



GeoPark
RUHRGEBIET



GEOPARK NEWS



2/2019

Schwelmer Tunnel: Neues EU-Projekt realisiert Grundwasserschutz: Zur Bedeutung der Haltern-Formation



Inhalt

Seite	
3	Editorial
4	Grundwasserschutz im Verbreitungsgebiet der Haltern-Formation
8	Internationale Gäste im GeoPark Ruhrgebiet
9	Ausstellungs-Tipp // Hör-Tipp // Dino-City in Bochum
10	„Gold“ waschen und Entdeckungen im Steinbruch – Umweltspürnasen-Aktion auf dem Gelände der Zeche Klosterbusch
11	Unterwegs mit dem GeoPark Ruhrgebiet – Zweite Vereinsexkursion führte in die Pfalz
13	Neue Infotafeln im GeoPark Ruhrgebiet
14	Der aufgewertete „Rheinische Esel“
15	Neues vom Kassenberg in Mülheim-Broich
17	Zwei neue Ausgaben in der Reihe GeoPark Themen erschienen
18	Geotopschutz XXL – Freilegung des Geotops nördlich des Schwelmer Tunnels
20	Detritische Zirkone aus der Witten-Formation (Zeche Nachtigall): Sandtransport aus dem fernen Süden vor 315 Millionen Jahren
22	In Kürze: Geotoppflege // Vortrag in Witten // GEOMünster 2019 // Online-Adventskalenderquiz 2019 // Veranstaltungsrückblick
23	Ein anderer Geopark stellt sich vor: Geopark und Welterbe Sardona

Impressum

Herausgeber:
GeoPark Ruhrgebiet e.V.
Kronprinzenstraße 35
45128 Essen
www.geopark-ruhrgebiet.de

Redaktion, Satz und Layout:
nancy.schumacher@gd.nrw.de
Telefon: +49 (0)2151.897-227

Titelbild: Koks- und Kohlenlager in Bottrop-
Welheim im Winter (Foto: Wolfgang
Fröhling)

Herstellung: Regionalverband Ruhr
gefördert durch Lhoist Rheinkalk GmbH

Fotos/Abbildungen: S. 9 (oben: M. Arndt); S.
10 (R. Brandenburg); S. 11 (R. Hewig); S. 12
(oben u. links unten: R. Hewig, rechts unten:
M. Arndt); S. 13 (oben: W. Dertmann, unten:
M. Neugebauer); S. 16 (unten: Fotoarchiv
Ruhr Museum, Nr. Geo 604); S. 18 (links: M.
Piecha); S. 19 (links oben u. rechts unten: S.
Voigt); S. 20-21 (U. Linnemann); S. 23 (R.
Homberger, Arosa); Grafik: IG Tektonikarena
Sardona); S. 24 (oben: R. Gerth, unten: R.
Homberger, Arosa); restliche Seiten (GeoPark
Ruhrgebiet).



Liebe Mitglieder und Freunde des GeoParks,

wieder liegt ein Jahr hinter uns, in dem wir erfolgreich an der Weiterentwicklung und Stärkung des GeoParks Ruhrgebiet arbeiten konnten. Unsere Mitarbeiter und Partner berichten in diesem neuen Heft der GeoPark News darüber: Mit zahlreichen Veranstaltungen und Exkursionen haben wir Menschen aus der Region, aber auch aus fernen Ländern bis hin zu Studenten aus der Mongolei erreicht und für die Geologie des Ruhrgebietes interessieren können. An vielen Aufschlüssen konnten wir neue Informationstafeln installieren, die nun dem Besucher Auskunft geben über das, was dort zu entdecken ist. Den Voreinschnitt des ehemaligen Schwelmer Eisenbahntunnels haben wir mit Unterstützung aus dem ELER-Programm der EU und des Ennepe-Ruhr-Kreises zu einem großflächigen Aufschluss im verkarsteten Massenkalk herrichten lassen, der in Zukunft vom überörtlichen Radweg zwischen Gelvesberg und Schwelm aus erschlossen wird. Dieser Radweg ist ein Teil des Projektes „Vom Kommen und Gehen des Meeres“, das mit Blick auf die Internationale Gartenausstellung IGA 2027 konzipiert wurde und wir gemeinsam mit dem EN-Kreis, der Stadt Hagen, dem Landschaftsverband Westfalen-Lippe und anderen Partnern durchführen wollen. Auch an der Konzeption des GeoPark-Informationszentrums im neugestalteten Niederrheinmuseum des Landschaftsverbandes Rheinland in Wesel wurde intensiv weiter gearbeitet. Ein weiteres Infozentrum wird im Wasserschloss Werdringen in Hagen entstehen.

In der Stadt Essen haben unsere Bemühungen gefruchtet: Die teilweise stark überwachsenen „klassischen“ Aufschlüsse im Ruhrtal werden von der Stadt trotz der bekannt knappen Kassen wieder hergerichtet und laden zu einem Besuch ein.

Auch für die Wissenschaft bleibt das Ruhrgebiet interessant: Eine Exkursion des alle vier Jahre weltweit tagenden Internationalen Karbonkongresses besuchte den GeoPark. Außerdem gibt es neue Ergebnisse zur Geologie der Haltern-Formation (früher Halterner Sande), die im nördlichen Ruhrgebiet ein wichtiges Grund-

wasserreservoir bildet. Sehr komplizierte Untersuchungen an Zir-konkristallen in den Sandsteinen des Ruhrkarbons verraten etwas über das Alter und die Herkunft der Gesteine, die vor 315 Mio. Jahren im Variszischen Gebirge abgetragen wurden und dann im Ruhrbecken zur Ablagerung kamen. Auch darüber finden Sie etwas in diesem Heft.

Nach längeren Gesprächen und Verhandlungen, an denen viele Partner beteiligt waren, ist es uns auch gelungen, neben der Kooperation mit dem Regionalverband Ruhr auch unsere Kontakte zu den beiden Landschaftsverbänden im Ruhrgebiet auszubauen, so dass wir nun in der Region noch besser verankert sind. Hieraus ergeben sich neue und verbesserte Zukunftsperspektiven für den GeoPark. Wir können daher nicht nur auf ein erfolgreiches Jahr 2019 zurückblicken, sondern sehen auch der Zukunft optimistisch entgegen.

Ihnen allen wünsche ich ein gesegnetes Weihnachtsfest und ein erfolgreiches Jahr 2020!

Glück Auf!
Ihr Volker Wrede
1. Vorsitzender

Besuchen Sie unsere Internetseite:
www.geopark-ruhrgebiet.de

und unseren facebook-Auftritt.
Erfahren Sie mehr über die Geothemen
in der Region.



Grundwasserschutz im Verbreitungsgebiet der Haltern-Formation

• Dominik Wesche, Manfred Dölling, Bernhard Meyer (Geologischer Dienst NRW)

Einleitung

Die Wasserversorgung der Menschen und Industrie im Ruhrgebiet hängt im Wesentlichen von zwei bedeutenden Wasservorkommen ab. Während das südliche und östliche Ruhrgebiet überwiegend durch die großen Wassergewinnungsanlagen entlang der Ruhr (u. a. WGA Mülheim, Essen, Witten, Dortmund) versorgt wird, erfolgt die Versorgung des nördlichen Ruhrgebietes hauptsächlich aus der Förderung von Grundwasser aus größeren Tiefen. Hierbei besitzen mehrere hundert Meter mächtige Sande der Haltern-Formation als äußerst ergiebiger Grundwasserleiter eine besondere Bedeutung.

Das Verbreitungsgebiet der Haltern-Formation (ehemals „Halterner Sande“) umfasst Teile der Kreise Recklinghausen, Coesfeld, Borken und Wesel sowie der kreisfreien Städte Bottrop und Gelsenkirchen (Abb. 1). In insgesamt elf Wassergewinnungsanlagen wird Grundwasser aus Tiefen zwischen 25 m und 140 m gefördert.

Die Sicherstellung hoch qualitativen Grundwassers erfordert besondere Schutzmaßnahmen, um eine Beeinflussung des Grundwasservorrates durch den Menschen zu verhindern. Der Geologische Dienst des Landes Nordrhein-Westfalen überarbeitet aktuell die Verbreitung dieser Sande, um so eine Datenbasis zu schaffen, die es ermöglicht, die unterschiedlichen Nutzungsansprüche in diesem sensiblen Raum auch zukünftig miteinander zu vereinbaren.

Geologie der Haltern-Formation

Geologisch handelt es sich bei den Schichten der Haltern-Formation überwiegend um sandige Küstenablagerungen des Kreidemeeres, die im westlichen Teil des Münsterländer Kreidebeckens vor über 83 Mio. Jahren abgelagert wurden (Oberes Santonium bis Unteres Untercompanionium). Sie bestehen aus Fein- und Mittelsanden, die z. T. auch grobsandig oder sehr schwach schluffig ausgebildet sein können. Vereinzelt treten quarzitisches, selten auch kalkig verfestigte Sandsteinbänke auf. Die Haltern-Formation wird einerseits durch weiße, sehr reine Quarzsande im Raum Haltern, andererseits durch Eisenoxid-Beimengungen ockergelb gefärbte Sande in der Haard, der Hohen Mark und im Raum Schermbeck charakterisiert. Als untergeordnete Einheiten der Haltern-Formation treten lokal die Sande der Osterfeld-Subformation, die Sande von Netteberge sowie der Stimberg-Quarzit auf.

Das Verbreitungsgebiet der Haltern-Formation besitzt eine Fläche von ca. 850 km² und baut Hügelgruppen wie die Hohe Mark, die Haard und die Borkenberge auf. Ihre größten Mächtigkeiten erreicht die Haltern-Formation mit bis zu 300 m bei Groß-Reken und Haltern (Abb. 2). Für den regionalen Aufbau des Gebietes sind weite flachwellige Kreide-Sättel und -Mulden kennzeichnend (ANDERSON et al. 1987, HISS 1995). Während die Faltenstrukturen im Westteil WNW-ESE gerichtet sind, biegen sie im Ostteil in eine SW-NE-Richtung um. Die Mächtigkeitsverteilung der Haltern-Formation wird dabei maßgeblich durch den Verlauf dieser Falten beeinflusst.

Während lange Zeit die Vorstellung relativ ungestörter Schichtlagerungen verbreitet war (HILDEN & SUCHAN 1974) zeigen erst jüngste Untersuchungsergebnisse das Bild tektonisch beeinflusster Schichten. Hierbei handelt es sich um bedeutende NW-SE-gerichtete Querstörungen des Karbons, die sich in das Deckgebirge fortsetzen.

Im Liegenden gehen die Schichten der Haltern-Formation durch einen in der Regel deutlichen Übergang in die Sandmergelsteine der Recklinghausen-Formation über. Im Westteil des Verbreitungsgebietes sind die Ablagerungen z. T. von sandigen Mergeln oder schluffigen Sanden der Bottrop-Formation überlagert. Nach Osten ist die Haltern-Formation teilweise von

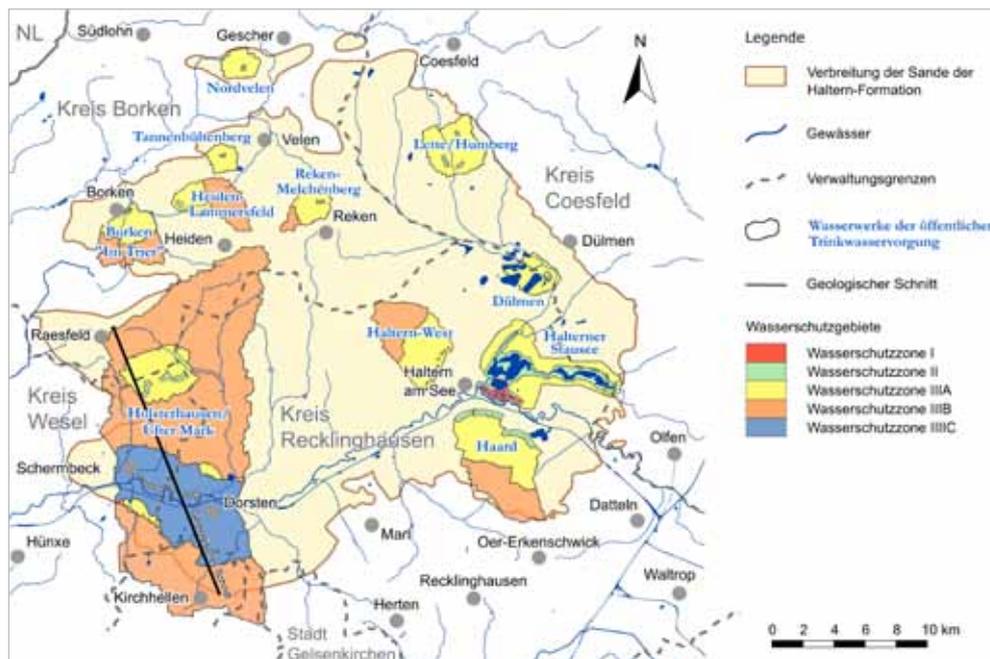


Abb. 1: Wasserschutzgebiete im Verbreitungsgebiet der Haltern-Formation (GEOLOGISCHER DIENST NRW 2019)

Sandmergelsteinen und sandigen Kalken der Dülmen-Formation überlagert oder mit der gleichaltrigen Emscher-Formation verzahnt (HISS 1995, HISS et al. 2008).

Die Haltern-Formation besitzt aufgrund ihrer Zusammensetzung eine große wirtschaftliche Bedeutung. In einer Vielzahl von Sandgruben zwischen Schermbeck, Dorsten und Haltern erfolgt ein Abbau dieser Sande für die Bauindustrie. So werden sie westlich von Sythen in einer Sandgrube für die Kalksandsteinproduktion gewonnen. Nördlich und östlich von Haltern sind die Sande besonders rein und aufgrund äußerst geringer Eisenanteile nahezu weiß. Sie eignen sich damit insbesondere für die Feuerfest- und Glasindustrie und werden dort vorwiegend im Nassabbau in Tagebauen gewonnen (HISS et al. 2008).

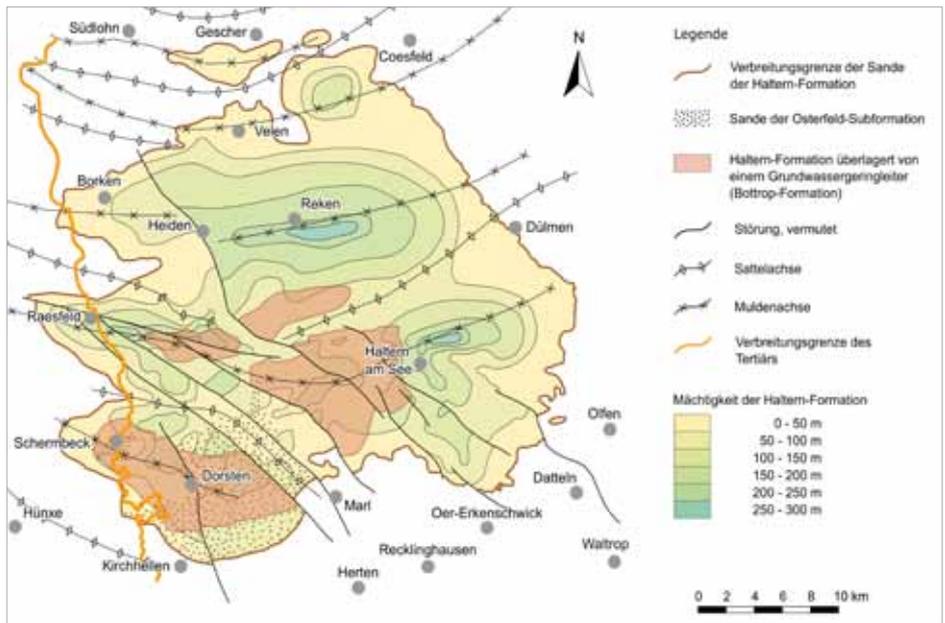


Abb. 2: Geologie der Haltern-Formation (GEOLOGISCHER DIENST NRW 2019)

Die Haltern-Formation steht mit den klüftigen Sandmergelsteinen der Recklinghausen-Formation in hydraulischem Kontakt und bildet mit diesen ein gemeinsames Grundwasserstockwerk (Abb. 3).

Qualität der Grundwasservorkommen

Aufgrund seiner großen Mächtigkeit und der besonders in der Tiefe noch sehr guten Grundwasserqualität ist der Grundwasserleiter der Haltern-Formation von wasserwirtschaftlich besonderer Bedeutung. Diese Grundwasserressourcen stellen einen bereits in starkem Maße genutzten und langfristig zu sichernden Reserveraum für die Trink- und Brauchwasserversorgung dar. Das enthaltene Grundwasser zeichnet sich generell durch eine relativ geringe Mineralisation aus. Als Hauptbestandteile sind im Wasser Calcium und Hydrogencarbonat enthalten. In geringeren Anteilen können zudem auch Natrium, Magnesium, Chlorid und Sulfat auftreten (Abb. 4).

Im Verbreitungsgebiet der Haltern-Formation erfolgt eine intensive Landwirtschaft mit seit Jahrzehnten andauernden hohen Dauerbelastungen durch Schadstoffeinträge (z. B. Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel (PBSM), Düngeminerale, Nitrat). Insbesondere in Bereichen mit besonders hoher vertikaler Durchlässigkeit mit fehlenden schützenden Deckschichten bzw. internen Einlagerungen mit höherer Schutzwirkung ist bereits eine großräumige und bis in größere Tiefe erfolgte Beeinträchtigung der Grundwasserqualität eingetreten.

Auch durch Schadensfälle von Industrieanlagen treten im Bereich von Wassergewinnungsanlagen großräumige Kontaminationen auf, deren Sanierung in Zukunft von Bedeutung sein wird.

Durch diese Belastung des Grundwassers sind nicht nur öffentliche Trinkwassergewinnungsanlagen, sondern auch Wasserversorgungsanlagen von privaten Haushalten und Lebensmittelbetrieben mit hohen Ansprüchen an die Grundwasserqualität gefährdet. Wenn es nicht gelingt, eine nachhaltige Reduzierung der Grundwasserbelastungen zu erreichen, können künftig aufwendige Auf-

bereitungsmaßnahmen erforderlich werden.

Einen Erfolg versprechenden und sicheren Weg zur Verbesserung der Grundwasserqualität stellt hierbei die Kooperation zwischen der Landwirtschaft und der Wasserwirtschaft dar, die bereits erste Erfolge gebracht hat.

Grundwasserschutz

Aufgrund der intensiven wasserwirtschaftlichen Nutzung des in der Haltern-Formation enthaltenen Grundwassers sind in weiten Teilen des Verbreitungsgebietes Wasserschutzgebiete ausgewiesen (ca. 280 km², entspr. ca. 33 % der Gesamtfläche, Abb. 1). Diese helfen, anthropogene Stoffeinträge in den Untergrund zu reduzieren und die Grundwasserförderung durch die öffentlichen Trinkwasserversorger dauerhaft zu gewährleisten.

Trinkwasserschutzgebiete werden in drei verschiedene Schutzzonen eingeteilt (Abb. 1):

- Die Zone I umfasst einen Radius von 10 m um die Brunnen. Sie ist eingezäunt und darf nicht betreten werden.
- Die Zone II mit einer Ausdehnung von bis zu 400 m umschließt die sog. „50-Tage-Linie“. In dieser Zeitspanne sterben krankheitserregende Keime auf ihrem Weg durch den Untergrund ab. Hier ist die organische Düngung mit Gülle, Jauche oder Festmist untersagt.
- Die Zone III umfasst das übrige Einzugsgebiet der Wassergewinnung. Ist die Reichweite größer als 2 km, wird sie in die Zonen IIIA und IIIB unterteilt. In dieser Zone gibt es ebenfalls Nutzungsbeschränkungen bzw. Verbote. Deshalb ist hier der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen stark eingeschränkt. Einrichtungen mit großem Risiko, wie z. B. Industrieanlagen oder Tanklager, dürfen dort nicht gebaut werden.

Westlich der Stadt Dorsten ist als Sonderfall entlang der Lippe die Schutzzone IIIC ausgewiesen (Abb. 1). Hier treten bereits oberflächennah Mergel der Bottrop-Formation auf, die aufgrund ihrer sehr geringen Durchlässigkeit eine natürliche Schutzschicht über der Haltern-Formation bilden (Abb. 3). Sie verhindern damit, dass

anthropogene Stoffeinträge durch den Untergrund direkt in den Einzugsbereich der Förderbrunnen gelangen. Um diesen für die Trinkwasserförderung günstigen hydrogeologischen Stockwerksbau auch zukünftig zu erhalten, dürfen diese Mergel nicht geschwächt werden.

Im Verbreitungsgebiet der Haltern-Formation findet eine Förderung von Grundwasser aber auch an zahlreichen weiteren Standorten außerhalb von gesetzlichen Schutzzonen statt. Hierzu zählen neben Hausbrunnen auch Förderanlagen der Lebensmittelindustrie (z. B. Agrarunternehmen und Mineralwasserbetriebe). Da diese ähnlich hohe Anforderungen an das Grundwasser stellen, der Schutz ihrer Einzugsgebiete aber nicht durch Schutzzonen sichergestellt ist, sind hier verbindliche Absprachen zwischen den Flächennutzern (z. B. Landwirtschaft, Gewerbe) und den Wasserentnehmern notwendig, um die benötigten Grundwasserqualitäten langfristig zu erhalten.

Erdwärmennutzung

Bei der Nutzung von Erdwärme erfolgt naturgemäß ein Eingriff in den Untergrund, der sich sowohl auf die physikalischen, chemischen und auch biologischen Eigenschaften des Grundwassers auswirken kann. Je nach eingesetzter Technik werden wasserführende Gesteinsschichten mittelbar oder unmittelbar erfasst. Sowohl die Bohrung selbst als auch der Einsatz von wassergefährdenden Stoffen als Wärmeträgermittel im Untergrund stellen für das Grundwasser eine potenzielle Gefährdung dar, der mit entsprechenden Maßnahmen begegnet werden muss. Eine Standortprüfung durch den Geologischen Dienst NRW ist daher zu empfehlen.

Die Tiefe einer Erdwärmebohrung muss standortspezifisch festgelegt werden. Hierbei sind die Wärmeleitfähigkeit der jeweiligen Gesteine, der geologische Schichtenaufbau, das Vorkommen grundwasserführender und -stauender Schichten, Bohrrisiken und mögliche Einschränkungen aus Gründen des vorsorgenden Grundwasserschutzes zu berücksichtigen.

Der Schutz der Trinkwasservorkommen vor möglichen anthropogenen Einträgen durch Erdwärmebohrungen wurde daher vor kurzem vom Landesamt für Natur-, Umwelt- und Verbraucherschutz NRW in einem neuen Arbeitsblatt verbindlich festgelegt und per Erlass an den Unteren Wasserbehörden eingeführt (LANUV 2019a). In diesem wird betont, dass der Schutz der Grund- und Trinkwasservorkommen als Lebensvoraussetzung gegenüber energiepolitischen Zielen grundsätzlichen Vorrang besitzt.

Um hydraulische Verbindungen zu vermeiden, sind Erdwärmesonden grundsätzlich so zu errichten, dass keine stockwerkstrennenden

Schichten zwischen wasserwirtschaftlich bedeutsamen Grundwasserstockwerken durchbohrt werden. Als stockwerkstrennende Schichten werden gering durchlässige Schichten definiert, die zwei Grundwasserleiter hydraulisch voneinander trennen. Wird ein Grundwasserleiter für die Gewinnung von Trinkwasser oder für andere Zwecke genutzt bzw. stellt dieser ein entsprechend nutzbares Dargebot dar, so ist dieser als wasserwirtschaftlich bedeutsam anzusehen.

Im Verbreitungsgebiet der Haltern-Formation existieren Bereiche, in denen unterschiedliche Grundwasserstockwerke ausgebildet sind. Als Grundwassergeringleiter treten hierbei sowohl die tonigen Ablagerungen der Oberkreide (Bottrop-Formation) als auch des Tertiärs (Lintfort- und Ratingen-Subformation) im westlichen Verbreitungsgebiet auf (Abb. 2). Letztere bedecken die ebenfalls wasserwirtschaftlich bedeutsamen Sande der Walsum-Subformation, die mit der Haltern-Formation lokal in hydraulischem Kontakt stehen.

Die Erdwärmennutzung in tieferen Grundwasserstockwerken, unterhalb des ersten wasserwirtschaftlich bedeutsamen Stockwerkes, ist nur in begründeten Ausnahmefällen bei näherer Prüfung der standörtlichen Gegebenheiten durch die Wasserbehörde zulässig (Einzelfallprüfung). Eine Zulassung ist in der Regel an weitergehende Anforderungen gebunden. Die erfolgreiche und dauerhafte Abdichtung des Ringraums sollte durch geeignete geophysikalische Messungen überprüft werden. Zum vorsorglichen Schutz der noch in größeren Tiefen vorhandenen, anthropogen unbeeinflussten Grundwasservorkommen, kann es auch nötig sein, die Tiefe der Erdwärmebohrungen zu begrenzen. Ob im jeweiligen Fall eine Beschränkung der Bohrtiefe notwendig ist, wird von der Wasserbehörde, ggf. unter Beteiligung des Geologischen Dienstes NRW festgelegt.

Rohstoffabbau

Aufgrund der hohen Qualität und Reinheit der Quarzsande sind bereits große Flächen durch die Abgrabungsindustrie in Anspruch genommen worden. Eine hohe potenzielle Eintragsgefährdung, im Einzugsgebiet von Trink- und Brauchwassergewinnungsanlagen, ist insbesondere bei Nassabgrabungen gegeben. Zum Schutz der Grundwasserressourcen der Haltern-Formation bieten Trocken-

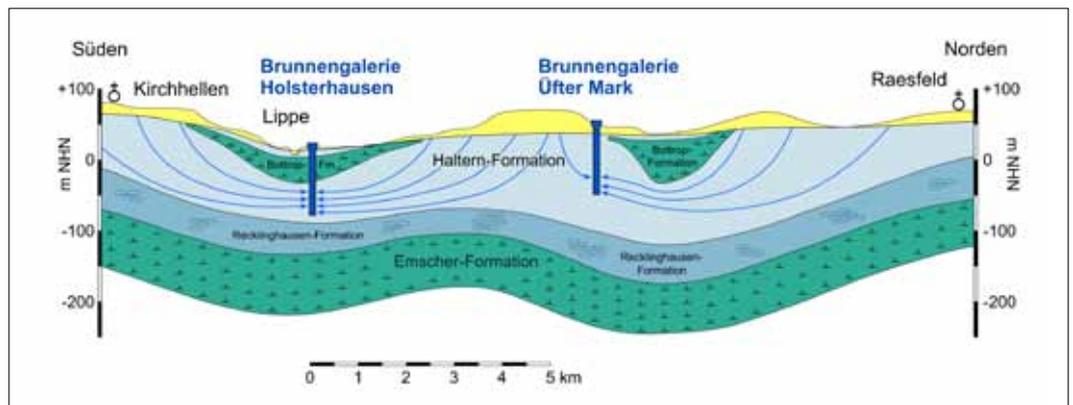


Abb. 3: Schematischer Nord-Süd-Schnitt durch das Wassergewinnungsgebiet Holsterhausen/Üfter Mark (verändert nach RWW 2017)

abgrabungen mit Erhaltung ausreichend mächtiger unverritzter Schichtenpakete über dem höchsten Grundwasserspiegel wesentlich besseren Langzeitschutz als Nassabgrabungen. Vertiefungen bestehender Abgrabungsbereiche sind der Inanspruchnahme neuer Flächen generell vorzuziehen, sofern dies bei ausreichender Lagerstättenqualität und Abstand zum Grundwasser möglich ist. Für den langfristigen Erhalt nährstoffarmer Bedingungen in den Abgrabungsseen, sollten außerdem seitliche Stoffzuflüsse von Nitrat oder Phosphat aus der landwirtschaftlichen Nutzung minimiert werden.

Im südlichen Verbreitungsgebiet der Haltern-Formation erfolgte der untertägige Abbau von Steinkohlen auf den Verbundbergwerken Auguste Victoria und Prosper Haniel in Tiefen von über 1000 m. Hiermit verbunden war das großräumige Auftreten von Bergsenkungen. Zur Aufrechterhaltung der Grundwasserflurabstände und Vermeidung großflächiger Vernässungen waren und sind auch künftig Sumpfungmaßnahmen, das sog. Poldern, erforderlich. Durch die Ableitung großer Grundwassermengen aus dem Quartär sowie der mit dem Quartär hydraulisch verbundenen Haltern-Formation werden auch künftig der Haltern-Formation große Grundwassermengen entzogen werden müssen.

Zukünftige Herausforderungen des Trinkwasserschutzes

Eine große Herausforderung an die Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen in der Haltern-Formation liegt vor allem in den sich wandelnden klimatischen Verhältnissen. Prognosen des LANUV (2019b) deuten darauf hin, dass in der Westfälischen Bucht zukünftig mit einer einheitlichen Temperaturzunahme in allen Jahreszeiten zu rechnen ist. Kalte Tage werden insgesamt seltener, während die Anzahl heißer Tage zunimmt – mit Hitzebelastungen für Menschen, Tiere und Pflanzen. Demgegenüber ist die Niederschlagszunahme nicht gleichmäßig über das gesamte Jahr verteilt. Im Sommer, der bisher niederschlagsreichsten Jahreszeit, wird eine Abnahme des Niederschlags eintreten. Starkregenereignisse können hingegen zukünftig häufiger und intensiver auftreten. Die veränderten Niederschlagsmuster – steigende Temperaturen und Verdunstungswerte sowie ein erhöhter Wasserbedarf im Sommer – können häufiger zu niedrigen Wasserständen, einem Absinken des Grundwasserspiegels und einer eingeschränkten Wasserverfügbarkeit führen.

Eine weitere Herausforderung geht mit dem Ende des deutschen Steinkohlenbergbaus einher, der auch diese Region beeinflusste. Mit Schließung des letzten Bergwerkes im Ruhrgebiet ist eine weitere Förderung von Grubenwasser aus den Grubengebäuden nicht weiter im bisherigen Maße notwendig. Um langfristig Kosten zu sparen, ist geplant, die Wasserhaltung in den Bergwerken auf eine Brunnenförderung von Übertage umzustellen und das Grubenwasser in den Bergwerken ansteigen zu lassen. Da sich das für die Trinkwassergewinnung genutzte Grundwasser in der Haltern-Formation (gering mineralisierte Calcium-Hydrogenkarbonat-Wasser, Abb. 4 oben) gravierend von den sehr hoch mineralisierten Tiefengrundwässern in den Bergwerken (Natrium-Chlorid-Wasser, Abb. 4 unten) unterscheidet, ist ein Vermischen beider Grundwasserkörper unbedingt zu verhindern. Aus diesem Grund ist in der Abschlussbetriebsplanzulassung des Bergwerkes Auguste Victo-

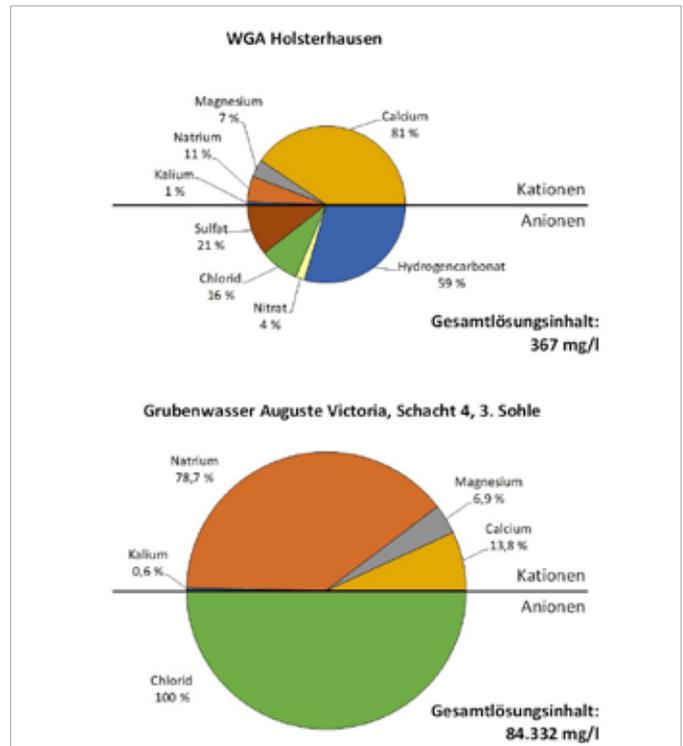


Abb. 4: Chemische Zusammensetzung von Wasserproben aus der Wassergewinnungsanlage Holsterhausen sowie von Grubenwasser aus dem Bergwerk Auguste Victoria (Datenquelle: RWW 2019, WEDEWARDT 1995)

ria in Marl die Grundwasserüberwachung der Tiefengrundwässer verankert und der ehemalige Bergbautreibende dazu verpflichtet, entsprechende Beobachtungsmöglichkeiten in Form mehrerer hundert Meter tiefer Grundwassermessstellen zu schaffen.

Die bereits in den Abschlussbetriebsplanzulassungen einzelner Wasserhaltungsprovinzen festgelegten Überwachungsmaßnahmen sollen zukünftig in einem umfassenden Ansatz in das Monitoringkonzept des Grubenwasseranstieges einbezogen werden. Zur Kontrolle aller Einflüsse des Grubenwasseranstieges wurde von den zuständigen Behörden ein „Integrales Grubenwassermonitoring“ entwickelt, in dem alle betroffenen öffentlichen Körperschaften eingebunden sind. So soll der Schutz des Grundwassers in der Haltern-Formation und damit die Trinkwasserversorgung von Millionen Menschen auch zukünftig sichergestellt werden.

Literatur:

ANDERSON, H. J.; VAN DEN BOSCH, M.; BRAUN, F. J.; DROZDZEWSKI, G.; HILDEN, H. D.; HOYER, P.; KNAPP, G.; REHAGEN, H.-W.; STADLER, G.; TEICHMÜLLER, R.; THIERMANN, A.; VOGLER, H. (1987): Erläuterungen zu Blatt C 4306 Recklinghausen. - Geol. Kt. Nordrh.-Westf. <1 : 100 000>, Erl., C 4306: 124 S., 9 Abb., 12 Tab., Krefeld.

HILDEN, H.D.; SUCHAN, K.H. (1974): Neue Untersuchung über Verbreitung, Mächtigkeit und Grundwasserführung der Halturner Sandfazies. - Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 20: 79-90, 2 Abb., 2 Tab., 2 Taf., Krefeld.

HISS, M. (1995): Kreide. - In: *Geologie im Münsterland*: 41 – 65; Krefeld (Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.).

HISS, M.; MUTTERLOSE, J.; KAPLAN, U. (2008): *Die Kreide des östlichen Ruhrgebietes zwischen Unna und Haltern*. - Jber. Mitt. oberrh. geol. Verein, N.F. 90: 187 – 222, 21 Abb.; Stuttgart.

LANUV (2019a): *Wasserwirtschaftliche Anforderungen an die Nutzung von oberflächennaher Erdwärme – LANUV-Arbeitsblatt 39*: 83 S., 1 Abb., 2 Tab., 4 Anh.; Duisburg.

LANUV (2019b): *Daten und Fakten zum Klimawandel – Westfälische Bucht*. – 6 S., 2 Abb., 4 Tab.; Duisburg.

RWW (2017): *Allgemeine Vorprüfung gemäß §3c UVPG zur Förderung von Grundwasser über die Brunnengalerie Üfter Mark*. – Unveröff. Bericht: 24 S., 6 Abb., 5 Tab.; Mülheim.

RWW (2019): *Trinkwasserdaten 2018 – Wasserwerk Dorsten-Holsterhausen*. – im Internet: <https://www.rww.de/trinkwasser/wasserqualitaet/trinkwasseranalysen/> [letzter Aufruf: 29.10.2019]

WEDEWARDT, M. (1995): *Hydrochemie und Genese der Tiefenwässer im Ruhrrevier*. – DMT-Berichte aus Forschung und Entwicklung, 39: 250 S., 60 Abb., 10 Abb., 2 Anl.; Bochum.

Internationale Gäste im GeoPark Ruhrgebiet

• Volker Wrede & Martin Arndt

Auch in diesem Jahr hat der GeoPark Ruhrgebiet wieder das Interesse vieler Gäste aus dem In- und Ausland gefunden. Besonders hervorzuheben ist eine Exkursion mit Wissenschaftlern aus verschiedenen Ländern, die im Rahmen des „19th International Congress on the Carboniferous and Permian – ICCP“ durchgeführt wurde, der in diesem Jahr an der Universität zu Köln stattfand. Der „Internationale Karbonkongress“ wird seit 1927, meist im Turnus von fünf Jahren, an weltweit wechselnden Orten ausgerichtet. Nach dem Kongress 1971, der vom damaligen Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen in Krefeld veranstaltet wurde, tagte er nun zum zweiten Mal in Deutschland. Am 27. und 28. Juli besuchten die internationalen Gäste „klassische“ Aufschlüsse des Oberkarbons im Raum zwischen Hagen und Bochum und statteten auch dem GeoPark-Infozentrum im LWL-Industriemuseum Zeche Nachtigall in Witten einen Besuch ab. Dort nahmen sie auch die Gelegenheit wahr, einen der letzten noch zugänglichen Untertage-Aufschlüsse eines Kohleflözes im Ruhrkarbon zu inspizieren.

Der Besuch im Nachtigallstollen am 8. September war auch ein großes Erlebnis für eine Gruppe von 35 Studenten der Universität St. Petersburg in Russland, der „Mongolian University of Life



Teilnehmer der Exkursion des Internationalen Karbonkongresses aus England, Frankreich und Deutschland im Steinbruch Wartenberg in Witten



Internationale Studentengruppe vor dem Nachtigallstollen in Witten

Sciences“ in Ulaanbaatar und des Instituts für Bodenkunde der Leibniz-Universität Hannover. Unter Leitung von Professor Dr. G. Guggenberger aus Hannover nahmen sie an einer zehntägigen Deutschland-Exkursion zum Thema „Management of Natural Resources in Germany“ teil. Im Ruhrgebiet gewannen sie auf einer Exkursion mit Volker Wrede zunächst Einblick in die Gesteine des Oberkarbons als – im wahrsten Sinne des Wortes – „Grundlage“ der Entwicklung der gerade hier besonders vielfältigen, durch menschlichen Einfluss hervorgerufenen Industrieböden.

Beispiele der durch den Menschen veränderten oder geschaffenen Böden wurden der Gruppe im Landschaftspark Duisburg präsentiert; ein weiterer Programmpunkt im Ruhrgebiet war die Renaturierung des Emschertals. Bei einem Besuch im Geologischen

Dienst von NRW in Krefeld bekamen die Studenten Einblick in die Herstellung moderner geologischer und bodenkundlicher Kartenwerke. Auf besonderes Interesse bei den russischen Studenten und Ihrer Betreuerin, Frau Prof. Dr. Elena Panova, stieß das GeoPark-Infozentrum auf der Zeche Nachtigall. In der Universität St. Petersburg laufen zurzeit Bestrebungen, Geoparks oder ähnliche Einrichtungen auch in Russland einzurichten.

Am 11. Oktober besuchte eine 44-köpfige Gruppe der niederländischen Organisation TNO (dem staatlichen Geologischen Dienst der Niederlande) das Ruhrgebiet. Unter dem Motto „Energiewende an einem Tag“ stand zunächst ein Besuch im Internationalen Geothermiezentrum in Bochum (GZB) auf dem Programm. Dort wurden von Dr. Frank Stozyk die aktuellen Forschungsarbeiten des GZB präsentiert. Neben diversen Analyse- und Simulationsverfahren für die Gesteine im Untergrund und ihren thermischen Eigenschaften, wurden auch neue, noch in der Entwicklung befindliche Bohrtechniken wie das Bohren mittels Laser-Technologie vorgestellt.

Der anschließende Besuch im GeoPark-Infozentrum Zeche Nachtigall und benachbarter Aufschlüsse führte den Besuchern nicht nur die Schichtenfolge des flözführenden Oberkarbons vor Augen, sondern ließ auch den historischen Steinkohlenbergbau und die intensive Rohstoffnutzung im Ruhrgebiet lebendig werden.



Teilnehmer der niederländischen Organisation TNO erkunden den Steinbruch Wartenberg (ehem. Rauen) in Witten

Anschließend reisten die Gäste in den Raum Arnberg weiter, wo sie sich am nächsten Tag über die Gesteine des Unterkarbons und die Geothermieanlage am Freizeitbad „NASS“ informierten.

AUSSTELLUNGS-TIPP: Vom 09. Februar bis zum 26. April 2020 zeigt das LWL-Industriemuseum Zeche Nachtigall in Witten noch einmal unsere Fotoausstellung „Kohle, Kies und Schotter“ mit den schönsten Aufnahmen rund um das Thema Bodenschätze im GeoPark Ruhrgebiet (s. Titelbild). Zur Eröffnungsveranstaltung am 9. Februar um 15 Uhr im Werkstattgebäude des Industriemuseums sind alle Interessierten herzlich eingeladen.

Anschrift: LWL-Industriemuseum Zeche Nachtigall, Nachtigallstr. 35, 58452 Witten
 Öffnungszeiten: Dienstag bis Sonntag von 10 bis 18 Uhr
www.zeche-nachtigall.de



HÖR-TIPP. Den Bodenschätzen in NRW und ihrer Bedeutung in der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft widmete sich am 27. November eine Radiosendung von „WDR Quarks – Wissenschaft und mehr“ auf WDR 5. Interviewpartner von Moderatorin Steffi Klaus war der Rohstoffgeologe und Vorsitzende des GeoParks Dr. Volker Wrede. Für alle, die keine Gelegenheit hatten, das Gespräch live mitzuverfolgen, steht die Sendung zum Nachhören noch bis zum 26.11.2024 unter <https://www1.wdr.de/mediathek/audio/wdr5/quarks/index.html> bereit (Stichwort: „NRWs Bodenschätze“).

Bochum. Unter dem Titel „Dino-City“ verwandelte sich die Bochumer Innenstadt in den Sommerferien zu einem Tummelplatz für mehr als 30 lebensgroße Urzeitechsen aus Kunstharz. Anstoß zu dieser Marketing-Aktion hatte der Fährtenfund des Bochumer Ursauriers gegeben, der 2012 in einem Steinbruch am Ruhrufer entdeckt worden war und seit seiner Bergung im Deutschen Bergbau-Museum untergebracht ist. Für die Ausstellung wurde den Veranstaltern (Stadtmarketing Bochum) ein Abguss der etwa esstischgroßen Fährtenplatte vom GeoPark zur Verfügung gestellt und im Eingangsbereich der Stadtbücherei präsentiert.

„Gold“ waschen und Entdeckungen im Steinbruch

Umweltspürnasen-Aktion auf dem Gelände der Zeche Klosterbusch

• Rita Brandenburg

Aus vielen Western ist das Bild des Goldwäschers mit seiner Waschpfanne bekannt. Wer träumt nicht davon, selbst einmal den großen Fund zu machen? Die erfolgreiche Benutzung der Pfanne erfordert aber viel Erfahrung. Wie man mit diesem Gerät ein goldfarben glänzendes Material (kein richtiges Gold!) aus Sand auswaschen kann, das konnten Familien mit Kindern am 9. August auf dem Gelände der ehemaligen Zeche Klosterbusch im Bochumer Lottental ausprobieren. Eingeladen hatten zu diesem besonderen Ferienabenteuer der GeoPark Ruhrgebiet und das Umwelt- und Grünflächenamt der Stadt Bochum.

Unter fachkundiger Anleitung des Geologen Dr. Manfred Brix vom GeoPark Ruhrgebiet, gerieten 22 junge Umweltspürnasen, die im Alter von 6 bis 10 Jahren waren und von 18 Erwachsenen begleitet wurden, regelrecht in „Goldrausch“. Die Freude war jedes Mal riesig, wenn ein kleines funkelndes Körnchen entdeckt wurde. Aber nicht nur das glänzende Metall ließ die Kinderaugen strahlen, sondern auch die vielen weiteren spannenden Entdeckungen im Steinbruch begeisterten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Sie bestaunten die 50 m hohen Steilwände und erfuhren bei einer kurzen Führung einiges über die Entstehung der verschiedenen Gesteinsformationen. Eine besondere Überraschung versteckte sich hinter einer unscheinbaren Tür auf dem Gelände. Ausgerüstet mit Taschenlampen, ging es in einen kühlen, düsteren Stollen. Nach circa 200 m glitzerte es wieder goldfarben. Eingepackt in Folie, stand dort eine Erdbeben-Messstation der Ruhr-Universität Bochum. Besonderen Spaß machte es den Kindern, durch gemeinsame Sprünge kleine Erschütterungen auszulösen, die als Ausschläge auf dem empfindlichen Messgerät zu sehen waren. Ein Highlight war auch die Entdeckung eines Feuersalamanders am Stollengrund.

Am Ende des Aktionsvormittags wurde allen Kindern ihre erfolgreiche Teilnahme im 28. Bochumer Umweltspürnasen Pass bestätigt.



Dr. Manfred Brix erklärt die Funktionsweise einer Goldwaschpfanne.

Dieser Veranstaltungskalender enthält zahlreiche „Schnupperkurse“ zum Umweltschutz und wird zu Beginn eines jeden Jahres vom Umwelt- und Grünflächenamt der Stadt Bochum neu herausgegeben. In der Zeit von März bis Dezember können entdeckungslustige junge Spürnasen ab fünf Jahren die Bochumer Natur erkunden und erforschen. Immerhin werden in diesem Jahr 80 Umweltaktionen von 24 Veranstaltern im Bochumer Umweltspürnasen-Pass angeboten! Im Internet wird der „Bochumer Umweltspürnasen-Pass 2019“ auf den Seiten der Stadt Bochum unter www.bochum.de/umweltspuernasenpass präsentiert.

Hinweis: Aufgrund der positiven Resonanz wird die Aktion in den Sommerferien 2020 wiederholt. Ein genauer Termin steht zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht fest. Interessierte können sich aber gern an das Umwelt- und Grünflächenamt der Stadt Bochum, Tel.: 0234 910-2458, E-Mail: rbrandenburg@bochum.de wenden.

Unterwegs mit dem GeoPark Ruhrgebiet

Zweite Vereinsexkursion führte in die Pfalz

• *Dieter Jünemann*

Vom 04. bis 06. Oktober 2019 fand die zweite Vereinsexkursion des GeoPark Ruhrgebiet auf Einladung von Herrn Dr. Sebastian Voigt – Leiter des Urweltmuseums GEOSKOP und Alterstaxators der Bochumer Ursaurierfähre – in die schöne Pfalz statt. Die von Frau Nancy Schumacher und Herrn Dr. Volker Wrede glänzend vorbereitete und durchgeführte Exkursion führte uns zu so unterschiedlichen Zielen wie dem Teufelstisch bei Hinterweidenthal, dem Urweltmuseum GEOSKOP in Thallichtenberg mit der sensationellen Fossilfundstätte am Remigiusberg, dem Kalksteinbergwerk am Königsberg in Wolfstein mit toller Weinverkostung im Bergwerk oder der „Grube Maria“ am Donnersberg bei Imsbach.

Bange Augen auf die Wetteraussichten begleiteten uns schon Tage vorher, da die Exkursion von Regen „überschattet“ werden sollte. Aber, wenn „Engel reisen ...“, dann lacht der Himmel zwar nicht immer, aber er lässt die Engel auch nicht völlig nass werden.

Pünktlich um 12 Uhr, noch bei Regen, trafen sich die ExkursionsteilnehmerInnen in der Gaststätte Winzerverein in Deidesheim an der Weinstraße. Der Ort in der Südpfalz ist unter Kennern für seine Weine bekannt. Die anschließenden Führungen am Nachmittag, ohne Regen, gestaltete Dr. Volker Wrede mit gewohnt fachlich tiefer Kenntnis.

Der erste Aufschluss, mitten in einem Weinberg unweit von Deidesheim gelegen, zeigte eine deutlich erkennbare westliche Randstörung des Oberrheingrabens. Auf der Westseite haben sich hier Gesteine des Buntsandsteins (ca. 250 Mio. Jahre) abgelagert, die zum Deckgebirge des Pfälzer Waldes gehören. Östlich liegt Löß, der als Staub aus der vegetationsarmen Ebene des Rheintals während der Eiszeiten angeweht wurde. Der Oberrheingraben ist Teil einer Europa von Nord nach Süd durchziehenden Bruchzone mit Vulkanismus und heute noch andauernden Aktivitäten durch Absenkung des Grabens um etwa 1 mm pro Jahr.

In einem stillgelegten Steinbruch bei Albersweiler konnten wir einen Blick auf den metamorphen Sockel des Pfälzer Waldes werfen. Der Aufschluss zeigt tektonisch stark beanspruchte, metamorph überprägte Gneise, die hier auch abgebaut wurden. Das Ausgangsgestein stammt wahrscheinlich aus dem Oberdevon, während sich die Faltung und Metamorphose im tieferen Karbon (360-320 Mio. Jahre) vollzog. Zeitlich danach wurde das Gestein von vulkanischen Gängen, die aus quarzarmen Lamprophyr bestehen und die typische Dunkelfärbung zeigen, durchschlagen. Überdeckt wurden die Gesteine des

Gebirgssockels schließlich von Ablagerungen aus dem Rotliegend. Der letzte Exkursionspunkt führte uns zum touristisch bekannten Nationalen Geotop Teufelstisch bei Hinterweidenthal, einer imposanten Verwitterungsformation aus Gesteinen des Unteren Buntsandsteins (Obere Rehbergsschichten) im Pfälzer Wald. Ein würdiger Abschluss des ersten Exkursionstages!

Nächtigen konnten wir im zentral gelegenen B&B Hotel Kaiserslautern direkt am „Betze“ mit dem „Fritz-Walter-Stadion“.

Für Samstag stand uns ganztägig ein Bus zur Verfügung, was sehr angenehm war, weil auch dadurch zusätzliche Zeit für persönliche Gespräche blieb. Die in der Nähe gelegene amerikanische Air Base Ramstein machte durch die riesigen Transportmaschinen auf sich aufmerksam.

Die erste Station am Samstagmorgen führte uns zum 1998 eröffneten Urweltmuseum „GEOSKOP“ in Thallichtenberg, das sich im Komplex der im 13. Jahrhundert erbauten Burg Lichtenberg be-



Die Exkursionsteilnehmer an der paläontologischen Fundstelle am Remigiusberg bei Kusel (Mitte oben: Dr. Sebastian Voigt, GEOSKOP).



Fossiler Tetrapode aus dem Urweltmuseum GEOSKOP

findet. In der Burgkapelle soll u. a. der Reformator Ulrich Zwingli genächtigt haben. Herzlich wurden wir dort von Dr. Sebastian Voigt begrüßt. Er führte uns nicht nur durch das Museum, sondern stellte uns am Nachmittag auch den Steinbruch am Remigiusberg, der die Quelle von einer Vielzahl an einmaligen Fossilienfunden ist, vor. Sein hohes Fachwissen gepaart mit seiner interessanten Wissensvermittlung und die dabei vorgestellten Objekte führten dazu, dass wir ihm gebannt lauschten und von allem nicht genug bekommen konnten. Das Urweltmuseum widmet sich schwerpunktmäßig den Ablagerungen und Fossilien aus der Oberkarbon- und Rotliegendzeit im Saar-Nahe-Becken.

Die Besonderheit dieses Museums und der Fundstelle am Remigiusberg besteht in seinen exzellenten Pflanzenfunden (z. B. Bärlappgewächsen, Schachtelhalmen, Baumfarne) und den hervorragend erhaltenen Wirbeltierresten bzw. Fischen (etwa das Fossil eines „weißen“ – d. h. vom Magma „frittierten“ – Süßwasserhais). Kernstück der Sammlung sind die seit 2016 gefundenen, phantastisch erhaltenen Wirbeltierfossilien. Funde wie diese sind heute nur möglich, weil das Saar-Nahe-Becken im Laufe der Jahrmillionen Süßwassersumpf, Fluss-Seelandschaft und Halbwüste war und

die Wirbeltiere von Schlammfluten erfasst und konserviert wurden. Ein weiteres, faszinierendes Sammlungsstück war ein am 5. Mai 1869 um 18:32 Uhr eingeschlagener, eisenarmer (5%) Meteorit. Er ist weltweit das am besten erhaltene Objekt seiner Art und nicht älter als die Erde.

Am Remigiusberg bei Kusel wird in einem mehrere Kilometer großen Steinbruch das ungewöhnliche, rund 300 Mio. Jahre alte, (sub-)vulkanische Gestein Kuselit, abgebaut. Das Magma schob sich in einem tieferen Bereich des damaligen Vulkans lagerartig zwischen die bereits vorhandenen Sedimentgesteine. Sie bildeten sich im Uferbereich eines großen Sees und bestehen aus verschiedenartigen Sand-, Silt- und Tonsteinen mit spektakulärem Fossilinhalt. Dieser Fossilreichtum ist der Situation geschuldet, dass sich hier der Übergang vom See über den Uferbereich zum Land befand und die Pflanzen bzw. Tiere in den weichen Sedimenten sowie in den Schlammfluten eingebettet wurden. Um an den Kuselit zu kommen, müssen die 50 m mächtigen Sedimentgesteine abgetragen werden. Dadurch wurden die einzigartigen Fossilien freigelegt. Private Zufallsfunde Anfang der 2010er-Jahre machten Forscher, allen voran Dr. Sebastian Voigt, auf diese einmalige Fundstelle aufmerksam. Bis dahin hatte man nie in solchen Schichten nach Urpflanzen oder Urtieren gesucht.

Im tiefen Rotliegend treten neben sandigen Schichten, dünnen Kohleflözen und vulkanischen Tufflagen auch mehrere Kalksteinbänder auf. Entstanden sind die Kalke in Wüstenseen, die damals noch in der Nähe des Äquators lagen und im Laufe der Jahrmillionen mit den Erdplatten 5000 km nach Norden drifteten. Die Kalksteinbänder wurden bis Ende der 1960er-Jahre untertägig abgebaut. In Kalksteinbergwerken, wie in dem von uns besuchten in Wolfstein, wurde der gebrochene Kalk vor Ort in Kalköfen zu Branntkalk bzw. gelöschtem Kalk weiterverarbeitet und gemahlen. Der Erlös daraus konnte eine Familie gerade ernähren. Im Rahmen einer Grubenfahrt erfuhren wir, wie beschwerlich der Kalkabbau einst gewesen war. „Versüßt“ wurde uns die Führung mit einer Verkostung pfälzischer Weine durch das engagierte Ehepaar Bach. Eine geschmackliche Besonderheit war der Birnensekt am



Bei einer Grubenfahrt im Kalkbergwerk Wolfstein konnten pfälzische Weinspezialitäten verkostet werden.



Dr. Jost Haneke (rechts) vom Bergbaumuseum Imsbach führte die Teilnehmer in die Geologie und Geschichte des Donnersbergkreises ein.

Abschluss unserer Grubenfahrt. Am Sonntag führte unser Weg in die Nordpfalz zum Pfälzischen Bergbaumuseum nach Imsbach. Dort wurden wir vom Museumsleiter, Dr. Jost Haneke, fachkundig in die Entstehung des Donnersbergs eingeführt. Das höchste Bergmassiv der Pfalz besteht aus einem durch tektonische Störungen nach oben gedrückten Lavadom aus Rhyolith, einem sauren Granitgestein. Da das früher darüberliegende, 1500 m dicke, jüngere Sediment des Rotliegend und eventuell auch des Buntsandsteins wesentlich weicher war als der Rhyolith, wurde dieser von der Erosion herauspräpariert. Aus verschiedenen Erzgängen im Donnersberggebiet treten vor allem Eisen- und Kupfererze auf. Es wurden aber auch Kobalt, Uran sowie Silber abgebaut. Eisen- und Kupfererze wurden schon von den Kelten und Römern gewonnen und verarbeitet. Der Bergbau bei Imsbach kam erst 1921 zum Erliegen. Das kleine, aber feine Bergbaumuseum präsentiert im Rahmen einer Ausstellung alle in Rheinland-Pfalz wirtschaftlich abgebauten Rohstoffe. Darüber hinaus besitzt es eine beeindruckende Mineraliensammlung.

Auf einem Bergbauwanderweg im nahegelegenen Katharinental bot sich uns anschließend die Gelegenheit, die historischen Tagebaue im Donnersbergkreis zu besichtigen. Dass man hier nicht nur viel über den Altbergbau erfahren, sondern auch auf interessante archäologische Funde stoßen kann, erfuhren wir von Dr. Haneke

auf einem Hügel hoch über dem Tal. Hier hatte der Museumsleiter vor einiger Zeit alte handgemachte Nägel entdeckt, die wahrscheinlich von einer Hütte für Bergleute aus dem Mittelalter stammen. Im nächsten Jahr soll eine Ausgrabung weitere Erkenntnisse bringen.

Da das Wetter aber wieder zu wünschen übrigließ und auch das Ende der Exkursion näher rückte, führte uns Herr Dr. Haneke zum Abschluss durch das Besucherbergwerk „Grube Maria“. Hier konnten wir erneut hautnah erleben, unter welchen Bedingungen die Bergleute in der Erzgrube einst ihrer Arbeit nachgegangen waren. Untertage erfuhren wir mehr über einen älteren Stollen, der ursprünglich zur Lagerung von Sprengmitteln genutzt wurde. Hätte sich das Material entzündet, wäre die Druckwelle zwei Mal gegen die gegenüberliegende Wand geprallt und hätte so einen Großteil ihrer zerstörerischen Energie verloren.

Die zwei Tage waren wie im Fluge vergangen und hatten uns beeindruckende Bilder, interessante Gespräche und unvergessliche Erinnerungen beschert. Nochmals gilt an dieser Stelle der Dank den Organisatoren vom GeoPark Ruhrgebiet und den beiden Exkursionsführern Dr. Voigt und Dr. Haneke. Auch diese Fahrt macht wieder Lust auf mehr. Ich freue mich schon auf die Exkursion im Jahr 2020.

Neue Infotafeln im GeoPark Ruhrgebiet

In den vergangenen Monaten konnten mit Unterstützung zahlreicher Kooperationspartner gleich mehrere Infotafeln an verschiedenen Standorten im GeoPark-Gebiet installiert werden. Für die gute Zusammenarbeit – sei es beim Aufstellen vor Ort, in Form von finanzieller Zuwendung oder im Bereitstellen von Bildmaterial – möchten wir uns deshalb bei allen Partnern herzlich bedanken.

Neue Infotafeln im Überblick: **Essen:** Tafelüberarbeitung am Pastoratsberg und an der Sutan-Überschiebung (beide Oberkarbon); **Ruhrlandhof, Fröndenberg:** Infotafel am Steinbruch (Kreide); **Iserlohn:** Infotafel zu den Hemberg-Schichten (Devon); **Schermsbeck:** Infotafel am Teufelsstein (Tertiärquarzit); **Schwelmer Tunnel:** sechs Infotafeln (Devon; s. S. 18); **Zeche Nachtigall, Witten:** je eine Infotafel im Sandsteinbruch und im Steinbruch Dünkelberg (beide Oberkarbon).

Auch für das Jahr 2020 sind mindestens sieben weitere Infotafeln in Planung: So sollen z. B. für die Aufschlüsse an der Henrichshütte und auf der Isenburg in Hattingen, an der Bismarckhöhle in Ennepetal sowie in Essen an der Kampmannbrücke und an der Phönixhütte neue Tafeln entstehen.

Abb. oben: Neue Infotafel am Steinbruch auf dem Ruhrlandhof bei Fröndenberg.

Abb. unten: Offizielle Tafelweihe auf der Zeche Nachtigall in Witten am Tag des Geotops. Zum Festakt im Sandsteinbruch war neben GeoPark-Beiratsmitglied Dr. Ulrich Pahlke, Leiter des Geologischen Dienstes NRW (rechts), auch Dr. Cornelia Bauer als Vertreterin der LWL-Kulturabteilung (Mitte) erschienen. Michael Peters, Museumsleiter der Zeche Nachtigall (links), führte durch die Veranstaltung.



Der aufgewertete „Rheinische Esel“

• Tilo Cramm

Seit 2012 gibt es den Rad- und Wanderweg „Rheinischer Esel“ auf der gleichnamigen ehemaligen eingleisigen Bahnstrecke durchgehend zwischen Dortmund-Löttringhausen und Bochum-Langendreer. Die am Nordhang des Ardeygebirges verlaufende Wegetrasse erhielt im Dortmunder Stadtgebiet Ende Juli 2019 fünf Informationstafeln in Lesepultform mit Bildern und Kurztext für eilige Leser. Urheber ist eine Gruppe Geschichtsinteressierter. Die Finanzierung übernahm die Bezirksvertretung des Stadtbezirks Dortmund-Hombruch. Auf der Einweihungsfeier stellte Dr. Volker Wrede den GeoPark Ruhrgebiet vor sowie die Besonderheiten des Dortmunder Abschnittes aus geologischer Sicht.

Auf den Tafeln findet man die Internetadresse www.rheinischer-esel-dortmund.de und QR-Codes. Alle führen auf reichhaltig bebilderte Inhalte zu Geologie und Geschichte des Ardey-Vorlandes, zur ehemaligen Bahnstrecke und zur Besiedlung des Grotenbachtals mit den Hombrucher Ortsteilen Kruckel, Großholthausen und Löttringhausen. Wenige mittelalterliche Bauernhöfe – früher Bauerschaften genannt, von denen die Urbarmachung des Ardey-Vorlandes ausging – waren die Keimzelle dieser heutigen Dortmunder Vororte. Die im Ardeygebirge den Bauern zur Hude (Weide), Holzeinschlag usw. zur Verfügung gestellte, bewaldete Großholthäuser Mark wurde 1830 aufgeteilt und in Teilen vor allem von Bergleuten besiedelt. Bei den Recherchen der Geschichtsgruppe ergab sich, dass der Gründer der bedeutenden Schachtbaufirma seines Namens Carl Deilmann vom ehemaligen Kruckeler Hof Deilmann abstammt und seine Jugend auf dem noch bestehenden Deilmann-Kotten verbracht hat.

Während Bevölkerung und Bebauung der Bauerschaften Kruckel und Löttringhausen durch Entwicklung der Tiefbauzechen Johannes Erbstollen, Wiendahlsbank und Gottesseggen stark zunahm, blieb die Idylle Großholthausens auch wegen der weiterhin bestehenden landwirtschaftlichen Nutzung, der Lage innerhalb des inzwischen eingerichteten Landschaftsschutzgebietes und eines dadurch bedingten Bauverbotes erhalten. Da hier im Raum südlich



Einige Bäume im Sumpfwald der Karbonzeit waren bis zu 45 m hoch. (Die Abbildung ist das Ergebnis tschechischer Grabungen im Kohlenbecken Ovčín bei Kladno. Für die Überlassung ist den Herren Dr. Stanislav Opluštil und Jiří Svoboda [Zeichnungen] zu danken.)



Einweihungszeremonie an der Löttringhausen-Tafel. Von links: Volker Schultebrucks (Vertreter des stellvertretenden Bezirksbürgermeisters), Tilo Cramm, Gerhard Brune (beide Geschichtsgruppe), Hans Semmler (Bezirksbürgermeister Hombruch), Arnulf Rybicki (Dezernent für Bauen und Infrastruktur der Stadt Dortmund) und Helmut Kaufung (Geschichtsgruppe).

der Emscher das Flözführende Karbon an die Tagesoberfläche tritt, versuchte man früh, mit Stollen an die Kohlen heranzukommen und sie dort abzubauen, wo das Grundwasser abgeführt werden konnte. Dieser Stollenbergbau wurde erst gegen Mitte des 19. Jahrhunderts vom Tiefbau abgelöst. Ihn hatte der Einsatz der Dampfmaschine möglich gemacht. Die Entwicklung des Bergbaus bis hin zu den zahlreichen Kleinzechen nach dem Zweiten Weltkrieg wird im Internet eingehend beschrieben. Grundlage der wirtschaftlichen Entwicklung sowohl des Bergbaus und der Landwirtschaft der Region waren die geologischen Gegebenheiten. Die Entstehung der Kohle aus riesigen Wäldern im Karbon (s. Abb. links) und die Bildung des fruchtbaren Lössbodens als Folge der Eiszeit werden behandelt. Es sei darauf hingewiesen, dass das im Ardey-Vorland verlaufende Grotenbachtal bis Witten hin durch einen Gletscher modelliert wurde, der fast den Kamm des Ardeygebirges erreichte. Der Bahnbau schuf durch Anschneiden der Berghänge Aufschlüsse markanter Sandsteinschichten des Karbon.

Ein weiteres Anliegen der federführenden Geschichtsgruppe ist die Verdeutlichung der vorhandenen reichhaltigen Flora an der Wegetrasse und in der Großholthäuser Mark. Ab 2020 steht diese unter Naturschutz.

Die geschaffenen vielseitigen Informationsquellen möchte die Geschichtsgruppe durch einen Zusatz zum Hauptnamen des Rad- und Wanderweges „Rheinischer Esel“ verdeutlichen, wie beispielsweise „Geo- und Geschichtspfad“. Hier ist, auch was die Einbindung der Schulen angeht, vor allem „die Politik“ gefragt.

Neues vom Kassenberg in Mülheim-Broich

• Udo Scheer

Neben dem für seine karbonzeitlichen Insektenfunde berühmten Aufschluss in Hagen-Vorhalle und dem für die Grenzziehung zwischen Devon und Karbon international bedeutenden Hasselbachtal in Hagen-Reh ist der Kassenberg in Mülheim-Broich der unter paläontologischen Gesichtspunkten wohl bedeutendste Aufschluss innerhalb des GeoParks.

Er befindet sich auf dem Betriebsgelände der Hermann Rauen GmbH & Co. auf der westlichen Ruhrseite und ist nur nach Voranmeldung oder im Rahmen des bundesweit begangenen „Tages des Geotops“ zu besichtigen. Betrieben wird der Steinbruch seit ca. 1888 hauptsächlich zur Gewinnung von „Ruhrsandstein“, also karbonzeitlichem Sandstein, als traditionellem Bau- und Werkstein im Ruhrgebiet. In den letzten Jahren erfolgte der Abbau nur noch in geringem Maße zur Restaurierung historischer Gebäude. Karbonzeitlicher Tonstein, Mergel aus der Kreidezeit sowie eiszeitlicher Terrassenlehm der Ruhr wurden in einer angeschlossenen Ziegelei verarbeitet.

Eng verknüpft mit der geologischen Erforschung des Kassenberges ist der Name von Dr. Ernst Kahrs (1876-1948), Direktor des damaligen Städtischen Museums für Natur- und Völkerkunde in Essen, das in den 1930er-Jahren in Ruhrland-Museum umbenannt wurde und 2008 im heutigen Ruhr Museum aufgegangen ist. Im Jahre 1927 fasste Kahrs seine seit ca. 1910 gewonnenen Erkenntnisse in einer Publikation zusammen und verglich die damals noch gut aufgeschlossenen Kreideschichten mit anderen zeitgleichen Vorkommen im Ruhrgebiet. Seine Ergebnisse und Interpretationen sind immer noch maßgeblich für alle nachfolgenden Arbeiten, z. B. der geologische Schnitt durch den Kassenberg (Abb. 1; zum Forschungsstand bis 1995 s. Scheer & Stottrop). Bereits 1933 regte Kahrs an, den Kassenberg unter Naturschutz zu stellen; ein Gedanke, der in einem Beitrag vom 8. April 1978 anlässlich einer Exkursion zum Kassenberg während einer Tagung in Münster in

der Mülheimer Zeitung von dem Hamburger Paläontologen Prof. Dr. Ehrhard Voigt (1905-2004) erneut vorgebracht wurde. Seit mehreren Jahrzehnten liefen Bemühungen durch das LVR-Amt für Bodendenkmalpflege in Bonn, die bislang vom Abbau verschonten Reste der Kreidebedeckung als Paläontologisches Bodendenkmal eintragen zu lassen, in die der Autor durch eine gutachterliche Stellungnahme eingebunden war. Dieses Unterfangen scheiterte aber regelmäßig an Einwänden des Geländebetreibers. Daher kam eine 2018 erfolgte Mitteilung der Bezirksregierung Düsseldorf überraschend, dass die Stadt Mülheim den erhaltenen Rest unter Schutz gestellt hat. Beim LVR-Amt für Bodendenkmalpflege erfolgte die Registrierung unter der Kennung MH 001. Besonders erfreulich ist, dass, einem Vorschlag des Autors folgend, auch die offen liegende Tonsteinfolge im Hangenden des Sandsteines unter den Flözen Neufloz 1 und 2 (Sprockhövel-Formation, Oberkarbon, ca. 315 Mio. Jahre) mit in den Schutzbereich einbezogen wurden. Aus dieser Folge hatte Keller (1934 & 1938) eine durch Schuppen überlieferte reiche Fischfauna, aber auch Muscheln, einen Insektenflügel und einen Pfeilschwanzkrebs beschrieben, die aber alle gemäß einer Nachrecherche durch Scheer & Gosny (2018) in der Sammlung des Ruhr Museums als Kriegsverluste anzusehen sind. Glücklicherweise ist aber zusätzliches Material aus den Aufsammlungen von Keller erhalten geblieben und genehmigungspflichtige Neuaufsammlungen in dem rechteckigen Areal am Ostrand des geschützten Bereichs möglich.

In der Arbeit von Kahrs (1927) unterschied dieser aus der Kreidezeit vier unterschiedliche Gesteinseinheiten: Einen sowohl nach Arten als auch nach Individuen extrem fossilreichen fleischroten Kalk (ca. 100-98 Mio. Jahre), den er in zwei unterschiedlichen Fundsituationen nachweisen konnte. Einmal als Zwickelfüllung in einem von ihm als „Strandwall“ bezeichnetem Konglomerat, das den von Keller untersuchten karbonischen Tonstein am Fuß der Sandsteinfolge überlagert; andererseits in durch heftige Wellenbewegung in

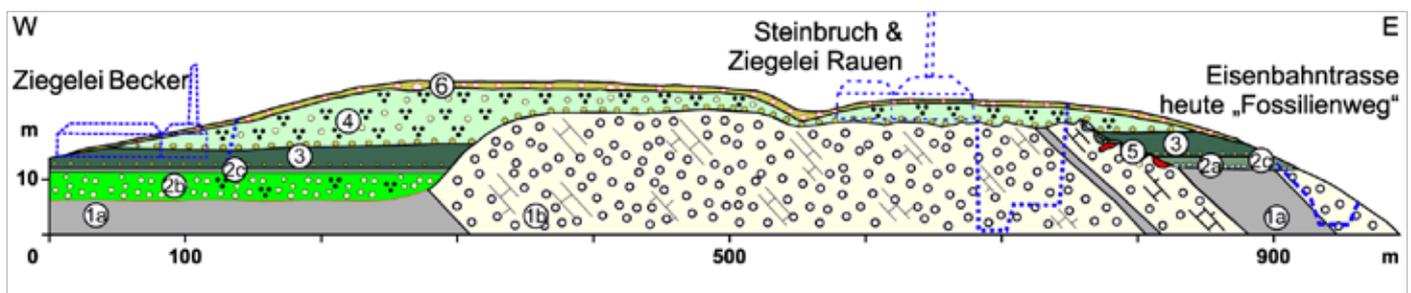


Abb. 1: Geologischer Schnitt durch den Kassenberg vom Steinbruch Rauen im Osten zur Ziegelei Becker im Westen (umgezeichnet und ergänzt von Ulrich Kaplan, Gütersloh nach Kahrs, 1927 und Scheer & Stottrop, 1995; aus Kennedy & Kaplan, 2019)

1 Sprockhövel-Formation, unteres Oberkarbon, a Tonstein, b Sandstein; 2 Essen-Grünsand-Formation, Cenoman, a Basiskonglomerat, b Essen-Grünsand s.S., c „plenus-Mergel“ sensu Kahrs (1927), Obercenoman; 3 Büren-Formation mit basalen Phosphoritknollen, teilweise glaukonitisch, Unterturon; 4 Soest-Grünsand-Subformation, Oberturon, basaler Aufarbeitungshorizont und umgelagerte Phosphoritgerölle mit Ammonitenfaunen des Grenzbereichs Mittel-/Oberturons; 5 Klippentaschen mit Faunen des Untercenomans in Rotkalken und Obercenomans im „plenus-Mergel“; 6 Niederrhein-Hauptterrassen-Formation, Quartär, Sande und Kiese.



Abb. 2: Stockkoralle *Dimorpharea deickei* in Rotkalk (Breite: 155 mm; Aufsammlung durch Ernst Kahrs; Original zu Löser, 1994; Smlg. Ruhr Museum, Nr. RE 551.763.310 A 1322)

den Sandstein selbst eingewaschene „Strudeltöpfe“ (Abb. 3). In beiden Bildungen fanden sich unzählige auf dem klippenförmigen Sandsteinrücken lebende Tiere, die durch Wellenbewegung in den „Strandwall“ und die „Strudeltöpfe“ eingespült und vor Zerstörung weitgehend geschützt überliefert wurden. Diese von Kahrs bereits dem Cenoman zugeordnete Gesteinsbildung unterscheidet sich grundlegend von dem zeitgleichen Essener Grünsand, wie er nur wenige hundert Meter westlich in der bereits in den 1950er-Jahren stillgelegten Ziegelei Becker aufgeschlossen war. Als paläontologische Besonderheit sind in dem roten Kalk stockbildende Korallen (Abb. 2) zu finden, die von Löser in mehreren Veröffentlichungen publiziert wurden. Zitiert sei hier nur die Hauptarbeit von 1994.

Vergleichbare Korallenfunde sind aus dem Essener Grünsand völlig unbekannt und liefern den Hinweis, dass ihr Lebensraum deutlich oberhalb der des für die Entstehung von Glaukonit als namensgebendes Mineral für Grünsandbildungen typischen Tiefenzone lag. Biostratigraphisch konnte die Rotkalkbildung durch Kaplan et al. (1998) auf die *Neostlingoceras carcitanense*-Subzone (untere *Mantelliceras mantelli*-Zone) bis in die *Mantelliceras dixoni*-Zone des unteren Cenomans eingegrenzt werden. Durch eine Absenkung des Meeresspiegels formte die Klippe des Kassenberges seit dieser Ammonitenzone eine oberhalb des Meeresspiegels liegende Insel, während in tieferen Meeresbereichen die Grünsandbildung bis ins mittlere Cenoman fortgesetzt wurde (Zone des *Acanthoceras rhotomagense*).

In den letzten Jahrzehnten konzentrierte sich die paläontologische Forschung auf die reichen Funde aus dem „Rotkalk“. Jüngste Arbeiten sind umfangreiche Beschreibungen der Schneckenfauna durch Kiel & Bandel (2004), Brachiopoden (Armfüßer) durch Höflinger (2015), Schildkrötenreste durch Sachs et al. (2016) und der Wirbel eines äußerlich an Krokodile erinnernden Choristodera-Reptils durch Reiss et al. (2019). Insgesamt ist der Rotkalk des Kassenbergs Typlokalität, also Ort der Erstbeschreibung, für mehr als 80 verschiedene Fossilarten, von denen zahlreiche bislang auch nur von dieser Lokalität bekannt sind. Nach einer etwa 2 Mio. Jahre umfassenden Überlieferungslücke, die das gesamte mittlere Cenoman umfasst, wurden die Rotkalkbildungen durch einen

erneuten Anstieg des Meeresspiegels durch grünsandigen Mergel (sog. plenus-Mergel) überdeckt. Benannt ist er nach dem Belemniten *Praeactinocamax plenus* aus der Zone des *Metoicoceras geslinianum*. Mit bislang mehr als 140 Nachweisen scheint der Kassenberg die reichste europäische Fundstelle für dieses Fossil zu sein.

Besonders reichhaltig sind auch die Nachweise von mehreren Hundert Koproolithen (Kothaufen), deren Erzeuger noch unbekannt sind. Sie wurden durch Qvarnström et al. (2019) intensiven Untersuchungen unterzogen. Nach heutiger Auffassung werden sowohl der Rotkalk als auch der plenus-Mergel als Sonderbildungen zur Essen-Grünsand-Formation gerechnet.

Nach einer erneuten Schichtlücke, die die *Neocardioceras juddi*-Zone des jüngsten Cenomans umfasst, setzt mit dem labiatus-Mergel (heute Büren-Formation) vor etwa 94 Mio. Jahren die Turon-Stufe ein. Die Büren-Formation selbst wird mit einer scharfen Grenze durch eine Grünsandfolge überlagert, deren Alter lange umstritten war. Während Kahrs (1927) den Grünsand mit dem Soester Grünsand (Oberturon) im östlichen Ruhrgebiet gleichsetzte, wurde in den Folgejahren zumeist der etwas ältere Bochumer Grünsand aus dem mittleren Turon angenommen, da dieser im Ruhrgebiet normalerweise die Büren-Formation überlagert. Erst in einer gerade erschienenen Arbeit von Kennedy & Kaplan (2019) konnte die Ammonitenfauna vom Kassenberg den Basisschichten des Soester Grünsandes an der Wende vom mittleren zum oberen Turon zugeordnet werden (ca. 90 Mio. Jahre). Heute ist der Soes-



Abb. 3: Blick etwa Richtung Südosten über die freigelegte Karbon-Oberfläche mit offen liegenden Klippentaschen (Strömungskolke des ehem. Kreide-Meeress) über das Ziegeleigebäude im Steinbruch Rauens im Ruhrtal. Historische Aufnahme aus dem Jahr 1933.

ter Grünsand als Soest-Grünsand-Subformation der Duisburg-Formation definiert. Es ist die erste Gesteinsserie, die den Kassenberg vollständig überdeckt; gleichzeitig aber auch die jüngste am Kassenberg nachweisbare Kreidefolge.

Nachdem der Autor selbst während seiner Studienzeit in den 1970er-Jahren im Steinbruch Rauen noch hervorragende Aufschlussverhältnisse kennengelernt hat, haben sich die Verhältnisse seither grundlegend geändert. Weite Bereiche sind durch Buschwerk und Bäume überwachsen, so dass von der kreide-

zeitlichen Schichtenfolge nur noch lokal der Strandwall mit dem Auflager des plenus-Mergels zu sehen ist. Unterhalb des heutigen Plateaus sind unter einer Grasnarbe noch einzelne Strudeltöpfe zu erahnen. Die Büren-Formation und der Soester Grünsand sind vollständig überwachsen.

Zurzeit gibt es Vorüberlegungen, am Kassenberg ein Informationszentrum anzulegen. Sollte es dazu kommen, wäre es erwägenswert, durch Rodungsarbeiten die gesamte Schichtfolge wieder frei zu legen und durch regelmäßige Pflege frei zu erhalten.

Literatur:

Höflinger, J. (2015): Kreidebrachiopoden – Bestimmungstipps für Sammler: 351 S.

Kahrs, E. (1927): Zur Paläogeographie der Oberkreide in Rheinland-Westfalen.- Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Abteilung B, Beilagen-Band 58: 627-687.

Kahrs, E. (1933): Der Kassenberg, ein geol. Naturdenkmal.- Natur und Museum 63: 682-688.

Kaplan, U.; Kennedy, W.J.; Lehmann, J. & Marcinowski, R. (1998): Stratigraphie und Ammonitenfauna des westfälischen Cenoman.- Geologie und Paläontologie in Westfalen 51: 236 S.

Keller, G. (1934): Stratigraphische und paläogeographische Untersuchungen an der Grenze Namur-Westfal Westdeutschlands und angrenzender Gebiete. Ein Beitrag zur Saumtiefenfrage.- Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt, N.F. 162: 1-83.

Keller, G. (1938): Die Fischfauna des Ruhrberkarbons. In: Kukuk, P.: Geologie des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes: 135-140.

Kennedy, W.J. & Kaplan, U. (2019): Ammoniten aus dem Turonium des Münsterländer Kreidebeckens.- Geologie und Paläontologie in Westfalen 92: 3-323.

Kiel, S. & Bandel, K. (2004): The Cenomanian Gastropoda of the Kassenberg quarry in Mülheim (Germany, Late Cretaceous).- Paläontologische Zeitschrift, 78 (1): 103-126.

Löser, H. (1994): La faune corallienne du mont Kassenberg a Mülheim-sur-la-Ruhr (Bassin crétacé de Westphalie, Nord Ouest de l'Allemagne (2) Paléontologie.- Coral Research Bulletin 3: 93 S.

Qvarnström, M., Anagnostakis, S., Lindskog, A., Scheer, U., Vajda, V., Rasmussen, B., Lindgren, J. & Eriksson, M.E. (2019): Multi-proxy analyses of Late Cretaceous coprolites from Germany.- Lethaia 2019: 20 S.; DOI 10.1111/let.12330.

Reiss, S., Scheer, U., Sachs, S. & Kear, B.P. (2019): Filling the biostratigraphical gap: First choristoderan from the Lower-mid Cretaceous interval of Europe.- Cretaceous Research 96: 135-141.

Sachs, S., Scheer, U. & Rabi, M. (2016): Reste von protostegiden Meeresschildkröten aus dem Cenoman (Oberkreide) des Kassenberges (Mülheim an der Ruhr, Westdeutschland).- Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgebung 54: 32-43.

Scheer, U. & Gosny, O. (2018): Oberkarbonische Faunenreste aus dem Steinbruch am Kassenberg in Mülheim-Broich.- Archäologie im Rheinland 2017: S. 42-44.

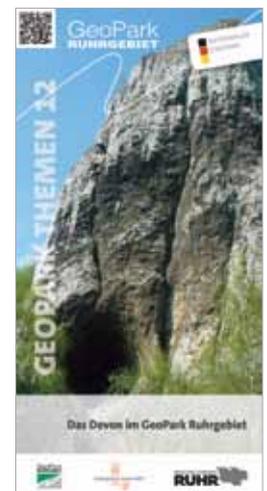
Scheer, U. & Stottrop, U. mit einem Anhang von Voigt, E. (1995): Die Kreide am Kassenberg.- In: Weidert, W.K. (Hrsg.): Klassische Fundstellen der Paläontologie III: 127-141, 261-262.

Zwei neue Ausgaben in der Reihe GeoPark Themen erschienen

Die erdgeschichtliche Entwicklung des Ruhrgebiets ist gemeinhin eng mit dem Oberkarbon und den darin entstandenen Steinkohleflözen verbunden. Dass es im Karbon aber auch eine Zeit vor der Kohle gab (361 bis 317 Mio. Jahren), die aus geologischer Perspektive nicht weniger bedeutend ist und die Basis für das flözführende Oberkarbon bildete, beleuchtet das Themenheft 11.

Dem Erdzeitalter des Devons (390 bis 361 Mio. Jahren) und den damit ältesten Gesteinen im GeoPark widmet sich das Heft 12. Das Ruhrgebiet lag damals noch in Äquatornähe und war von einem flachen Schelfmeer bedeckt, in das Verwitterungsschutt vom Ur-Kontinent Laurussia gespült wurde. Zu jener Zeit entstanden aber auch die ersten Riffkalke und an Land kam es zu einer raschen Ausbreitung von Pflanzen.

Die Themenhefte sind gegen eine Schutzgebühr von 2 € beim RVR und GD NRW erhältlich oder können im Buchhandel unter der ISBN 978-3-939234-43-2 (Nr. 11) und ISBN 978-3-939234-44-9 (Nr. 12; ab Januar 2020) bestellt werden.



Geotopschutz XXL

Freilegung des Geotops nördlich des Schwelmer Tunnels

• **Stefan Voigt**

Durch glückliche Umstände war es einem Vereinsmitglied gelungen, die aufgelassene Eisenbahnlinie zwischen Schwelm und Gevelsberg für den Naturschutz zu erwerben. In enger Kooperation mit dem Geologischen Dienst NRW, dem Arbeitskreis Kluterthöhle e.V., dem Ennepe-Ruhr-Kreis und dem GeoPark Ruhrgebiet e.V. konnte von letzterem ein Antrag bei der Bezirksregierung Arnsberg gestellt werden, der im Jahr 2019 genehmigt wurde. Dadurch war der GeoPark nun erstmalig in der Lage, ein überregional bedeutendes Geotop federführend freizulegen und herzurichten.

Der Antrag wurde mit EU-Geldern des Programmes „Zuwendungen des Landes Nordrhein-Westfalen zur Förderung von Investitionen zur Erhaltung und Verbesserung des Ländlichen Erbes im Bereich Naturschutz gem. den Förderrichtlinien vom 29.07.2015, zu Art. 17 und 20 der Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 vom 17. Dezember 2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes (ELER) und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005“ finanziert. Dadurch verringerte sich das Areal allerdings auf die Strecke zwischen der Brücke (Gevelsberger Straße) und dem Nordportal des Schwelmer Tunnels, denn nur die Gemarkung Linderhausen gehört in der Streckenführung zum ländlichen Raum.

Die Arbeiten begannen mit der Beseitigung von nicht standortgerechten Robinienbeständen sowie der Entfernung von Gefahren-

bäumen. Heimische Gehölze blieben davon verschont. Schließlich wurden die Felswände weitgehend vom Bewuchs befreit. Natürlich nicht dort, wo geschützte Pflanzen, wie etwa der Hirschzungenfarn oder der braunstielige Streifenfarn, wuchsen.

In Eigenleistung wurden im Steilhangbereich alle Brombeeren gerodet. Punktuell konnten weitere heimische, kalkliebende Geophyten gepflanzt werden, wie etwa Waldmeister, Lärchensporn, Frühlingsplatterbse und Bärlauch. Schließlich pflanzte die Firma Voigt GmbH auf eigene Kosten heimische Bäume und Sträucher, die auch ein wärmeres und trockenes Klima ertragen können. Dazu zählen als Bäume Linden, Ebereschen, Flaumeichen, Wildbirnen, Hainbuchen und als Gehölze Hartriegel, Weißdorn, Seidelbast, Eiben oder Pfaffenhütchen.

Im Bereich der Felswände konnten Betonbauten, Mauern und Verbaue weitgehend beseitigt werden. Ebenfalls entfernte man an zahlreichen Stellen Humus und Lehm sowie Halden aus illegal abgekipptem Bauschutt und Gartenabfall.

Ein großes Projekt war auch die komplette Freilegung einer schachtartigen Doline, die nun bis auf das Wegeniveau zu erkennen ist und interessante geologische Besonderheiten bereithält. Genau gegenüber wurde bei den Arbeiten zudem eine kleine Höhle, die Linderhauser Schichtfugenhöhle, entdeckt. Aus dem ausgeräumten Haufwerk konnte eine Rohbodenfläche gestaltet werden.



Zu Beginn der Pflegemaßnahmen im Frühjahr mussten zahlreiche Bäume entfernt und die Wände von Wildwuchs befreit werden.



Der Bahneinschnitt nach Abschluss der Pflegemaßnahmen im Spätsommer mit freigeschnittenen Felswänden, einer angelegten Rohbodenfläche und aufgestellten Infotafeln (im Hintergrund).



Mitarbeiter der Fa. Voigt GmbH bei Pflegemaßnahmen an den 20 m hohen Felswänden. Neben vollem Körpereinsatz kamen dabei auch Bagger zum Einsatz.

Auch eine diffuse Bachversickerung ist nun wieder zu sehen. Eine kleine Höhle – das Schwelmer Schächtchen – wurde aus Fledermausschutzgründen verschlossen. Schließlich konnten durch das Anbringen von sechs GeoPark-Infotafeln auch dem Laien die interessanten geologischen und biologischen Besonderheiten nahegebracht werden.

Bei dem hergerichteten Geotop handelt es sich um einen hervorragenden Aufschluss des mitteldevonischen Massenkalkes der „Schwelmer Fazies“ (365 Mio. Jahre) in der Linderhauser Mulde. Die nach Süden ansteigende Schichtung (Muldensüdfanke) ist ebenso zu sehen wie die intensive Klüftung, die bei der tektonischen Beanspruchung durch die variszische Gebirgsbildung entstanden ist.

Besonders hervorzuheben sind aber zahlreiche Karstphänomene, die an dieser Stelle gut zu studieren sind. Ein freigelegtes Grundhöckerrelief zeugt von tropischer Oberflächenverkarstung im Tertiär. Auch bis zu 20 m tiefe Schachtdolinen haben sich zu dieser Zeit oder vorher entwickelt und enthalten noch Reste tertiärer Sedimentfüllung. Damit verbunden ist zumindest die Schwelmer-Schichtfugenhöhle, die sich bis zur Doline verfolgen lässt.

Im Gegensatz zu den gesprengten bis zu 20 m hohen Felswänden geben die zerlaugten Wandpartien der verschiedenen Karsthölräume einen wunderschönen Einblick in das fossile Massenkalkriff. Stromatoporen aller Art, tabulate und rugose Korallen treten zum Teil dreidimensional aus der Wand hervor. Optisch besonders ansprechend sind die Bereiche, wo zwischen den kopfgroßen Stromatoporen die Bruchstücke der astigen Stromatopore *Amphipora ramosa*, im Volksmund „Nudelsalat“ genannt, zu Hauf abgelagert worden sind.

Um das hervorragende Geotop für die Öffentlichkeit noch besser erreichbar zu machen, ist ein Fahrradweg „Unter dem Karst“ in Vorbereitung. Mit den Bauarbeiten soll schon im Jahr 2020 begon-



Infotafel am Beginn der Zuwegung zum Schwelmer Tunnel. Insgesamt wurden sechs Infotafeln zu den Themen Geologie und Natur errichtet. Auf der rechten Seite ist die wieder freigelegte Bachversickerung zu erkennen.

nen werden. Zudem gibt es Bestrebungen, die mit Spritzbeton gefüllten Nischen im Tunnel als Fenster in die Erdgeschichte wieder freizulegen.

Der südliche noch interessantere Einschnitt soll ebenfalls wieder zugänglich gemacht werden. Hier gilt es, ein einmaliges, ungestörtes Schichtenprofil beginnend mit den Brandenburg-Schichten über die Honsel-Schichten bis hin zum Schwelm-Kalk zu erforschen und erlebbar zu machen. Außerdem finden sich hier noch sieben Höhlen in den dünneren Riffkalkhorizonten der Honsel-Formation. Für die Ruhr-Universität Bochum ist der Einschnitt am Schwelmer Tunnel heute schon ein regelmäßig angesteuertes Exkursionsziel.

Es gibt also weiterhin noch viel zu tun. Und ein spannendes Projekt, was es auch im Sinne des Geotopschutzes weiter zu entwickeln gilt.



Im Zuge des Arbeitsmaßnahmen kam es auch zur Entdeckung einer kleinen Höhle, der sog. Linderhauser Schichtfugenhöhle.

Detritische Zirkone aus der Witten-Formation (Zeche Nachtigall): Sandtransport aus dem fernen Süden vor 315 Millionen Jahren

• Ulf Linnemann¹, Martin Salamon², Mandy Hofmann¹, Johannes Zieger¹, Andreas Gärtner¹, Rita Krause¹, Klaus Steuerwald², Matthias Piecha²

Im Sommer des Jahres 2017 hatten Geowissenschaftler des Geologischen Dienstes von Nordrhein-Westfalen und der Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden die Gelegenheit, den „Finefrau-Sandstein“ (Witten-Formation) durch die freundliche Genehmigung der Museumsleitung auf dem Gelände der Zeche Nachtigall in Witten zu beproben und zu untersuchen. Die Witten-Formation ist ein Schichtglied aus dem kohleführenden Sedimentstapel des Ruhrgebietes. Die Formation wird in der deutschen Regionalgliederung dem Westfal A des Oberkarbons zugeordnet. Die Ablagerung erfolgte nach der Alterseinstufung basierend auf Fossilfunden vor etwa 315 Mio. Jahren. Das Ruhrgebiet ist aus geologischer Sicht ein Vorlandbecken, ein Ablagerungsraum, der den Abtragungsschutt des variszischen Gebirges in Form von klastischen Sedimenten wie Kiesen, Sanden und Tonen aufnahm, die nunmehr verfestigt als Konglomerate sowie Sand- und Tonsteine vorliegen. Eine üppige Vegetation ist in Form der wirtschaftlich so bedeutenden Kohleflöze überliefert. Wesentliche durch Abtragung freigelegte Anteile des variszischen Gebirges sind das Rheinische Schiefergebirge der Rhenoheryzynischen Zone und das Sächsisch-Thüringische Schiefergebirge der Saxothuringischen Zone sowie die dazwischen liegende Mitteldeutsche Kristallinzone. Oftmals spielt die Erforschung der Herkunft der klastischen Sedi-

mente bei der Analyse eines Gebirges und der umgebenden Sedimentationsräume eine entscheidende Rolle bei der Rekonstruktion der erdgeschichtlichen Prozesse und der Lagerstättenuche. Unsere Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit der sogenannten Herkunfts- oder auch Provenance-Analyse klastischer Sedimente. Vereinfacht ausgedrückt, suchen wir Antwort auf die Frage „Wo kommt der Sand her?“ Um diese Frage zu beantworten, werden geeignete Informationsträger benötigt. Diese finden wir in den Schwermineralen der klastischen Sedimente. Schwerminerale beziehen ihre Bezeichnung aus ihrer hohen Dichte, die stets über $2,8 \text{ g/cm}^3$ liegt. Unter diesen spielt das Mineral Zirkon für die Herkunftsanalyse eine herausragende Rolle. Chemisch gesehen handelt es sich um das Zirkoniumsilikat (ZrSiO_4). Es zeichnet sich durch extreme Härte und mechanische sowie chemische Resistenz aus. Gebildet wird Zirkon vor allem bei der Erstarrung magmatischer Schmelzen und kommt in fast allen plutonischen und vulkanischen Gesteinen, wie beispielsweise in Granit und Rhyolith, vor. Die Kristalle sind dabei meist mikroskopisch klein und weisen Größen von etwa 400 bis 15 Mikrometern auf. Wesentlich ist, dass das Mineral Zirkon beim Auskristallisieren das radioaktive Element Uran aufnehmen kann und ein Stoffaustausch mit der Umgebung nach der Schließung des Kristallgitters im Regelfall nicht vorkommt. Im Inneren des Zir-

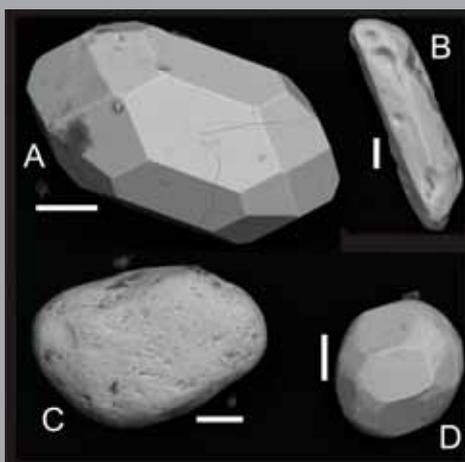


Abb. 1: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen detritischer Zirkonkristalle aus dem „Finefrau-Sandstein“ (Witten-Formation, Westfal A, Oberkarbon) (weiße Balken entsprechen 20 Mikrometern): A – nicht gerundet mit ideal sichtbaren Kristallflächen, B – durch aggressive Fluids geätzt, C – durch Transport komplett gerundet, D – durch Transport kantengerundet mit noch sichtbaren Kristallflächen.

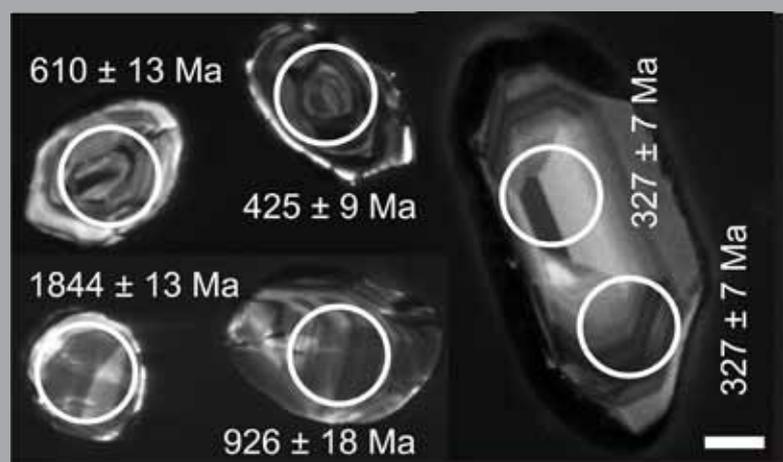


Abb. 2: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen angeschliffener und analysierter Zirkonkristalle im Kathodolumineszenzmodus. Die weißen Ringe markieren den Laserspot der Uran-Blei-Datierung. Das berechnete Alter mit dem Fehler ist in Millionen Jahren (Ma) angegeben. Der weiße Maßstabsbalken entspricht 20 Mikrometern.

konkristalls bilden sich durch radioaktiven Zerfall aus den Uran-Mutterisotopen ^{238}U und ^{235}U die radiogenen Blei-Tochterisotope ^{206}Pb und ^{207}Pb . Wenn diese unter Laborbedingungen aus dem Zirkonkristall freigesetzt und ihre Verhältnisse mit einem Massenspektrometer bestimmt werden, so ist man in der Lage, mit Hilfe der Halbwertszeiten der beiden voneinander unabhängigen Uran-Blei-Isotopensysteme das Bildungsalter der einzelnen Zirkone zu berechnen. Es können also zwei voneinander unabhängige Uran-Blei-Alter bestimmt werden. Stimmen diese überein, so liegt eine Konkordanz vor. Sind die Isotopensysteme gestört und ergeben unterschiedliche Alter, ist der Zirkon diskordant und das Ergebnis nur bedingt verwendbar.

Verschiedene Analysemethoden der Uran-Blei-Altersbestimmung sind verbreitet. Im Geochronologie-Labor unserer Arbeitsgruppe werden die Zirkone in einem Schwerminerallabor aus den Gesteinen isoliert, in Objektträger aus Epoxidharz (sog. mounts) eingegossen und dann angeschliffen. Im Rasterelektronenmikroskop werden die Einzelkristalle unter dem Kathodolumineszenzmodus untersucht, um geeignete Zonen für die Altersbestimmung zu finden. In einer von Helium gefluteten Zelle werden die Zirkone mit Hilfe eines Lasers ablatiert. Es entsteht ein Krater, ein Laserspot, dessen Durchmesser zwischen 15 und 40 Mikrometern variiert. Das Zirkongitter wird durch die hohe Temperatur und die Laserenergie bei der Ablation zerstört und die Uran- sowie Bleiisotope freigesetzt. Letztere werden durch einen Heliumgasstrom in ein Massenspektrometer (ICP MS) eingespeist und analysiert. Mit Hilfe der gewonnenen Analysen werden die Isotopenverhältnisse und das Zirkonalter berechnet. Die von uns in Dresden angewandte Methode der Altersbestimmung von Mineralphasen (Geochronologie) wird als LA-ICP MS* bezeichnet (* Laserablation und Massenspektrometrie verbunden mit induktiv gekoppeltem Plasma).

Zirkonkristalle kommen nicht nur in magmatischen Gesteinen, sondern auch in klastischen Sedimentgesteinen vor. Sie werden NICHT in diesen gebildet, sondern gelangen nach der Zerstörung bzw. der Verwitterung der plutonischen sowie vulkanischen Gesteine zusammen mit dem gesamten Abtragungsschutt im



Abb. 4: Karte von Mitteleuropa mit den Grundgebirgsmassiven des variszischen Gebirges (grau) und Baltikas (Skandinavien) sowie den potentiellen Liefergebieten der Sandsteine der Witten-Formation des Ruhrgebietes. Die roten Pfeile geben die vermutete Transportrichtung an. RHZ – Rhenoharzynische Zone, MDKZ – Mitteldeutsche Kristalllinzzone, SXZ – Saxothuringische Zone.

Rahmen eines Transports (beispielsweise durch Flüsse) in einen Ablagerungsraum (ein Becken). Hier werden sie als sogenannte detritische Zirkone Bestandteil eines klastischen Sediments, beispielsweise eines Sandsteins. Das Altersspektrum detritischer Zirkone kann ein potentielles Liefer- bzw. Herkunftsgebiet für die zu untersuchenden klastischen Sedimente identifizieren. Voraussetzung ist die Kenntnis der Zirkonaltersspektren, die für bestimmte Liefergebiete, beispielsweise Gebirgszonen, typisch sind. Dies ist in vielen Arealen der Erde durch stetig wachsende Datenbanken über Uran-Blei-Alter von Zirkonen gegeben. Die untersuchten Zirkone aus dem „Finefrau-Sandstein“ der Witten-Formation erzählen eine interessante und spannende Geschichte.³ Es kommen völlig ungerundete Zirkone mit idealen Kristallflächen vor (Abb. 1A). Solche Kristalle können den langen Sedimenttransport in einem Geröll überleben, das dann im Sedimentationsraum zerstört wird. Andere Zirkone zeigen Spuren chemischer Korrosion (Abb. 1B). Dies ist durch die Interaktion mit chemisch aggressiven Fluids* (*heiße Wässer mit silikatlösenden Säuren) im Gestein möglich. Wieder andere Zirkone zeigen durch totale oder partielle Rundung Spuren des mechanischen Transports in fließendem Wasser an (Abb. 1C, D). Beispiele angeschliffener zonierter Zirkone, die im Kathodolumineszenzmodus abgebildet wurden, sind zusammen mit der Position der Laserspots und der Uran-Blei-Alter in Abb. 2 gegeben.

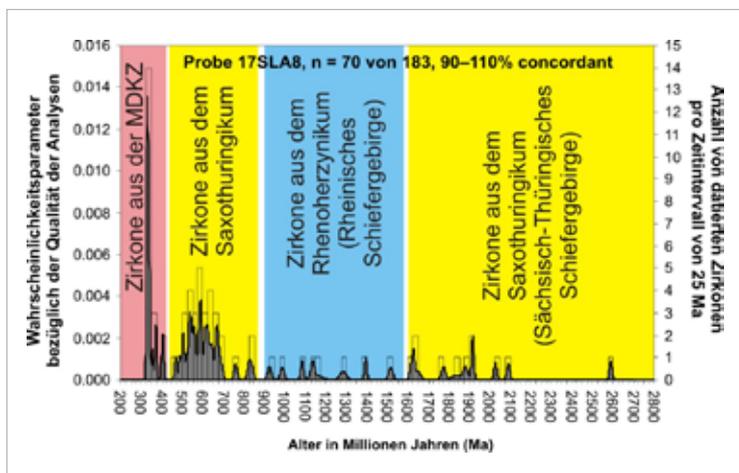


Abb. 3: Histogramm mit dem Spektrum der Uran-Blei-Alter analysierter Zirkone inklusive der Zuordnung zu potentiellen Liefergebieten des „Finefrau-Sandsteins“ der Witten-Formation (MDKZ = Mitteldeutsche Kristalllinzzone).

Aus der untersuchten Probe 17SLA8 wurden insgesamt 183 Zirkone analysiert. Davon waren 77 geeignet. Nur letztere erfüllten eine Übereinstimmung der beiden gewonnenen Uran-Blei-Alter, eine Konkordanz. Der älteste Zirkon hat ein Alter von $2519 \pm 13 \text{ Ma}^*$ (*Millionen Jahre). Die jüngste Zirkonpopulation ist $327 \pm 3 \text{ Ma}$ alt. Aufgrund unserer Datenbank hinsichtlich der bekannten Zirkonalter aus dem variszischen Gebirge und seines Umfeldes konnten wir ein potentielles Liefergebiet für den untersuchten Sandstein der

Witten-Formation bestimmen (Abb. 3, 4). Die Zirkone mit Altern von etwa 327 bis 410 Ma entstammen der Mitteldeutschen Kristallinzone und/oder der Saxothuringischen Zone des variszischen Gebirges. Aus der Saxothuringischen Zone entstammt die Hauptmasse der Zirkone mit Altern von ca. 470 bis 988 Ma und von ca. 1770 bis 2590 Ma. Das Rheinische Schiefergebirge ist als lokale Quelle sehr untergeordnet repräsentiert. Typisch für diese Region sind die wenigen Zirkonalter (n=9) zwischen ca. 1085 und 1648 Ma.

Unsere Untersuchung des Zirkonalter-Spektrums belegt einen Ferntransport aus der Mitteldeutschen Kristallinzone und der Saxothuringischen Zone des variszischen Gebirges für den Sand, der den „Finefrau-Sandstein“ der Witten-Formation zusammensetzt. Hierbei ist von Transportweiten von etwa 300 km aus einem

südöstlichen Liefergebiet auszugehen (Abb. 4). Das Rheinische Schiefergebirge war zur Ablagerungszeit der Witten-Formation vor 315 Ma größtenteils bedeckt und stand nicht als dominantes Liefergebiet zur Verfügung. Höchstwahrscheinlich war es durch tektonische Decken aus dem Saxothuringikum bedeckt. Die Granite mit Altern um ca. 330 Ma waren in der Mitteldeutschen Kristallinzone und der Saxothuringischen Zone vor 315 Ma bereits freigelegt.

¹Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden, Museum für Mineralogie und Geologie, Sektion Geochronologie, Königsbrücker Landstr. 159, 01109 Dresden

²Geologischer Dienst NRW, De-Greif-Str. 195, 47803 Krefeld

³Zur Aufbereitung der Zirkone wurden ein bis zwei Kilo Gestein aus dem Steinbruch entnommen.

In Kürze

Geotoppflege. In den letzten Monaten konnte der GeoPark auf Erfolge bei der Geotoppflege zurückblicken. So hat die Stadt Essen einige ihrer bekanntesten und teils stark zugewachsenen Aufschlüsse, wie z. B. die Geologische Wand an der Kampmannbrücke und die Sutan-Überschiebung, freigelegt und wieder hergerichtet. In Bochum wurden auf Initiative unseres Mitglieds Engelbert Wühl Pflegemaßnahmen am Flöz Wasserfall nahe der Zeche Dahlhauser Tiefbau vom örtlichen Umwelt- und Grünflächenamt durchgeführt. Für ihr Engagement im Dienste des Geotopschutzes möchten wir den Städten und allen Unterstützern herzlich danken.

Vortrag in Witten. Kann Rohstoffabbau nachhaltig sein? Plündern wir die Ressourcen unseres Planeten zu Lasten nachfolgender Generationen? Lassen sich fossile Bodenschätze durch nachwachsende ersetzen? Fragen wie diesen ging ein Vortrag mit dem Titel „Bergbau = Raubbau? Gedanken zur Nachhaltigkeit der Rohstoffgewinnung“ von Dr. Volker Wrede (GeoPark) nach, zu dem die Zeche Nachtigall am 7. November nach Witten eingeladen hatte. Mehr als 50 Gäste aller Altersgruppen kamen der Einladung nach und folgten interessiert den Ausführungen zu diesem politisch hochaktuellen und viel diskutierten Thema aus der Perspektive eines Rohstoffgeologen.

Die Veranstaltung war Teil des Rahmenprogramms zur Sonderausstellung „Raubbau. Rohstoffgewinnung weltweit“.

GeoMünster 2019. Im Rahmen der internationalen Jahrestagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft und Deutschen Mineralogischen Gesellschaft in Münster (22.-25.9.) hat der GeoPark bereits zum zweiten Mal infolge die Betreuung eines Informationsstandes für die Arbeitsgemeinschaft deutscher Geoparks übernommen. Am Stand hatten Interessierte die Möglichkeit, sich über die abwechslungsreiche Geologie in Deutschland und das breitgefächerte Angebot der Geoparks zu informieren.

ONLINE-ADVENTSKALENDERQUIZ 2019:

GeoWissen testen und attraktive Preise gewinnen (Eintrittskarten für das Bergbau-Museum, GeoPark-Themenhefte und GeoPark-Tassen)!
Machen Sie mit unter www.geopark-ruhrgebiet.de.
Einsendeschluss ist der **31.12.2019**.

Ein großer Dank geht an unseren Sponsor – das Deutsche Bergbau-Museum Bochum – für die zur Verfügung gestellten Preise.



Veranstaltungsrückblick. Auch in der zweiten Jahreshälfte hat der GeoPark wieder an mehreren Veranstaltungen teilgenommen, um Alt und Jung auf spielerische Art den Einstieg in die Ruhrgebietsgeologie zu ermöglichen und sich einer breiten Öffentlichkeit zu präsentieren. Das Spektrum reichte dabei vom Familienfest am Haus Ruhrnatur in Mülheim und den Bodenaktionstag am Tag des Geotops (15.9.) auf dem Lernbauernhof Schulte-Tigges in Dortmund über den Tag der Artenvielfalt im Krefelder Zoo bis hin zum Geo-Aktionstag im Deutschen Bergbau-Museum in Bochum. Zum Angebot des GeoParks gehörten verschiedene Mitmachaktionen, wie z. B. die Fossilien-Rallye und die Steinkohlen-Rallye Spezial, aber auch Bastel- und Malaktionen zum Bochumer Ursaurier „Fährtinand“. Am Stand konnten sich die Besucher zudem über die attraktivsten Ausflugsziele im GeoPark und die Arbeit des Vereins informieren.

Ein anderer Geopark stellt sich vor: Geopark und Welterbe Sardona

• **Thomas Buckingham**



Die Glarner Hauptüberschiebung im Gebiet Piz Sardona (Vordergrund) und Ringelspitz (Hintergrund). Die Hauptüberschiebung, als rote Linie hervorgehoben, zieht am Fuß der steilen Felswände der Gipfelpartien entlang, ist aber nicht nur eine Linie! Geologen erkannten hier eine riesige Fläche, welche die darüberliegenden Verrucano-Gesteine von den darunterliegenden leicht verwitterbaren Flysch-Gesteinen (Tonschiefer) trennt. Wir wissen heute auch, dass die oberen Verrucano-Gesteine über 200 Mio. Jahre älter sind als die Flysch-Gesteine – hier steht die Welt Kopf, da normalerweise die jüngsten Gesteine zuoberst liegen! Das weiße Gitternetz verdeutlicht die Verbindung der Gipfelpartien mit der Hauptüberschiebungsfläche. Es macht diese imaginäre Fläche als riesiges kuppelartiges Gewölbe sichtbar.

Unter der Federführung des Vereins Geopark Sardona haben um die Jahrtausendwende 19 Gemeinden aus drei Schweizer Kantonen – St. Gallen, Glarus und Graubünden – in der Ostschweiz die Kandidatur für ein UNESCO-Weltnaturerbe vorbereitet. Im Juli 2008 war es dann endlich soweit – die „Tektonikarena Sardona“ wurde als Weltnaturerbe anerkannt.

Im Gebiet bildet die Glarner Hauptüberschiebung das über die Landesgrenze hinaus bekannte geologisch-tektonische Element. Solche Überschiebungen sind wichtige Mechanismen bei der Entstehung von Gebirgen überall auf der Erde.

An den Gipfeln rund um den 3056 m hohen Piz Sardona ist diese Glarner Hauptüberschiebung rund um den Gipfelaufbau herum von allen Seiten her sichtbar. An manchen Orten hat man als Besucher daher das Gefühl, mitten in einer Arena zu stehen – daher der Name „Tektonikarena“.

Die Auszeichnung als Weltnaturerbe „Tektonikarena Sardona“ erfolgte aufgrund mehrerer Kriterien: der einzigartigen Sichtbarkeit

von tektonischen Merkmalen, der 200-jährigen Forschungsarbeit zum alpinen Gebirgsbau und der bis heute anhaltenden Forschungstätigkeit.

Tausende Publikationen behandeln die Alpengeologie der Region und mit der sogenannten Lochsite, verfügt das Gebiet über einen der berühmtesten Alpenaufschlüsse, sogar das Museum of Natural History in New York stellt ein 1:1 Replik des Geotops aus. Insgesamt sind rund 50 lokal bis international relevante Aufschlüsse als Geotope im Geopark ausgewiesen.

Der Geopark Sardona besteht seit über 20 Jahren und verfügt über eine Fläche von rund 1800 km². Er bildet die Umgebungszone für das UNESCO-Weltnaturerbe mit einer Fläche von rund 330 km². Topographisch reicht das Gebiet von 400 m ü.M. bis über 3600 m ü.M. Es ist geprägt von einer vielfältigen Geodiversität in einer alpinen Landschaft. Innerhalb des Welterbe Perimeters befinden sich keine ganzjährig bewohnten Infrastrukturen, es ist ein alpines Gebiet mit Berghütten, verbunden durch ein dichtes Wanderwegnetz. Die Umgebungszone umfasst die Talböden und den Siedlungsraum.



Der «heilige Grab» der Alpengeologen: die Lochsite in der Nähe von Schwanden (Kanton Glarus). Hier kann die Glarner Hauptüberschiebung bewundert und sogar angefasst werden. Beim bekanntesten Aufschluss der Schweiz lagern ältere Verrucano-Gesteine (250-300 Mio. Jahre) über jüngeren Flysch-Gesteinen (35-50 Mio. Jahre).

Das Welterbe Sardona verfügt über eine Geschäftsstelle, die sich vor allem um den Erhalt und die räumliche Sicherung, den Bereich Bildung und Forschung, das Management und die Kommunikation sowie das Monitoring kümmert.

Der Geopark ist als Förderverein organisiert und ermöglicht hingegen die Partizipation und Verankerung in der Bevölkerung sowie im lokalen Gewerbe. Er setzt sich für die Stärkung des Erlebnis- und Bildungstourismus ein, engagiert sich für Aktivitäten in den Bereichen Geologie, Bergbau, Gesteinsverarbeitung und für eine nachhaltige Nutzung der Rohstoffe.



An den Tschingelhörnern werden dunkle Verrucano-Gesteine (Bergspitzen) durch die Glarner Hauptüberschiebung von schwarzen Tonschiefern getrennt – das graue Band dazwischen ist Kalkgestein und wurde wohl während des Überschiebungsprozesses tief im Untergrund mitgeschleppt. Links ist das Martinsloch zu erkennen. Ein über 20 m großes Loch im Fels, welches an Brüchen im Gestein herausgewittert ist. Zweimal im Jahr scheint die Sonne durch das Loch genau auf die Kirche der Ortschaft Elm (Kanton Glarus), ein touristisches Spektakel.

Neben dem Welterbe Tektonikarena verfügt die Region auch über viele weitere Attraktionen mit internationaler Bedeutung, wie den größten Bergsturz der Alpen (Flimser Bergsturz), eine Vielfalt von Fischfossilien in Tonschiefern und den Seerenbachfall – einen der höchsten Wasserfälle der Alpen. Zudem kann die Region auf eine lange und vielfältige Bergbaugeschichte zurückblicken (Eisenabbau am Gonzen, Schiefertafeln am Landesplattenberg, Kupferabbau Mürtschenstock, Goldfunde am Calanda).

Über 50 GeoStätten sind zugänglich, die entweder eigenständig besucht oder als Angebot gebucht werden können. Dutzende Geo-Wege, inszenierte geologische Aufschlüsse, Wanderapps, Besucherzentren oder Museen lassen das Hobbygeologen-Herz höher schlagen. Im Onlineshop können neben Merchandise-Produkten speziell entwickelte GeoSpiele und ein Forschungsrucksack für Kinder bezogen werden. Die Verbindung zu den und die Zusammenarbeit mit den Tourismusdestinationen ist über die letzten Jahre enger geworden, das Welterbe Sardona fungiert dabei immer mehr als Anziehungspunkt für Gäste. Führungen und Exkursionen werden durch 50 ausgebildete und zertifizierte GeoGuides angeboten.

Mit einem Lehrmittel für die 4. bis 6. Klasse konnte ein wichtiger Schritt in Richtung Platzierung von geologischen und tektonischen Inhalten in Schulen gemacht werden. Für die nächsten Jahre sind weitere Lehrmittel für die höheren Schulstufen sowie regelmäßige Klassenausflüge in das Gebiet mit dem Schweizer Alpenclub geplant. Mit der Nutzung von Social-Media-Kanälen, Animationsfilmen und Angeboten in den Bereichen Kunst, Sport oder Kulinarik sowie einer aktiven Medienarbeit, versuchen das Welterbe und der Geopark neue Zielgruppen zu erschließen und für Geo-Themen zu sensibilisieren.

Das Welterbe Sardona konnte im Jahr 2018 bereits sein 10-jähriges Bestehen feiern. Bis zum heutigen Tag fehlt in der Schweiz ein offizielles Programm für Geoparks. Erst der Beschluss aus Paris aus dem Jahr 2015, Geoparks als eigenständige Kategorie in das Programm der UNESCO aufzunehmen, brachte wieder Bewegung in die Schweizer Geopark Landschaft. Wir hoffen im Jahr 2020 die ersten offiziellen Geoparks in der Schweiz auszuweisen, darunter natürlich auch den Geopark Sardona als offiziellen UNESCO Geopark.

Kontakt:
Förderverein Welterbe & Geopark Sardona
Geschäftsstelle
Städtchenstr. 45
CH-7320 Sargans
Tel.: +41 (0) 817 255 607
E-Mail: info@geopark.ch

Mehr Informationen unter:
www.unesco-sardona.ch
www.tektonik.ch
www.flimserbergsturz.ch