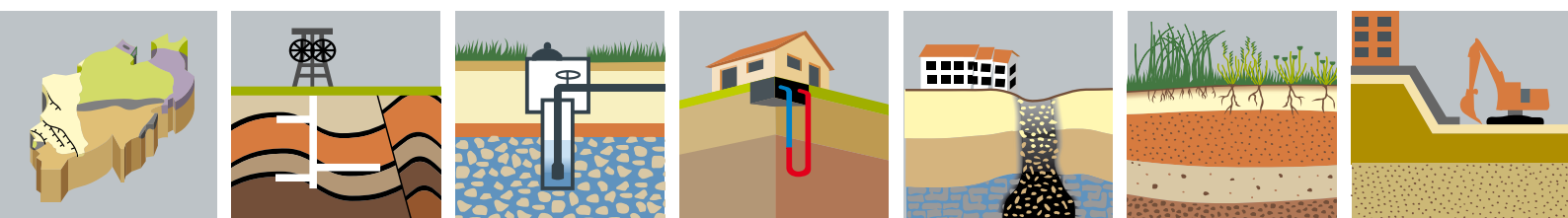


2019/1

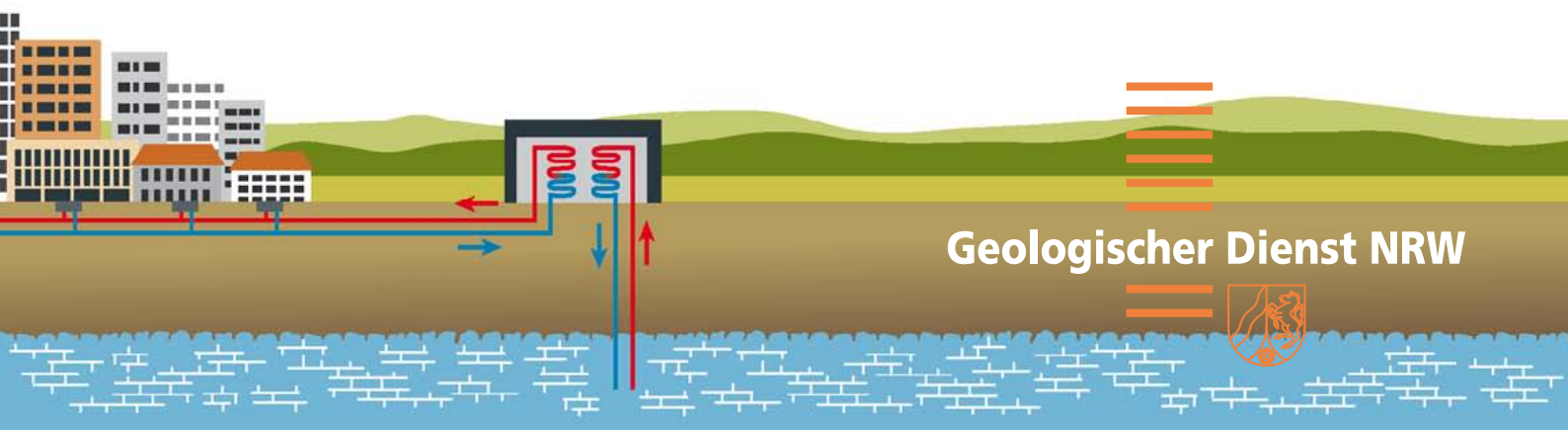
gd report



Heißes Wasser aus der Erde *EU-Projekt DGE-ROLLOUT*

Forstliche Standortkartierung *für den Wald der Zukunft*

Drachenfels *Sanierungsende 2019*



Geologischer Dienst NRW



Heißes Wasser aus der Erde	
<i>Chance für eine alternative Wärmegewinnung</i>	4
Forstliche Standortkartierung	
<i>Für den Wald der Zukunft</i>	8
Drachenfels	
<i>Ende der Sanierungsarbeiten in 2019</i>	12
Der Steinkohlenbergbau ist Geschichte	
<i>Seine Daten bleiben</i>	16
Zukünftige Grubenwasserhaltung im Ruhrgebiet	20
Untergrunderkundung 2018	
<i>Vier neue Kernbohrungen</i>	22
Nachgehakt	
<i>bohranzeige.nrw.de</i>	24
Ihr „Gefällt mir“ gefällt uns!	25
Malachitdom	
<i>Eine Höhle der Superlative im Kreis Paderborn</i>	26
GEOTOPE	
<i>Das Muttental – Wiege des Steinkohlenbergbaus</i>	27
Tag des Geotops 2018	
<i>Spannende Aktionen für große und kleine Forscher</i>	28
KURZ & KNAPP	30
GEOSHOP	32
TERMINE 2019	36

Impressum

gdreport • Ausgabe 2019/1 • **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, Gesa Fuchs, E-Mail: oeffentlichkeitsarbeit@gd.nrw.de • **Layout** Ursula Amend • **Erscheinungsweise** zweimal im Jahr, Abgabe kostenlos • **Bildnachweise** S. 26, alle: Georg Taffet; S. 27 o.: GeoPark Ruhrgebiet, S. 27 u.: Katrin Schüppel, GeoPark Ruhrgebiet; S. 29, 2. v. o.: Stadt Wuppertal – Ressort Umweltschutz; S. 29, 3. v. o.: Förderverein Bergbauhistorischer Stätten Ruhrrevier e. V. 2.0/bergbauaktiv; S. 29 u.: Gemeinde Wachtberg; S. 30 o. I.: Thomas Wolf; 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 Willich • **Stand** März 2019



Liebe Leserin, lieber Leser,

vielleicht haben Sie die Winterausgabe von *gdreport* 2018 vermisst – das würde uns auf alle Fälle freuen! Ab dieser Ausgabe erscheint unsere Kundenzeitschrift aus organisatorischen Gründen jeweils im Frühjahr und im Herbst.

2018 war für Deutschland das Jahr des endgültigen Ausstiegs aus dem Steinkohlenbergbau. Dieser Industriezweig, der unser Bundesland so nachhaltig geprägt hat, ist nun Geschichte. Die Steinkohle hat lange Jahre auch die Arbeiten des Geologischen Dienstes NRW maßgeblich beeinflusst. In unterschiedlichen Projekten wurden ihre Eigenschaften und die Lagerstätte akribisch erforscht. Die Steinkohle ist passé, die über sie gewonnenen Daten bleiben und sind auch für zukunftsweisende Projekte eine unschätzbare Datengrundlage.

In dem vorliegenden Heft berichten wir von einigen dieser Projekte, allen voran über die Erforschung heißer Tiefengrundwässer, die in Zukunft klimaschonende Wärme liefern sollen. Ein grenzüberschreitendes, von der EU gefördertes Interreg-Projekt soll unter Leitung des GD NRW durch reduzierte CO₂-Emissionen dem Klimawandel entgegenwirken.

Um die Folgen des Klimawandels gerade für unsere Wälder zu minimieren, erstellt der GD NRW im Auftrag des Landesumweltministeriums die Forstliche Standortkarte. Sie erlaubt, die Auswirkungen von Klimaverschiebungen auf unsere Waldböden zu prognostizieren und durch eine angepasste Baumartenwahl heute den Wald der Zukunft zu gestalten. Denn nur ein standortgerechter Baum ist ein gesunder Baum und nur dieser kann seine Funktion als CO₂-Speicher optimal erfüllen.

Dies und vieles mehr lesen Sie in der aktuellen Ausgabe von *gdreport* – viel Spaß dabei!

Dr. Ulrich Pahlke
Direktor des Geologischen Dienstes NRW

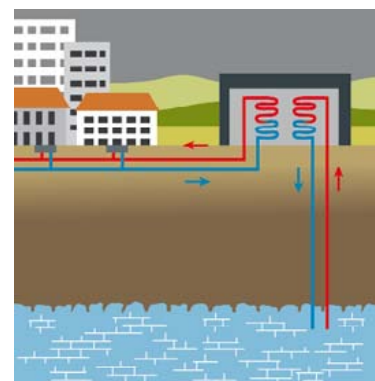
Heißes Wasser aus der Erde

Chance für eine alternative Wärmegewinnung

Nordwesteuropa (NWE) wird auch das Kraftwerk Europas genannt, denn viele der wirtschaftlich stärksten Regionen unseres Kontinents liegen hier. Die EU-Strategie Europa 2020 fordert eine Verringerung der CO₂-Emission bis zum Jahr 2020 um mindestens 20%. Dafür soll unter anderem die Nutzung erneuerbarer Energien vorangetrieben werden. Aus wirtschaftlicher und klimapolitischer Sicht ist hierbei die Tiefengeothermie ein unverzichtbarer Baustein. Die Europäische Union hat daher das transnationale Forschungsprojekt Roll-out of Deep Geothermal Energy in NWE beschlossen, von dessen 18,7 Mio. € Gesamtbudget sie 11,16 Mio. € trägt. Das auf vier Jahre angelegte Projekt steht unter der Leitung des Geologischen Dienstes NRW.

Bei den erneuerbaren Energien spielt Geothermie bislang eine untergeordnete Rolle, da sie derzeit überwiegend nur oberflächennah erschlossen wird. Eine direkte Nutzung von heißen Wässern aus großen Tiefen kann hier zu einer Wärmewende führen. Wir kennen die Untergrundpotenziale jedoch noch zu wenig, daher konnte sich bisher kein Markt für die hydrothermale Tiefengeothermie entwickeln. Für Unternehmen ist derzeit eine Investition in mehrere Kilometer tiefe Bohrungen zu risikoreich. Dabei existieren im Kohleland NRW bereits vielerorts ausgedehnte Fernwärmenetze, die bislang von konventionellen Kraftwerken gespeist werden. Über sie könnte in Zukunft Wärme aus der Tiefe der Erde zum Verbraucher gelangen.

Nutzung hochtemperierter Tiefenwässer mittels Wärmetauscher



Interreg Nordwesteuropa

Die Europäische Union fördert mit ihrer Struktur- und Investitionspolitik die europäische territoriale Zusammenarbeit. Dazu hat sie vor 20 Jahren das Programm Interreg ins Leben gerufen, das in gezielten Projekten die Zusammenarbeit zwischen nationalen, regionalen und kommunalen Partnern in Kooperationsräumen wie Nordwesteuropa unterstützt.

Da insbesondere Energie- und Klimafragen nicht an Grenzen haltmachen, unterstützt das Interreg-Projekt Roll-out of Deep Geothermal Energy in NWE (DGE-ROLLOUT) die breite Nutzung der Tiefengeothermie in Nordwesteuropa für die Hochtemperatur-Wärmeversorgung. Ein zukunftsweisender Ansatzpunkt, denn 53 % der Energie werden in NWE für die Wärmeerzeugung benötigt, aber nur 2,5 % davon stammen derzeit aus erneuerbaren Energien.

Im Projekt DGE-ROLLOUT hat der Geologische Dienst NRW die Rolle des Lead Partners übernommen. Damit ist er für das Gesamtmanagement verantwortlich, einschließlich interner Kommunikation und Finanzen. Weitere NRW-Partner sind die DMT GmbH & Co. KG, die RWE Power AG, das Internationale Geothermiezentrum Bochum (GZB) und die Ruhr-Universität Bochum (RUB). Grenzüberschreitend sind insgesamt 18 Partner aus 6 Ländern mit unterschiedlichen Aufgaben beteiligt.

Für den Ausbau der Tiefengeothermie ist ein hoher Grad an Wissen über deren Potenziale erforderlich, das die Staatlichen Geologischen Dienste von NRW, Belgien, Frankreich, Irland und den Niederlanden, die beteiligten universitären Forschungseinrichtungen, Öl- und Gas- sowie Explorationsunternehmen bereitstellen. Projektpartner sind weiterhin Organisationen, die Nutzer und Öffentlichkeit informieren und beraten. Dies ist neben den Staatlichen Geologischen Diensten und dem GZB das Deutsche Bergbau Museum. Als Netzwerkorganisation wird der European Geothermal Energy Council (EGEC) in Brüssel das Projekt unterstützen. Um die Tiefengeothermie in NWE voranzubringen, sind auch Energieunternehmen, Stadtwerke sowie die Kooperationsgesellschaften unique Wärme und Deutsche ErdWärme vertreten. Weiterhin werden Instrumente zur gesellschaftlichen Akzeptanzsteigerung, rechtliche Rahmenbedingungen sowie Geschäftsmodelle für Unternehmen evaluiert und erarbeitet sowie ein Netzwerk aufgebaut, um die Ergebnisse und Investitionen nach Projektende langfristig zu sichern. Weitere Ziele werden innovative, kostengünstigere, risikominimierende und zuverlässigere Entscheidungs- und Explorationsstrategien sowie als räumliche Grundlage die Erstellung eines 3D-Atlas der komplexen geologischen Situation sein. Dies alles geschieht im Rahmen von drei Arbeitspaketen.

PARTNER

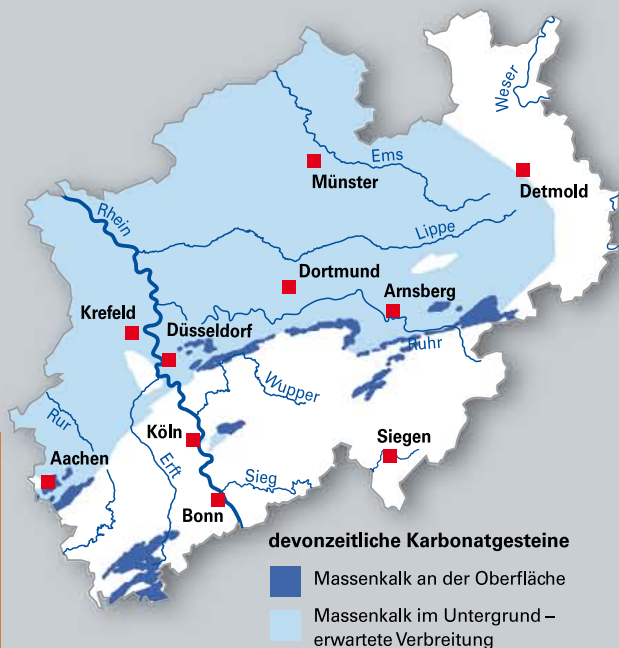
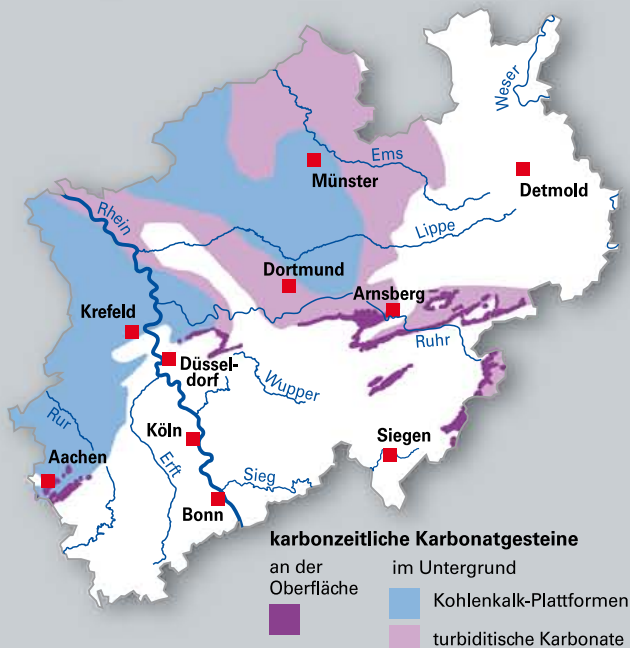


Arbeitspaket Leistungsverbesserung von Geothermie-Anlagen

Unter Leitung des Flämischen Instituts für technologische Forschung (VITO) hat dieses Arbeitspaket die Intention, die Leistungsfähigkeit geothermaler Anlagen zu erhöhen, um mehr CO₂ einzusparen. Dabei sollen das hydrothermale Reservoir besser verstanden und genutzt sowie verschiedene Möglichkeiten der Wärmespeicherung getestet werden. Dies wird unter realen Bedingungen in Balmatt (Belgien), Bochum (GZB) und an der TU Darmstadt durchgeführt. Die drei Anlagen stehen exemplarisch für unterschiedliche Fragestellungen. Balmatt ist die erste geothermische Anlage im Projektraum mit einer solch hohen Temperatur des Wasserreservoirs, dass damit auch Strom produziert werden kann. Bochum ist ein geothermischer Standort mit Wärmespeichermöglichkeiten. Darmstadt ist dafür ausgelegt, Wärmespeichieranwendungen zu testen. Alle drei sind an vorhandene Wärmenetze gekoppelt. Für NRW besonders interessant ist der für eine ergiebige Tiefengeothermie infrage kommende Braunkohlekraftwerksstandort Weisweiler, der mit seinem Fernwärmenetz rund 2000 Abnehmer in Aachen versorgt. Hier wird in einer Studie untersucht, wie tiefe Geothermie für eine zukünftige „Postkohle“-Wärmenutzung eingebunden werden kann.

Arbeitspaket Kartierung und Netzwerk

Dieses Arbeitspaket unter der Leitung des Belgischen Geologischen Dienstes soll im Projektraum eine gemeinsame, transnationale Wissensbasis für die Marktentwicklung einer schonenden, frackingfreien, hydrothermalen Tiefengeothermie schaffen. Das umfasst einerseits die Erkundung und Darstellung der enormen tiefengeothermischen Potenziale (Kartierung), andererseits des Wärmebedarfs und der Abnehmerstrukturen sowie rechtliche und finanzielle Fragen. Verschiedene Wissens-



Verbreitung verkarstungsfähiger Gesteine mit tiefengeothermischem Potenzial in NRW

www.nweurope.eu/projects/project-search/dge-rollout-roll-out-of-deep-geothermal-energy-in-nwe/

www.gd.nrw.de/ew_pj.htm

stände werden zusammengeführt und Entwicklungsstände und regionale Unterschiede der Partnerländer, z. B. in Infrastruktur und Verfahrensabläufen, angeglichen. Zudem wird für den nordwesteuropäischen Raum ein Netzwerk aufgebaut, mit dessen Hilfe die vorhandenen tiefeingeothermischen Potenziale grenzüberschreitend online eingesehen werden können.

Arbeitspaket Entscheidungs- und Explorationsunterstützung

Unter Leitung der Energie Beheer Nederland B. V. (EBN) und unter Mitwirkung der DMT wird in diesem Arbeitspaket das Ziel verfolgt, das Risiko für tiefeingeothermische Projekte auf der Erkundungsseite zu minimieren, um wirtschaftliche, öffentliche und politische Entscheidungen zu erleichtern. Auf transnationaler Basis werden Anwendungs- und Entscheidungshilfen für Investoren und Endnutzer geschaffen. Grenzüberschreitende Erkundungskampagnen (Bohrungen, Geophysik etc.) liefern eine aktuelle Datenbasis, die die Kenntnis zu geothermischen Potenzialen erhöht und den Markt für neue Tiefengeothermie-Projekte vorbereitet. Darüber hinaus wird eine standardisierte Explorationsmethode für komplexe geologische Gegebenheiten entwickelt.

In den Kalksteinvorkommen im Untergrund von Nordrhein-Westfalen schlummert ein hohes Potenzial zur Nutzung von hydrothermaler Geothermie.

Tiefengeothermisches Potenzial in Nordrhein-Westfalen

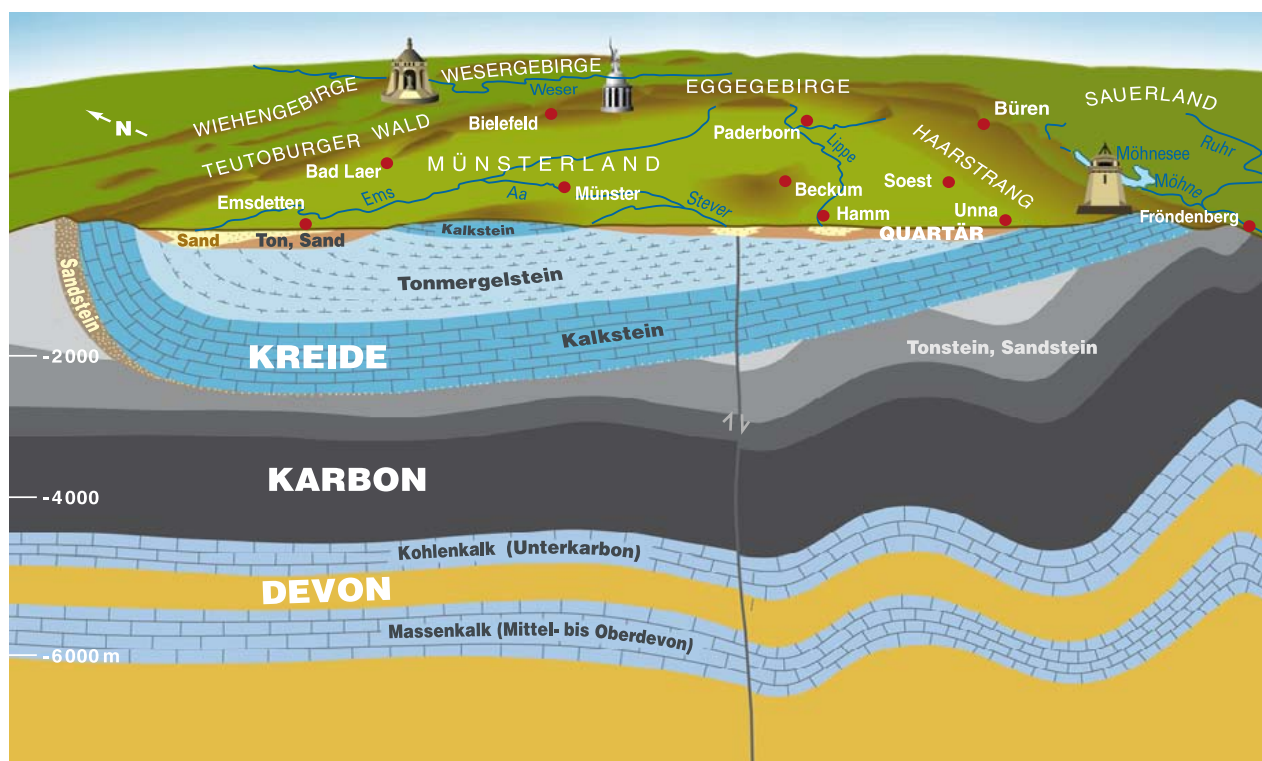
Da der Einsatz von hydrothermaler Geothermie das Ziel ist, werden Gesteine gesucht, die Hohlräume aufweisen, in denen heißes Wasser von über 50 °C zirkuliert. Durch ein entsprechend ausgebautes Bohrloch kann dieses gefördert und über Wärmetauscher genutzt werden. Das abgekühlte Wasser wird wieder in den tiefen Untergrund zurückgeführt.

Besonders vielversprechend sind verkarstete Kalksteine, da sie die erforderlichen Hohlräume aufweisen. Im Untergrund von Nordrhein-Westfalen existieren verkarstungsfähige Karbonatgesteine in drei verschiedenen stratigraphischen Einheiten und damit in drei verschiedenen Tiefenniveaus: in der Kreide (Cenomanium und Turonium), im Unterkarbon (Kohlenkalk) und im Devon (Massenkalk). Die geothermischen Anlagen in Belgien und den Niederlanden nutzen bereits erfolgreich den Kohlenkalk, der dort in bis zu 3,6 km Tiefe angetroffen wurde.

Über die weitere Entwicklung der grenzüberschreitenden Exploration der Tiefengeothermie als ein bedeutender Teil der Energiewende – der maßgeblich vom Geologischen Dienst NRW begleitet wird – halten wir Sie auf dem Laufenden.

Martin Salamon · martin.salamon@gd.nrw.de

Anna Thiel · anna.thiel@gd.nrw.de



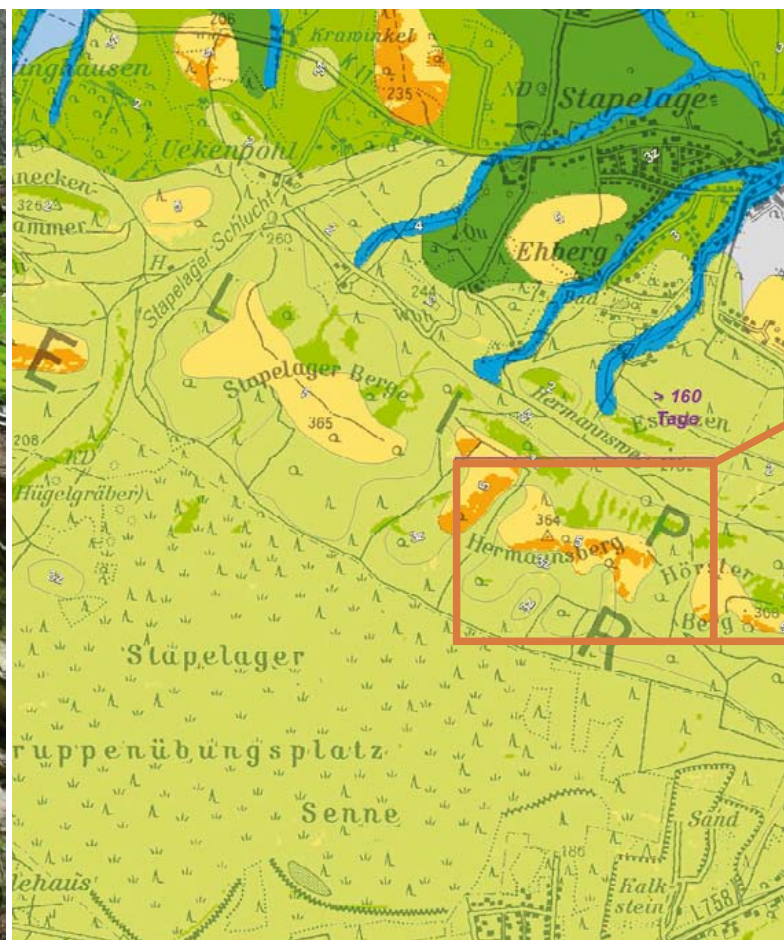
Forstliche Standortkartierung

Für den Wald der Zukunft

Nordrhein-Westfalen ist ein bevölkerungsreiches Industrieland, aber es ist auch ein waldriches Land – und das ist gut so! Die Wälder sind die grüne Lunge unseres Bundeslandes. Sie sind sowohl Lebensraum für Tiere und Pflanzen als auch Freizeit- und Erholungsraum für uns Menschen. Sie erfüllen wichtige ökologische Funktionen und werden im Zuge des Klimawandels als Kohlenstoffspeicher immer bedeutender. Vor allem bilden sie aber auch die ökonomische Grundlage der Holzwirtschaft. All diese Funktionen kann nur ein gesunder Wald erfüllen, der an die örtlichen Wuchsbedingungen angepasst ist.

Da wir im Zuge des Klimawandels zukünftig neben steigenden Temperaturen zunehmend mit Starkregen- und Sturmereignissen rechnen müssen, ist es wichtig dafür zu sorgen, dass die „richtigen“ Bäume am „richtigen“ Ort wachsen. Auf Basis genau erfasster Standorteigenschaften lassen sich gezielt Baumarten oder Baumartenmischungen mit optimalen ökologischen und ökonomischen Erfolgsaussichten auswählen. Denn je weiter sich Standortansprüche und -gegebenheiten voneinander entfernen, desto höher ist das Risiko von zum Beispiel Trockenstress, Sturmwurf und Schädlingsbefall und desto geringere Wuchsleistungen sind zu erwarten.

Forstliche Standortkarte 1 : 50 000
(FSK 50) im Raum Hörste



NRW hat im Landesforstgesetz eine forstliche Standortkartierung für das gesamte Landesgebiet festgeschrieben. Dabei wurde frühzeitig entschieden, dass der Geologische Dienst in diesem Rahmen alle Bodeninformationen erhebt und in einer großmaßstäbigen Bodenkarte dokumentiert. Durch diese mit Weitblick getroffene Entscheidung ist NRW heute in der Lage, komplexe Modellierungen zu Fragen der Standorteigenschaften zu erstellen. Die forstliche Standortkartierung erfasst die Wuchsbedingungen der Waldstandorte hinsichtlich Klima, Wasser- und Nährstoffversorgung. Sie ist in der Lage, Potenzial und Risiken der unterschiedlichen Standorte zu bewerten.

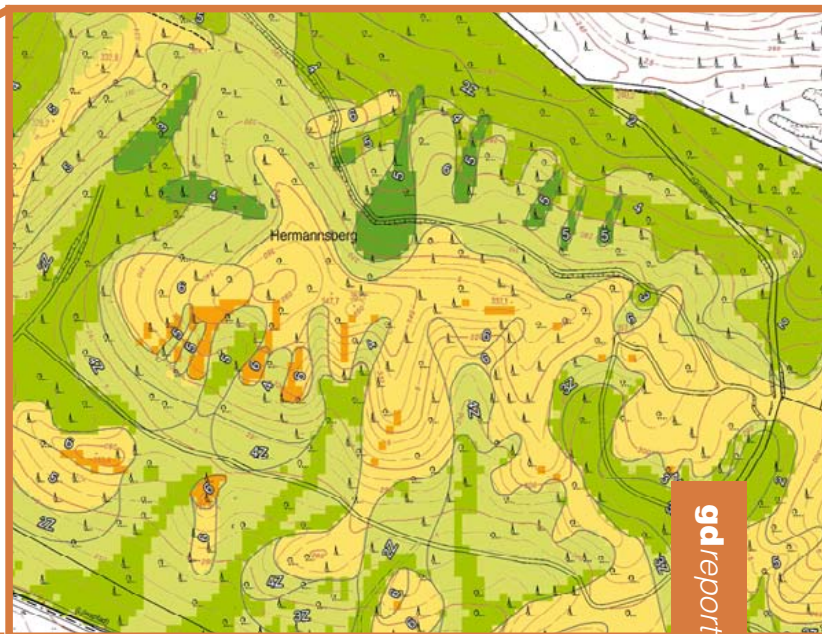
Bodenkarten für NRWs Wälder

Wald bedeckt ca. 27 % von NRW. Für zwei Drittel dieser Fläche liegen vom GD NRW detaillierte, zum großen Teil digitale Bodenkarten zur forstlichen Standorterkundung im Maßstab 1 : 5 000 (BK 5F) vor. Die Bodenkarte im Maßstab 1 : 50 000 (BK 50) steht digital für das gesamte Landesgebiet flächendeckend bereit. Beide Kartenwerke dienen als Informationsgrundlage für verschiedene Anwendungsbereiche, zum Beispiel für die forstliche und landwirtschaftliche Bodennutzung, für Fragen des Grundwasser- und Naturschutzes sowie des Bodenmonitorings.

Über ihre bestehenden, bodenspezifischen Auswertemöglichkeiten hinaus kann man heute die im Gelände erhobenen Informationen der Bodenkarten mit aktuellen Klimadaten und hochauflösenden Geländemodellen verknüpfen. Das Ergebnis sind praxisorientierte Auswertungen, die als digitale Kartendienste (WMS) sowohl der Landesverwaltung als auch der Bevölkerung zur Verfügung stehen.

Standortkundliche Auswertung der Bodenkarten online

Einen wesentlichen Teil der digitalen BK 5F stellt bereits seit etwa zehn Jahren die speziell auf den Waldbau ausgerichtete Auswertung *Standortkundliche Grundlagen der Baumartenwahl* dar. Um für alle, auch die von der BK 5F nicht erfassten Waldflächen aussagekräftige und einheitliche Bodeninformationen zu erhalten, wurde diese Auswertung seit Ende 2016 für das Umweltministerium methodisch weiterentwickelt und die neue landesweite Übersichtskarte *Forstliche Standortkarte NRW auf Grundlage der BK 50 (FSK 50)* erarbeitet. Diese wurde in einer öffentlichen Veranstaltung des Umweltministeriums im Dezember 2018 präsentiert. Ebenso wie die anderen Bodenkarten des GD NRW ist sie ein Bestandteil des neuen Internetportals Waldinfo.NRW der Landesforstverwaltung (www.waldinfo.nrw.de). Außerdem steht sie als frei zugänglicher Kartendienst (WMS) online zur Verfügung (www.wms.nrw.de/gd/fsk050?).



Forstliche Standortkarte 1 : 5 000 (FSK 5) im Raum Hörste

Aufgrund ihres Maßstabes eignet sich die Karte für forstliche Planungen in größeren Verwaltungseinheiten, etwa für Auswertungen auf der Ebene von Regierungsbezirken, Regionalforstämtern, Forstbetrieben oder Kommunen. Für Planungen zu einzelnen Waldbeständen bleibt die großmaßstäbige Karte mit ihrer detaillierten fachlichen und räumlichen Auflösung die erste Wahl. Daher wird die weiterentwickelte standortkundliche Methode derzeit auf die digitalen Bodenkarten der BK 5F übertragen und im Laufe dieses Jahres als optimierte Auswertung (FSK 5) online abrufbar sein. Für Waldgebiete, für die noch keine BK 5F vorliegt, liefert die FSK 50 schon jetzt hilfreiche Vorabinformationen.

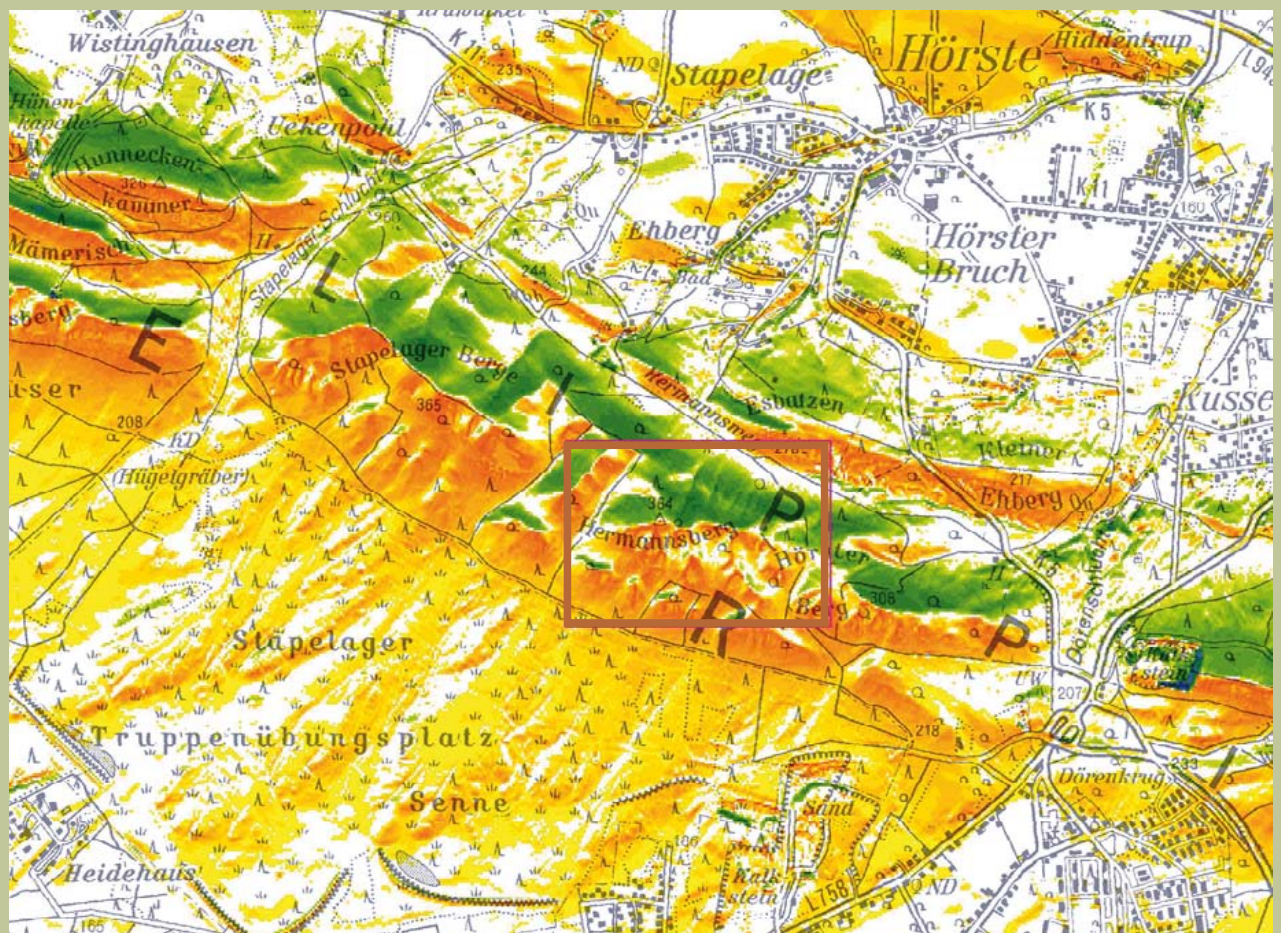
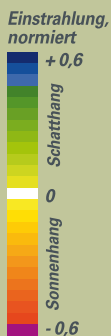
Boden, Klima, Relief – die wichtigen Standortfaktoren

Jeder Baum benötigt Nährstoffe und Wasser zum Wachsen und Gedeihen – die eine Baumart mehr, die andere weniger. Die neue forstlich-standortkundliche Auswertung leitet das natürliche Nährstoffangebot zur Versorgung der Bäume aus den Gesteins- und Bodeneigenschaften ab, die in den Bodenkarten angegeben

sind. Als zweiten Schritt berechnet die Auswertung das Wasserspeichervermögen der Böden. Entscheidend hierfür sind die Körnung des Bodenmaterials (Sand, Lehm, Ton), sein Steingehalt und die Mächtigkeit des durchwurzelbaren Bodensubstrats. Auf vielen Waldflächen spielen auch Grundwasser- und Staunäseeinfluss eine Rolle. Dieses unterirdische, für den Wald nutzbare Wasserangebot wird in der Vegetationsperiode durch Niederschläge ergänzt, wobei insbesondere die Temperaturen regulieren, wie viel Niederschlagswasser wieder verdunstet. Daher ist der nächste wichtige Standortfaktor die Klimatische Wasserbilanz, das heißt Überschuss oder Defizit des Niederschlags während der Wachstumszeit der Bäume. Um hier den Einfluss zu berechnen, werden die im Klimaatlas des Landesumweltamtes NRW dargestellten aktuellen Daten des Deutschen Wetterdienstes verwendet.

Ob den Bäumen das verfügbare Wasserangebot ausreicht, hängt auch von der Lage ihres Standortes im Relief ab. So bestimmt die Hanglage im Mittelgebirge den unterirdischen Wasserzufluss. In Mittel- und Unter-

Potenzieller topographischer Strahlungsgenuss (Mai – September), normiert in Hinblick auf eine expositionsabhängig erhöhte oder reduzierte Evapotranspiration



hanglagen steht den Bäumen durch Hangwasserzugang aus den höher gelegenen Bereichen eine zusätzliche Wasserreserve zur Verfügung. Außerdem erhöht oder reduziert unterschiedliche Sonneneinstrahlung je nach Hangneigung und -ausrichtung (Sonnen-/Schatthang) die Verdunstung und damit den Wasserbedarf.

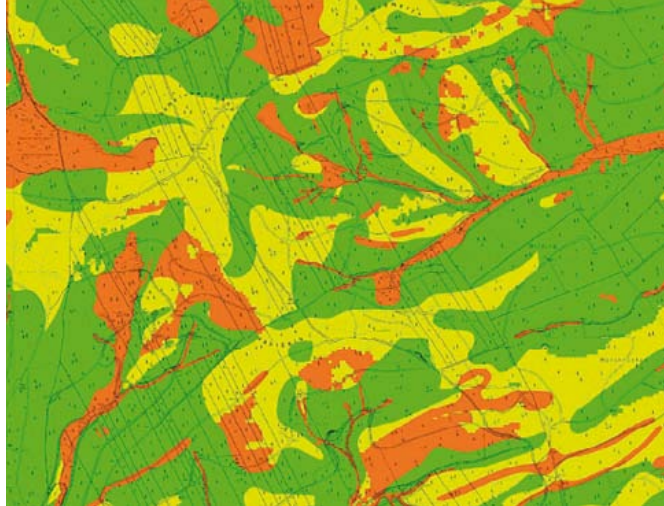
Um die Lage der Baumstandorte im Gelände möglichst genau beurteilen zu können, wurde zu diesen Aspekten mithilfe einer Reliefanalyse das von Geobasis NRW bereitgestellte hochauflösende Digitale Geländemodell DGM 10 ausgewertet.

Den Wald für den Klimawandel wappnen

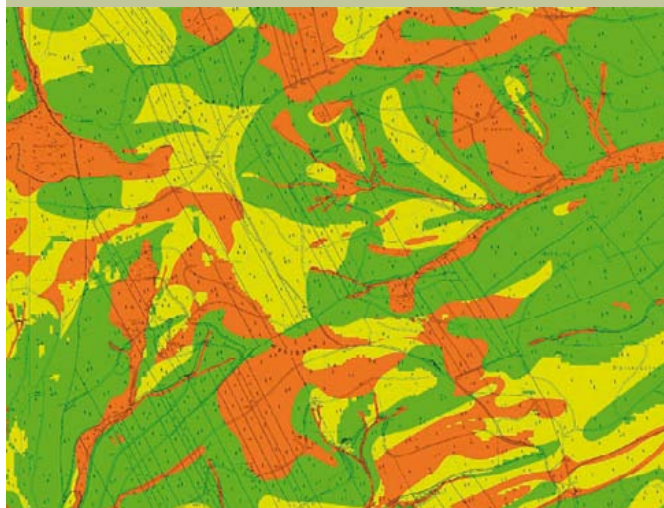
Da jederzeit aktuelle Klimadaten und -prognosen in das System integriert werden können, lassen sich bereits heute die Standortveränderungen im Wald von morgen abbilden. Waldbewirtschaftler können somit bei Neuanpflanzungen auf absehbare Entwicklungen rechtzeitig reagieren.

Sowohl den Forstleuten des Landes als auch privaten Waldbesitzern oder interessierten Laien bieten die neuen Auswertungen des GD NRW eine schnell verfügbare Informationsbasis. Das bedeutet einen enormen Gewinn für die Forstwirtschaft und unsere Wälder, die mit dem Klimawandel – wir haben ihn im Sommer 2018 bereits gespürt – schwierigen Zeiten entgegengehen. Die landesweite forstliche Standortkarte wie auch Waldinfo.NRW werden die praktische Nutzung der waldbaulichen Empfehlungen in Zukunft weiter vereinfachen. Klar ist aber auch: Die Informationssysteme können fundierte Unterstützung anbieten, vollständig ersetzen sie die Spezialkenntnisse und die über viele Jahrzehnte gewonnenen Erfahrungen der Försterinnen und Förster vor Ort nicht. Ihre Aufgabe ist es nun, mithilfe der vom GD NRW bereitgestellten Auswertungen Waldbesitzer zu beraten, standortgerechte Baumarten für Neuanpflanzungen auszuwählen sowie vorhandene Waldbestände standortangepasst zu pflegen und zu entwickeln.




Martin Dworschak
Stefan Schulte-Kellinghaus
boden@gd.nrw.de

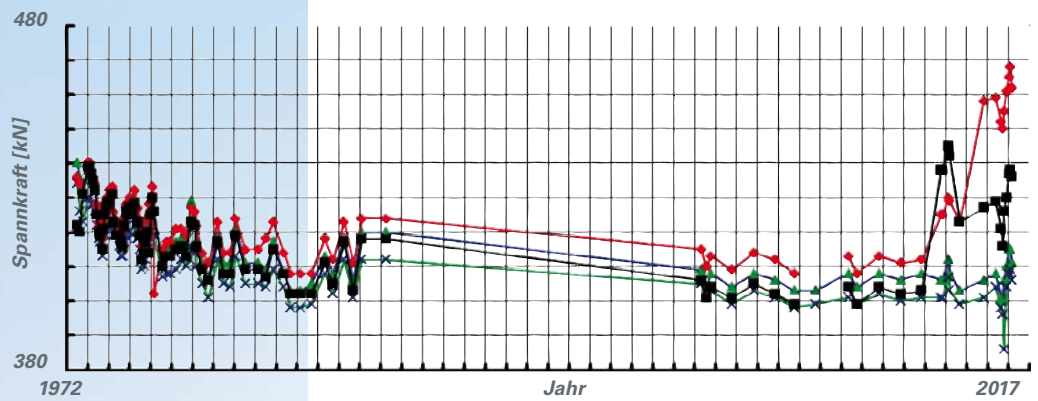


AKTUELL



**Standorteignung der
Fichte in Abhängig-
keit von der Klima-
entwicklung**

-  standortgerecht
-  bedingt standortgerecht
-  nicht standortgerecht



**Spannkraftverlauf
ausgewuchter Spann-
glieder (1972 – 2017)**

Drachenfels

Ende der Sanierungs- arbeiten in 2019

Mit seiner imposanten Burgruine ist der Drachenfels im Siebengebirge bei Königswinter die erste markante Landmarke des rheinaufwärts beginnenden Mittelrheintals. Doch leider nagt der Zahn der Zeit schwer an diesem Symbol der Rheinromantik. Dem wird unter Beteiligung des Geologischen Dienstes NRW entgegengewirkt. Voraussichtlich im Herbst 2019 kommen die seit Anfang 2017 laufenden Sanierungsarbeiten zum Abschluss.

Bereits die Römer bauten den am Drachenfels anstehenden Sanidin-Trachyt als Werkstein ab. Später, im Mittelalter, lieferten die dortigen Steinbrüche unter anderem das Material für das untere Drittel des Kölner Doms. Bis zu dessen Vollendung im frühen 19. Jahrhundert nahm der Abbau am Drachenfels stetig zu und es kam durch den intensiven Steinbruchbetrieb zum teilweisen Einsturz der Burgruine. Zeitgleich setzte mit der Rheinromantik der Tourismus im Siebengebirge ein. Im Jahr 1836 erwarb die preußische Regierung den Steinbruch am Drachenfels, um ihn stillzulegen und so die Silhouette des Berges als Naturschönheit zu erhalten.



Beräumte Felswand

Sicherungsmaßnahmen in den 1970ern

Bereits in den 1950er-Jahren kam es unterhalb der Burgruine zu verstärkten Steinschlagereignissen, die den Zugang zum Drachenfels über den sogenannten Eselsweg sowie die Standsicherheit der Burgruine gefährdeten. Als Rechtsnachfolger Preußens und somit Eigentümer des Naturparks sah sich das Land NRW veranlasst, von 1970 bis 1973 umfangreiche Sanierungsmaßnahmen durchzuführen. Damit sollten ein Felssturz und Steinschläge verhindert, der Eselsweg begehbar gehalten und ein weiterer Einsturz der Ruine verhindert werden.

Die Standsicherheitsprobleme liegen im Wesentlichen daran, dass die dem Rhein zugewandte Böschung die Endböschung des Steinbruchbetriebes darstellt und damit wesentlich steiler ist als der ehemalige natürliche Hang. Durch Gebirgsauflockerung und Aufweitung des Kluffgefüges kam es im Laufe der Zeit zur Verschiebung oder sogar zum Absturz einzelner Kluffkörper. Gesteinsverwitterung, Durchwurzelung der Klüfte sowie winterliche Frost-Tau-Wechsel haben diese Phänomene noch begünstigt.

Das vom damaligen Geologischen Landesamt NRW mitentwickelte Sicherungskonzept der 1970er-Jahre umfasste vor allem den Einbau von Stahlspanngliedern, die den Fels komplett durchörterten, sowie von vorgespannten Felsankern, die über eine Haftstrecke im Fels den Kraftschluss herstellen. Diese Elemente wurden über Stahlbetongurtbalken miteinander verbunden. Zusätzlich verbaute man noch etwa 400 Felsnägel zur Sicherung einzelner Blöcke und versiegelte brüchige Gesteinspartien mit Spritzbeton.

Einbau eines Spanngliedes

Aktuelle Sicherungsmaßnahmen

Seit 2014 zeigten einige Spannglieder eine deutliche Zunahme der Spannkraft. Zusätzlich war eine Felsnase direkt über dem Eselsweg so stark aufgelockert, dass sie herunterzustürzen drohte. Anfang 2017 ließ daher die Bezirksregierung Köln als zuständige Behörde den Weg ab der Mittelstation der Zahnradbahn sperren und beauftragte den GD NRW und ein geotechnisches Ingenieurbüro mit der Planung der folgenden erforderlichen Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen (s. auch *gdreport 2017/1*):

- Freistellen der gefährdeten Felsbereiche
- Vermessung der Felswände mittels eines Laserscanners und einer photogrammetrischen Drohnenbefliegung
- Sicherung einer Felsrippe unterhalb der Burgruine mit einer provisorischen Netzverspannung
- Einrüsten des Felsbereiches direkt unter dem Bergfried
- Einbau von zwei zusätzlichen und Auswechseln von sieben Spanngliedern

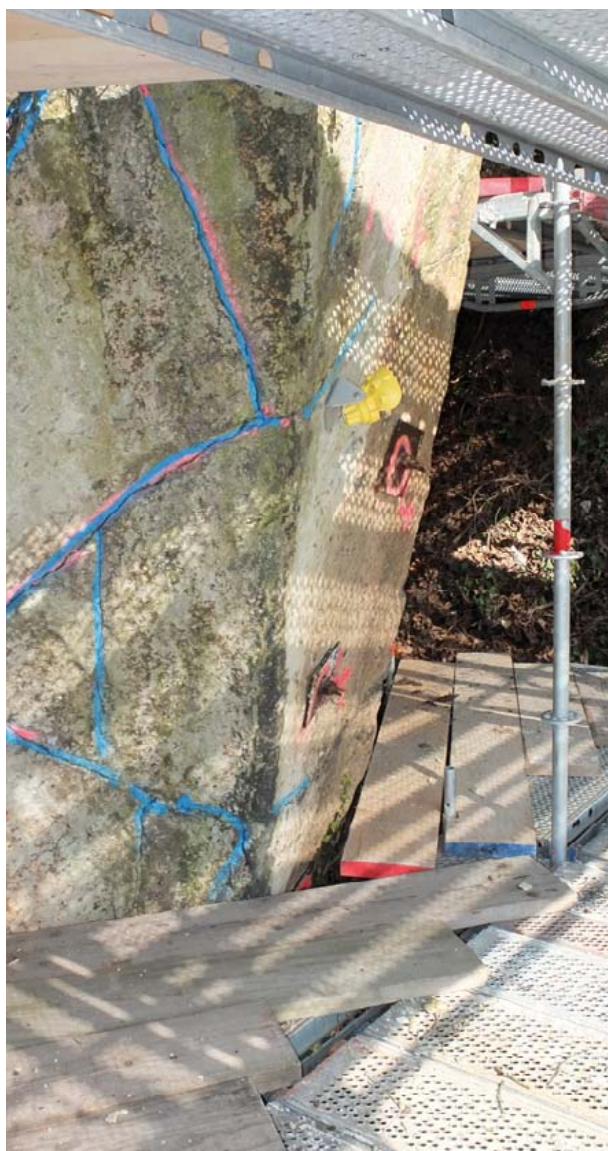




Laserscan der Felswand

Sichere Erkundung mit Laserscan und Drohne

Im ersten Planungsschritt wurden zunächst Abfall beseitigt und Bewuchs von der Felswand entfernt, um diese zur Beurteilung der aktuellen Standsicherheits-situation mit modernen Verfahren zu untersuchen.



Im Zuge der Sanierungsarbeiten wurden vom GD NRW terrestrisches Laserscanning sowie photogrammetrische Drohnenbefliegungen durchgeführt, um die Felswände in vollem Ausmaß dreidimensional zu erfassen. Aus dem hochauflösenden 3D-Modell leitete man für die weiteren Sanierungsarbeiten Vermessungen und Volumenberechnungen ab.

Danach konzentrierten sich die Laserscan-Untersuchungen auf die Ermittlung der Raumstellung von Klüften an der westexponierten Steinbruchwand des Drachenfels unterhalb der Burgruine und direkt oberhalb des Eselsweges. Die modernen berührungslosen Erkundungsmethoden gewährleisten eine schnellere, sicherere und flächendeckendere Datenerfassung als die traditionelle Methode mit Kompass und Maßband. Die aus den Laserscans prozessierte hochauflösende 3D-Punktwolke analysierte man mit spezieller Software hinsichtlich der vorkommenden Kluftsysteme. Dabei ist neben dem Einfallen und der Einfallsrichtung der Klüfte vor allem der Kluftabstand für die Planung von Ausrichtung und Länge der zu setzenden Felsnägel relevant. Zur Validierung der Ergebnisse wurde die Laserscanauswertung mit klassisch ermittelten Werten abgeglichen.

Optischer Bohrlochscanner und felsmechanische Untersuchungen

Für den Einbau der zwei neuen, zusätzlichen Spann-glieder wurden Kernbohrungen durchgeführt. Die Bohrlochwandung nahm man mit einem optischen Bohrlochscanner (Borehole-Televiwer) auf. Sowohl an den gewonnenen Bohrkernen wie auch den Bohrloch-scans wurden die auftretenden Klüfte erfasst und mit den Ergebnissen der Laserscan-Auswertungen verglichen. Insgesamt ergab sich eine sehr gute Übereinstimmung.

Trennflächenanalyse

Auffallend war, dass die Durchwurzelung der Vegetation entlang von Klüften teilweise bis über 10 m in den Fels hineinreichte. Um in Zukunft eine erneute Durchwurzelung zu verhindern, wurden die Klüfte mit einem kunststoffvergüteten Mörtel verschlossen. Die Maßnahme soll zudem verhindern, dass in den Wintermonaten eindringendes Oberflächenwasser bei Frost-Tau-Wechsel zu einer Aufweitung von Trennflächen führt.

Betonsanierung

Durch die vollständige Einrüstung der sanierungsbedürftigen Felswand konnten die Stahlbetongurtbalken, die zur Lastverteilung der Spannglieder dienen, komplett in Augenschein genommen werden. Dabei wurden an der Unterseite der Gurtbalken stellenweise sogenannte Kiesnester entdeckt. Dabei handelt es sich um eine Entmischung des Zements vom Zuschlagstoff während des Betoniervorgangs. Ferner ist durch die Korrosion der konstruktiven Außenbewehrung großflächig die Betonoberfläche abgeplatzt. Durch die Karbonatisierung des Betons kam es zudem zur Korrosion des Baustahls. Die damit einhergehende Volumenvergrößerung sprengte den darüberliegenden Beton ab. Aufgrund des Ausmaßes der Schäden zog man einen Betonsachverständigen und Prüfstatiker hinzu. Die Überprüfung der Statik ergab, dass die Gebrauchstauglichkeit der Gurtbalken weiterhin gewährleistet ist. Vom Betonsachverständigen wurde ein Sanierungskonzept erarbeitet. Dieses umfasst das Freistimmen der Schadstellen, Sandstrahlen der Betonoberfläche und Bewehrung, Aufbringen von Spritzbeton zur Herstellung der Ausgangskontur sowie Versiegelung der Oberfläche mit einer Spezialbeschichtung.

Kiesnest an der Unterseite eines Gurtbalkens



Spritzbeton mit Bewehrung

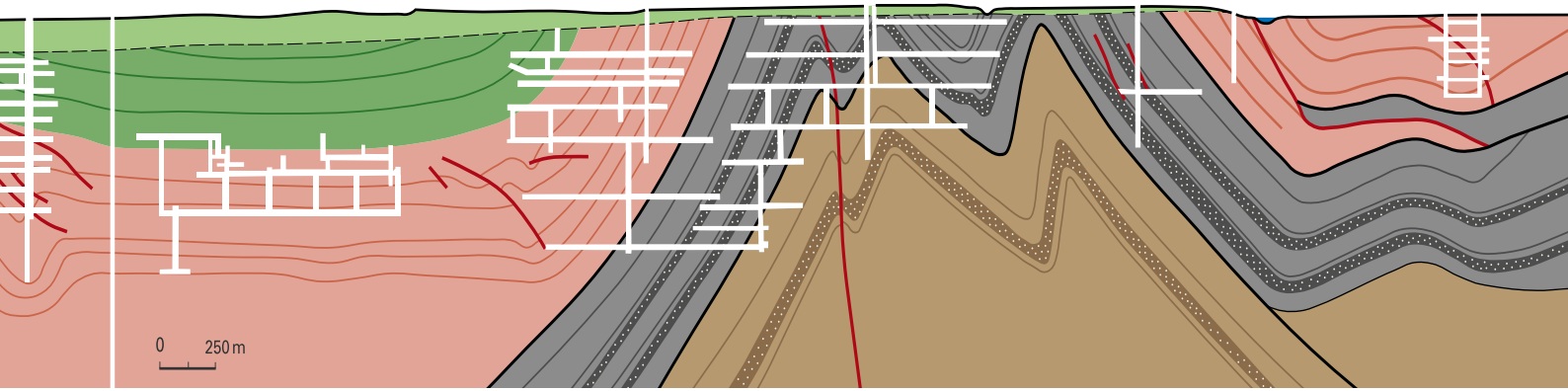
Im Verlauf der Sicherungsarbeiten wurden bislang etwa 220 Felsnägel gesetzt. Die erforderlichen Bohrlöcher werden im sogenannten Imlochhammerverfahren mittels Druckluft gebohrt. Beim Konfektionieren der Nägel werden Abstandshalter und je ein Verpress- und ein Entlüftungsschlauch angebracht. Nach dem Einbringen des Nagels in das Bohrloch und dem Verpressen des Ringspalts mit Zementmörtel, wird eine Stahlplatte aufgesetzt und am Nagelkopf fixiert.

Mit dem Abschluss der Sanierungsarbeiten wird im Herbst 2019 gerechnet. Allein für den Abbau des Baugerüstes sind etwa sechs Wochen erforderlich. Danach wird der Eselsweg wieder eröffnet und soll den sicheren Zugang zum Drachenfels für mindestens weitere 40 Jahre gewährleisten.

Roland Strauß · roland.strauss@gd.nrw.de

Mathias Knaak · mathias.knaak@gd.nrw.de





Der Steinkohlenbergbau ist Geschichte

Seine Daten bleiben

2018 ist das Jahr, in dem mit der Schließung der letzten beiden Steinkohlenzechen in Deutschland eine Ära zu Ende ging. Aber der Niedergang des Steinkohlenbergbaus in unserem Land begann viel früher: 1958 – billiges Erdöl und Erdgas bringen das Ruhrgebiet in die Montankrise. Die ersten Zechen in Mülheim, Bochum und Duisburg schließen, das Zechensterben beginnt. Dann aber 1973 und 1979, die Jahre der Ölkrise: Fahrverbote an Sonntagen, Tempolimits auf Autobahnen, Energieeinsparung an Gebäuden. Öl ist aufgrund der weltpolitischen Situation knapp. Die Kohle erlebt ein unerwartetes Revival. Um die Rohstoffversorgung zu sichern, richtet die Energiepolitik ihren Fokus wieder auf die heimische Steinkohle. Und das damalige Geologische Landesamt NRW leistet seinen Beitrag!

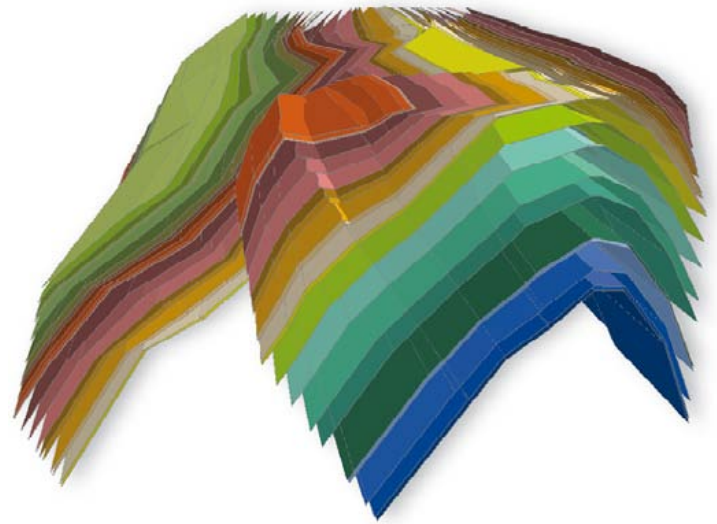
Bereits 1971 startete das Forschungsvorhaben *Tiefentektonik des Ruhrgebietes*. Mit diesem Projekt widmete sich das Geologische Landesamt NRW der Frage, wo und in welcher Tiefe die wirtschaftlich wertvollsten Steinkohlevorräte liegen. Dazu mussten die Vorkommen der Kohle, ihre Lagerungsverhältnisse sowie ihre Mengen und Qualitäten erfasst werden. Hierfür konstruierten unsere Experten auf der Grundlage von Bergbaudaten geologische Schnitte durch das Steinkohlengebirge.

Ende der 1970er-Jahre folgte dann das nächste große Projekt: die *Kohlenvorratsberechnung*, kurz KVB. Die Krefelder Geologinnen und Geologen entwickelten eine zukunftsweisende Methode, die heimischen Steinkohlenreserven zu bilanzieren. Aus allen verfügbaren Unterlagen – vor allem aus Zechenunterlagen wie Flözrissen und Schichtenverzeichnissen – wurden die wichtigsten Flözkörper konstruiert. Dank der sich rasant entwickelnden EDV war es nun möglich, geologische Daten digital zu erfassen, darzustellen und die Kohlevorräte zu berechnen.

Tiefentektonik-Projekt und KVB-Modell lieferten einen riesigen Datenpool, dessen Wert für heutige und künftige geowissenschaftliche Fragestellungen wie der Daseinsvorsorge Bestand hat. So bilden sie eine wichtige Basis für die zukunftsweisende 3D-Modellierung der geologischen Schichten und deren Lagerung. Es gilt, diesen Datenschatz für künftige Auswertungen zu bewahren und aktuellen Anforderungen anzupassen.

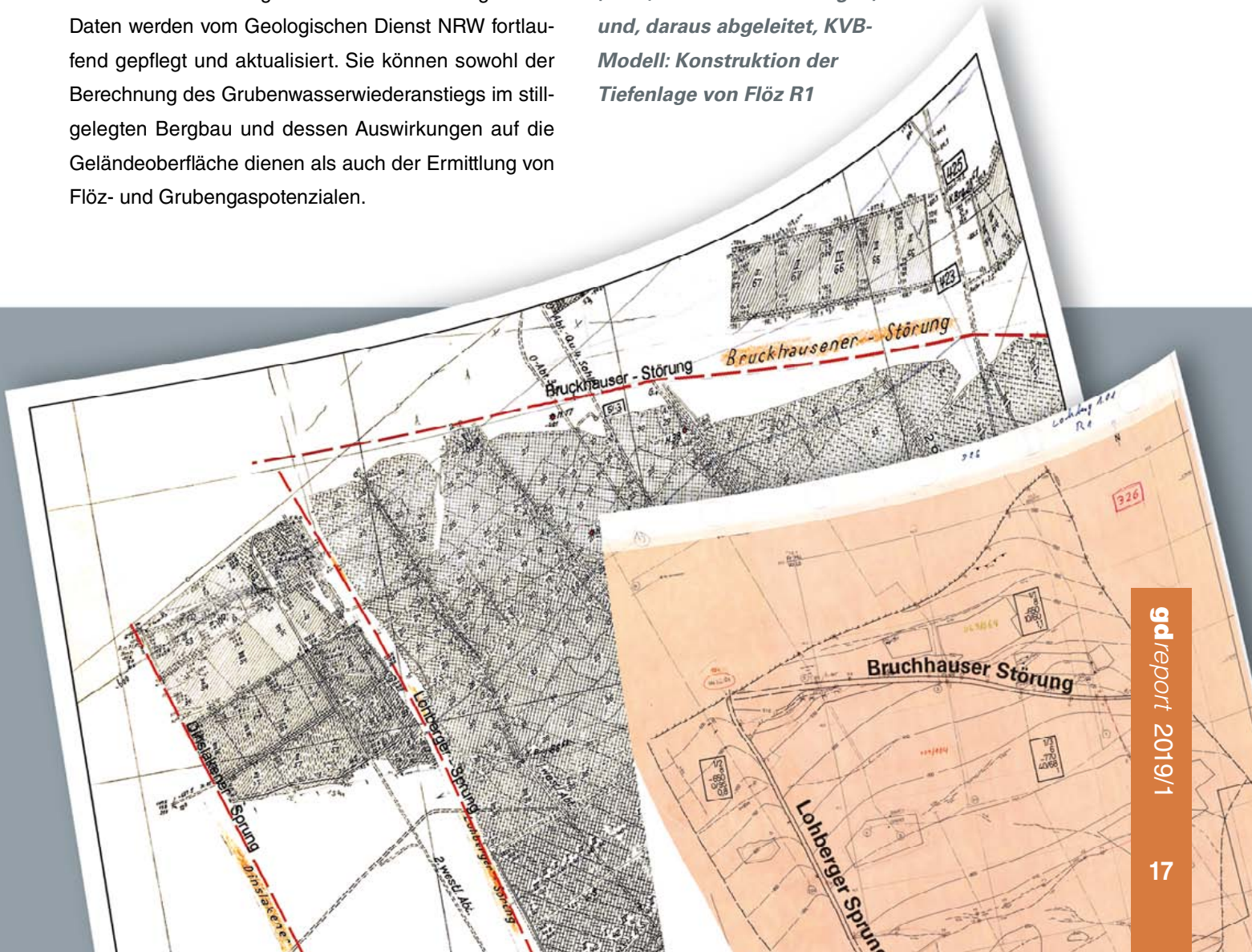
Aus KVB wird SMOK

Das *Strukturmodell Oberkarbon*, kurz SMOK, ist eine Erweiterung des mathematisch-geometrischen KVB-Lagerstättenmodells. Es ist in Formaten moderner Datenverarbeitung gesichert und so auf lange Sicht anwendbar. Dabei wurden die strukturellen Vorgaben des KVB-Modells beibehalten und um neue Möglichkeiten der Auswertung erweitert: Tektonische Elemente wie Störungen und Falten können nun sichtbar gemacht und bisher nicht beachtete kohlefreie Nebengesteine wie Sand- und Tonstein ergänzt werden. Die umfangreichen Daten werden vom Geologischen Dienst NRW fortlaufend gepflegt und aktualisiert. Sie können sowohl der Berechnung des Grubenwasserwiederanstiegs im stillgelegten Bergbau und dessen Auswirkungen auf die Geländeoberfläche dienen als auch der Ermittlung von Flöz- und Grubengaspotenzialen.



3D-Modell der Steinkohlenflöze im Süden von Castrop-Rauxel

Flözriss im Maßstab 1 : 10 000 (1970, aus Zechenunterlagen) und, daraus abgeleitet, KVB-Modell: Konstruktion der Tiefenlage von Flöz R1

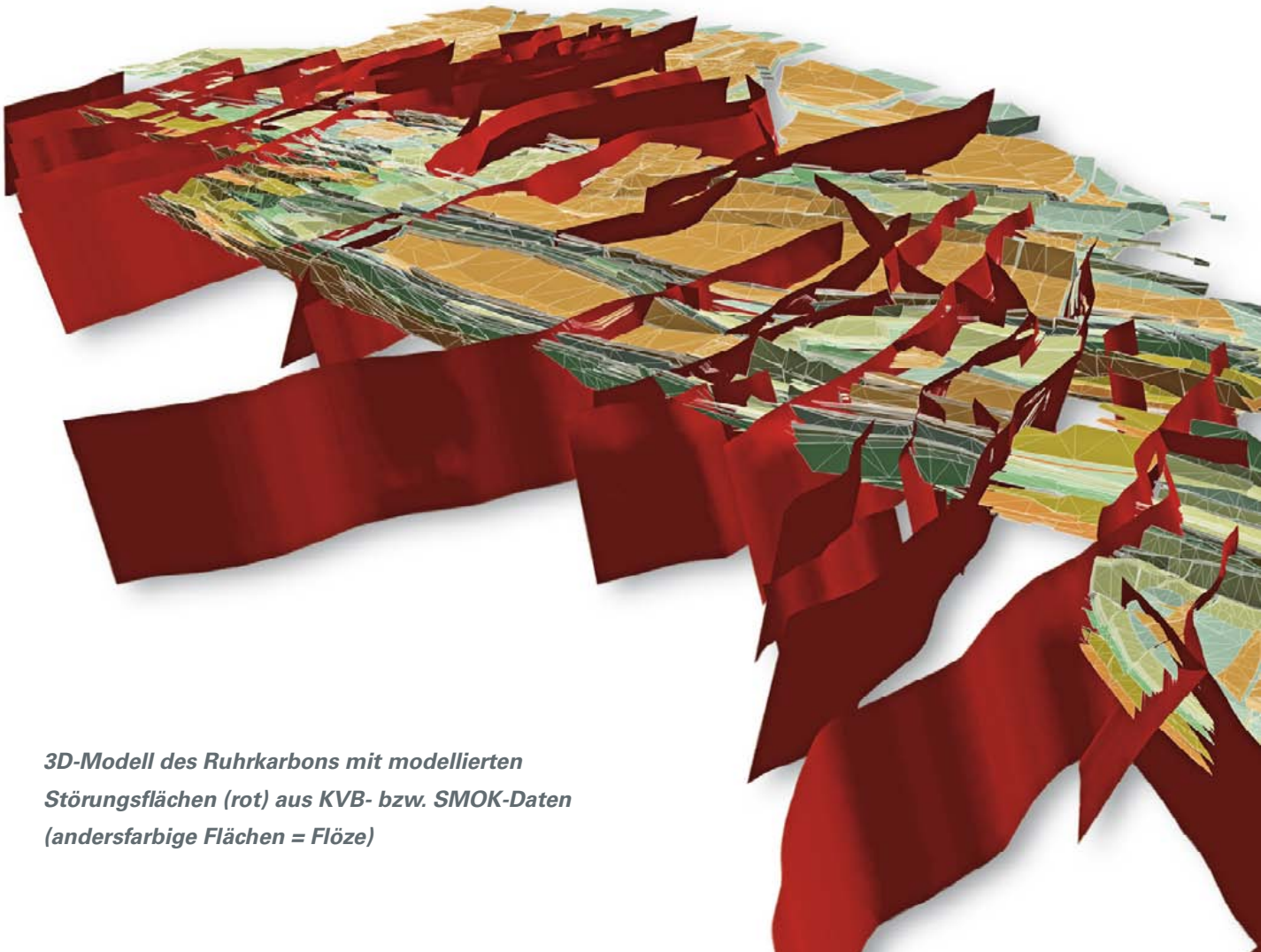


Das Geotektonische Störungskataster – 3D-Modellierung mithilfe von SMOK-Daten

Geologische Verwerfungen, sogenannte Störungen, stellen einen wichtigen Aspekt des Untergrundes dar. An ihnen haben sich die angrenzenden geologischen Schichten bewegt und sind gegeneinander versetzt worden.

Störungsflächen können sowohl bevorzugte Grundwasserwegsamkeiten als auch hydraulische Sperren bilden. Störungen haben daher eine große Bedeutung für die Nutzung des Untergrundes als Lieferant geothermischer Energie, Grundwasserreservoir, Endlager für radioaktive Abfälle oder Baugrund. Auch für das Monitoring des Grundwasserwiederanstiegs im Ruhrgebiet (nach dem kontrollierten Rückfahren der Sümpfung, s. auch S. 20) sowie im niederrheinischen Braunkohlenrevier (nach Einstellung der Sümpfungsmaßnahmen) sind sie von Bedeutung.

Das Projekt *Geotektonisches Störungskataster* entwickelt seit Oktober 2016 ein Informationssystem für Störungen. Dabei werden Daten über die Verbreitung und Eigenschaften von tektonischen Störungsflächen digital erfasst und in Modellen dreidimensional dargestellt.



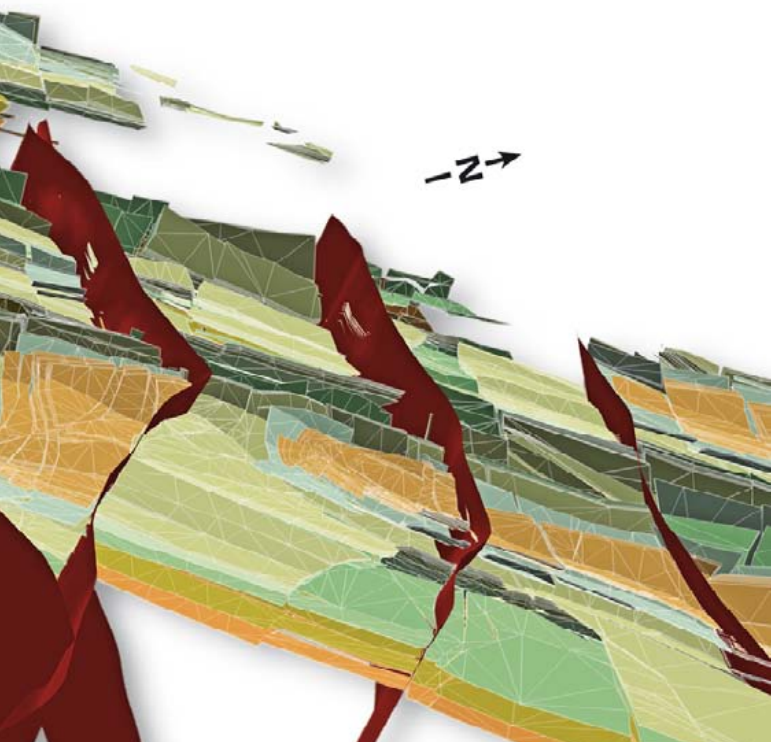
*3D-Modell des Ruhrkarbons mit modellierten
Störungsflächen (rot) aus KVB- bzw. SMOK-Daten
(andersfarbige Flächen = Flöze)*

In vielen Bereichen NRWs liefern oft nur Bohrungen Informationen über den tieferen Untergrund. Meist sinkt die Informationsdichte mit zunehmender Tiefe, da viele Bohrungen nur den flachen Untergrund durchhörtern. Anders die Bohrungen zur Erkundung der Steinkohlenlagerstätte, die naturgemäß bis in das flözführende Oberkarbon reichen. Im Ruhrgebiet taucht dessen gefaltete Schichtenfolge nach Norden hin ab und wird von einem mächtiger werdenden Deckgebirge überlagert. Die sie erkundenden Bohrungen reichen entsprechend tiefer und liefern wichtige Informationen für die Konstruktion von Störungsflächen.

Das auf detaillierten Zechenunterlagen basierende KVB-Modell bzw. SMOK dokumentiert sehr gut die Lage von Störungen im Oberkarbon. Diese Daten helfen, den Störungsverlauf im tieferen Untergrund nachzuvollziehen und ermöglichen somit die dreidimensionale Modellierung der Störungsflächen bis in große Tiefen.

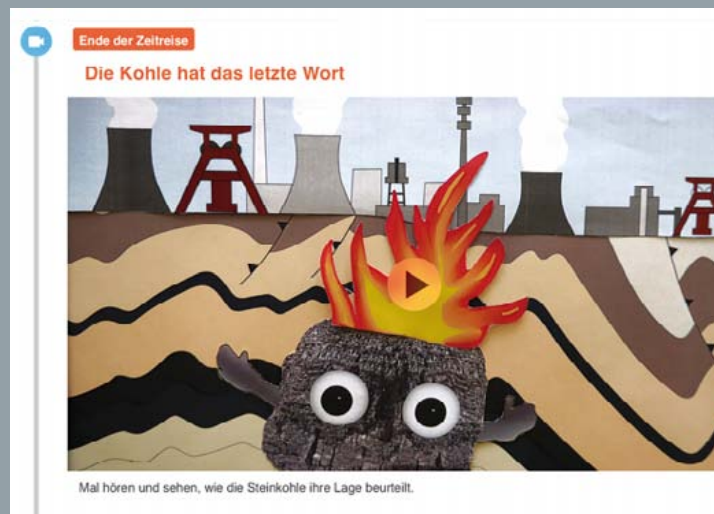
Die „alten“ KVB-Daten sind daher für das Projekt *Geotektonisches Störungskataster* als Datengrundlage von unschätzbarem Wert.

Sascha Sandmann, Kevin Urhahn & Redaktion
 sascha.sandmann@gd.nrw.de
 kevin.urhahn@gd.nrw.de



Der Bergbau geht, die Geologie bleibt

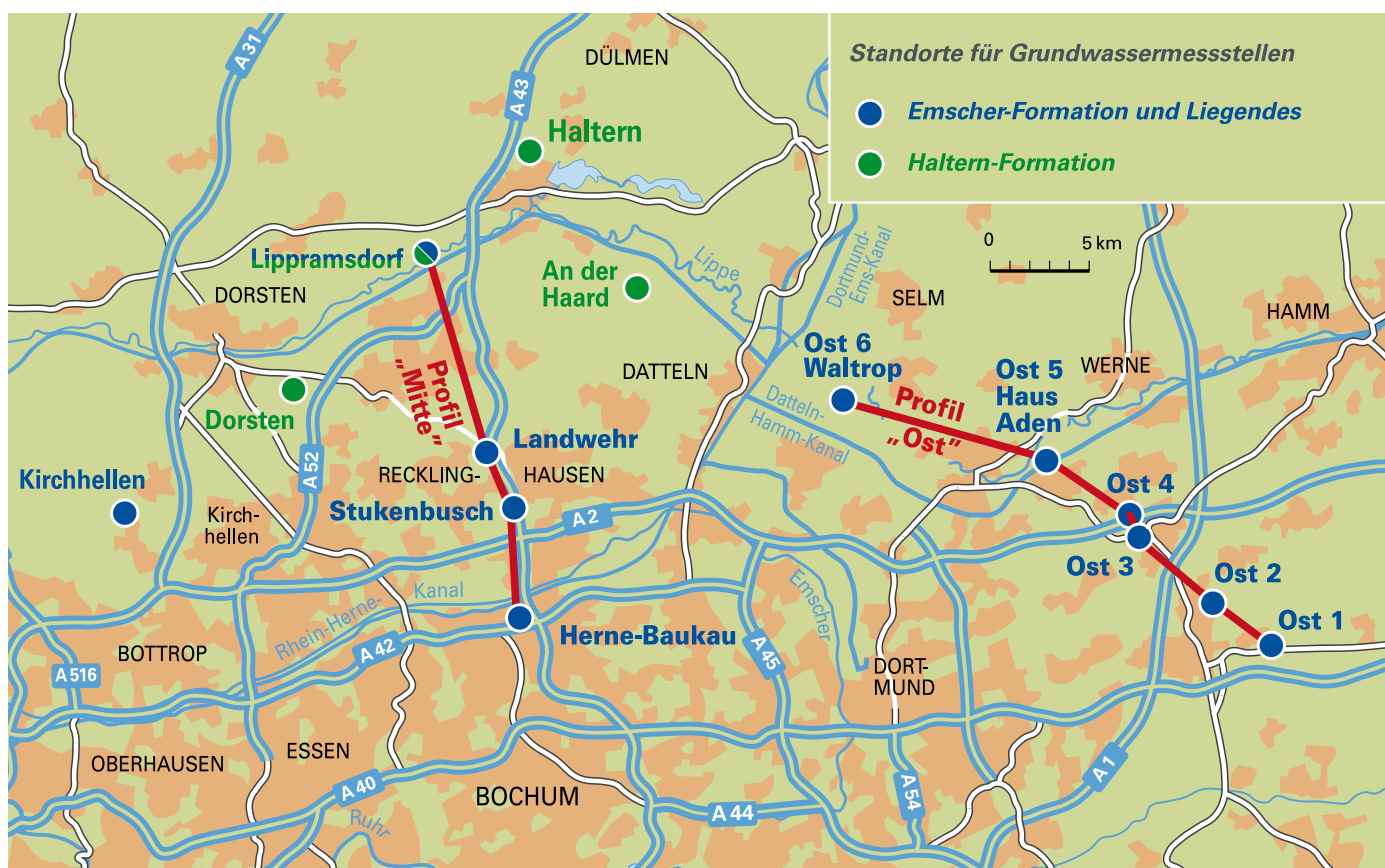
Gehen Sie auf eine multimediale Zeitreise und besuchen Sie uns im Internet: Wie ist die Steinkohle in Nordrhein-Westfalen entstanden? Wann wurde sie als Wärmequelle entdeckt und warum ist ihr Abbau heute nicht mehr rentabel? Was bedeutet der Bergbau für die geowissenschaftlichen Arbeiten und das Land NRW – früher, heute, zukünftig?



Zukünftige Grubenwasserhaltung im Ruhrgebiet

Um den untertägigen Bergbau zu ermöglichen, wurde im Ruhrgebiet über 200 Jahre lang Tag für Tag das innerhalb des Steinkohlengebirges zirkulierende Grundwasser abgepumpt. Für die Zukunft ist geplant, dieses sogenannte Grubenwasser wieder ansteigen zu lassen. Da es hoch mineralisiert ist, darf es nicht mit dem Süßwasser in den tagesnahen Deckgebirgsschichten in Kontakt treten, das teilweise durch tief reichende Brunnen zur Trinkwassergewinnung genutzt wird.

Bei der Grubenwasserhaltung bekommt der Mensch Unterstützung von der Natur. Denn das Deckgebirge des Ruhrgebietes besteht zu einem großen Teil aus mehreren Hundert Metern mächtigen, kreidezeitlichen Tonmergelsteinen der Emscher-Formation, die nur sehr gering wasserdurchlässig sind. Sie stellen eine natürliche Barriere dar und bewirken eine Trennung der oberflächennahen Süßwasservorkommen von den tiefen Grundwasserstockwerken mit hoch mineralisierten Wässern. Der Emscher-Formation ist es zu verdanken, dass im Münsterland und nördlichen Ruhrgebiet die natürlicherweise unter ihr vorkommende Sole nicht aufsteigt. Umgekehrt verhindert sie ein Durchsickern des Grundwassers und schützt so die Bergwerke vor unerwünschten und gefährlichen Wasserzuflüssen.



Das Grubenwasserkonzept der RAG AG sieht für die Zukunft sechs zentrale Wasserhaltungen und sieben Sicherungsstandorte vor. Um die Förderkosten zu senken, soll das Grubenwasser lokal um 150 – 400 m ansteigen. Damit sich das Grubenwasser nicht mit dem Grundwasser des Deckgebirges vermischt, wird darauf geachtet, dass im nördlichen Ruhrgebiet – vor allem zum Schutz der wertvollen Trinkwasservorkommen bei Haltern – ein Niveau von -600 m NHN nicht überschritten wird.

Im Vorfeld des Grubenwasseranstiegs werden derzeit und in den kommenden sechs Jahren im kreidezeitlichen Deckgebirge sieben neue tiefe Messstellen gebohrt. Sie gewährleisten die Überwachung des Grundwassers während und nach dem Grubenwasseranstieg. Die Messstellen werden mit Datenloggern ausgestattet, die Wasserstand und Wasserchemie in verschiedenen Tiefenniveaus permanent überwachen. Sie erfassen sowohl das Niveau, in dem Sole zirkuliert, als auch die solefreien Gesteine inner- und oberhalb der Emscher-Formation. Die neuen Grundwassermessstellen ergänzen die bestehenden. Das Profil „Ost“ mit bislang fünf Messstellen verläuft von Unna über Kamen und Bergkamen bis Waltrop. Die Messstelle „Ost 6“ bei Waltrop wurde 2018 errichtet und die Messstelle „Ost 5“ (Haus Aden) ist in Planung.

Das Profil „Mitte“ verläuft von Herne-Baukau bis Recklinghausen und besteht derzeit aus drei Grundwassermessstellen. Die vierte bei Haltern-Lippramsdorf wird in diesem Jahr gebaut. Der Westen soll durch eine Messstelle bei Kirchhellen abgedeckt werden.

Zur speziellen Überwachung des Grundwassers in den zur Trinkwassergewinnung genutzten kreidezeitlichen Sanden der Haltern-Formation sind vier Messstellen vorgesehen. Die abbaubedingten Grubengebäude liegen hier in über 500 m, teilweise sogar bis über 700 m Tiefe. Die Messstellen sollen, neben Lippramsdorf, bei Dorsten, in der Haard und nördlich von Haltern errichtet werden, also auch in einem Bereich ohne Bergbau. So ist eine dauerhafte gute Überwachung des Grundwasserkörpers innerhalb der Haltern-Formation sichergestellt.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der Wasserhaltung sind Bergsenkungen, die dazu führen, dass heute weite Bereiche des Ruhrgebietes unterhalb des natürlichen Grundwasserspiegels liegen. Die von Bergsenkung betroffenen und besiedelten Gebiete müssen daher dauerhaft durch Pumpmaßnahmen (Polderung) trocken gehalten werden. Dabei handelt es sich, wie bei der Grubenwasserhaltung, um eine Ewigkeitsaufgabe, die ab diesem Jahr die RAG-Stiftung tragen wird.

Der Geologische Dienst NRW ist an der Planung und Errichtung der Grundwassermessstellen beteiligt und begleitet diese fachlich – zum Beispiel mit aktuellen Untergrunddaten aus den Kartierprojekten *Ruhrgebiet* und *Ruhrgebiet-Nord*.

Bettina Dölling
bettina.doelling@gd.nrw.de



*Meterweise in Kernkisten
verpackt und sorgfältig
beschriftet warten
die Bohrkern
in Raesfeld auf den
Transport nach Krefeld.*

Untergrunderkundung 2018

Vier neue Kernbohrungen

Sie glauben nicht an Zeitreisen? Nun, für den Geologischen Dienst NRW sind Reisen in die Vergangenheit kein Problem. Jede tiefe Kernbohrung gibt Einblicke in viele Millionen Jahre Erdgeschichte und liefert uns Antworten auf Fragen zum Untergrund. Die Bohrungen bringen der geowissenschaftlichen Landesaufnahme unverzichtbare Daten über Gesteinsparameter wie Schichtung, Körnung, geochemische Zusammensetzung, Wärmeleitfähigkeit, Dichte, Porosität oder Kalkgehalt. Gleichzeitig werden am Bohrkern die Lagerungsverhältnisse analysiert und Fossilien geben Auskunft über das Alter der Gesteine. Mithilfe der detailliert untersuchten Schichtenprofile werden zudem geologische Karten und Schnitte konstruiert.

Im vergangenen Jahr brachte der GD NRW in verschiedenen Landesteilen von NRW Kernbohrungen nieder: in Hastenrath bei Eschweiler (90 m tief), in Düsseldorf-Gerresheim (98 m tief), in Erkrath-Hochdahl (85 m tief) und in Raesfeld im westlichen Münsterland (100 m tief). Alle Bohrlöcher wurden geophysikalisch vermessen, um eine Korrelation mit anderen Messprofilen zu ermöglichen.



*Karbonzeitliche Gesteine
in der Bohrung Hastenrath:
Helle, stark geklüftete Dolomite
der Vesdre-Formation
überlagern dunkle Tonsteine
der Pont d'Arcole-Formation.*

*Kalk- und Dolomitsteine
des Unterkarbons in einem
Steinbruch bei Hastenrath*





Der Bohrplatz in Erkrath-Hochdahl

Bei der ersten Bohrung in Hastenrath kamen zunächst ca. 350 Mio. Jahre alte Kalk- und Dolomitsteine aus dem Unterkarbon (Vesdre-Formation) ans Tageslicht. Diese sind stark geklüftet, teilweise auch verkarstet, und werden in einem benachbarten Steinbruch abgebaut. Trotz starker Spülungsverluste gelang es, in 85 m Tiefe dunkle Tonsteine zu erreichen, die vermutlich der ca. 355 Mio. Jahre alten Pont d'Arcole-Formation (tiefes Unterkarbon) entsprechen. Diese Formation ist stellenweise – wie auch an unserem Bohrpunkt – nur wenige Meter dick, weshalb schon in 89,2 m Tiefe ein sehr harter, ca. 360 Mio. Jahre alter Dolomitstein der Hastière-Formation (tiefstes Unterkarbon) angetroffen wurde.

Bei der zweiten und dritten Bohrung in Gerresheim bzw. Erkrath-Hochdahl wurden ca. 30 Mio. Jahre alte, unverfestigte Meeresablagerungen des Oligozäns und darunterliegende, devonzeitliche Schluffsteine erbohrt. Schichtaufbau und Lagerungsverhältnisse dieser ca. 375 Mio. Jahre alten Festgesteine sind bislang nur aus dem angrenzenden Bergischen Land bekannt. Die beiden Bohrungen erschließen die Schichtenfolge erstmals unter jüngeren Ablagerungen und erlauben eine Korrelation mit den Abfolgen im Hügelland. Die überlagernden Schluffe und Sande des Oligozäns enthalten sehr schöne, ca. 1 – 3 cm große Gehäuse von Meeresschnecken und sogenannten Kahnfüßern – Weichtieren, die sich von Kleinlebewesen (Mikrofauna und -flora) am und im Meeresboden ernähren. Mikrofossilien sollten daher bei den bevorstehenden Laboruntersuchungen eine genaue Datierung der oligozänen Ablagerungen ermöglichen.

Die letzte Bohrung nordwestlich von Raesfeld hat Gesteine der ausgehenden Unterkreide- und frühen Oberkreide-Zeit (ca. 110 – 90 Mio. J. v. h.) erschlossen, die dort zwar sehr dicht unter der Geländeoberfläche anstehen, deren genauer Aufbau jedoch noch unbekannt ist. Die Gesteinsschichten wurden hier vor etwa 90 Mio. Jahren sattelförmig aufgewölbt und dabei teilweise zerbrochen und verschoben. Der Bohrkern zeigt an der Basis verkieselte Kalksteine der Unterkreide, die an einer Störungsfläche abrupt enden und dann von jüngeren Gesteinen der Oberkreide (Grünsande und Kalkmergelsteine) überlagert werden. Weiter oben im Schichtenprofil zeichnen sich zwei weitere Gesteinswechsel ab, bei denen jeweils ein Teil der Schichtenfolge fehlt. Hier sind Schollen abgeschoben worden. Daneben gibt es auch Bereiche mit chaotischem Gefüge. Es ist davon auszugehen, dass es sich um Sedimente handelt, die im halb verfestigten Zustand untermeerisch von höher gelegenen Bereichen in tiefere abgerutscht sind. Solche Massenverlagerungen können durch tektonische Prozesse wie Erdbeben ausgelöst werden. Um die Bewegungen und Schichtlücken zeitlich genau bestimmen zu können, wird die Gesteinsabfolge nun mithilfe von Mikrofossilien datiert.

Bettina Dölling
geologie@gd.nrw.de

Digitalisierung und Vereinfachung von Verwaltungsprozessen stehen im Geologischen Dienst NRW hoch im Kurs – so auch das Management von Bohranzeigen nach §4 des Lagerstättengesetzes. Seit Anfang August 2018 ist für alle Bohrunternehmer, die in NRW maschinengetriebene Bohrungen abteufen, ein neues Anzeigeportal unter www.bohranzeige.nrw.de freigeschaltet. Sämtliche damit verbundenen Verwaltungsprozesse im GD NRW werden nun online abgewickelt. Wir berichteten ausführlich in der letzten Ausgabe von gdreport (2018/1).

Seit dem Onlinestellen haben sich rund 100 Bohrfirmen registriert und 1 723 Bohrprojekte mit insgesamt 5 519 Bohrungen und 360 495 Bohrmetern angezeigt – darunter auch eine 1 000-m-Bohrung (Stand Anfang März). Das Onlineverfahren managt den kompletten Prozessweg: von der Anzeige der Bohrung über das Anfordern von Proben und geophysikalischen Vermessungen bis hin zur Übermittlung der Bohrergebnisse (Schichtenverzeichnis gemäß DIN EN ISO 22475-1 oder DIN 4022 und die Ausbaudokumentation) und der Eingabe in die Landesbohrungsdatenbank. Die Onlinebohranzeige ist komplett transparent – jeder registrierte Nutzer kann jederzeit den Arbeitsstand einsehen.

Im Verlauf des Jahres soll der Onlinedienst auch Bohranzeigen nach dem Wasserhaushaltsgesetz und bei Bohrungen tiefer 100 m nach dem Bundesberggesetz ermöglichen. Dadurch wird das Bohranzeigeverfahren deutlich vereinfacht und verkürzt, da die Bohrunternehmen lediglich eine statt drei umfassende Bohranzeigen erstatten müssen. Transparenz, Akzeptanz und Kooperation zwischen dem GD NRW und den Bohrfirmen werden optimiert und letztlich der Datenzuwachs beim GD NRW erhöht – eine wichtige Grundlage für die Information der Öffentlichkeit, zur Erstellung von Planungsunterlagen und damit für die Daseinsvorsorge in NRW.

Stefan Henscheid
bohranzeige@gd.nrw.de

The screenshot shows the homepage of the bohranzeige.nrw.de portal. At the top left is the logo 'Bohranzeige NRW' with the GD logo. At the top right is the logo of the 'Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen - Landesbetrieb'. Below the logos are navigation links: 'Über Bohranzeige NRW', 'Anspruchspartner', 'Kontakt', and 'Impressum & Datenschutz'. The main content area features a background image of a drilling rig in a field. Overlaid on this is a white login form titled 'Anmeldung' with fields for 'Benutzer:' (containing 'Bohrfirma') and 'Passwort:' (with masked characters). Below the fields are buttons for 'Anmelden' and 'Passwort vergessen?'. Below the login form is a registration section titled 'Registrieren' with the text 'Ihre Bohrfirma ist noch nicht registriert? Hier geht es zum GEOportal NRW' and a button 'Registrieren über GEOportal.nrw'. At the bottom of the page, there is a footer with contact information: 'Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen - Landesbetrieb - Da. Greiff-Stralle 195 - D-47803 Krefeld - Fon 449 (0) 21 61 89 70'.

Ihr „Gefällt mir“ gefällt uns!

Das hätten wir nie gedacht: Mehr als 1 000 Fans! Mit der Facebook-Seite *Geologischer Dienst NRW* haben wir uns mittlerweile eine stattliche Community aufgebaut. Im Januar 2013 ging's online. Und mit dem Erfolg wächst die Erfahrung.

Die Erde bebt, der Drachenfels muss geotechnisch gesichert werden, eine Bohrung in noch unbekanntem Untergrund, ein sensationeller Fossilienfund – zu allen wichtigen Geo-Themen gibt es ein kurzes, sachliches und vor allem verständliches Posting mit Bild oder einem kleinen Video.

Kreativität ist gefragt. Unser Anspruch: Dass auch ein „Geo-Laie“ Inhalt, Sinn und Zweck unserer komplexen geowissenschaftlichen Projekte versteht.

Was? Wo? Wann? Wir haben eine Stelle ausgeschrieben, nehmen an einer Veranstaltung teil, eröffnen unsere neue Ausstellung – auch diese Informationen bringen wir im Facebook-Newsfeed schnell zu Ihnen. Vorausgesetzt, Sie haben unsere Seite abonniert.

Wir wollen zeigen: Geowissenschaftliche Themen sind spannend, sie haben immer etwas mit unserem täglichen Leben zu tun. Und es ist ein wesentliches Ziel des GD NRW, die wertvollen Ressourcen des Untergrundes zu schützen und deren nachhaltige Nutzung zu ermöglichen. Wir berichten gerne auch mal mit einem „Augenzwinkern“ und vor allem mit einem Blick auf die Menschen, die hier arbeiten.

Folgen Sie uns! Dann sind Sie, was den Untergrund von Nordrhein-Westfalen angeht, auf dem Laufenden. Sie setzen damit ein wichtiges Zeichen für die geowissenschaftliche Arbeit in unserem Bundesland.

Susanne Küppers, Gabriele Arnold
internet@gd.nrw.de



Malachitdom

Eine Höhle der Superlative im Kreis Paderborn

Nordrhein-Westfalen ist mit über 1 500 dokumentierten Höhlen ein höhlenreiches Land. Der Malachitdom im Düstertal bei Bad Wünnenberg-Bleiwäsche im Kreis Paderborn wartet im Vergleich zu den anderen Großhöhlen in NRW mit einigen Superlativen auf. Hierzu zählen sicher nicht die Gesamtlänge des Hohlraumes oder die Größe der Tropfsteine.

Der Malachitdom überrascht seine Besucher mit einer rund 60 m langen, 20 m breiten und bis zu 10 m hohen, freitragenden Halle. Der kompakte devonzeitliche Briloner Massenkalk zeigt eindrucksvoll seine Festigkeit und trotz statischen Berechnungen, nach denen die Halle schon längst eingebrochen sein sollte. Von besonderer Bedeutung sind die türkisblau eingefärbten Tropfsteine, die durch das Kupferkarbonat Malachit bei der Höhlenentstehung mit dem Anschneiden von Erzgängen eingefärbt wurden. Neben den Tropfsteinen sind zahlreiche Sinterröhrchen verschiedenster Größe und Farbe, Sinterbecken mit glänzenden Höhlenperlen, durchscheinende Sintervorhänge und viele andere speläologische Schmuckstücke sichtbar. Kleinformen wie die kryogenen Kalzite wurden hier weltweit zum ersten Mal entdeckt und beschrieben. In einem leider nicht mehr erhaltenen Teil der Höhle wurden Relikte eiszeitlicher Großsäuger wie Höhlenbär und Auerochse gefunden. Die Publikation *Der Malachitdom* des Geologischen Dienstes NRW dokumentiert dessen Einzigartigkeit und macht ihn zu einer der am besten beschriebenen Höhlen Europas.

1987 wurde die Höhle in einem Steinbruch im Düstertal entdeckt, Anfang der 1990er-Jahre erfolgte die Unterschutzstellung als Naturdenkmal, die 2011 auslief. Nun ist im Rahmen eines Gerichtsverfahrens erneut zwischen den wirtschaftlichen Interessen des Steinbruchbetreibers und der hohen geowissenschaftlichen Bedeutung abzuwägen. Bedingt durch seine Lage auf dem Gelände eines aktiven Steinbruchs und den beschwerlichen Einstieg ist der Malachitdom leider nur wenigen Besuchern zugänglich, u. a. am Tag des Geotops.

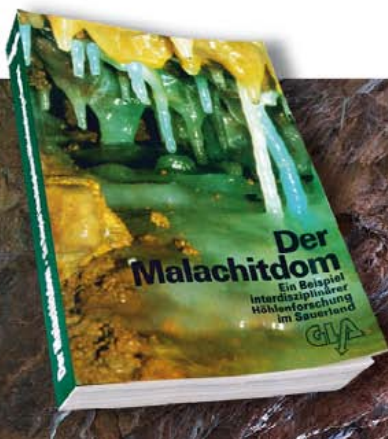
Stefan Henscheid · geologie@gd.nrw.de



Höhlenperlen



Excentriques



Das Muttental

Wiege des Steinkohlenbergbaus

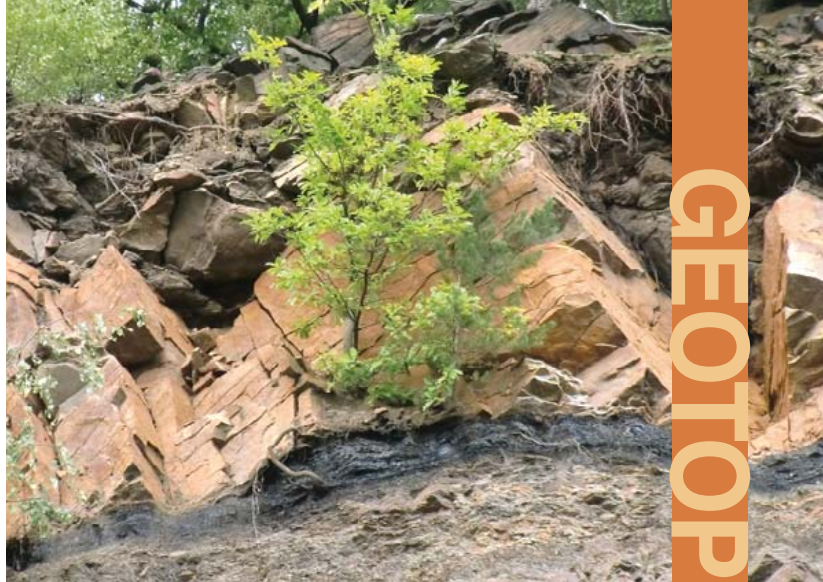
Das südlich der Ruhr gelegene Muttental bei Witten wurde 2006 als eines von drei Nationalen Geotopen im GeoPark Ruhrgebiet in die Liste der bedeutendsten Geotope Deutschlands aufgenommen.

Während der Oberkarbon-Zeit vor über 300 Mio. Jahren war das Ruhrgebiet Teil einer von Lagunen, Seen und Delta-Arealen geprägten Küstenlandschaft mit üppiger Sumpflvegetation. Die Biomasse abgestorbener Pflanzen baute sich unter Luftabschluss nicht ab, sondern wurde zu Torf, aus dem die Steinkohle entstand. Immer wieder begraben bei Meeresvorstößen Sedimentmassen die Landschaft. Dadurch bildete sich die für das Ruhrgebiet typische Wechselfolge aus Sand- und Tonsteinen mit eingelagerten Steinkohlenflözen.

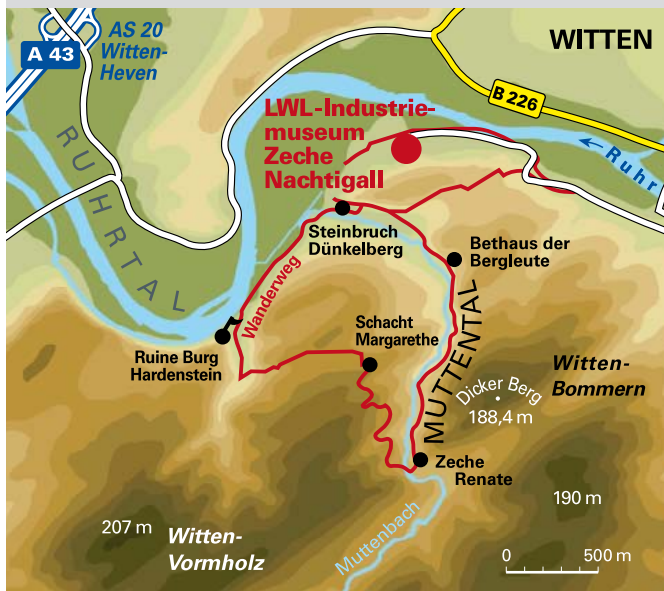
Im Muttental war die nah an der Oberfläche liegende Kohle leicht zugänglich. Daher stand hier auch die Wiege des Steinkohlenbergbaus an der Ruhr. Eine Wanderung durch das Tal gibt Einblick in über 450 Jahre Bergbaugeschichte. Die vielen bergbauhistorischen Relikte zeugen in einzigartiger Weise von der Vergangenheit des „Reviere“: von einfachen mittelalterlichen Kohleschürfen über den oberflächennahen Stollenbergbau bis hin zum Tiefbau der bis 1892 betriebenen Zeche Nachtigall. Bedeutende geologische Aufschlüsse dokumentieren die Schichtenfolge der 317 Mio. Jahre alten Witten-Formation mit ihren mächtigen Sandsteinen und weitgehend abgebauten Flözen.

Erwandern Sie auf einem 8 km langen Rundweg die historischen und geologischen Schätze des Tals. Info-tafeln erklären mehr als 40 Bergbauzeugen wie Halden, das ehemalige Bethaus der Bergleute oder Rekonstruktionen historischer Schachtanlagen. Ein guter Ausgangspunkt ist das LWL-Industriemuseum in der ehemaligen Zeche Nachtigall mit seinem Besucherbergwerk und dem Infozentrum des GeoParks Ruhrgebiet.

geotope@gd.nrw.de

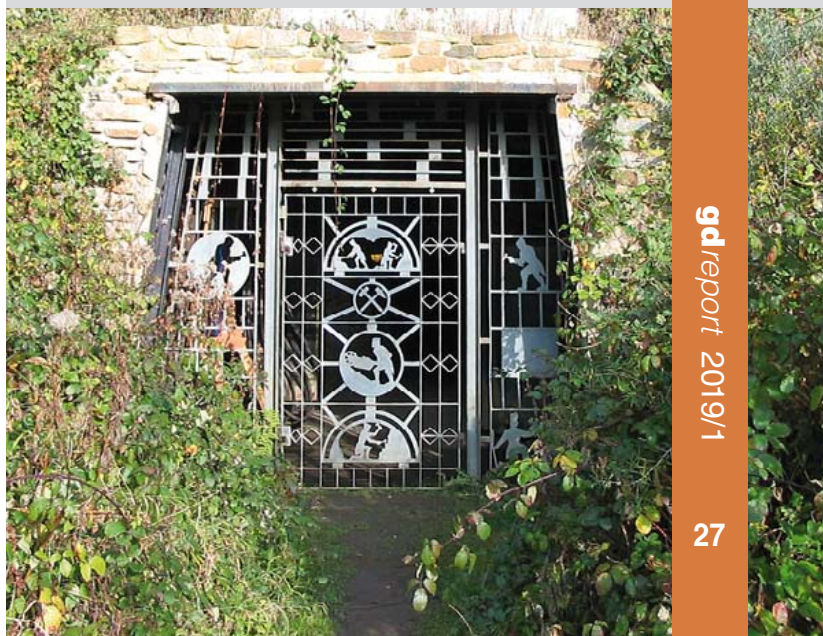


Flöz Mentor im Steinbruch Dünkelberg



Bergbauwanderweg Muttental

Eingang zum Nachtigallstollen



Tag des Geotops 2018

Spannende Aktionen für große und kleine Forscher

Mitte September luden 30 Geo-Veranstaltungen in ganz Nordrhein-Westfalen zu Wanderungen, Führungen und Mitmachaktionen ein. In Museen, Höhlen, an Fossilfundpunkten, spektakulären Aufschlüssen und Bergbaurelikten machte ein abwechslungsreiches Programm neugierig auf Erdgeschichte(n).

Der Geologische Dienst NRW koordiniert den bundesweiten Aktionstag auf Landesebene. Die Präsentation vor Ort erfolgt durch lokale Institutionen wie Museen, Hochschulen, Steinbruchbetriebe, geowissenschaftlich orientierte Vereine und durch Geo-Experten des GD NRW. Dabei kommen nicht nur Fachleute auf ihre Kosten. Auch interessierten Laien und unternehmungslustigen Familien werden die Bedeutung der Geotope und die Notwendigkeit ihres Schutzes spannend vermittelt. Wir danken allen Beteiligten für ihr großes Engagement!

Wecken die fünf Beispiele vom letzten Jahr Ihr Interesse? Dann freuen Sie sich auf den diesjährigen Tag des Geotops am 15. September 2019 – wir laden auf unserer Homepage rechtzeitig ein.

Koordinator für NRW: Matthias Piecha
geotope@gd.nrw.de

Nideggen – die Kleinstadt am Rande des Nationalparks Eifel wurde gebaut auf und aus einem roten oder gelblichen Gestein, das aus der Wüste kam. Allerdings einer Wüste, die sich vor 230 Mio. Jahren, zurzeit des Buntsandsteins, über einen großen Teil Mitteleuropas erstreckte. Auf der Wanderung von dem malerischen Städtchen zur mittelalterlichen Burg, hoch über dem Tal der Rur, gab es viel Wissenswertes zu erfahren.



Seit Tausend Jahren wird im Raum Nottuln der Baumberger Sandstein abgebaut. Er wird unter anderem zu bemerkenswerten Skulpturen und Steinmetzarbeiten verarbeitet – zu bewundern im Sandsteinmuseum Havixbeck. Wie dieser Sandstein in natura aussieht, zeigte unsere Geologin den Besucherinnen und Besuchern im Steinbruch. Dieser ist einer der letzten beiden Abbaue in den Baumbergen und außer am Tag des Geotops nicht öffentlich zugänglich.



Die Hardtkaverne unter Wuppertal wurde zurzeit des Kalten Krieges für ein unterirdisches Kraftwerk angelegt, das nie gebaut wurde. Die Tiefenlage von 80 m sollte dem Kraftwerk in Kriegszeiten Schutz bieten und eine ungestörte Elektrizitätsversorgung gewährleisten. Der einmalige geologische Aufschluss reicht 230 m in den Berg hinein und ist nur am Tag des Geotops für die Öffentlichkeit zugänglich. In der leicht begehbaren Kaverne wird die Geologie des Hardtbergs in eindrucksvoller Weise sichtbar.



In Sprockhövel beeindruckten die Zeugnisse des mehr als 250 Jahre alten Bergbaus auf der Zeche „Stock und Scherenberg“ die Besucher über und unter Tage. Highlight war die Begehung eines Stollens, dessen Bau 1746 begann und der die 1,6 km südlich gelegene Zeche entwässerte und ihr frische Luft zuführte. Um 1737 war die Zeche die größte im Märkischen und lange das reichhaltigste und ergiebigste Bergwerk der Region. Dass solche kulturhistorischen Kleinode erhalten werden und sogar zugänglich sind, ist vor allem dem privaten Engagement einiger vom Bergbau begeisterter Bürgerinnen und Bürger zu verdanken.



Mal in einen Vulkan schauen, wenn auch nicht in einen aktiven, das konnten die Besucher der Veranstaltung am Dächelsberg bei Wachtberg. Der ehemalige Basaltsteinbruch gewährt vom eigens angelegten Aussichtsturm einen imposanten Einblick ins Innere eines tertiären Vulkangebäudes. Der Basalt wurde von 1857 bis Ende der 1960er-Jahre v. a. für den Straßenbau gewonnen. Die Betriebseinrichtungen sind inzwischen abgebrochen; über der ehemaligen Abbruchgrube hat sich ein Teich gebildet. Das ökologisch wertvolle Gelände steht unter Naturschutz und darf nicht betreten werden.





GeoBonn 2018



Die gemeinsame Jahrestagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft, der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft und der Paläontologischen Gesellschaft unter Schirmherrschaft des Dachverbandes der Geowissenschaften fand vom 2. – 6. September 2018 in Bonn statt. Gastgeber und Organisator war das Steinmann-Institut für Geologie, Mineralogie und Paläontologie der Universität Bonn. Die Tagung bot ein breites Themenspektrum von klassischen und angewandten geowissenschaftlichen Fragestellungen und Forschungsergebnissen. Sie fand größtenteils im Hauptgebäude der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität statt. Das ehemalige kurfürstliche Residenzschloss überzeugte mit einem weiträumigen Foyer, das als Begegnungsstätte und zu Präsentationszwecken diente, sowie optimal ausgestatteten Hörsälen und Seminarräumen.

Der Geologische Dienst NRW war durch Prof. Dr. Roland Strauß und Mathias Knaak vertreten. Beide waren an der Leitung einer Exkursion zum Rodderberg und Drachenfels sowie einer Vortragsession zu 3D-Anwendungen in den Geowissenschaften maßgeblich beteiligt.

Die nächste Jahrestagung, die GeoMünster 2019 „Earth! Past, Present, Future“, findet vom 22. – 25. September 2019 an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster statt.

Information unter:

www.geomuenster2019.de



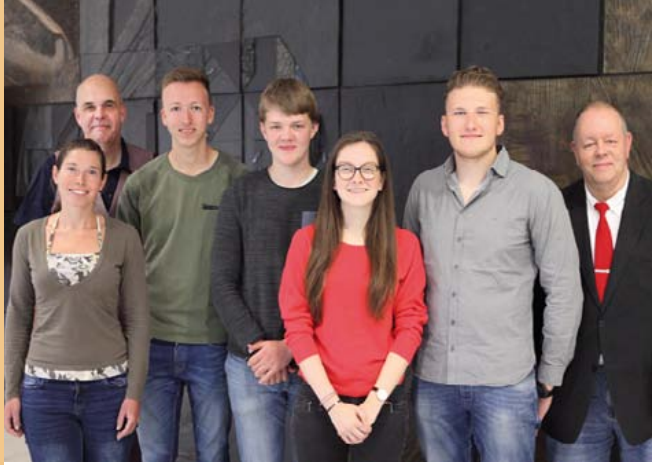
Hintergrundkonzentrationen in Oberflächengewässern NRW

Seit Oktober 2016 bearbeitet der GD NRW im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen ein Projekt zur Ermittlung natürlicher Hintergrundkonzentrationen in Oberflächengewässern NRW. Basierend auf einem statistischen Verfahren werden dabei aus vorliegenden Wasseranalysen geogene Hintergrundwerte abgeleitet.

Im Rahmen des unter dem Motto *Werkzeuge für vitale Gewässer* stehenden Symposiums des Umweltministeriums zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in NRW am 5. und 6. September 2018 stellte der GD NRW Projekt und aktuelle Entwicklungen vor. Das Projekt und die zu erwartenden Ergebnisse wurden von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern im LVR-Industriemuseum in Oberhausen mit großem Interesse aufgenommen und im Anschluss angeregt diskutiert.

Nach Projektabschluss berichten wir in der nächsten Ausgabe von *gdreport* ausführlich. Einen ersten Einblick gibt der Zwischenbericht:

www.flussgebiete.nrw.de/wrrl-symposium-2018-7824



Herzlichen Glückwunsch und willkommen!

Wir gratulieren Claudia Hambloch und Marco Tolls zur bestandenen Geomatiker-Prüfung sowie Matthias Thees, Celina Schmittgen und Finn Großrüschkamp (vorne, v. l. n. r.) zum Start in ihre Geomatiker-Ausbildung! Wir freuen uns darüber, dass unsere „fertigen“ Geomatikerinnen und Geomatiker auf dem Arbeitsmarkt heiß begehrt sind. So haben sowohl Claudia als auch Marco bereits eine Festanstellung. Dass das auch bei unseren „Neuen“ so sein wird, dafür sorgen unsere engagierten Ausbilder Roland Plaumann (links) und Christian Errit (rechts). Zurzeit sammelt das Trio handfeste praktische Berufserfahrungen bei unseren Kooperationspartnern, dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW und dem Landesbetrieb Straßenbau NRW.

Interesse geweckt?

www.gd.nrw.de/gd_ausbildung.htm



GeoERA

GeoERA – Wir sind dabei!

Anfang Juli 2018 startete das EU-Programm GeoERA mit einem dreitägigen Kick-off-Meeting in Brüssel. GeoERA steht für European Geological Surveys Research Area. Das Programm soll die internationale Zusammenarbeit fördern und insbesondere einen Beitrag zur optimalen nachhaltigen Nutzung und Steuerung des Untergrundes leisten.

Beteiligt sind 48 nationale und regionale Geologische Dienste aus 33 europäischen Ländern. Das in die übergeordneten Themenbereiche Geoenergie, Grundwasser, Rohstoffe und Informationsplattform gegliederte Programm umfasst 15 Forschungsprojekte und ist auf drei Jahre ausgelegt.

Der GD NRW ist an zwei Projekten beteiligt: GeoConnect^{3d} und RESOURCE. Während sich GeoConnect^{3d} damit beschäftigt, wie zwei- und dreidimensionale geologische Daten grenzüberschreitend aufgebaut und dargestellt werden können, widmet sich RESOURCE Fragen im Bereich Grundwasser.



Besuch des NRW-Wirtschaftsministers

Im Juli 2018 besuchte unser Wirtschaftsminister Prof. Dr. Andreas Pinkwart den GD NRW. Im Mittelpunkt standen das umfangreiche digitale Angebot für die Öffentlichkeit und die aktuellen Aufgaben des GD NRW. Der Minister hob die angestrebte Vorreiterrolle des Landes in puncto Digitalisierung hervor und würdigte das qualitativ hochwertige Datenangebot des GD NRW.

Integrierte geologische Landesaufnahme in Nordrhein-Westfalen

Beschreibung zum Kartierprojekt Ruhrgebiet

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

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

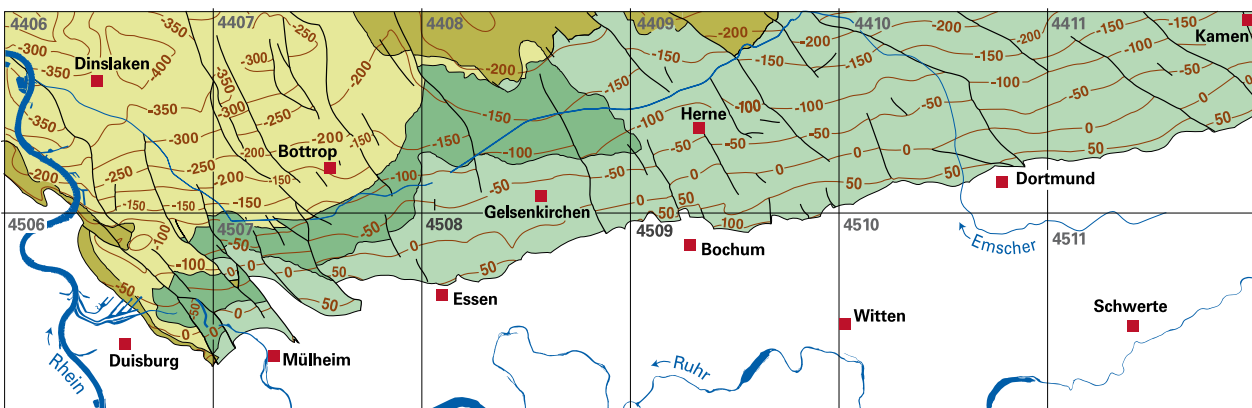
Der Hauptteil der Publikation umfasst die Beschreibung aller anzutreffenden Kartiereinheiten. Sie werden kurz und nutzerorientiert vorgestellt. Es werden zu jeder Schichtenfolge Aussagen zu Alter, Gesteinsbeschaffenheit, Abgrenzungskriterien, lateralen Änderungen, Besonderheiten und Mächtigkeit gemacht.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

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

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



Verbreitung, Fazies und Basisniveau der Emscher-Formation



NEU! **scriptum online 7****Elemente der Osning-Störungszone (NW-Deutschland) – Leitstrukturen einer Blattverschiebungszone**

Günter Drozdowski und Manfred Dölling; 2018
als kostenloser Download unter:
www.gd.nrw.de/pr_shop_scriptumonline.htm

Die von Gronau bis östlich von Detmold reichende Osning-Störungszone ist seit den Anfängen der geologischen Erforschung des Osnabrücker- und Weserberglandes ein viel diskutiertes Rätsel. Welche Kräfte und Bewegungen haben zu ihrem heutigen Erscheinungsbild geführt? Welche tektonischen Prozesse erklären ihre Einzelstrukturen? Einen Lösungsansatz bietet die nun vorliegende Arbeit.

Die Osning-Störungszone bildet einen über 200 km langen Schollenrand, der das Niedersachsen-Becken im Süden begrenzt und vom Münsterland-Becken trennt. Ihre Struktur und Bewegungsmechanismen werden in dieser Arbeit auf der Grundlage von Blattverschiebungstektonik analysiert. Als übergeordnete Strukturen der Blattverschiebungszone lassen sich fünf Teilsegmente vom Gronau-Segment im Nordwesten bis zum Falkenhagen-Segment im Südosten ausgliedern. Zwischen den einzelnen Segmenten entstanden infolge überwiegend einengender Tektonik West – Ost streichende Fiederfalten wie der Rothenfelde-, der Ochtrup- und der Waldhügel-Sattel als Verbindungsstrukturen. Diese können als Beleg für ein Nord – Süd gerichtetes Paläostressfeld während der Oberkreide-Zeit gelten.

Neben den synthetischen Strukturelementen sind antithetische Störungen kennzeichnende Elemente der Blattverschiebungstektonik am Osning. Als sinistrale Querstörungen wurden sie während des Schervorganges deformiert und teilweise zu Überschiebungen transformiert (z. B. Bielefeld- und Wistinghausen-Querstörung). Weitere Elemente von Blattverschiebungstektonik sind z. B. in den Karbon-Schollen von Ibbenbüren, dem Hüggel, der Osning-Überschiebung, der Haßberg-Zone sowie in den benachbarten Randschollen der Störungszone, dem Niedersächsischen Tektogen und dem Münsterland-Becken, nachweisbar.

IN KÜRZE **scriptum online 8****Airborne Laserscanning als ergänzende Erkundungsmethodik von bergbaubedingten Kleinformen im Bochumer Süden (Ruhrgebiet)**

Till Florian Klöckner; 2019; als kostenloser Download unter: www.gd.nrw.de/pr_shop_scriptumonline.htm

Der Steinkohlenbergbau in NRW ist Geschichte, aber seine Hinterlassenschaften bleiben. Und gerade die Relikte des frühen Bergbaus, die nahe der Geländeoberfläche liegen und oft nicht ausreichend dokumentiert sind, können heute noch gefährlich werden. Tagesbrüche über uralten Grubenbauen stellen gerade im südlichen Ruhrgebiet eine permanente Gefahr dar. Sie zu erfassen und zu sichern, ist ein wichtiger Teil der Daseinsvorsorge. Aber wie sind sie flächendeckend zu finden?

LiDAR-Daten (LiDAR = Light Detection and Ranging) sind durch ihre hohe Auflösung hervorragend für die digitale Analyse und Kartierung von geomorphologischen Kleinformen geeignet. Die Präzision der daraus abgeleiteten digitalen Geländemodelle erlaubt das Erkennen verschiedenster natürlicher und anthropogener Reliefformen, wie zum Beispiel Pinggen, Tagesbrüche, Kleinsthalden, Bachläufe, Feld- und Waldwege. Unterschiedliche geomorphologische Strukturen und Formen können mithilfe von computergestützten Geoverarbeitungs- und Analyseverfahren, mathematischen sowie statistischen Techniken und Methoden räumlich abgegrenzt werden.

Die GIS-gestützte Analyse bergbaubedingter Kleinformen im Bochumer Süden steht im Mittelpunkt dieser Forschungsarbeit. Das Hauptaugenmerk richtet sich dabei auf das Abgrenzen der durch den frühen Steinkohlenbergbau direkt und indirekt entstandenen Hohl- und Vollformen. Es wurde eine spezielle Methode entwickelt, um solche Formen aus dreidimensionalen LiDAR-Punktdaten zu detektieren. Die über sie gewonnenen Erkenntnisse und ihre Erkundung in einem LiDAR-basierten digitalen Geländemodell liefern wichtige Ergebnisse, um geomorphologische und speziell bergbauinduzierte Kleinformen im Ruhrgebiet flächenhaft erfassen, besser verstehen und im Endeffekt besser sichern zu können.

Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 500 000

Zeitreise durch den Untergrund

2018 – 2., neu bearb. Aufl.

ISBN 978-3-86029-974-6 – Schutzgebühr: 3,00 €

Nun ist sie da, die Neuauflage der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen! Die zweite, neu bearbeitete Auflage zeigt im Maßstab 1 : 500 000 auf der Vorderseite generalisiert und übersichtlich die Gesteine der verschiedenen Erdzeitalter. Auf der Rückseite ist knapp und allgemeinverständlich der Bau des Untergrundes von Nordrhein-Westfalen beschrieben: Was wann und wo geschah, wie Lebewelt und Klima aussahen, welche Gesteine und Rohstoffe entstanden und welche Kräfte die Erdoberfläche formten.

Die geologische Reise beginnt vor rund 500 Mio. Jahren in einem warmen Ozean und geht durch Wüsten, Lagunen, Steppen und Gletscherlandschaften. Wir verfolgen die Entwicklung des Lebens, angefangen bei den wirbellosen Meeresbewohnern der Kambrium-Zeit bis hin zum Menschen, der vor 350 000 Jahren in unserer Region erstmalig auftauchte. Wir erfahren, wann und unter welchen Bedingungen die bedeutenden Rohstoffe unseres Bundeslandes entstanden.

Text und Karte entsprechen den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen und der aktuellen stratigraphischen Gliederung und Nomenklatur. Die Publikation richtet sich an alle, die an der geologischen Entwicklungsgeschichte unseres Bundeslandes interessiert sind, nicht zuletzt auch an Lehrer und Schüler im Rahmen des Erdkundeunterrichts.

Daten im Internet

Erdgeschichte im Überblick

Mit dem Poster *Erdgeschichte im Überblick* bietet der Geologische Dienst NRW einen schnellen Zugang zu den wichtigsten Fakten der Erdgeschichte – und das nach neuesten Erkenntnissen in attraktiver Form.

Wie entwickelte sich die Lebewelt in den einzelnen Erdzeitaltern? Wann gab es Vereisungen und wie veränderte sich der Meeresspiegel im Laufe der Jahrmillionen? Außerdem stellen Globen zu jedem Erdzeitalter die Land-/Meerverteilung dar und markieren den Weg, den Nordrhein-Westfalen in den letzten 450 Mio. Jahren durch die Klimazonen unseres Planeten zurückgelegt hat.

Sie finden das Poster zum kostenlosen Download auf unserer Homepage unter:

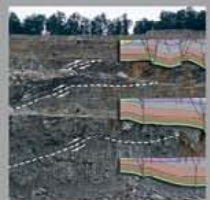
www.gd.nrw.de/zip/ge_erdgeschichte-im-ueberblick.pdf



scriptum online
Wissenschaftliche Arbeitsgruppe aus Nordrhein-Westfalen
7

Elemente der Osning-Störungszone (NW-Deutschland)

Leitstrukturen einer Blatthochhebungszone
von Günter Czodrowski & Manfred Dölling



scriptum online
Wissenschaftliche Arbeitsgruppe aus Nordrhein-Westfalen
8

Airborne Laserscanning als ergänzende Erkundungsmethodik von bergbaubedingten Kleinformen im Bochumer Süden (Ruhgebiet)

von Till Kibben



Vorträge

8. Mai **Karst- und Höhlenkolloquium**
Krefeld, GD NRW
www.gd.nrw.de
9. Mai **Entdeckungstour in den Untergrund des Ruhrgebietes – Geologischen Rätseln auf der Spur**
Bochum, Blue Square
www.blue-square.rub.de
13. September **Geologisch-tektonischer Streifzug durch das Weser- und Osnabrücker Bergland**
Paläontologische Arbeitsgemeinschaft Bünde, Museum Bünde

Tagungen

23. – 27. April **140. Tagung des Oberrheinischen Geologischen Vereins**
Rhein-Mosel-Halle, Koblenz
www.ogv-online.deltagungen/vorschau
16. – 19. Mai **Geotop2019: Geotope und Geotourismus im digitalen Zeitalter**
23. Internationale Jahrestagung der Fachsektion Geotope & Geoparks der DGGV und dem LGRB
Regierungspräsidium Freiburg
29. Mai – 1. Juni **AFSV-Jahrestagung: Die Eifel – Standorte, Waldgesellschaften, Nutzungen gestern und heute**
Schleiden (Eifel), Arbeitsgemeinschaft Forstliche Standorts- und Vegetationskunde
11. – 14. Juni **European Geothermal Congress**
Den Haag
www.europeangeothermalcongress.eu
11. – 14. Juni **81. Tagung der Arbeitsgemeinschaft Norddeutscher Geologen**
Sangerhausen
www.arge-ndg.de/ndg_2019/
29. Juli – 2. August **19th International Congress on the Carboniferous and Permian**
Universität zu Köln
www.iccp2019-cologne.uni-koeln.de
22. – 25. September **GeoMünster 2019: Earth! Past, Present, Future**
Jahrestagung der DGGV und der DMG
Westfälische Wilhelms-Universität Münster
www.geomuenster2019.de

Aktionen

2. – 8. Juni **Bodenaktionswoche**
LWL-Freilichtmuseum Detmold
30. Juni **Tag der Artenvielfalt**
Krefeld, Zoo
8. September **Haus Ruhrnatur Fest** (Umwelt- und Familienfest)
Mülheim an der Ruhr, Haus Ruhrnatur
13. – 15. September **DLG-Waldtage** (Outdoor-Demomesse)
Lichtenau, Kreis Paderborn
www.dlg-waldtage.de
15. September **Tag des Geotops 2019**
(s. S. 28)
15. September **Bodenaktionstag**
Dortmund, Lernbauernhof Schulte-Tiggens
22. September **Exkursion**
Die Oberkreide der Osning-Scherzone – Stratigraphie – Beckenentwicklung – Tektonik
www.geomuenster2019.de
29. September **Tag der offenen Tür**
Krefeld, GD NRW
www.gd.nrw.de

