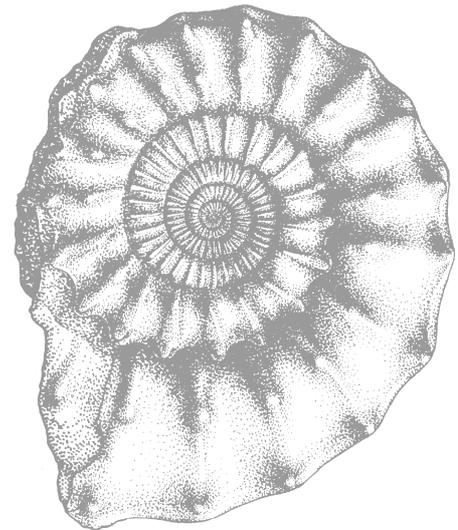


gd

report

Ausgabe 2/2004



Geowissen des GD NRW
auch in Vietnam gefragt

3

Mit Pürkhauer, Hammer und
Salzsäure den Böden auf der Spur

4

Für gute Qualität
schmutzig gemacht

8

Bodenwelten entdecken

9

kurz & knapp

10

„Ausgehöhlt wie
ein Schweizer Käse“

12

Termine

13

Neu im Geoshop

14

Tag des Geotops in NRW

16

Liebe Leserinnen und Leser,

Leitungswasser ist Trinkwasser – mit dieser Selbstverständlichkeit entnehmen die Menschen in Deutschland dem Wasserhahn Tag für Tag Millionen Liter dieser kostbaren natürlichen Ressource. Nicht so in Vietnam, wo jetzt ein Wissenschaftler austausch deutsches Geo-Know-how ins Land bringen soll, um das Grundwasser nachhaltig nutzen und schützen zu können. An diesem Austausch nimmt auch der Grundwasserexperte des Geologischen Dienstes NRW, Bernd Linder, teil (Seite 3).

Eine ebenso wichtige natürliche Ressource ist der Boden. Er ist eine Lebensgrundlage für Pflanzen und damit auch für Tiere und Menschen. Der Boden ist aber auch ein vielfältig ausgebildetes komplexes, leicht zerstörbares Ökosystem. Damit der Boden langfristig als Standort für die Land- und Forstwirtschaft sowie für den Naturschutz genutzt werden kann, ist es wichtig, die Bodendaten vor Ort zu erheben und in das Geo-Informationssystem des GD NRW einzugeben. Daraus werden dann die digitalen und analogen Bodenkarten erstellt, die für Planungszwecke unentbehrlich sind. Wie die Bodendaten im Gelände erfasst werden und wie es der GD NRW schafft, die Geodaten landesweit einheitlich zu erheben, erfahren Sie auf den Seiten 4 – 8.

Die Tagesbrüche in Siegen brachten zu Beginn des Jahres eine ganze Region rund um den ehemaligen Siegener Erzbergbau in Aufruhr. Schließlich wurden Geologen des GD NRW hinzugerufen, deren Wissen über die geologischen Verhältnisse für die Sanierungsmaßnahmen und die Einschätzung weiterhin bestehender Gefährdungspotenziale benötigt wird (Seite 12).

Auch in dieser Ausgabe von **gdreport** informieren wir Sie über die neuesten Veröffentlichungen des GD NRW. Im Terminkalender möchten wir besonders auf den Tag des Geotops am 19. September 2004, an dem Sie Geologie an zahlreichen bundesweiten Aktionsstandorten hautnah erleben können, aufmerksam machen.

Ihr

*Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen
– Landesbetrieb –*

Geowissen des GD NRW auch in Vietnam gefragt

Anfang Juni 2004 besuchten Dr. Ph. D. Nguyen Ba Hoang – Vizepräsident des DHES (Division of Hydrogeology and Engineering Geology for the South of Vietnam) – und M. Sc. Tran Tri Dung – ebenfalls vom DHES – im Rahmen eines Wissenschaftler austausches den Geologischen Dienst NRW in Krefeld, um sich umfassend über unsere Tätigkeit zu informieren. *gdreport* sprach mit dem Grundwasserexperten Bernd Linder, der zusammen mit einem Kollegen von der Umweltverwaltung der Hansestadt Hamburg im September 2004 zu einem Gegenbesuch nach Saigon aufbrechen wird.

Herr Linder, wie ist es zu dem Austausch von Geowissenschaftlern zwischen Vietnam und dem GD NRW gekommen?

Bernd Linder: Anlässlich eines Besuchs von Umweltministerin Bärbel Höhn in Vietnam kam die Idee einer Kooperation von Behörden aus dem Bereich Geowissenschaften und Umwelt auf. Wegen seiner guten Kontakte übernahm Professor Harro Stolpe von der Ruhr-Universität Bochum die Koordination und Projektleitung.

Finanziert wird der Wissenschaftler austausch auf deutscher Seite vom Internationalen Büro des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft, das für die Unterkunft und Verpflegung der vietnamesischen Gäste in Deutschland sowie für unsere Flugkosten nach Vietnam aufkommt. Die vietnamesische Seite übernimmt im Gegenzug die Flugkosten unserer vietname-



Unsere vietnamesischen Gäste besichtigen den Braunkohlentagebau Garzweiler (von links nach rechts: H. Schuster, Dr. N. Ba Hoang, T. Tri Dung und B. Linder) (Foto: W. Schlimm)

sischen Kollegen sowie unsere Unterbringung und Verpflegung in Vietnam.

Sie haben unsere Gäste während ihres dreiwöchigen Aufenthaltes in Krefeld begleitet. Wo lagen die Interessensschwerpunkte der vietnamesischen Kollegen?

Bernd Linder: Ich denke, dass wir Ihnen ein sehr interessantes Spektrum unserer Arbeit zeigen konnten. Die beiden Kollegen waren besonders an unserer integrierten geologischen Landesaufnahme interessiert: Welche Inhalte stellen wir in den verschiedenen Kartenwerken dar? Mit welchen Methoden kartieren wir? Welche Techniken setzen wir ein? Welche Parameter erheben wir



Professor Dr. Josef Klostermann (Mitte), Präsident des GD NRW, mit seinen Gästen aus Vietnam: Dr. Nguyen Ba Hoang (rechts), Vizepräsident des DHES, Tran Tri Dung (links), ebenfalls vom DHES

im Gelände? Welche Laboruntersuchungen führen wir durch beziehungsweise welche lassen wir durch externe Dienstleister erbringen?

Unsere Gäste zeigten ebenso großes Interesse an Fragen der Grundwassergewinnung, des Grundwasserschutzes und der Technik der Wassergewinnung. Besondere Aufmerksamkeit fand dabei der große Horizontalfilterbrunnen der Stadtwerke Krefeld AG, denn diese Technik der Trinkwassergewinnung ist in Vietnam noch weitgehend unbekannt.

Gibt es etwas, was unsere Besucher in Nordrhein-Westfalen besonders beeindruckt hat?

Bernd Linder: Sehr beeindruckt waren sie von dem vielen Grün in unseren Städten und von den Wäldern. Sie waren überrascht, dass – zumindest im Vergleich zu Vietnam – sehr wenig Verkehr auf unseren Straßen herrscht. Dass man mit öffentlichen Verkehrsmitteln pünktlich zur Arbeit kommt, ist in Vietnam absolut die Ausnahme. Spannend fanden unsere Gäste die vielen Windräder, die es in Vietnam nicht gibt. Leitungswasser trinken zu können, ohne gesundheitliche Probleme befürchten zu müssen, war für unsere Gäste eine Überraschung.

Mitte September werden Sie als beratender Experte für vier Wochen nach Ho Chi Minh-Stadt (Saigon) reisen. Um welche Fragestellungen wird es dort gehen?

Bernd Linder: Der DHES hat von seinem zuständigen Ministerium die Aufgabe erhalten, in einem Gebiet nördlich von Ho Chi Minh-Stadt im Übergang vom Locker- zum Festgestein eine wasserwirtschaftliche Planungskarte im Maßstab 1 : 50 000 zu erstellen. Die vietnamesische Seite ist sehr an einem Meinungs- und Erfahrungsaustausch sowie an der Vorgehensweise bei einem solchen Projekt interessiert. Unsere Aufgabe wird sein, die vietnamesischen Kollegen beim Aufbau des hydrogeologischen Fachinformationssystems und bei der computergestützten Bearbeitung eines geowissenschaftlichen Kartenwerkes zu unterstützen.

Herr Linder, herzlichen Dank für dieses Gespräch. Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei Ihrem Pilotprojekt in Vietnam, das dem GD NRW die Möglichkeit eröffnet, auch außerhalb von NRW erfolgreich tätig zu werden.

Mit Pürkhauer, Hammer und Salzsäure den Böden auf der Spur

Geowissenschaftliche Landesaufnahme (Folge 5)

Gegen 8 Uhr in der Früh erreicht Dr. Reinhold Roth – Bodenkundler des Geologischen Dienstes NRW – sein Kartiergebiet westlich der Ville bei Swisttal-Heimerzheim. In Richtung Westen und Norden erstreckt sich die südliche Niederrheinische Bucht, die mit ihren ebenen, durch Getreide- und Zuckerrübenanbau bestimmten Flächen auf den ersten Blick einen eintönigen Charakter erweckt. Doch welches abwechslungsreiches Mosaik verschiedener Böden sich hier auf engstem Raum unterhalb der Pflanzendecke verbirgt, wird die Bodenkartierung zur landwirtschaftlichen Standorterkundung im Maßstab 1 : 5 000 für den Landschaftsplan Meckenheim – Rheinbach – Swisttal ans Tageslicht bringen.



Mit Pürkhauer, Hammer und Messer erkunden Dr. Reinhold Roth und sein Bohrgehilfe Manfred Simon einen Boden im Swisttal. Das Bodenprofil im Bohrgestänge zeigt, warum der Pflanzenbewuchs hier geschädigt ist.



oben links:
Mit der Fingerprobe bestimmt der Bodenkundler die Korngrößenzusammensetzung.

oben rechts:
Alle Merkmale und Eigenschaften eines Bodenprofils werden in ein Register und eine Feldkarte eingetragen.

rechts:
Mit Salzsäure wird Kalk im Boden nachgewiesen.



Seit Mai dieses Jahres kartiert Reinhold Roth für dieses Verfahren im Auftrag des nordrhein-westfälischen Umweltministeriums und der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen die landwirtschaftlich genutzten Flächen. So entsteht eine großmaßstäbige Bodenkarte, die wichtige, parzellenscharfe Informationen über die Standorteigenschaften der Böden liefert. Sie gibt Hinweise für die landwirtschaftliche Praxis, warum ein Standort hohe oder niedrige Erträge bringt und wo Bodenverbesserungen oder Erosionsschutzmaßnahmen sinnvoll sind. Zudem helfen Bodenkarten bei der Anbauplanung sowie bei der Planung von Dünge- oder Bewässerungsmaßnahmen. Außerdem können Standorte erkannt werden, die eine hohe Bedeutung für den Landschafts- und Naturschutz besitzen.

Wie aber erhält der Bodenkundler Einblicke in diese Bodenwelten? So wie Archäologen die Fundstücke einer Ausgrabung deuten und zusammenfügen, so verstehen es die Bodenkundler, die Bodenhorizonte bis etwa 2 m unter der Erdoberfläche wie ein Buch zu lesen.

An diesem Tag beginnt Reinhold Roth seine Arbeit in der Talaue der Swist nahe Heimerzheim.

Seinem Bohrgehilfen Manfred Simon zeigt er die Stelle in der vom Morgentau noch feuchten Wiese, an der er die erste Bohrung des Tages niederbringen wird. Dort kommt der „Pürkhauer“ zum Einsatz. Dies ist die 1 m lange, halbseitig geöffnete hohle Bohrstange, die Manfred Simon mit einem großen, weißen Kunststoffhammer unter kräftigen Schlägen im Boden versenkt. Anschließend wird der Pürkhauer mithilfe des Ziehhakens mehrere Male gedreht und wieder herausgezogen. Von dem Bodenprofil, das nun in der Bohrstange liegt, entfernt Reinhold Roth mit einem Messer die obersten Millimeter, um mögliche – durch den Bohrvorgang verursachte Verunreinigungen – zu entfernen. Aus allen Bereichen entnimmt er ein wenig Bodenmaterial und zerreibt es zwischen Daumen und Zeigefinger. Dies ist die typische Handbewegung der so genannten „Fingerprobe“. Hierdurch erhält der Bodenkundler erste Hinweise auf die Korngrößenzusammensetzung, die durch wechselnde Anteile von Ton, Schluff und Sand bestimmt wird. Dann markiert er am Bodenprofil drei Abschnitte – Bodenkundler sprechen von Horizonten –, die verschiedene Merkmale und Eigenschaften aufweisen:

- Bis 40 cm Tiefe findet sich ein humoser toniger Schluff, der durch das Pflügen durchmischte wurde.
- Darunter folgt bis 60 cm Tiefe ein schwach humoser toniger Schluff mit einer fahlgrauen Fleckung, die auf eine schwache Staunäsebeeinflussung hinweist. Ursache hierfür ist der darunter liegende Horizont aus schluffigem Lehm, der dichter gelagert ist und versickerndes Regenwasser staut.

Um festzustellen, wie tief dieser Horizont reicht, schlägt Manfred Simon noch eine 2 m lange Peilstange in das Bohrloch. Im zweiten Bodometer treten nun sandreichere Horizonte auf, die durch Grundwasser beeinflusst sind. Dies erkennt der Kartierer an der grauen, schwarzen und rötlichen Marmorierung.

Aus dieser Horizontierung leitet der Bodenkundler die genaue Bezeichnung des Bodens ab. In diesem Fall handelt es sich um einen grundwasser- und stauwasserbeeinflussten Auenboden (vergleyte Pseudogley-Vega) aus einer schluffigen Auenablagerung.

Nun trägt der Kartierer den Bohrpunkt mit Kennziffer und Bodenbezeichnung in seine Feldkarte ein. Zusätzlich werden alle Daten des Bodens wie z. B. Horizontierung, Bodenarten, Humusgehalte, Wasserverhältnisse, aber auch die gegenwärtige Nutzung und Nutzungseignung im Bohrregister notiert. Dabei wird auch vermerkt, dass dieser Standort weide- und ackerfähig ist. Allerdings ist für eine intensive Ackernutzung aufgrund der schwachen Staunässe eine Entwässerung (Dränage) im Unterboden sinnvoll.

Nach einigen hundert Metern und etlichen weiteren Bohrungen in Abständen von 50 – 100 m erreicht das Kartierteam einen kleinen Erlbruchwald mit Eschen, Seggen und dichtem Brennesselbewuchs. Die Brennesseln sind ein Zeichen dafür, dass durch die Zersetzung organischer Substanz (Humus/Torf) Stickstoff freigesetzt wird. Die Bohrung bestätigt: Hier hat sich durch hohen Grundwasserstand ein Niedermoortorf entwickelt. Solche extrem nassen Standorte besitzen ein hohes Biotopotenzial, also eine große Bedeutung für den Natur- und Landschaftsschutz. Mit weiteren Bohrungen wird die Ausdehnung des Niedermoors eingegrenzt.

Mittlerweile ist es Mittag – Zeit sich eine Pause zu gönnen, um frisch gestärkt in die zweite Tagesschicht zu gehen. Nun sollen die Boden-

verhältnisse in Hanglagen der Ville erkundet werden, einem flachen Höhenzug, der sich im Osten an die Swisttalauwe anschließt.

Eine Fahrgasse im relativ niedrig wachsenden Getreide bietet sich zum Begehen des Hanges an. Sofort fällt der Kies auf, der zahlreich auf dem Feld liegt. Er ist Anzeichen für den Bodenabtrag – auch Erosion genannt –, der hier stattfindet. Die schluffreichen Böden aus Löss (einer Windablagerung der letzten Eiszeit) werden nämlich trotz relativ schwacher Hangneigung sehr leicht abgeschwemmt. So entstehen flachgründige Böden (hier Braunerden). Es folgen ab 30 – 60 cm Tiefe unter dem Löss kiesige, tonige Sande der eiszeitlichen Hauptterrasse (Ablagerung des Rheins, über 500 000 Jahre alt). Aufgrund der rostbraunen Farbe wird dieses Material in dieser Gegend auch als „Eisensand“ bezeichnet und ist durch die Verwitterung in älteren Warmzeiten relativ dicht gelagert.

Diese Böden bilden trockene, im Sommer düreempfindliche Standorte mit geringer Durchwurzelungstiefe und hoher Erosionsgefährdung. Hier könnte die Abschwemmung von wertvollem Mutterboden und seiner Nährstoffe durch geeignete Maßnahmen verringert werden. Hierzu zählen unter anderem:

- Anlegen kleinerer Nutzungspartellen
- Einsähen von Grasstreifen
- hangparallele Bodenbearbeitung

Auf der Hanghöhe angekommen fallen sofort lokale Pflanzenschäden in einem Rübenfeld auf. Auch hier ist die Ursache im Untergrund zu suchen. Es ist sowohl der oben beschriebene tonige Horizont der verwitterten Hauptterrasse als auch der darüber liegende mehr als 1 m mächtige Löss, der das Regenwasser staut und so im Frühjahr Luftmangel und eine langsamere Erwärmung des Bodens bewirkt. Hier könnten durch eine Dränage höhere Erträge erzielt werden.

Nur wenige Meter weiter zeigt sich erneut ein anderes Profilbild. Die etwa 80 cm mächtige Lössdecke über der verwitterten Hauptterrasse weist hier keinerlei Staunässemerkmale auf, obwohl bereits tonige Bodenteilchen aus dem oberen Profilbereich in einen tieferen Bodenhorizont verschlämmt worden sind. Diese Bodenbildungsvorgänge sind typisch für Parabraunerden (Böden mit Tonverlagerung in tiefere Bodenbereiche). Schreitet die Tonverschlämzung voran, dann bildet sich mit der Zeit ein dichter Horizont, der zu Staunässe führt. Auch solche

Profile – so genannte Pseudogley-Parabraunerden aus Löss – werden auf der Hangkuppe in der Bohrstange erfasst. Durch Röhrendrängen wurden hier in der Vergangenheit ertragreiche Ackerstandorte geschaffen.

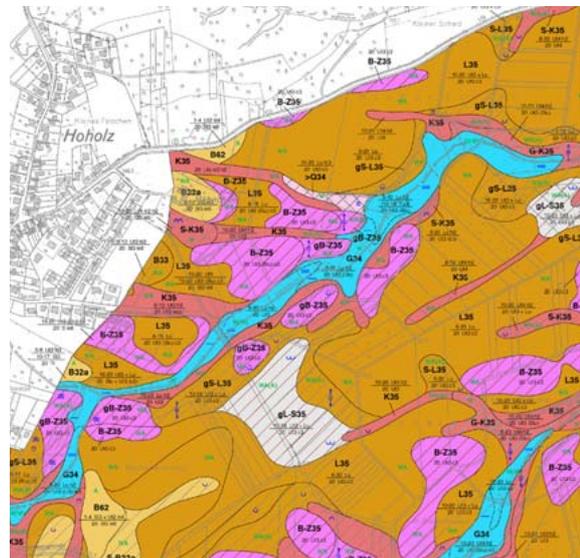
Einige hundert Meter weiter wird die Hochfläche von einem Tälchen gequert. Die Mähwiese auf dem relativ steilen Südhang zeigt deutliche Trockenschäden. Bringen auch hier die Bodenuntersuchungen Klärung?

In der Tat – die Bodenerosion hat hier die fruchtbare Lössdecke vollständig weggeschwemmt. Der Boden ist flachgründig, sehr sandig und kann nur wenig Regenwasser speichern. Es ist ein trockener Standort mit nur geringer landwirtschaftlicher Ertragsfähigkeit. Als potenzieller Standort für einen ökologisch wertvollen Magerrasen mit seltenen Pflanzen ist er dagegen hervorragend geeignet.

Wo aber findet man das Bodenmaterial wieder, dass von den Hängen abgespült wurde? Einige Minuten weiter talabwärts setzt Reinhold Roth in einer Muldenlage gezielt eine Bohrung an. Er ist sich sicher, dass hier umgelagerter Löss liegt. Tiefreichend humos müsste das Material in den Bohrstangen dann sein. Nach fast 40 Bohrungen hat Manfred Simon selbst am späten Nachmittag keine Mühe, den Pürkhauer und danach auch noch die Peilstange in den locker gelagerten Boden zu versenken. Tatsächlich liegt im Bohrgestänge abgeschwemmter Löss. Solche Böden nennt der Bodenkundler Kolluvisole. Ihre Ertragsfähigkeit ist sehr hoch. Doch die Muldenlage birgt auch eine Gefahr. Kommt es infolge heftiger oder lang anhaltender Regenfälle zu extremen Abschwemmungen des Lösses von den Hängen, dann wird das Pflanzgut damit bedeckt und der Ertrag gemindert oder sogar ganz zunichte gemacht.

Für den heutigen Tag beenden Reinhold Roth und Manfred Simon ihre Geländearbeit. Beide sind gespannt darauf, welches abwechslungsreiche Bodenmosaik sie in den nächsten Tagen und Wochen erschließen werden.

Wenn von Herbst bis Frühjahr die Geländetätigkeit ruht, wird Reinhold Roth alle bis dahin erhobenen Bodendaten so aufbereiten, dass sie in die Geodatenbank des Geologischen Dienstes NRW eingespeist werden können. Hier fließen auch die Daten der Laboranalysen von den Bodenproben ein, die er an typischen Leitprofilen entnommen hat. Diese Proben werden in den Laboratorien des GD NRW untersucht – z. B. auf



Ausschnitt aus der Bodenkarte zur landwirtschaftlichen Standorterkundung 1 : 5 000, Verfahren Stieldorf I + II

Korngrößenzusammensetzung, Humusgehalt, pH-Wert oder Schwermetalle. Zur Messung der geophysikalischen Eigenschaften wie Porenraumverteilung, Wasserdurchlässigkeit oder -verfügbarkeit werden mit Stechzylindern ungestörte Proben entnommen und zur Untersuchung ins Labor nach Krefeld gebracht.

Nach Abschluss aller Gelände- und Laborarbeiten sowie der umfangreichen Auswertungen werden aus der Datenbank heraus die Bodenkarten mit ihren Bodeneinheiten sowie verschiedene thematische Bodenkarten mit Auswertungen z. B. zur Erosionsgefahr, zum Luft- oder Wasserhaushalt erstellt.

Diese Bodenkarten sind mittlerweile eine unerlässliche Grundlage einer standortgerechten Land- und Forstwirtschaft einerseits und eines gezielt angesetzten Natur- und Landschaftsschutzes andererseits.

Darüber hinaus geben diese Bodenkarten der Wasserwirtschaft wichtige Informationen, wie eine Belastung des Grundwassers mit Schadstoffen vermieden werden kann.

Mit der Erhebung der Bodenverhältnisse schaffen Reinhold Roth und die anderen Bodenkundler des GD NRW eine objektive Planungsgrundlage zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz unserer lebensnotwendigen Ressource Boden.

Deshalb steht Reinhold Roth auf Boden!

Gabriele Arnold (Red.)

Für gute Qualität schmutzig gemacht

Es ist Montag, der 26. April 2004. Zwölf Bodenkundler des Geologischen Dienstes NRW, die in allen Landesteilen die Böden von Nordrhein-Westfalen nach einheitlichen Kriterien und Richtlinien erheben, sind an diesem Tag in einem Waldgebiet südwestlich von Bonn-Bad Godesberg zusammengekommen. Sie steigen nacheinander in eine etwa 1 m breite und 2 m tiefe Aufgrabung und entnehmen aus verschiedenen Tiefen Bodenmaterial, das sie zwischen Daumen und Zeigefinger zerreiben, um Sand-, Schluff- und Tonanteile zu bestimmen.

Lebhaft diskutieren sie so von frühmorgens bis spätnachmittags über Korngrößenzusammensetzung, Wasser- und Lufthaushalt, Basengehalt, Humusform oder Bodenbildungsprozesse und vieles mehr an den gut ein Dutzend aufgedugenen Bodenprofilen, die sie nacheinander an verschiedenen, von Dipl.-Geograf Alfred Dickhof ausgewählten und vorbereiteten Standorten aufsuchen.

Wozu soll dies eigentlich nützlich sein? Ist es wissenschaftliche Detailverliebtheit? Oder stecken dahinter handfeste praxis- und qualitätsorientierte Überlegungen?

Für Dr. Rainer Wolf, Leiter des Geschäftsbereichs Geowissenschaftliche Landesaufnahme beim GD NRW, ist dieser regelmäßige Erfahrungsaustausch zwischen den bodenkundlichen Kartierern ein notwendiger Bestandteil der Produkt- und Qualitätskontrolle der analogen und digitalen Bodenkarten: „Der GD NRW hat den Auftrag, die Böden von NRW nach **einheitlichen** Methoden und Richtlinien zu erheben und in Karten darzustellen. Voraussetzung hierfür ist, dass die „Bodenansprache“, also die Bestimmung und Zuordnung der einzelnen Bodenbestandteile, immer wieder überprüft und normiert wird. Deshalb treffen sich die Kartierer regelmäßig im Gelände, um sich in der Ansprache der Bodenprofile und im Kartierverfahren quasi „zu eichen“.

Alfred Dickhof, der die forstwirtschaftliche Kartierung im Maßstab 1 : 5 000 hier im Drachenfelder Ländchen bei Bonn im Auftrag des Umweltministeriums für die Forstbehörde durchführt, erläutert: „Besonders in einem Untersuchungsgebiet wie diesem, wo sich Böden aus unterschiedlichsten Ausgangssubstraten – zum Beispiel aus eiszeitlichen Lössen oder Hauptterrassenkiesen, verschiedenen jungen Abschwemmablagerungen, tertiärzeitlichen Tonen, Feinsanden oder basenreichen und -armen Vulkaniten sowie verschiedenen Festgesteinen aus dem Erdaltertum – in Abhängigkeit der jeweiligen Geländelage entwickelt haben, ist das Gespräch und die Diskussion mit den Fachkollegen sehr hilfreich. Ziel unserer gemeinsamen Geländebegehungen ist eine landesweit einheitliche Erhebung der Bodendaten, um ihre Vergleichbarkeit zu gewährleisten.“

Alle im Gelände erfassten Daten und die Analysenwerte aus den hauseigenen Laboratorien werden nämlich in die Geodatenbank des GD NRW eingespeist. Mit dieser Datenbank sind Auswertungen zum Wasser- und Lufthaushalt, zur Erosionsgefährdung oder mechanischen Belastbarkeit der Böden genauso möglich wie die Erstellung thematischer Bodenkarten. Dies erfordert eine Normung und Vergleichbarkeit der Daten ebenso wie eine groß- oder kleinräumige, anwendungsbezogene, gerechte Bewertung der Böden hinsichtlich Nutzungseignung oder Gefährdungspotenzial.

Wie aber hilft sich der Kartierer vor Ort? Bei „Problemfällen“ im Gelände greift er zur „Bibel der Bodenkundler“. Diese „Bodenkundliche Kartieranleitung“, die regelmäßig auf den neuesten Erfahrungs- und Erkenntnisstand gebracht wird, ist ein Leitfaden für alle Bodenkartierer zur richtigen Ansprache und Bewertung von Bodenprofilen.



Bodenkundler Alfred Dickhof (rechts) erläutert zunächst das Bodenprofil und stellt seine Ergebnisse zur Diskussion.



Boden muss hautnah begriffen werden, um ihn richtig erheben und bewerten zu können.

„Qualitativ hochwertige und für vielfältige Anwendungen in den Bereichen Bodennutzung, Bodenschutz und Raumplanung einsetzbare Bodenkarten entstehen eben nur dann, wenn von der Konzeption des Kartierverfahrens über die Geländearbeit und die Laboranalysen bis hin zur Eingabe der Daten in die Datenbank und deren Auswertungen alle Schritte detailliert aufeinander abgestimmt sind. Böden sind unsere Lebensgrundlage, die wir nur erhalten und nachhaltig nutzen können, wenn unser Wissen über sie möglichst groß ist und wir anhand großmaßstäbiger Bodenkarten eine fundierte Planungsgrundlage bereitstellen“, so der Humusformen-Experte Dr. Gerhard Milbert.

Weitere Informationen erhalten Sie von
boden@gd.nrw.de

Bodenwelten entdecken

Boden gehört zu unseren wertvollsten natürlichen Ressourcen. Boden ist Lebensgrundlage für Pflanzen, Tiere und damit auch für uns Menschen. Was ist Boden? Welche Organismen leben in ihm? Wo kann man Einblicke in Bodenwelten gewinnen?

Es gibt viele Möglichkeiten, den Boden unter unseren Füßen zu erkunden. Hier eine kleine Auswahl:

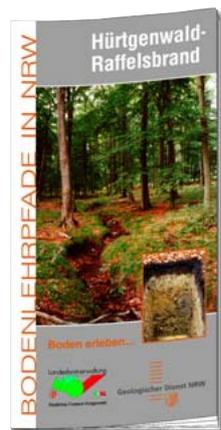
Bodenlehrpfade machen Boden erlebbar



In Hürtgenwald-Raffelsbrand wurde ein Bodenlehrpfad mit sechs Bodenprofilen angelegt, die auch die ökologisch sehr wertvollen Mooregebiete des Tottenbruchs umfassen.

Die Begleitbroschüre „Bodenlehrpfade in NRW – Hürtgenwald-Raffelsbrand“ erläutert dem Besucher die Böden des Lehrpfades aus geologisch-bodenkundlicher Sicht und vermittelt waldbauliche Informationen.

Weitere Infos unter www.gd.nrw.de/g_neu.htm



www.bodenwelten.de



Dieses vom Bundesumweltministerium geförderte und vom Bundesverband Boden e. V. herausgegebene Internetportal bietet umfangreiche Informationen zu allen Bodenthemen.

Allerhand aus Sand ...

... und vieles mehr zu den Themen Boden und Geologie gibt es zu entdecken am Tag der offenen Tür beim GD NRW am 12. September 2004 (s. Seite 13).

Sammlung von Lackprofilen

Der GD NRW besitzt eine umfangreiche Sammlung von Lackprofilen für Ausstellungs-, Schulungs- und Dokumentationszwecke. Lackprofile vermitteln als naturgetreue Abdrücke von Aufgrabungen und Aufschlüssen auf eindrucksvolle Weise die Vielfalt der Böden und des oberflächennahen Untergrundes in Nordrhein-Westfalen.



Die bodenkundliche Sammlung umfasst:

- natürliche Böden aus Locker- und Festgesteinen wie z. B. Stau- und Grundwasserböden, Auenböden, Lössböden oder Moore
- vom Menschen veränderte Böden

Boden ist nicht gleich Boden

Maulwurf Buddel lädt auf den Internetseiten des GD NRW nicht nur Kinder zu einer Forschungsreise in spannende Bodenwelten ein.



Ein Klick auf www.gd.nrw.de/buddel/menu.htm lohnt sich.

Dienstleistungen und Produkte rund um das Thema Boden finden Sie auf den Internetseiten des GD NRW unter www.gd.nrw.de/l_b.htm bzw. www.gd.nrw.de/g_start.htm

kurz & knapp

GeoPark Ruhrgebiet e. V. gegründet

gdreport berichtete bereits in seiner letzten Ausgabe über die Pläne des Kommunalverbandes Ruhrgebiet (KVR) und des Geologischen Dienstes NRW (GD NRW), einen Nationalen GeoPark Ruhrgebiet aufzubauen. Nun haben der KVR und der GD NRW am 26. Mai 2004 den Trägerverein „GeoPark Ruhrgebiet e.V.“ ins Leben gerufen.

Mit der Vereinsgründung ist der entscheidende Schritt zum Aufbau eines zertifizierten Nationalen GeoParks Ruhrgebiet erfolgt. Die Resonanz auf die Vereinsgründung war bereits bei der ersten öffentlichen Vorstellung des Projektes sehr groß und durchweg positiv. Als ein Zukunftsprojekt wird der GeoPark Ruhrgebiet auch in die Bewerbung der Stadt Essen und des Ruhrgebietes für den Titel der „Kulturhauptstadt Europas 2010“ integriert. Auf diesem Weg soll das geowissenschaftliche und montanhistorische Erbe, dem die Region Identität und wirtschaftlichen Aufschwung verdankt, erhalten werden.

Alle an der Geologie des Ruhrgebietes interessierten Personen, Institutionen und Organisationen sind aufgerufen, den Verein aktiv bei seiner Arbeit zu unterstützen. Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www/gd.nrw.de/a_pjgpr1.htm und www.kvr.de

GeoPark RUHRGEBIET



Wissenschaftsjournalisten besuchten den GD NRW



Während der Internationalen Konferenz für erneuerbare Energien – renewables 2004, vom 1. bis 4. Juni 2004 in Bonn, besuchte eine internationale Gruppe von Wissenschaftsjournalisten den GD NRW. Dr. Heinz Wilder führte die Journalisten durch unsere Rohstoffausstellung im Foyer und informierte sie ausführlich über die Aufgaben und Tätigkeiten des GD NRW, insbesondere über die Untersuchungen zur Erhebung der geothermischen Ressourcen unseres Landes.

*Dr. Heinz Wilder erläutert Wissenschaftsjournalisten den Aufbau des Untergrundes in der Niederrheinischen Bucht an einem dreidimensionalen Modell.
(Foto: Uwe Burghardt)*

SuperC – Gebort wird rund um die Uhr

Seitdem NRW-Energieminister Dr. Axel Horstmann und Professor Dr. Burkhard Rauhut von der RWTH Aachen am 12. Juli 2004 die Tiefbohrung RWTH-1 in Gang gesetzt haben, werden täglich mehrere Bohrmeter ans Tageslicht befördert.

Die Bohrung RWTH-1 wird bis in einer Tiefe von 2 500 m Erdwärme erschließen, die für die Beheizung und Kühlung des zentralen Service-Zentrums für die Studierenden der RWTH Aachen genutzt werden soll.



Professor Dr. Josef Klostermann überreicht Dr. Axel Horstmann und Professor Dr. Burkhard Rauhut die neu aufgelegte, aktualisierte CD-ROM Geothermie.

Von Anfang an ist der GD NRW an der Planung des Projektes und der Begleitforschung beteiligt.

Unsere regionalstratigrafischen und tektonischen Kenntnisse werden einen wichtigen Beitrag zur geowissenschaftlichen Interpretation der Bohrungsergebnisse liefern.

Weitere Infos unter www.gd.nrw.de/a_pjgt02.htm



NRW-Energieminister Dr. Axel Horstmann (links) und Professor Dr. Burkhard Rauhut (rechts) von der RWTH Aachen setzten mit dem Druck auf den „roten Knopf“ die Tiefbohrung RWTH-1 in Gang.

Spurensuche nach Erdbeben der Erdgeschichte

Ist das Erdbebenrisiko in Deutschland vielleicht größer, als man bisher angenommen hat? Die Spannungsverhältnisse im Untergrund der Niederrheinischen Bucht, einem aktiven Erdbebengebiet, weisen darauf hin.

Deshalb sucht der GD NRW an den Grenzen sich heute noch bewegender Erdschollen nach Spuren früherer Erdbeben. Dazu wurde im Mai 2004 in Merzenich unweit von Düren ein Schurf von 60 m Länge und 5 m Tiefe angelegt. Im Herbst 2004 folgt ein weiterer Schurf in Metternich bei Weilerswist.

So lassen sich erdbebenbedingte Verwerfungen junger Erdschichten erkennen. Ausmaß und Alter solcher Verwerfungen werden bestimmt; daraus ergeben sich Hinweise auf statistische Wiederkehrzeiten bestimmter Bebenstärken.



Der Schurf (Aufgrabung) bei Merzenich stieß auch bei den Medien auf großes Interesse – hier Filmaufnahmen des WDR.

Weitere Infos unter www.gd.nrw.de/a_pjyp01.htm

Wichtiger Fossilfund bei Laisa



Geologen aus ganz Deutschland – hier im Steinbruch Beddelhausen – nahmen an der diesjährigen Exkursion der SKS ins östliche Rheinische Schiefergebirge teil. (Foto: Mark Adel)

Eine außerordentlich fossilreiche Lokalität der Kieseligen Übergangsschichten des Unterkarbons fanden in diesem Frühjahr Geologen der Subkommission für Karbon-Stratigraphie (SKS). Diesen Fund machten sie in einem Steinbruch bei Laisa während ihrer Exkursion zu mehreren geologischen Aufschlüssen am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges.

Dr. Matthias Piecha vom GD NRW, der dieser Kommission angehört, berichtete: „Das Gebiet gehört zu den paläontologischen Schlüsselgebieten der Unterkarbon-Zeit (ca. 300 Mio. J. v. h.). Auch die zahlreichen verschiedenen Fossilien, die jetzt bei Laisa entdeckt wurden, werden neue Erkenntnisse über die Entstehungsbedingungen und -geschichte dieser Gesteinsschichten liefern. Diese Erkenntnisse wiederum sind wichtig für zahlreiche Fragestellungen in der geowissenschaftlichen Praxis.“

Prüfung bestanden

Erfolgreich zu Ende ging für Jens Hientzsch, Stefanie Kiwitt, Stefan van Weegen und Ramona Riedel (von links nach rechts) ihre dreijährige Ausbildungszeit zu Kartografen beim GD NRW.

Herzlichen Glückwunsch!

Der GD NRW – größter Ausbilder für Kartografie in Deutschland – legt Wert auf eine fundierte, breit gefächerte Ausbildung, die nicht allein auf die speziellen kartografischen Anforderungen des GD NRW ausgerichtet ist und den modernen Technologien Rechnung trägt. „In zahlreichen praktischen Arbeiten unterschiedlichster Thematik, die oft in konkrete Projekte eingebunden sind, gewinnen unsere Auszubildenden bereits viel Erfahrung“, so Roland Plauermann, Ausbildungsleiter beim GD NRW.

Für die vier Ausbildungsplätze zur Kartografin/zum Kartografen, die beim GD NRW Ende August 2005 zu besetzen sind, ist am 30. Oktober 2004 Bewerbungsschluss.



„Ausgehöhlt wie ein Schweizer Käse“

So titulierten Zeitungen und Zeitschriften in ganz Deutschland im Frühjahr 2004 ihre Berichte über die Tagesbrüche in Siegen. Kein Wunder, gehören diese Tagesbrüche (Einbrechen von Hohlräumen des Bergbaus) doch zu den spektakulärsten ihrer Art, die in den letzten Jahren aufgetreten sind. Über 100 Hausbewohner mussten am 25. Februar Hals über Kopf evakuiert werden und konnten außer Kleidung kein Stück ihrer Habe aus ihren Wohnungen mitnehmen.

Wie konnte es zu diesem Unglück kommen und welche Ursachen sind dafür verantwortlich?

Die Stadt Siegen ist über Jahrhunderte Zentrum des Eisenerzbergbaus in Westdeutschland gewesen. Auch im Stadtgebiet streichen zahlreiche Erzgänge zutage aus und wurden abgebaut. Die Anfänge der Erzgewinnung und Verarbeitung im Siegerland-Wied-Distrikt liegen schon über 2 000 Jahre zurück. Die Blütezeit des Bergbaus mit Errichtung und Inbetriebnahme zahlreicher



Einsturzgefahr! Hausecke und Kellerbereich dieses Wohnhauses sind in einem Tagesbruch versunken.



Mit Beton verfüllte Einsturzkrater zweier Tagesbrüche, wobei der vordere mit Planen abgedeckt ist.

kleinerer und größerer Gruben, die überwiegend Spateisenstein (Siderit) förderten, lag im 19. und beginnenden 20. Jahrhundert. Der Erzbergbau ist im westfälischen Siegerland seit 1962 mit der Schließung der Grube „Pfannenberger Einigkeit“ bei Neunkirchen-Salchendorf südlich von Siegen erloschen. Mit der Auffahrung der 1 270-m-Sohle war sie damals die tiefste europäische Erzgrube.

Alein die 27 wichtigsten Gruben im Siegerland haben zusammen mehr als 110 Mio. t Eisenerz gefördert. Die Menge des untertägig entnommenen Materials wird aber höher gewesen sein, da das beim Auffahren von Stollen und Schächten anfallende taube (erzfreie) Gestein bei der Angabe der Fördermengen unberücksichtigt blieb. In der Regel wurden die untertägigen Hohlräume bei Schließung der Gruben nicht verfüllt.

Auf einer Anhöhe zwischen dem Siegtal im Westen und dem Leimbachtal im Osten liegt der Siegener Ortsteil Rosterberg, wo die Tagesbrüche zwischen Wohnhäusern eintraten. Eingebrochen ist ein Teilstück der ehemaligen Erzgrube „Hohe Grethe“, die neben weiteren Gruben einst am Rosterberg Eisenerz förderte. Das Bergwerk wurde wahrscheinlich im frühen 18. Jahrhundert weit vor den damaligen Toren der Stadt Siegen angelegt und förderte mit Unterbrechungen bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Wann der Abbau endgültig eingestellt wurde, ist unklar. Durch wirtschaftlichen Aufschwung vor allem in den 50er- und 60er-Jahren des letzten Jahrhunderts wuchs die Stadt Siegen unaufhaltsam. Im Zuge der Stadterweiterung wurden nicht nur am Rosterberg die Spuren des Bergbaus durch Zuschüttung und Einebnung beseitigt. Neubauten erhoben sich bald dort, wo untertage jahrhundertlang Bergbau umgegan-

gen war. Dieser allzu sorglose Umgang mit der eigenen Vergangenheit rächte sich jetzt mit dem Einsturz der Tagesbrüche.

Für die Sanierung von Tagesbrüchen und zur Abwehr von Gefahren durch den Altbergbau sind in NRW die Bergbehörden zuständig. Der Bereich Siegen untersteht dabei dem Bergamt Recklinghausen. Unmittelbar nach Eintreten der Tagesbrüche war auch der GD NRW mit seinen Fachleuten vor Ort. Die Kenntnis über die im Un-

tergrund anstehenden Gesteine und das Wissen über Lage und Richtung von Verwerfungen und Erzgängen im Gebirge ermöglichten den herbeigeeilten Geologen des GD NRW, qualifizierte Aussagen unter anderem zur Standfestigkeit des angrenzenden Hangs und damit zur Befahrbarkeit der unterhalb verlaufenden Bundesstraße (zugleich Autobahnzubringer zur A 45) zu machen.

Michael Thünker

Termine

Was?	Wann?	Wo?	Veranstalter	Bemerkungen
EDLES DARUNTER Rohstoffe in NRW – Gewusst wo – Ausstellung –	verlängert bis 26.11.2004	GD NRW, Foyer	GD NRW	Für Schulen besonders geeignet. Näheres unter www.gd.nrw.de
LebensGrundWasser – ein tiefer Blick ins Münsterland – Ausstellung –	26.10.2003 – 30.09.2004	Geol.-Paläont. Museum, Münster	Geol.-Paläont. Museum, Münster	Begleitprogramm: Exkursionen, Vorträge, Aktionstage www.uni-muenster.de/ Geomuseum/
Tag der offenen Tür – Aktionstag –	12.09.2004 10:00 – 17:00 Uhr	GD NRW	GD NRW	Ausführliche Infos zu den Aktionen unter www.gd.nrw.de/a_v4tdot.htm
Boden will Leben! Analyseforum: Unfähig und unwillig zum Bodenschutz?	15.09.2004 – 21.09.2004 Analyseforum: 15.09.2004	Univ. Münster, Schloss Münster	Natur- und Umweltschutz- Akademie NRW	Der GD NRW informiert zum Thema Bodenschutz. Weitere Infos unter www.nua.nrw.de
Tag des Geotops – Aktionstag –	19.09.2004	bundesweite Veranstaltungs- orte	Koordination für NRW: GD NRW	Ausführliche Infos zu den Aktionen unter www.gd.nrw.de/a_v4tdg.htm
GeoLeipzig 2004 – Geowissenschaften sichern Zukunft – Tagung –	29.09.2004 – 01.10.2004	Univ. Leipzig	Dt. Geol. Ges. (DGG) u. Ges. f. Geowissen- schaften (GGW)	Der GD NRW informiert mit Fachbeiträgen. Weitere Infos unter www.geo.uni- leipzig.de/~geo2004
Moorschutz und Naturerlebnis – ein Gegensatz? – Tagung –	07.10.2004 – 09.10.2004	Bürgersaal im Aukloster, Monschau	Dt. Ges. f. Moor- u. Torfkde., Hannover & Biol. Stationen d. Kreise Aachen u. Düren, Aachen	Der GD NRW informiert über den Bodenlehrpfad Hürtgenwald. Weitere Infos unter www.gd.nrw.de/a_v4moor.htm

Neu im Geoshop

scriptum, Heft 11

Arbeitsergebnisse aus dem Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen

November 2003

131 S., 19 Abb., 2 Tab., 1 Taf., Anh.
ISSN 1430-5267, Best.-Nr. 8012; Preis € 7,-

Im Rahmen der Verlegung der Transeuropäischen Naturgas-Pipeline (TENP) wurden im nordrhein-westfälischen Abschnitt durch das Denkmalschutzgesetz geologisch-paläontologische Untersuchungen ermöglicht. Zwischen Januar und April 1999 wurden im Vorlauf zur eigentlichen Rohrverlegung geologische Profile von insgesamt 950 m Länge untersucht, gezeichnet, fotografiert und beprobt. Erste geologische und paläontologische Ergebnisse aus allen Grabungsbereichen werden vorgestellt.

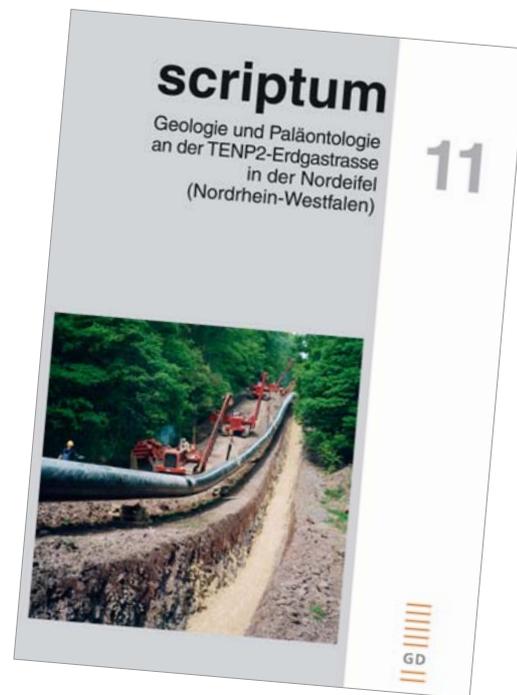
Dieses scriptum-Heft beinhaltet dazu zwei Beiträge mit folgenden Themen:

Fazies und Stratigrafie temporärer Schürfe (Erdgastrasse TENP 2) im Unter- und Mitteldevon der Rohrer Mulde, der Blankenheimer Mulde und der Sötenicher Mulde, Eifel

Von Rainer Brocke et al.

Ein Profil im Paläozoikum des südöstlichen Venn-Sattels (Ordovizium bis Unter-Devon, Rheinisches Schiefergebirge)

Von Ulrich Jansen et al.



CD-ROM: Geothermie

Daten zum oberflächennahen geothermischen Potenzial für die Planung von Erdwärmesondenanlagen

2., überarbeitete Auflage

Mai 2004

ISBN 3-86029-706-6 Basisversion; Schutzgebühr € 10,-
ISBN 3-86029-707-4 Version Professional; € 348,-



Eine Planung und Dimensionierung von Erdwärmesonden setzt Kenntnisse über den geologischen Untergrund voraus. Deshalb wurden vom GD NRW im Rahmen einer geothermischen Potenzialstudie Art, Mächtigkeit und Verbreitung der Gesteine im Untergrund von Nordrhein-Westfalen, die Grundwasserführung der Gesteine und der Grundwasserstand untersucht und Angaben zur geothermischen Ergiebigkeit für den Wärmebedarf eines Ein- und Zweifamilienhauses abgeleitet.

Die Basisversion mit Informationen zur geothermischen Ergiebigkeit, zur optimalen Länge von Erdwärmesonden etc. richtet sich an Bauherren und Bürger. Die Version Professional für Anlagenplaner, Architekten, Ingenieurbüros, Planungs- und Genehmigungsbehörden enthält Zusatzinformationen wie Standard-Schichtenverzeichnisse oder Gesamtüberblick über die geothermische Ergiebigkeit.

Auf beiden CD-ROM-Versionen befinden sich nützliche Hinweise zu Genehmigungsverfahren, zu technischen Vorschriften, Förderprogrammen und vielem mehr.

Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 500 000 Zeitreise durch den Untergrund Nordrhein-Westfalens Mai 2004

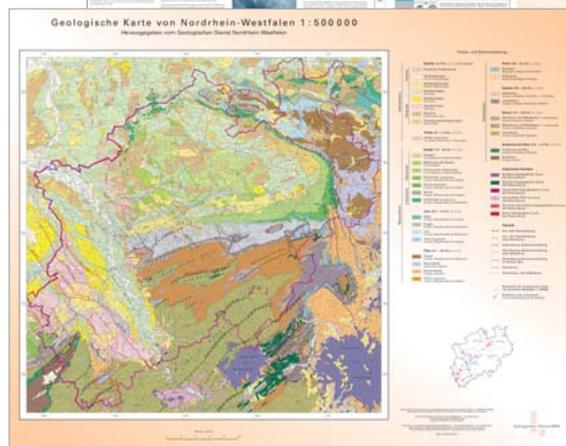
Karte 80 x 68 cm
ISBN 3-86029-969-7;
Preis € 2,- (gefaltet oder plano), € 3,50 (geleistet)

Wir laden Sie ein zu einer Reise der besonderen Art!

Sie starten vor rund 500 Mio. Jahren in einem warmen Ozean und reisen weiter durch Wüsten, Gebirge, Lagunen, Steppen und Gletscherlandschaften. Sie verfolgen die Entwicklung des Lebens, angefangen bei den wirbellosen Meeresbewohnern des Kambrium-Meeres bis hin zum Menschen, der vor rund 100 000 Jahren in unserer Region auftauchte. Sie erfahren, wann und unter welchen Bedingungen die bedeutenden Rohstoffe entstanden sind.

Die Neuerscheinung zeigt auf der Vorderseite die Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1 : 500 000. In generalisierter, übersichtlicher Form sind die Gesteine der unterschiedlichen Erdzeitalter dargestellt. Auf der Rückseite ist knapp und allgemein verständlich 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 Untergrundbewegungen die Erdoberfläche formten.

Die Veröffentlichung richtet sich an alle, die an der Geologie und Entwicklungsgeschichte von Nordrhein-Westfalen interessiert sind und eignet sich sehr gut für Schüler und Lehrer im Rahmen des Geografieunterrichts.



Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000 Blatt 4319 Lichtenau

Juli 2004

ISBN 3-86029-117-3; Preis € 25,-

Im Blattgebiet sind an der Geländeoberfläche von Osten nach Westen die drei morphologischen Haupteinheiten östliches Eggevorland, Eggekamm und westliches Eggevorland zu unter-



scheiden. Das östliche Vorland des Eggegebirges bilden Sand- bis Tonsteine und Kalk- bis Mergelsteine aus der Trias- und Jura-Zeit. Durch jura-, kreide- und tertiärzeitliche Gebirgsbewegungen entstand ein komplizierter tektonischer Schollenbau dieser Sedimentgesteine. Der Eggekamm besteht aus unterkreidezeitlichen Sandsteinen. Die Paderborner Hochfläche mit oberkreidezeitlichen Kalk- und Mergelsteinen bildet das westliche Vorland des Eggegebirges. Über den Festgesteinen sind quartärzeitliche Ablagerungen in Talauen und Bachkerben meist kleinflächig und nur gering mächtig verbreitet. Lediglich an den Hängen des Eggekamms gibt es bis zu 20 m mächtige Rutschungskörper und bis zu 12 m mächtige Fließerdien.

Die **Karte** im Maßstab 1 : 25 000 liefert Grundinformationen über Zusammensetzung, Eigenschaften, Verbreitung, Lagerung und Alter der Gesteine bis in größere Tiefe. Geologische Schnitte veranschaulichen die Lagerungsverhältnisse und Mächtigkeiten der Schichten. Das **ausführliche Erläuterungsheft** (136 S., 10 Abb., 9 Tab., 2 Taf. in der Anl.) enthält ergänzende Angaben zu vertiefter Auswertung. Ein Kapitel behandelt ausführlich die Lagerstätten.

Tag des Geotops in NRW

19. September 2004

Geotope werden der Öffentlichkeit präsentiert.



- **Bad Wünnenberg:** Der Malachitdom
- **Bochum:** Auf den Spuren Bochumer Geotope
- **Bochum:** Geologischer Garten
- **Düsseldorf:** Frauensteine im Aaper Wald
- **Essen:** Fossilien aus berühmten Geotopen
- **Gelsenkirchen:** Emscherbruch
- **Hagen:** Die Lagune von Hagen-Vorhalle
- **Halle:** Kreide-Schichten am Gartnischberg
- **Hellenthal:** Montanhistorische Spurensuche
- **Hemer:** Höhlenforschung im Sauerland
- **Herdorf:** Bergbau im Giebelwald
- **Holzwickede:** Kohlenflöze und Erbstollen
- **Iserlohn:** Dechenhöhle und Massenkalk
- **Lindlar:** Zeitreise in die Erdurzeit
- **Möhnesee:** Fossilienfunde im Arnberger Wald
- **Nettersheim:** Die Erftquelle und ein fossiles Riff
- **Olsberg:** Bruchhauser Steine
- **Schmallenberg:** Schieferbearbeitung und -museum
- **Wachtberg:** Vom Domsteinbruch zum Rodderberg
- **Warstein:** Höhlensysteme bei Warstein
- **Wilnsdorf:** Geotope am Rothaarsteig
- **Winterberg:** Das Sauerländische Meer
- **Witten:** Steinbruch Rauen
- **Wülfrath:** Kalksteinbruch Rohdenhaus
- **Wuppertal:** Geologische Rundwanderung

Das vollständige Programm und Informationen zu den Veranstaltungen erhalten Sie beim GD NRW unter www.gd.nrw.de/a_v4tdg.htm

Impressum

gdreport

Informationen des Geologischen Dienstes NRW

Herausgeber:

Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb – · De-Greiff-Straße 195 · D-47803 Krefeld
 Fon: +49 (0) 21 51 8 97-0 · Fax: +49 (0) 21 51 8 97-5 05 · E-Mail: poststelle@gd.nrw.de · Internet: www.gd.nrw.de
 Geschäftsbereich des Ministeriums für Verkehr, Energie und Landesplanung NRW

Verlagsnummer: 99485 · **Umsatzsteuer-Identifikationsnummer:** DE 8113 16 559

Redaktion: Dipl.-Geogr. in Gabriele Arnold
 E-Mail: gabriele.arnold@gd.nrw.de · Fon: +49 (0) 21 51 8 97-3 39
 Tamara Höning
 E-Mail: tamara.hoening@gd.nrw.de · Fon: +49 (0) 21 51 8 97-3 35

Umbruch: Elke Faßbender

Druck: GD NRW · **Bildnachweis:** GD NRW · **Erscheinungsweise:** dreimal im Jahr

Haftung: Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der zur Verfügung gestellten Informationen und Daten übernimmt der GD NRW keine Gewähr.

Der nächste **gdreport** erscheint im Januar 2005.