous2025.de
12. – 14. September	DLG-Waldtage 2025 Lichtenau/Westf.	www.dlg-waldtage.de
13. – 18. September	DBG-Jahrestagung 2025 Tübingen	www.dbg2025.de
14. – 18. September	Geo4Göttingen 2025 Göttingen	www.geo4goettingen2025.de
21. September	Tag des Geotops Bundesweit spannende Aktionen für Klein und Groß Koordination für NRW durch den GD NRW	www.gd.nrw.de
5. Oktober	Archäologietour Nordeifel	www.nordeifel-tourismus.de
6. – 10. Oktober	EGC Europäischer Geothermiekongress 2025 Zürich/Schweiz	www.europeangeothermalcongress.eu
18. November	Moorbodenkolloquium Krefeld, GD NRW	www.gd.nrw.de

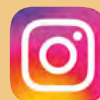
Bei Redaktionsschluss waren keine zusätzlichen, fest geplanten Veranstaltungen bekannt, an denen der GD NRW teilnimmt bzw. die unsere Themenbereiche betreffen.



www.gd.nrw.de



Facebook



Instagram



LinkedIn



Newsletter

DER GEOLOGISCHE DIENST NRW

Der Geologische Dienst NRW ist die geowissenschaftliche Einrichtung des Landes NRW. Wir erforschen den Untergrund und die Böden in NRW, sammeln alle Geo-Daten und stellen diese in Onlinediensten und Datenportalen frei zur Verfügung. Wir bewerten die Geo-Risiken, überwachen die Erdbebenaktivität und betreiben das Erdbebenalarmsystem NRW. Unsere Daten zum tieferen geologischen Untergrund liefern die Grundlage für die Nutzung von klimafreundlicher Erdwärme und für die Herausforderungen der Nachbergbauzeit. Wir erkunden die wertvollen Rohstoffe von NRW und monitoren ihre Gewinnung für eine nachhaltige und sichere Versorgung. NRW ist reich an Grundwasser, Heilquellen und Mineralwässern. Erschließung und Schutz des kostbaren Wassers gehen nicht ohne unser Know-how und unsere Daten. Wir beraten und liefern Geo-Daten zum Untergrund: für Gebäude, Straßen, Brücken, Staudämme, Tunnel, Bahngleise und Deponien. Wir unterstützen die Sicherung und Erschließung von herausragenden geowissenschaftlichen Objekten wie Höhlen, Felsen und besondere Landschaftsformen. Land- und Forstwirtschaft vertrauen auf unsere Bodenkarten, auch für eine klimaangepasste Flächenbewirtschaftung. **Geo-Daten sind unverzichtbar – für ein sicheres und lebenswertes NRW!**