

scriptum

Arbeitsergebnisse aus dem
Geologischen Dienst
Nordrhein-Westfalen

9

Geotopschutz im Ballungsgebiet

5. Internationale Tagung der Fachsektion Geotopschutz
der Deutschen Geologischen Gesellschaft
16. – 19. Mai 2001 in Krefeld

Tagungsband



Alle Rechte vorbehalten

scriptum

Arbeitsergebnisse aus dem
Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen

© 2002 Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb –
De-Greif-Straße 195 · 47803 Krefeld · Postfach 10 07 63 · D-47707 Krefeld
Fon (0 21 51) 897 0 · Fax (0 21 51) 89 75 05
poststelle@gd.nrw.de
<http://www.gd.nrw.de>

Satz und Gestaltung: Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen

Druck: Meinke GmbH, Neuss

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren allein verantwortlich.

scriptum erscheint in unregelmäßigen Abständen.

Bezug über den Buchhandel oder
den Geoshop des Geologischen Dienstes NRW
(Fon 0 21 51/897-210 oder -212 · Fax 0 21 51/89 74 28)

ISSN 1430-5267

Umschlagbild:

Vielseitiger Geotopschutz:

- Braunkohlentagebau im Rheinland, NRW
- Mineralquelle „Dreisborn“ Vulkaneifel, Rheinl.-Pfalz
- Skelett eines neonaten Höhlenbären; Dechenhöhle, NRW
- Modell eines Basaltbruches in einer Parkanlage in Köln, NRW

Vorwort

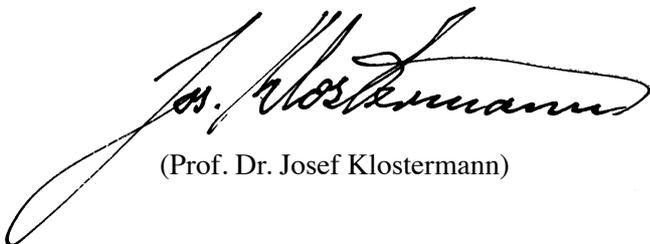
Vom 16. bis zum 19. Mai 2001 fand im Museum Burg Linn in Krefeld die 5. Internationale Tagung der Fachsektion Geotopschutz der Deutschen Geologischen Gesellschaft statt. Sie wurde vom Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen unter der Schirmherrschaft des Oberbürgermeisters der Stadt Krefeld, Herrn Dieter Pützhofen, ausgerichtet. Rahmenthema der Tagung war der Geotopschutz im Ballungsgebiet.

Rund 100 Teilnehmer kamen in der historischen „Museumsscheune“ an der Krefelder Burg Linn zusammen, wo in 22 Vorträgen und mit zahlreichen Postern eine breite Themenspanne präsentiert wurde. So kamen Probleme und Chancen des Geotopschutzes in den Ballungsräumen an Rhein, Ruhr und Wupper zur Sprache, die rechtliche Stellung der Geotope, die Bodendenkmalpflege, das Verhältnis von Geotopen zur Rohstoffgewinnung sowie die Karst- und Höhlenkunde. Darüber hinaus widmeten sich mehrere Vorträge der geowissenschaftlichen Öffentlichkeitsarbeit und Geotourismusprojekten.

Schon im Verlauf vergangener Fachtagungen wurde deutlich, dass der Geotopschutz ein wichtiger, aber bei weitem nicht der einzige Aspekt der Geotope ist. Ebenso wichtig ist es, den „Inhalt“ der Geotope, ihre geowissenschaftliche Aussage, für das Fachpublikum zu erläutern und für die Allgemeinheit anschaulich und erlebbar zu machen. Nur hierdurch sind letztlich die teilweise erheblichen Aufwendungen für den Geotopschutz zu rechtfertigen. Viele Geotope, wie zum Beispiel Felsgruppen, erloschene Vulkane oder Karsthöhlen, sind für die Erholung suchende Bevölkerung ausgesprochen attraktiv. So gewinnen Geotope auch für die Tourismusbranche zunehmend an Bedeutung und können zum Wirtschaftsfaktor werden. Als Konsequenz hiervon werden inzwischen in mehreren Bundesländern Geoparks eingerichtet oder vorbereitet, in denen Geotope publikumswirksam erschlossen sind. Es war somit eine folgerichtige Konsequenz dieses breiter werdenden Aufgabenspektrums, dass sich die bisherige Fachsektion „Geotopschutz“ der Deutschen Geologischen Gesellschaft auf ihrer Krefelder Tagung in Fachsektion „Geotop“ umbenannt hat.

Die Kurzfassungen der Vorträge und Poster der Krefelder Tagung wurden zusammen mit den Exkursionsbeschreibungen bereits im Band 8 der Schriftenreihe scriptum veröffentlicht. Mit dem Band 9 dieser Schriftenreihe liegen nun die ausführlichen Textfassungen der Tagungsbeiträge vor. Es ist ein umfangreiches Werk geworden, das sich nicht nur an Geowissenschaftler oder Naturschutzfachleute, sondern auch an Raum- und Landschaftsplaner, aber auch an jeden interessierten Naturliebhaber richtet. Die Veröffentlichung der Tagungsbeiträge soll dazu beitragen, den „Geotop“ zum allgemein akzeptierten Begriff zu machen sowie den Schutz, die Pflege und die Präsentation von Geotopen in der Öffentlichkeit gerade unseres dichtbesiedelten Gebietes mit seinen vielfältig konkurrierenden Flächenansprüchen voranzutreiben.

Allen Autoren und den beteiligten Mitarbeitern des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen sei an dieser Stelle für ihren Einsatz herzlich gedankt.



(Prof. Dr. Josef Klostermann)

Geotopschutz im Ballungsgebiet

5. Internationale Tagung der Fachsektion Geotopschutz
der Deutschen Geologischen Gesellschaft
16. – 19. Mai 2001 in Krefeld

Tagungsband

scriptum	9	166 S., 127 Abb., 6 Tab., 3 S. Anh.	Krefeld 2002
-----------------	----------	-------------------------------------	--------------

Inhalt

	Seite
Vorwort	1
Vorträge	
HANS-JÜRGEN ANDERLE: Die Situation der Naturwissenschaftlichen Sammlung des Museums Wiesbaden	7
RUDOLF DIETMAR: Bodenschutz im kommunalen Verwaltungsbereich – Chancen und Probleme	11
MARIE-LUISE FREY & KLAUS SCHÄFER & GEORG BÜCHEL: Geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit – eine Option für die Zukunft	17
ARNOLD GAWLIK & VOLKER WREDE: Geotopschutz im Ballungsraum	39
HANS-JOACHIM GÖTZ: Die Darstellung der Karst- und Höhlenkunde im Museum „Natur und Mensch“ der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e. V.	45
ANN GRÖSCH & CHRISTOPH KOBAN: Sand ist nicht gleich Sand – Workshop zur Geologiedidaktik	49
HARALD KNOCHE & MATTHIAS PIECHA & MICHAEL THÜNKER & HEINRICH WOLFSPERGER: Der Rothaarsteig – Einbindung von Geotopen in ein touristisches Projekt	51
MARTIN KOZIOL & SVEN RÖHL: Geotope auf der GEO-ROUTE Vulkaneifel um Manderscheid	61
MARTIN LÜCKE: Geotopschutz in Wuppertal	69
ULRIKE MATTIG & REINHARD DIEHL: Praktische Umsetzung des Geotopschutzes in Hessen: Der geplante UNESCO-Geopark Bergstraße-Odenwald	73
STEFAN NIGGEMANN & DETLEV K. RICHTER & ELMAR HAMMERSCHMIDT & RASMUS DREYER & RAFAEL GRAW: Dechenhöhle und Höhlenkundemuseum in Iserlohn – ein geowissenschaftliches Fenster	79
CHRISTIAN OPP & CARSTEN LORZ: Koexistenz zwischen Geotopschutz und Rohstoffgewinnung? – Antworten und Fallbeispiele aus Sachsen und Hessen	93
WILFRIED ROSENDAHL: Die Kiesgrube Ingelfinger bei Heilbronn – letztes Fenster in die cromerzeitlichen Neckarablagerungen (Frankenbacher Schotter)	105
HERMANN JOSEF ROTH: Erdwissenschaften und Biologie-Didaktik	113
HERBERT SCHLEGEL: Fünf Jahrzehnte ehrenamtliche geologische Naturschutzarbeit im Ballungsraum Berlin – Mark Brandenburg	127
REINER SCHUBERT & HARTMUT KIESSLING & KURT HOFMANN: Rohstoffgewinnung und Geotopschutz : Ein Beitrag aus Sicht der Thüringer Bergverwaltung	131

	Seite
MATTHIAS THOMAE & BODO EHLING: Das Geopotenzial der Region Halle/Saale und die Möglichkeiten der Vermittlung von geologischem Basiswissen mittels Geotopen	139
THOMAS WARDENBACH: Bausteine für eine zukunftsfähige globale Geotopschutzstrategie der Staaten : Notwendigkeit des Dialoges mit Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Öffentlichkeit als Basis für die Integration des Geotopschutzes im ganzheitlichen Naturschutz	151
HENNING ZELLMER: Geoprojekte im Freilicht- und Erlebnismuseum Ostfalen, Königslutter	161

scriptum	9	7 – 10, 3 Abb.	Krefeld 2002
----------	---	----------------	--------------

Die Situation der Naturwissenschaftlichen Sammlung des Museums Wiesbaden

Von Hans-Jürgen Anderle*

Die Naturwissenschaftliche Sammlung des Museums Wiesbaden ist ein Beispiel dafür, dass hervorragendes Material brach liegt und nicht für Ausstellungen genutzt wird. Entsprechend dem Generalthema wird nachfolgend das Augenmerk vor allem auf den geowissenschaftlichen Sammlungsteil gelenkt.

Gründung, Aufbau und Bestand

1829 rufen 141 Wiesbadener den Nassauischen Verein für Naturkunde ins Leben mit dem Ziel, naturkundliche Sammlungen anzulegen. Grundstock dieser Sammlungen, die gleich auch in einem Museum ausgestellt werden, ist die Schenkung seiner Mineraliensammlung durch den Freiherrn VOM STEIN und die Überlassung seiner Sammlung aus Gemälden, Altertümern und naturkundlichen Objekten gegen eine Leibrente durch den Frankfurter Mäzen JOHANN ISAAK VON GERNING (durch Vermittlung GOETHES). Der Verein hat 1842 bereits über 500 Mitglieder. Entsprechend rasch wachsen die Sammlungen. An führender Stelle beteiligt sind dabei die Geologen FRIDOLIN SANDBERGER und CARL KOCH.

1900 geht das Museum in den Besitz der Stadt Wiesbaden über, die noch am Beginn des 1. Weltkriegs durch den Architekten THEODOR FISCHER dafür einen Neubau für die Sparten Naturwissenschaften, Nassauische Altertümer und Kunst errichten lässt, in dem sich das Museum noch heute befindet. Die Eröffnung ist 1915.

1929 wird die Naturwissenschaftliche Schausammlung zum 100. Gründungstag neu präsentiert. Geologie, Paläontologie und Mineralogie befinden sich in repräsentativen Räumen im Hochparterre. Die regionale Geologie einschließlich der Großsäuger aus den Mosbacher Sanden in Wiesbaden ist im Eingangssaal, dem so genannten linken Steinsaal, ausgestellt. In einem Nebenraum befindet sich die Ausstellung zu den Wiesbadener Thermalquellen. Die Exponate zu Erdgeschichte/Paläontologie/Evolution sowie Mineralogie sind im so genannten roten Saal an der Rheinstraße zu sehen. Wissenschaftliche Sammlung und Schausammlung sind gemeinsam untergebracht, die wissenschaftliche Sammlung im verschließbaren Unterteil der Schränke, die Schausammlung in den aufgesetzten Vitrinen (Abb. 1). Seitdem wurde keine grundsätzliche Modernisierung mehr vorgenommen.

Im 2. Weltkrieg wurden die Ausstellungen zwar geschlossen und die Bestände ausgelagert, sie erlitten jedoch kaum Verluste. Nach dem Krieg wurden die Schausammlungen vom Nassauischen Verein für Naturkunde wieder aufgestellt. Seit 1950 sind sie wieder vollständig zugänglich. Kurz danach



Abb. 1 Sammlungsschrank der Mineralogie

* Anschrift des Autors: Dipl.-Geol. Hans-Jürgen Anderle, Bremthaler Straße 47, D-65207 Wiesbaden



Abb. 2 Original zu *Equus mosbachensis* W. v. REICHENAU, Unterkiefer eines Jungtiers

endet die Zeit der ehrenamtlichen Leitung durch den Verein. Mittlerweile ist die Naturwissenschaftliche Sammlung eines der 15 größten naturkundlichen Museen in Deutschland.

Der Gesamtbestand liegt heute bei rund 1 Mio. Stücken. Die Geowissenschaften besitzen rund 75 000 Stücke überwiegend regionaler Herkunft. Weltgeltung hat die Naturwissenschaftliche Sammlung zum Beispiel durch die Originale der Brüder SANDBERGER zur Fauna des rheinischen Devons und zur Tertiär-Fauna des Mainzer Beckens sowie die Originale in den Sammlungen der Moose und Flechten von BAYRHOFER, der Pilze

von FÜCKL und bei den Schmetterlingen. Die Herbarien mit rund 65 000 Stücken und die Insektensammlungen mit etwa zehnfachem Umfang sind wertvolles, noch unerschlossenes Material für die Biodiversitätsforschung. Es wäre dringend nötig, die Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass diese einmaligen Sammlungen wieder fachgerecht gepflegt, bearbeitet und für die Öffentlichkeit nutzbar gemacht werden.

Schwerpunkte der geowissenschaftlichen Sammlungen sind: Mineralien und Erze aus den zahlreichen, heute längst geschlossenen Erzbergwerken Nassaus; die Fossilsammlungen der Brüder SANDBERGER zum Devon mit den Belegstücken und zahlreichen Originalen zu den „Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau“ sowie den „Konchylien des Mainzer Tertiärbeckens“ von FRIDOLIN SANDBERGER. Die zum Vergleich bei der Kartierung verwendeten, auf Karton aufgezogenen Handstücke der Taunusgesteine und entsprechend Fossilien des Mainzer Beckens von CARL KOCH, dem Bearbeiter zahlreicher Blätter der 1. Auflage der Geologischen Karte 1 : 25 000 von Taunus und Taunusvorland, umfassen etwa 2 300 Stücke. Aus Sandgruben im Stadtgebiet von Wiesbaden – zunächst in Mosbach, heute als Hangendes der miozänen Mergel und Kalksteine in den Steinbrüchen des Dyckerhoff-Zementwerks in Mainz-Amöneburg – stammen die Knochen der Großsäuger des mittelpleistozänen Mosbachiums mit zahlreichen Originalen (Abb. 2).

Niedergang

1973 erfolgte eine Zäsur durch die Übergabe des Museums an das Land Hessen. Waren vorher die Abteilungen für Naturwissenschaften, Kunst und Altertümer (Archäologie) drei Museen mit je eigener Verwaltung und Haushalt unter einem Dach, so wird ab jetzt der Leiter der Kunstabteilung Direktor des gesamten Museums. In dieser Konstruktion gründet die spätere Fehlentwicklung.

1987 beginnt mit dem Amtsantritt des jetzigen Direktors der Niedergang der Naturwissenschaftlichen Sammlung. Die Ausstellungsfläche der Abteilung wird von 2 350 auf 660 m² reduziert, die ständige Ausstellung



Abb. 3 Steinsaal bis zur Räumung 1988



roter Saal heute

zu regionaler Geologie, Lagerstätten und Thermalquellen wird geräumt (Abb. 3), das Aquarium demontiert, der Saal der einheimischen Tiere geschlossen. Arbeitsräume, Planstellen (darunter die Geologenstelle) und Gelder gehen an die Kunstabteilung. Seit 1991 ist die Stelle des Abteilungsleiters nicht besetzt. Es kommt sogar zum Verbot der Annahme von Schenkungen und von ehrenamtlicher Tätigkeit. Sonderausstellungen finden seit 1993 nicht mehr statt und die Museumspädagogik kommt bis 1998 zum Erliegen. In dieser Zeit werden aber für 10 Mio. Mark Kunstkäufe getätigt und die Kunstabteilung wird für 21 Mio. Mark renoviert.

Gegenaktionen und ihre Wirkung

1996 beginnen die öffentlichen Proteste des Nassauischen Vereins für Naturkunde, nachdem der Staatssekretär angekündigt hatte, es sei kein Platz mehr im Museum für die Naturwissenschaftliche Sammlung. In der Öffentlichkeit war sehr geschickt die Meinung vom Platzmangel lanciert worden, die auch heute noch bei Journalisten, Politikern und einem Teil der Bürgerschaft anzutreffen ist. Im Angesicht des riesigen Hauses an der Ecke Friedrich-Ebert-Allee/Rheinstraße ist das kaum nachzuvollziehen. In Wirklichkeit werden jetzt einige Räume anders genutzt. Viele sind einfach nur verschlossen worden, stehen leer oder dienen als Depots für auswärtige Künstler.

Der Nassauische Verein für Naturkunde sammelt 5 350 Unterschriften unter eine Petition an den hessischen Ministerpräsidenten zum Erhalt der Naturwissenschaftlichen Sammlung. Er bekommt jedoch weder vom Ministerpräsidenten noch von der Ministerin einen Übergabetermin. Schließlich werden die Unterschriften an den Abteilungsleiter Kunst im Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst übergeben. Zahlreiche Protestbriefe von namhaften naturwissenschaftlichen Organisationen aus Deutschland und dem Ausland, von Hochschulen, Vereinen und Einzelpersonen erreichen die Staatskanzlei. Eine Kommission aus Fachleuten unter der Leitung von Prof. WILLI ZIEGLER, dem früheren Direktor des Natur-Museums und Forschungs-Instituts Senckenberg, legt dem Ministerium ein Konzept für eine kostenneutrale Neupräsentation der Schausammlungen vor. Die Kommission erhält jedoch keine offizielle Antwort. Erst ein offener Brief des Nassauischen Vereins für Naturkunde an die Ministerin führt zu der – irreführenden und unzutreffenden – Antwort, es fehle an Geld. Bis heute sind weit über 100 Zeitungsartikel und zahlreiche Leserbriefe zum Thema erschienen.

1999 ist die Kunde auch bis zum Hessischen Rechnungshof gedrungen. Seine Untersuchungen führen zu einem Verfahren der Staatsanwaltschaft gegen den Museumsdirektor wegen des Anfangsverdachts der Vorteilsnahme und Steuerhinterziehung unter anderem in Zusammenhang mit Kunstkäufen. In dem Bericht des Rechnungshofes wird die Kritik des Nassauischen Vereins für Naturkunde an den Zuständen im Museum eindrucksvoll bestätigt.

2000 wird im Gefolge der nun verschärften Dienstaufsicht eine Präparatorenstelle wieder besetzt und es werden Sachmittel bewilligt. Die Zoologenstelle wird ausgeschrieben, das Verbot ehrenamtlicher Tätigkeit aufgehoben und zwei Halbtagskräfte werden zur Dokumentation der Sammlungen befristet eingestellt. Naturkundliche Sonderausstellungen werden eingekauft. Die Ausstellung „Steine im Fluss“ zieht in einem halben Jahr 30 000 Besucher an, etwa doppelt so viel, wie das gesamte Museum in einem Jahr. Die Ausstellung „Der Regenwald und seine Bewohner“ hat in kürzerer Zeit mehr als 40 000 Besucher. Beim Aufsichtspersonal herrscht Euphorie, denn die heiligen Kunsthallen sind meistens leer und die Reste der Naturwissenschaftlichen Sammlung locken auch kaum jemanden ins Haus. Zum Vergleich seien einige Zahlen aus der Vergangenheit wiedergegeben. Nach der Wiedereröffnung der naturwissenschaftlichen Schausammlung am 16. August 1950 besuchten bis 1987 jährlich im Durchschnitt 36 800 Personen die Naturwissenschaftliche Sammlung (für 6 Jahre fehlen Angaben). Die niedrigste Besucherzahl ergab sich im Anfangsjahr 1951 mit > 20 000, die höchste im Jahr 1977 mit 55 676. Ab 1988 wurde die getrennte Besucherzählung eingestellt.

Es hat also deutliche Verbesserungen gegeben, doch ist der Durchbruch noch nicht gelungen. Denn die Naturwissenschaftliche Sammlung ist weder personell noch räumlich oder finanziell wieder in der Lage, die eigenen Sammlungsbestände optimal zu nutzen. Die Politiker von Stadt und Land sind an dem Thema nur mäßig interessiert, ein Armutszeugnis für das Land Hessen und die Landeshauptstadt Wiesbaden, die mit einem erstklassigen Museum glänzen könnten. Mittlerweile versucht man noch ein weiteres Museum, nämlich für Stadtgeschichte, zu gründen.

Nachdenken und Ausblick

Die Naturwissenschaften – und mit ihnen die Geowissenschaften – sind, was ihre Stellung in der Gesellschaft betrifft, in einer Krise. Nicht nur in den Museen. Wir alle wissen das. Das Museum Wiesbaden ist kein Einzelfall. Einige andere Beispiele sind das Überseemuseum Bremen, die Botanischen Sammlungen der Universität Hamburg, das Naumann-Museum Köthen, das Ottoneum Kassel, das Zoologische Museum der Universität Heidelberg und das Museum für Mineralogie und Geologie Dresden oder die geowissenschaftlichen Universitätsinstitute in Gießen und Marburg. Es gibt aber auch Vorbilder. Ich nenne beispielhaft das Naturkundemuseum Erfurt, das Naturkundemuseum Solothurn in der Schweiz, das Senckenberg-Museum Frankfurt a. M. und das Muséum National d'Histoire Naturelle in Paris. Dort werden die neuen Medien mit spektakulären Ergebnissen genutzt.

Es ist gar keine Frage, ob wir uns naturwissenschaftliche Sammlungen und Ausstellungen leisten können. Wir müssen sie uns leisten. Da Politiker bereits nachlassendes Interesse am Studium naturwissenschaftlicher Fächer beklagen, gibt es auch eine Chance für einen Bewusstseinswandel in der Öffentlichkeit. Im Protokoll von Rio 1992 ist zum Erhalt der Artenvielfalt der Erde aufgerufen. Die Naturkundemuseen sind unersetzliche Archive der Biodiversitätsforschung. Hier sind wir Geowissenschaftler aufgerufen, im eigenen Interesse tätig zu werden. Nutzen wir die Faszination der Millionen Jahre, der Vielfalt der Formen und Funktionen der Fossilien, der umstrittenen Katastrophen und der unüberschaubaren Evolution. Mittel- und langfristig müssen Geowissenschaften auf die Lehrpläne der Schulen, muss der Kulturbegriff so erweitert werden, dass er nicht nur auf Kunst verengt ist, sondern die Leistungen der Naturwissenschaften einschließt. Stetige Öffentlichkeitsarbeit, ehrenamtliches Engagement in Naturkundemuseen und Naturkundevereinen sind gefragt, damit sich die Situation bessert. Es ist eine Sisyphusarbeit, aber ohne sie geht es nicht.

Dank: An dieser Stelle sei den Präparatoren in der Naturwissenschaftlichen Sammlung des Museums Wiesbaden, ERHARD ZENKER (im Ruhestand) und FRITZ GELLER-GRIMM für Informationen und ihre Hilfe gedankt.

Zahlreiche Hinweise finden sich in den Berichten über die Naturwissenschaftliche Sammlung in den Jahrbüchern des Nassauischen Vereins für Naturkunde. Weitere Informationen können der Internetseite des Nassauischen Vereins für Naturkunde www.naturkunde-online.de entnommen werden. Dort kann auch in einem Gesamtregister der Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde seit 1844 recherchiert werden.

Literaturverzeichnis

- GEISTHARDT, M. (1985): Die zoologisch-botanischen Sammlungen der Naturwissenschaftlichen Sammlung des Museums Wiesbaden. Ein Rückblick auf die Entwicklung seit 1829. – Jb. Nass. Ver. Naturkde., **108**: 48 – 62, 1 Abb.; Wiesbaden.
- GEISTHARDT, M. (1998): Die Naturwissenschaftliche Sammlung des Museums Wiesbaden in den Jahren 1991 – 1997. – Jb. Nass. Ver. Naturkde., **119**: 131 – 138; Wiesbaden.
- HEINECK, F. (1931): Das Naturhistorische Museum der Stadt Wiesbaden. – Jb. Nass. Ver. Naturkde., **81**: 38 – 55, 13 Abb.; Wiesbaden.
- KALHEBER, H. (1999): Die Botanischen Sammlungen des Museums Wiesbaden. – Jb. Nass. Ver. Naturkde., **120**: 51 – 74, 9 Abb.; Wiesbaden.
- KIRNBAUER, T. (1997): Die mineralogisch-geowissenschaftlichen Sammlungen im Museum Wiesbaden. – Sammler-Info, **1997**: 38 – 47, 2 Abb.; Haltern (Beil. zu Mineralien-Welt, **8,2**).
- MENTZEL, R. (1989): 160 Jahre Nassauischer Verein für Naturkunde (1. Teil: Verein und Vereinsleitung im 19. Jahrhundert). – Jb. Nass. Ver. Naturkde., **111**: 47 – 62, 9 Abb.; Wiesbaden.
- MENTZEL, R. (1989): Bericht über die Naturwissenschaftliche Sammlung des Museums Wiesbaden für das Jahr 1988. – Jb. Nass. Ver. Naturkde., **111**: 205 – 207; Wiesbaden.
- THOMÄ, C. (1842): Geschichte des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau und des naturhistorischen Museums zu Wiesbaden. – 196 S., 1 Abb.; Wiesbaden.

scriptum	9	11 – 16, 5 Abb.	Krefeld 2002
----------	---	-----------------	--------------

Bodenschutz im kommunalen Verwaltungsbereich – Chancen und Probleme

Von Rudolf Dietmar*

Ungelöste Probleme des Bodenschutzes in der Gesamtschau der
drei bodenschützenden Gesetzeswerke

- Bundes-Bodenschutz-Gesetz vom 17.03.1998
- Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999
- Gesetz zur Ausführung und Ergänzung des Bundes Bodenschutzgesetzes in NRW vom 13.04.2000

inklusive der zugehörigen untergesetzlichen Regelungen

Zur hier vorgetragenen Sichtweise muss zunächst verdeutlicht werden, dass es globale, europäische, nationale und regionale, die Städte und Kreise betreffende Zusammenhänge gibt, unter deren Berücksichtigung eine Würdigung der oben genannten gesetzlichen Regelungen jeweils anders aussehen muss. Die Folgerungen aus der jeweiligen Situation sind zurzeit gegenläufig und erfüllen in keiner Weise die bekannten Zielsetzungen des legendären Rio-Gipfels aus dem Jahre 1992.

Unter dem Eindruck des explosiven Bevölkerungswachstums bei gleichzeitiger massiver Zerstörung der sowieso schon nicht ausreichenden, zur Nahrungsmittelproduktion geeigneten Flächen auf allen Kontinenten im globalen Zusammenhang werden im europäischen Rahmen wegen landwirtschaftlicher, zu teurer Überproduktion Stilllegungsprämien im Bereich des Landwirtschaftsressorts der EU vergeben. Auf den ersten Blick hat das wenig miteinander zu tun. Es hat aber katastrophale Auswirkungen auf den rasante Flächenverbrauch im kommunalen Rahmen (ca. 90 ha pro Tag in Deutschland – das sind etwa zehn Fußballfelder – für Wohnungsverorgung, Gewerbeflächenbereitstellung aus wirtschaftsfördernden Gesichtspunkten etc.)

Hier wird deutlich, dass eine ausgewogene Würdigung der bodenschützenden Aktivitäten in Mitteleuropa unter diesen entgegenlaufenden Trends und Fakten fast unmöglich ist. Daher bezieht sich die nachfolgende kritische Durchsicht lediglich auf die Gesichtspunkte der Zuständigkeit der Oberkreisdirektoren und Landräte beziehungsweise auf die Oberbürgermeister der kreisfreien Städte als untere Bodenschutzbehörden in Nordrhein-Westfalen.

Es wird versucht aufzuzeigen, wo die versteckten Systemfehler in den neueren Gesetzen und Verordnungen liegen und warum – auch zukünftig – kaum Möglichkeiten bestehen, einen langfristig angelegten Ressourcenschutz Boden im Vollzugsbereich der unteren Behörden zu verankern. Dazu wird die Kenntnis über die Gültigkeit, Wirksamkeit und Zuständigkeit der Bundes-, Landes-, und Kommunalverwaltungen und deren Vorschriften vorausgesetzt. Explizit wird auf die Lücken und Überlappungen der Bereiche des Abgrabungsrechts, des Abfallrechts, des Wasserrechts und des Planungsrechts im Zusammenspiel mit dem neuen Bodenschutzrecht eingegangen.

* Anschrift des Autors: Dr. rer. nat. Rudolf Dietmar, Universitätsstraße 53, D-50931 Köln

Im Zusammenhang mit dem Titel des Vortrages muss auch etwas genauer auf die Inhalte der zuvor zitierten gesetzlichen Vorgaben eingegangen werden, damit die später anhand eines Beispiels einer größeren Kommune in NRW beschriebene „Ausweglosigkeit“ der mit Bodenschutz befassten Bodenschutzbehörden nachvollzogen werden kann.

Dazu soll auch noch einmal daran erinnert werden, worin der grundsätzliche Unterschied im Vollzugsbereich zwischen Wasserrecht und neuem Bodenschutzrecht liegt:

Wasserrecht geht seit Urzeiten davon aus, dass „Wasser“ im Sinne eines Gewässers nicht gekauft und erworben werden kann, sondern dass es Gemeineigentum ist und nur Nutzungsrechte erworben oder verliehen werden können. Daher rührt auch der allgemein anerkannte Konsens, dass sich eine Gewässerverunreinigung immer gegen den Nächsten beziehungsweise gegen die Allgemeinheit richtet – woraus die allgemein akzeptierten, relativ strengen Nutzungsregelungen für das Schutzgut Wasser resultieren.

Das ist beim Schutzgut Boden ganz anders! Er ist – ebenfalls seit relativ langen Zeiten – immer schon Individual-Eigentum gewesen und unterliegt damit den ebenfalls relativ alten Regelungen zum Schutz des Eigentums, wie es auch in unserem derzeit gültigen Grundgesetz mit hohem Stellenwert verankert ist.

Damit fällt es bei den beabsichtigten Angleichungen des Ressourcenschutzes „Boden“ an den Ressourcenschutz „Wasser“ relativ schwer, entsprechend strenge Regelungen zu dessen Schutz sozusagen gegen die Vorrangigkeit des Eigentumsrechtes durchzusetzen.

Aus den nachfolgenden Kritikpunkten an den in Kraft befindlichen Gesetzen und Verordnungen geht hervor, wo die Regelungslücken aus der Sicht der unteren Ordnungsbehörden liegen. Eine Gegenprüfung des sich nun langsam konkretisierenden Regelungswerkes zeigt, dass diese Lücken im praktikierbaren Vollzug nur unvollständig beziehungsweise durch Verweis auf diverse Rechtsverordnungen durch die jeweils zuständigen Behörden notdürftig gefüllt werden können.

Da das neue Landesbodenschutzrecht NRW das für die Kommunen verbindlichere Gesetz darstellt, beziehen sich die meisten Kritikpunkte formal auf die entsprechenden Paragraphen des Landesgesetzes für NRW (Landes-Bodenschutzgesetz LBSchG), sie zielen aber inhaltlich auch auf entsprechende Regelungen des Bundesgesetzes.

Die Probleme und Kritikpunkte im Einzelnen:

1. Durchgängig wird in der Erläuterung zum neuen Landesgesetz NRW zum Bodenschutz in den Paragraphen und in der Begründung für das LBSchG auf den viel zu hohen Flächenverbrauch hingewiesen und dann darauf verwiesen, dass das Flächenrecycling eine Alternative dazu ist. Leider fehlt jeglicher Ansatz zur Etablierung eines Vorranges des Flächenrecyclings gegenüber dem Neu-Flächenverbrauch. (§ 4 Abs. 2: „...es soll geprüft werden, ob Flächenrecycling möglich ist...“).
2. Um schützenswerte Böden zu erkennen beziehungsweise um dort vorsorgenden Bodenschutz zu betreiben, muss erst einmal festgestellt werden, wo solche Böden sind, was sie schützenswert macht und von welcher Seite her ihnen Gefahr droht. In diesem Zusammenhang wird auf eine Vielzahl von begonnenen Projekten, Forschungsvorhaben etc. von diversen Landes- und Bundesanstalten verwiesen, die in jeweils unterschiedlicher Zielrichtung und auf der Basis jeweils unterschiedlicher Fragestellung bereits in dieser Richtung tätig sind – so wird auf das BIS (Boden-Informationen-System) des Landes verwiesen, das leider nur sehr unvollständig mit Daten gefüllt ist. In diesem Zusammenhang wird auf Fördermöglichkeiten hingewiesen, die denjenigen „unteren Behörden“ offen stehen, die eine solche „Bodenbelastungskarte“ oder „Karte schützenswerter Böden“ etc. für ihren Zuständigkeitsbereich erstellen wollen. Die Festlegung einer behördlichen Pflicht dazu wird aber auffälligerweise vermieden. Dabei dürfte es ein offenes Geheimnis sein, dass kaum eine Kommune noch in der Lage ist, eine solche „freiwillige“ Aufgabe wahrzunehmen.
3. In diesem Zusammenhang wird auf den § 13 im vierten Teil des LBSchG verwiesen, wo unter Absatz 4 wie folgt formuliert ist: „Die Kreise und kreisfreien Städte nehmen auch die Aufgaben der Unteren Bodenschutzbehörde, die nicht Gefahrenabwehr sind, als Pflichtaufgabe nach Weisung wahr.“

Hier wäre eine Weisung aus Richtung Oberer Bodenschutzbehörde hilfreich, damit die Unteren Bodenschutzbehörden konkret bodenschützend tätig werden können. Denn nur die wenigsten Verwaltungseinheiten erkennen im Ressourcenschutz Boden eine „Gefahrenabwehr“ und werden dementsprechend nicht aus eigener Verantwortung tätig, sondern vertrauen auf eine solche „Weisung“. Eine solche Weisung kann nach dem vorher beschriebenen Verwaltungsaufbau nur von der Oberen Bodenschutzbehörde kommen, also in NRW von der Bezirksregierung.

Diese Regelung kollidiert mit den im zweiten Teil des Gesetzes dargestellten bodenschutzrechtlichen Pflichten. So ist unter § 2 eine Meldepflicht über „bekannt gewordene schädliche Bodenveränderungen“ für einen weit gefassten Personenkreis gesetzlich vorgeschrieben, wodurch ein nicht einschätzbarer Handlungsbedarf im Bereich der Unteren Bodenschutzbehörde entsteht (je nach Zahl der Anzeigen...). Braucht sie dann (nach § 13) jedes Mal eine Weisung von der Bezirksregierung, bis sie der Sache nachgehen kann oder muss? Ist die obere Behörde unter dem Eindruck der zurzeit laufenden „Behördenstruktur-Reform“ („Verschlankung der Mittelbehörden“) überhaupt noch in der Lage, hier fachlich fundierte Vorgaben zu erarbeiten?

4. Im dritten Teil, § 5 des Gesetzes wird auf die Erfassungsproblematik eingegangen. Hier wird es in das „pflichtgemäße Ermessen der zuständigen Behörde“ gestellt, ob schädliche Bodenveränderungen und Verdachtsflächen erfasst werden. Auch die Erstellung von Bodenbelastungskarten ist den Gemeinden oder Gemeindeverbänden freigestellt. Zur Regelung dieser völlig ungeklärten Problematik wird auf eine noch kommende Rechtsverordnung der Obersten Bodenschutzbehörde, das heißt des Landes-Umweltministeriums, verwiesen.
5. Die §§ 5, 6, 7 und 8 des LBSchG sind offensichtlich als Ersatz der ehemaligen §§ 28 – 33 des Labf.Ges. NW in den Gesetzentwurf eingeflossen, da diese im Artikel 2 aufgehoben werden. Nicht nachvollziehbar ist hier, dass im § 5 von der „Erfassung von schädlichen Bodenveränderungen und Verdachtsflächen“ die Rede ist und dann in den §§ 7 und 8 die „Erhebung über altlastverdächtige Flächen und Altlasten“ und das „Kataster über altlastverdächtige Flächen und Altlasten“ genannt werden – dies erweckt den Eindruck einer qualitativen Trennung dieser beiden Belastungskategorien.
6. Im § 10 Absatz 4 des LBSchG ist eine Informationspflicht der „zuständigen Behörde“ gegenüber den Eigentümern von Altlast-gekennzeichneten Flächen gesetzlich vorgeschrieben worden, die im angegebenen Umfang eine erhebliche Mehrbelastung für die Unteren Bodenschutzbehörden darstellt. Bisher wurde dies auf Anfrage problemlos gelöst – nun soll es Pflicht der Behörde sein, jeden Eigentümer über die Daten, die zur Kennzeichnung geführt haben, zu unterrichten.
7. Des Weiteren soll hier darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Zulassungsregelungen für den Bereich der Sachverständigen bis hin zu den Regelungen des Qualifikationsnachweises sehr detailliert behandelt werden. Aus hiesiger Sicht fehlt eine vergleichbare Festlegung für die Qualifikationserfordernisse der Unteren, Oberen und Obersten Bodenschutzbehörden – welches wie qualifizierte Personal muss, kann und darf dafür eingesetzt werden? Ist beabsichtigt, diesen Bereich über „übliches“ Verwaltungspersonal abarbeiten zu lassen? Dürfen sich Fachbehörden dann noch so nennen, wenn kaum mehr Fachleute dort tätig sind oder eingestellt werden?
8. Abschließend muss darauf hingewiesen werden, dass die Sichtweise des Landes bezüglich der „kostenneutralen“ Auswirkungen des neuen Bodenschutzrechtes auf die unteren Ordnungsbehörden (Seiten 5 und 6 der Begründung) wohl zu optimistisch ist. Unter Hinweis auf die Konkretisierungen der Bewertungskriterien durch die BBodSchV kommt man hier zu dem Schluss, dass „ein gewisser Nachholbedarf“ im Bereich der Gefährdungsabschätzungen dazu führen werde, dass in verstärktem Maße Maßnahmen zur Gefahrenabwehr veranlasst werden müssen. Die Aussage: „Die insoweit entstehenden Mehrbelastungen sind jedoch ausschließlich durch Bundesrecht veranlasst“ lässt die Kreise und kreisfreien Städte mit diesem Mehrbelastungsproblem unter Hinweis auf „Bundes-Schuld“ einfach alleine!
9. Auch die Vorstellung bezüglich der „Kann-Bestimmung“ für Bodenbelastungskarten zeigt ein gewisses Maß an Unkenntnis der finanziellen Möglichkeiten der unteren Behörden. Auch die durch solche Maßnahmen zweifellos erreichbare Verbesserung der Informationsgrundlage bedeutet zunächst eine erhebliche Aufwandserhöhung zur Erstellung der entsprechenden Kartenwerke. Ob dieser Aufwand tatsächlich „insgesamt kostenneutral“ dargestellt werden kann, muss bezweifelt werden.

Außer diesen „innergesetzlichen“ Problemen des neueren Bodenschutzrechts gibt es aber noch weitere kollidierende Vollzugsregeln, die durch im Bodenschutzrecht verankerte Vorrangigkeiten anderer Gesetze gerade unter dem Aspekt der konkurrierenden Gesetzgebungshierarchie im Zuständigkeitsbereich der unteren Ordnungsbehörden überhaupt keine „Lücke“ mehr im Flächenbereich „übrig“ lassen – siehe auch § 3 Bundes-Bodenschutz-Gesetz.

So wird die Möglichkeit Bodenschutzgebiete auszuweisen bereits jetzt zum Zankapfel von Zuständigkeitsgerangeln zwischen denjenigen, die so etwas positiv sehen und denjenigen, die so etwas – als weiteres „Folterinstrument im Genehmigungsbereich“ – unter allen Umständen verhindern wollen. Kaum jemand denkt daran, dass wir unsere vergleichsweise guten Böden und Anbaugelände möglicherweise in ein paar Jahren dringend brauchen – wenn nämlich die „Billigproduktion“ von Nahrungsmitteln in Schwellen- und Entwicklungsländern mit zerstörerischen Auswirkungen auf die dortigen Bodenressourcen zum Zusammenbruch geführt hat.

Nach längerer Darstellung der Strukturen, die ein Mitarbeiter einer Unteren Bodenschutzbehörde bei der Bearbeitung seiner diversen Fälle zu beachten hat, möchte ich nun noch auf die zu Beginn angedeutete „Ausweglosigkeit“ zu sprechen kommen. Dabei sollen nur drei Aspekte beispielhaft dargestellt werden:

1. Die Entwicklung der Vergabe von Stilllegungsprämien an landwirtschaftliche Betriebe im Rahmen der Fördermaßnahmen der EU ist eine Folge der „Überproduktion“ im Bereich der bodenbewirtschaftenden Landwirtschaft. Diese Überproduktion ist aber bei genauerem Hinsehen keine Produktion von „zu viel“, sondern entsteht unter anderem dadurch, dass der EU-Markt mit seinen stabilen Abnahmepreisen einen unwiderstehlichen Sog auf die Schwellen- und Entwicklungsländer ausübt, denen im Rahmen von Hilfs- und Förderprogrammen feste Abnahmequoten von „EU-Markt-tauglichen“ Produkten vertraglich zugesichert worden sind (Verträge mit AKP-Staaten, mit Lateinamerikanischen Staaten etc.). Die Produkte von dort werden jedoch meist unter Mißachtung oder aus Unkenntnis von ressourcenschonenden Methoden mit zerstörerischen Folgen erzeugt nach dem Motto: „Hauptsache, die EU-Normen werden eingehalten...“ (...auch der EU-Markt trägt so zur globalen Bodenvernichtung bei).

Quintessenz dieses Sachverhalts ist für das lokale Denken, dass hochwertige Löss-Ackerböden als überflüssig betrachtet werden; sie stehen für andere Zwecke zur Verfügung. Aus diesem Grunde haben viele Planungs- und Wirtschaftsförderungsämter – auch unter dem Eindruck der Konkurrenz zu Nachbar-

gemeinden in Hinsicht Flächenangebote an Investoren – für sich verinnerlicht, dass nun wieder „reichlich“ Flächen zur Verfügung stehen. Dabei wird gelegentlich eine Argumentation gebraucht, die zeigt, wie verworren die Kenntnisse über die Ressource Boden in den Köpfen sind: Zum Beispiel „Stillgelegte landwirtschaftliche Flächen sind in der Regel wegen der Überdüngung nicht zur Ausweisung von Landschafts-Schutzgebieten mit bodenschützenden Inhalten geeignet. Also tun wir doch was Gutes, wenn wir solche Flächen schnell überbauen und so zum Grundwasserschutz beitragen!“ (Abb. 1)

Unter dem Vorherrschen einer solchen oder ähnlichen Denkweise ist es nicht verwunderlich, wenn der Ressourcenschutz Boden kein Gewicht hat.

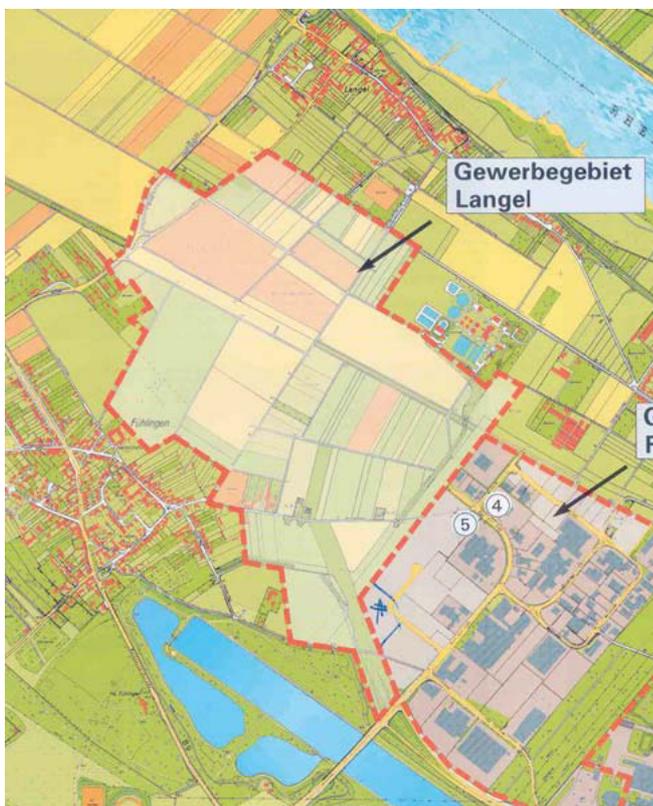


Abb. 1
Typische Gewerbegebietsausweisung:
Bereich bisheriger ackerbaulicher Nutzung; noch dazu im Nachbarbereich der Wasserschutzzone III des Wasserwerks Weiler

2. Alle Bemühungen in einem Verfahren zur Aufstellung oder Änderung eines Flächen-Nutzungsplanes beziehungsweise eines Bebauungsplanes, die Vorgaben des Bodenschutzes gleichgewichtig mit anderen Interessen in die „Abwägungsmasse“ einzustellen, scheitern noch aus einem anderen Grund:

Die Ansiedlungskonkurrenz an Kreisgrenzen im Umfeld zu großen Städten schafft oft Genehmigungslagen, die es unmöglich machen, auf der einen Seite der Grenze Wohn- oder Gewerbegebiete zuzulassen und sie auf der anderen Seite der Grenze unter Hinweis auf notwendigen Ressourcenschutz Boden zu verweigern. Somit hat der Abwägungsgrund „Bodenschutz“ in solchen Fällen schon von Anfang an kein Gewicht.

3. Ähnlich verhält es sich mit den „Harmonisierungen“ zu benachbarten Gesetzesbereichen: So hat beispielsweise die Vorrangigkeit der Rohstoffversorgung mit Sand und Kies für die Bauwirtschaft einen so hohen Stellenwert, dass ein Antrag zur Auskiesung einer bestimmten Fläche – zwar mit einem hohen Aufwand an prüffähigen Unterlagen (einschließlich einer UVP) belastet und erschwert – nach korrekter Vorlage aller Dokumente laut Abgrabungsgesetz NRW aber innerhalb einer bestimmten Frist – unter Umständen mit Auflagen etc. – genehmigt werden muss (Abb. 2)!

Dabei finden sich die Aspekte des Ressourcenschutzes Boden in den Aussagen der entsprechenden Antragsunterlagen und gutachterlichen Abwägungen bisher jedenfalls kaum wieder. Hier besteht ein unerhörter Nachholbedarf hinsichtlich der erforderlichen qualitativen Aussagen, die zur Genehmigungsentscheidung herangezogen werden müssen. Wenn hier nicht nachgebessert wird, wird die Abarbeitung der schon jetzt vorliegenden Anträge zu einer weiteren, unerträglichen „Verkraterung“ der kommunalen Gebiete und zur Vernichtung von Bodenressourcen führen. Es soll nicht verschwiegen werden, dass hier auch die oberen und die oberste Behörde gefordert sind, solche Dinge zukünftig überregional zu lösen beziehungsweise zu lenken und nicht jede Gebietskörperschaft dem ungeheuren Druck der Rohstoff-Lobby zu überlassen (Abb. 3).

Eine weiter Schwachstelle ist im Bereich des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes für den Bereich der Verfüllungsgenehmigungen zu sehen. Hier wird sich zwar bemüht, nur noch weitgehend unbelastetes Material zur Verfüllung zuzulassen – die diversen Vorschriften der TASI zeigen Wirkung –, aber die technisch durchaus gegebenen Möglichkeiten, bei der Verfüllung von beispiels-



Abb. 2
Bei aus Rohstoffsicherungsgründen vorrangig betrachteten Projekten hat die Vernichtung der meist guten Böden im Deckschichtbereich kaum ein Gewicht im Abwägungs-procedere.

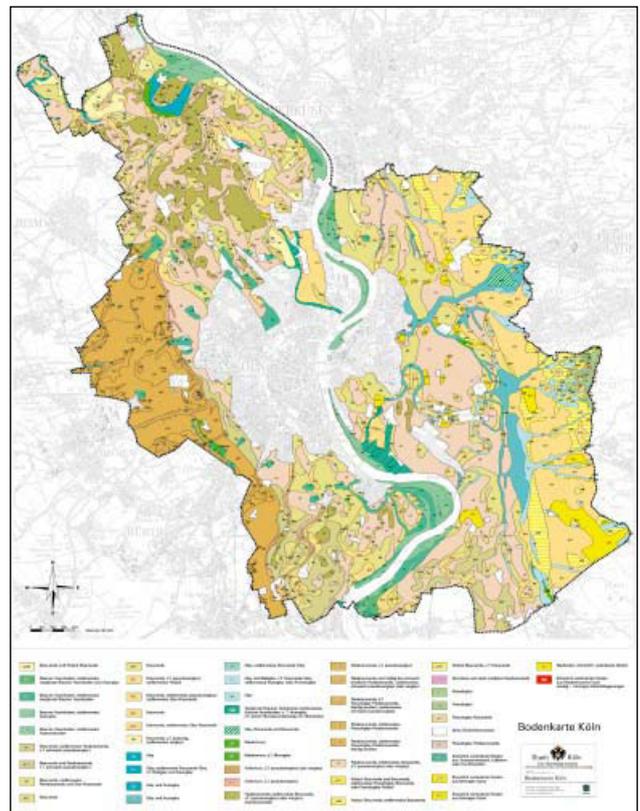


Abb. 3
Am westlichen Stadtrand von Köln werden die hochwertigen Löss-Böden der rheinischen Börde massiv überplant und überbaut; am östlichen Stadtrand sind die teilweise sehr seltenen Bodenentwicklungen auf Substraten der Randstörung des rheinischen Grabensystems nur unvollkommen erfasst und geschützt (Bodenkarte der Stadt Köln, Der Oberstadtdirektor · Amt für Umweltschutz).

weise ausgekiesten Gruben einen weniger störenden Schichtaufbau anzustreben und damit wenigstens annäherungsweise eine allmähliche Funktionsübernahme der Fläche in Hinsicht ihrer vor der Auskiesung vorhandenen ökologischen Funktion zu ermöglichen, werden meist mit Hinweisen auf die nicht gegebene Wirtschaftlichkeit noch nicht mal in Erwägung gezogen. Hier sollte erwogen werden, ob der für die Erteilung der Abbau- beziehungsweise Betriebsgenehmigung erforderliche Betriebsplan auch Angaben zur qualifizierten Wiederverfüllung im vorgenannten Sinne enthalten muss (Abb. 4).

Nach all diesen pessimistischen Darstellungen sei jedoch versichert, dass im Bereich der unteren Behörden, sei es im Bereich der Altlastbearbeitung, im Bereich der Deponie-Überwachung und im Bereich des Boden- und Grundwasserschutzes viele Mitarbeiter weiterhin bemüht sind, das Mögliche und Machbare zu erreichen und umzusetzen. Darin liegt die eigentliche Chance! Denn hier gilt es, qualifizierten Sachverstand einzusetzen und



Abb. 4
Kann man eine solche Schichtstrukturierung in der gleichen funktionalen Wirkung nach dem Ausbaggern wiederherstellen?

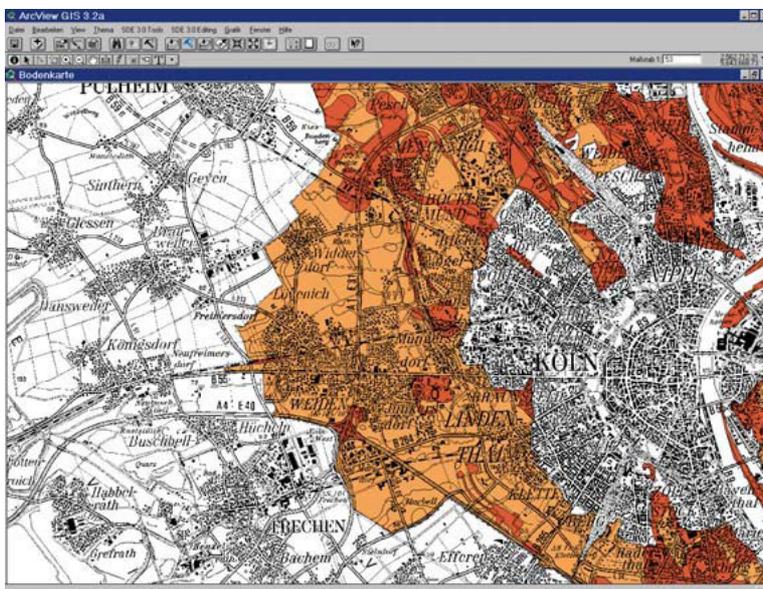


Abb. 5
Der Vergleich mit der Karte aus dem GIS der Stadt Köln (Abb. 3) zeigt das Ausmaß der bereits laufenden Bodenvernichtung im Bereich der Bördeböden im Westen Kölns.

somit sinnvolle und dem Substrat angemessene Maßnahmen verträglich und verhältnismäßig umzusetzen. Und das geht nirgendwo besser als im Bereich der unteren Behörden – dem Verwaltungsbereich, der am nächsten am „täglichen Leben“ dran ist! Dazu müssen sie aber auch entsprechend ausgerüstet werden.

Diese Aufgabe wird ihnen nicht immer ganz leicht gemacht, aber die Hoffnung auf Besserung darf nicht aufgegeben werden (Abb. 5).

scriptum	9	17 – 37, 6 Abb., 3 Tab.	Krefeld 2002
----------	---	-------------------------	--------------

Geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit – eine Option für die Zukunft

Von Marie-Luise Frey & Klaus Schäfer & Georg Büchel*

Die Menschen sind seit ihrem Auftreten auf der Erde eng mit Landschaften als Ergebnis einer langen geologischen Entstehungsgeschichte unbewusst verbunden. Sie werden zufällig in eine Landschaft hineingeboren. Daher erleben sie die dort ablaufenden geologischen Vorgänge wie auch die Nutzung von Gesteinen, die eine Landschaft bilden, als gegeben. Aus der Sicht eines Menschenlebens betrachtet sind die Landschaftsveränderungen relativ langsam. Es entsteht der Eindruck, dass sie folglich den Menschen nicht mehr betreffen.

Durch die technische Revolution ist die direkte Verbindung zwischen Menschen und ihrer Landschaft unterbrochen worden. So entnimmt heute keiner mehr seine eigenen Gesteine aus der Landschaft für den Hausbau, ganz davon abgesehen, dass nur noch wenige Natursteine, vielmehr künstlich hergestellte Steine, im Baugewerbe Verwendung finden. Die Menschen versuchen über technische Lösungen die Natur zu beherrschen und auch Lebensräume zu besiedeln, die das Risiko plötzlicher geologischer Veränderungen in sich bergen. Sie trotzen den geologischen Vorgängen mit „Technik“ und haben dabei die geologische Zeit aus den Augen verloren. Dadurch sind viele geologische Sachverhalte und Phänomene mit einem Gefahr bringenden und damit negativen Image für Menschen behaftet. Inzwischen sieht die Allgemeinheit die geologischen Phänomene nicht mehr als positive Herausforderung, und die Kenntnisse, das Verständnis von den Vorgängen in der „unbelebten Natur“ werden als nicht mehr unbedingt nötig, etwa für die weitere Sicherung der Lebensgrundlagen, zum Beispiel der Trinkwasserversorgung, betrachtet.

Der Bruch in der Beziehung zwischen dem Menschen und der Erde hat zu einem Defizit der Allgemeinheit zum Thema „Erde“ geführt. In früheren Generationen standen das Kennenlernen und der Umgang mit der Umwelt, der „belebten“ und „unbelebten“ Natur, im Vordergrund. Darüber wurden Erfahrung und Wissen an alle weitergegeben. Die Erfahrungssammlung wird heute lediglich den Kindern zugebilligt, die gern im Wasser plantschen oder mit Steinen spielen. Die Beziehung zwischen Mensch und Natur ist heute nach wie vor das wichtigste Ziel geowissenschaftlicher Ausbildung. Die Gewinnung von Erfahrungen aus dem komplexen System der Natur wird den Studierenden durch die klassischen Werkzeuge der Kartierung und im verstärkten Maße durch moderne angewandte geologische, geophysikalische, geochemische, geomorphologische und geologische Methoden in Geländeübungen, -Praktika und -Seminaren vermittelt. Rund 100 Tage beträgt die Summe der Geländeveranstaltungen geowissenschaftlicher Ausbildung während des Diplomstudiums. Damit sind die Geowissenschaften das Fach, das mit Abstand die umfangreichste und intensivste Geländeausbildung liefert, gefolgt von Geografie, Biologie, Forstwissenschaften etc.

Den Geowissenschaften wird trotzdem oft ein altertümliches Image beigemessen. Der Nutzen und die Bedeutung geowissenschaftlicher Arbeit für die moderne Gesellschaft sind in der Allgemeinheit praktisch nicht bekannt. Das liegt zum Teil an der fehlenden Besinnung auf die Alleinstellungsmerkmale geowissenschaftli-

* Anschriften der Autoren: Dr. Marie-Luise Frey, Geopark Gerolstein/Vulkaneifel European Geopark, c/o Kyllweg 1, D-54568 Gerolstein; Klaus Schäfer, Geschäftsführer, Eifel Tourismus (ET) GmbH, Kalvarienberg 11, D-54595 Prüm; Prof. Dr. Georg Büchel, Institut für Geowissenschaften – Universität Jena, Burgweg 11, D-07749 Jena

cher Ausbildung, zum Teil an der fehlenden Öffentlichkeitsarbeit, und führt bekanntermaßen derzeit zu einem Kahlschlag geowissenschaftlicher Institute und Behörden. Ähnlich sieht es in der Bedeutung der Geografie-Ausbildung an den Schulen aus. Bald gibt es, überspitzt ausgedrückt, weder die Dokumentation von Beobachtungen aus der Geländearbeit noch Geländeausbildung. Man ist von dem Irrglauben besessen, durch technologische Lösungen die Natur in den Griff zu bekommen. Die Frage ist dann erlaubt – wenn sich aus Beobachtungen in der Natur keine Fragen ergeben und die sinnvolle Erfassung von Daten fehlt, wo ist die Basis und wo ist der Ansatz für technologische Spielereien – warum macht man es überhaupt?

Der vorliegende Beitrag liefert bewusst einen konzeptionellen Ansatz zu den gerade genannten Gesichtspunkten. Darüber hinaus wird vorgestellt, welche Grundlagen geowissenschaftlicher Öffentlichkeitsarbeit bestehen und welche Möglichkeiten darüber hinaus denkbar sind. Er will bewusst zu Diskussionen anregen und auf die Notwendigkeit von Konsequenzen hinwirken.

Diesen Anregungen steht mittlerweile eine intensiviertere Entwicklung von Geo-Einrichtungen in der Vulkaneifel unter der Zielsetzung gesellschaftlich orientierter Öffentlichkeitsarbeit gegenüber. Hier ist über 15 Jahre erfolgreicher Öffentlichkeitsarbeit ein Markt entstanden, der im Interaktionsbereich Wissenschaft – Tourismus, unter dem politisch zeitgemäßen Leitgedanken nachhaltiger Entwicklung, etabliert wurde. Hier ist die Frage nach der Legitimation geowissenschaftlicher Öffentlichkeitsarbeit durch die positive wirtschaftliche Entwicklung im Geotourismus überflüssig!

Die positiven Ergebnisse dieser Öffentlichkeitsarbeit in der Eifel, ihre Beachtung in Deutschland und darüber hinaus in europäischen Nachbarstaaten werden in diesem Artikel aufgezeigt. Unser Ziel ist es, zur Entwicklung und Etablierung der allgemeinen geowissenschaftlichen Öffentlichkeitsarbeit beizutragen.

Fachliche Öffentlichkeitsarbeit und moderne Zielgruppen

Die Anfänge der Öffentlichkeitsarbeit über geowissenschaftliche Themen sind schwer festzulegen. Eine wichtige Zeitmarke stellten die wissenschaftlichen Erkundungsreisen von Naturforschern dar, beispielsweise einer Persönlichkeit wie ALEXANDER VON HUMBOLDT oder anderen Individualreisenden (z. B. GRAUVOGEL 1994, OPASCHOWSKY 1989). Gewissermaßen kann die Durchführung von Forschungsreisen in der Folgezeit, wie auch die Entwicklung der modernen Forschungsaktivitäten, mit der Anfertigung von schriftlichen Berichten über die Ergebnisse als der Beginn der fachlichen Öffentlichkeitsarbeit in den Geowissenschaften betrachtet werden. Sie erfolgt jedoch innerhalb der Wissenschaft allein und zu den Nachbardisziplinen, nicht an die Allgemeinheit. Konkret bedeutet das: Ähnlich wie in den anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen wurden interessante Landschaftsphänomene zunächst den an der Erforschung der Natur Interessierten in Fachzeitschriften erläutert und zur Diskussion gestellt. Der Austausch von fachlichen Ergebnissen und Beobachtungen innerhalb der Fachebene hatte begonnen. Die Form dieses Austauschs erfolgte jeweils in der für die Zeit gemäßen und in der von der Wissenschaftsgesellschaft akzeptierten Form.

Bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts hinein waren Gespräche, der Vortrag und die Veröffentlichung in Zeitschriften die typischen Kommunikationsformen. Ansätze, die allgemeine Öffentlichkeit an geo-relevante Themen heranzuführen oder „Freude an der Natur und das Verständnis ihrer Erscheinungen in den weitesten Kreisen ... Volkes zu verbreiten“ (Kosmos Gesellschaft der Naturfreunde 1922), erfolgten wohl dann zwischen Beginn und Mitte des vergangenen Jahrhunderts zum Beispiel durch LOTZE (1922), FRANCÈ (1930), VON BÜLOW (1941), BERINGER (1953) oder durch die Deutsche Naturwissenschaftliche Gesellschaft in Leipzig BEHM (20. Jh.). Die hiermit angesprochene Zielgruppe waren Naturfreunde. Dies waren und sind Menschen, die sich gern in der Natur aufhalten, gern reisen und wandern, um auf diese Weise Menschen und Landschaften besser kennen zu lernen. Es ist eine Gruppe interessierter Menschen, noch nicht die breite Öffentlichkeit.

Für die Geowissenschaften sieht POTONIÉ bereits im Jahr 1930 im Zuge seiner Ausführungen „Geologie und Naturschutz“ die Allgemeinheit als neue Zielgruppe zur Verbesserung des Verständnisses für die Geologie: POTONIÉ (1930: 588) „... Umso wichtiger ist daher die popularisierende Tätigkeit außerhalb der Schule.“ Diese Novität wurde von WALTHER (1910) geschaffen, der geowissenschaftliche Themen für Lehrer in Schulen zugänglich machte. Auch ZIMMERMANN (1919) war dies ein Anliegen. Spezielle Ausbildungs- und Berufsgruppen auf geo-relevante Themen vorzubereiten ist Inhalt von Veröffentlichungen in der Zeitschrift der Deutschen

Geologischen Gesellschaft im Jahr 1938. Sie werden durch VON FREYBERG (1938: 148), WAGNER (1938: 150), SCHUCHT (1938: 152) BEHRMANN (1938: 154), KNETSCH (1938: 155), SCHEIBE (1938: 157), WUNSTORF (1938: 161), STINY (1938: 159) und FIEGE (1938: 163) ausgeführt. Ende der 90er-Jahre des 20. Jahrhunderts haben KASIG & HEER & SCHMUTZ (1998) diese Thematik für Waldorf-Schulen aufgegriffen.

Die Allgemeinheit wurde über geowissenschaftliche Themen nur vereinzelt und durch couragierte Fachleute und der individuellen Initiative unter anderem von CLOOS (1947) und NEGENDANK (1981) sowie durch Künstler wie auch durch die Arbeiten von KASIG (1993, 1996, 1998) angesprochen.

Aus der Industriegesellschaft ist in den letzten 20 Jahren des letzten Jahrhunderts eine Informationsgesellschaft geworden. Die wissenschaftliche Gesellschaft und die Bevölkerung wurden parallel einem allmählichen Wandel unterzogen. Dieser basierte auf neuen Erkenntnissen durch den Einsatz neuer technischer Möglichkeiten, Arbeits- und Hilfsmittel. Einhergehend damit haben sich die Tätigkeitsbereiche geowissenschaftlicher Arbeit von Beginn des 20. Jahrhunderts bis zum Beginn des 21. Jahrhunderts, deutlich verändert (HARJES & WALTER 1999). Damit sind für alle Naturwissenschaften neue Anforderungen verbunden, die erworbenen Ergebnisse der Grundlagenforschung den allgemeinen wie auch speziellen technischen Entwicklungen, etwa im Medienbereich gemäß, der Allgemeinheit zu vermitteln.

Geowissenschaftliche Wissensverbreitung: Realität der Kommunikation und Leistungsfähigkeit am Markt „Moderne Gesellschaft“ in Deutschland

Die Ergebnisse geowissenschaftlicher Forschungsarbeiten in verständlicher Form und unter Nutzung moderner Medien an die Allgemeinheit weiterzugeben, ist bis zu Beginn der 80er-Jahre des vergangenen Jahrhunderts innerhalb der Geowissenschaften in Deutschland ein Thema mit nur sehr geringem Stellenwert gewesen. Dieses Arbeitsgebiet, komplizierte Sachverhalte einfach darzustellen, wurde von den Geowissenschaften als „unwissenschaftlich“ angesehen und damit der „Geowissenschaftlichen Öffentlichkeitsarbeit“ eine Abwertung zugeordnet. Generell haben die deutschen Geowissenschaften die Allgemeinheit also nicht als Ansprechpartner betrachtet. Umso erstaunlicher ist es, dass das Thema geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit heute überhaupt existiert.

Durch zwei Phänomene ist geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit im Zuge der Umwandlung von der Produktions- zur Dienstleistungsgesellschaft ins Blickfeld geraten. Sie scheinen auf den ersten Blick nicht miteinander verbunden zu sein, stehen aber bei näherer Betrachtung in direktem Zusammenhang. Dies sind:

- A die Anforderungen der „neuen Gesellschaft“ an ihre Mitglieder, aktuell informiert zu sein unter dem Einsatz neuester Technik und Medien wie INTERNET und
- B umweltgeowissenschaftliche Aktivitäten über die Auswirkung des menschlichen Handelns auf die geologische Umwelt, die Öffentlichkeit zu informieren und Handlungskonzepte zu entwickeln, dieses negative Handeln zu minimieren (KASIG & MEYER 1984)

Offenkundig geworden ist Ebene A, bildlich gesprochen, durch naturwissenschaftliche Themen im Fernsehen und in der Presse. Sie ist durch die technische Möglichkeit der Präsentation von Bildern weltweiter geologischer wie auch von Landschafts-Phänomenen und ihre Ausstrahlung an ein Millionenpublikum erreicht worden (z. B. die Sendungen Abenteuer Forschung, Aus Forschung und Technik, ZDF-Expeditionen). Damit konnten neue Themen, zum Beispiel Umweltzerstörung, als Diskussionsgegenstand Eingang finden in den Alltag der Menschen. Solche Fernsehsendungen sind auf große, positive Resonanz in der Bevölkerung gestoßen. Die Folge war eine steigende Zahl solcher Beiträgen in den neuen Medien. Globale Themen mit regionaler Auswirkung wurden Bestandteil des alltäglichen Lebens und damit auch der politischen Entscheidungen vor Ort. Durch das Interesse der Menschen an Beiträgen zur Umweltzerstörung, für Reiseberichte aus interessanten Gebieten der Erde und so fort wurde dann eine weitere Nachfrage nach den vorhandenen, aber auch nach neuen Themen ausgelöst.

Die unter A genannte Ebene ist somit durch indirekte Auslösung, aus der technischen und gesellschaftlichen Entwicklung heraus, entstanden. Die Anstöße oder die Nachfrage kamen aus der Bevölkerung, der Gesellschaft selbst.

Offenkundig wurde Ebene B durch die Einrichtung von Geo-Pfaden und ihre Bewerbung unter dem Begriff „GEO“ als Landschafts- und Urlaubsthema seit Ende der 80er-Jahre. Die unter B genannte Ebene ist durch direkte Auslösung, aus den Geowissenschaften heraus, entstanden. Die Initiativen von KASIG & MEYER (1984) sowie KASIG (1993), seitens des Geologischen Instituts der RWTH Aachen, haben den Anstoß von wissenschaftlicher Seite dazu gegeben. Die heute vorliegende Nachfrage ist in der Folge durch Bewerbung seitens des Tourismus systematisch entwickelt und erweitert worden. Die Geowissenschaften vor Ort haben parallel gearbeitet und durch Kooperation diese Entwicklung mit getragen und gefestigt.

Aktives Engagement von geowissenschaftlicher Seite zeigt sich in jüngster Zeit, und zwar aus der Wissenschaft selbst heraus dynamische Öffentlichkeitsarbeit zu entwickeln, die sich an den aktuellen Bedürfnissen und Eindrücken der Menschen orientiert. Im Gegensatz dazu stehen die eher statischen, einmaligen Aktionen, wie das Aufstellen von Erläuterungstafeln ohne die konsequente Einbeziehung von Führungen durch geschulte Gästeführer, und die zielgruppenspezifische Aufbereitung von Produkten wie Exkursionsangebote und so fort. Die Entwicklung von A und B verlief quasi parallel.

Akzeptanz Geowissenschaftlicher Öffentlichkeitsarbeit als Voraussetzung für die Formulierung ihrer Zielsetzungen

Die Möglichkeit der Verbreitung des Fachwissens und die Qualität des Wissenstransfers haben sich durch die neuen Medien extrem erweitert. Dies trifft zuerst für den interdisziplinären Bereich zwischen den Wissenschaften zu. Ein schnellerer Austausch und eine schnelle Verbreitung von Ergebnissen und Diskussionsbeiträgen ist unter den Fachleuten gegeben. Gemeinsame Publikationen mit dem Hilfsmittel der digitalen Informationsübermittlung, vor allem E-Mails, sind heute allgemein üblich.

Auch ist die Informationsverfügbarkeit für die Allgemeinheit durch moderne Medien in weit höherem Maße als früher ermöglicht worden. Für Interessierte und die Allgemeinheit ist damit eine Wissensvertiefung und -erweiterung in ungeahntem Maße über das INTERNET und andere modernen Medien jederzeit mach- und verfügbar (DOHERR 1998). Nahezu jedes geowissenschaftliche Institut versucht dieser Entwicklung durch die Einrichtung von web-Seiten im Internet gerecht zu werden. Darüber hinaus kann über Forschungsthemen und über Arbeitsgebiete informiert werden, um zum Beispiel Studenten für das Studium anzuwerben. Außerdem können Dritte auf die Aktivitäten im Institut aufmerksam gemacht werden um Dienstleistungen anzubieten und Forschungstransfer zu initiieren.

Kaum beachtet ist hierbei der Punkt, dass die Allgemeinheit der größte Finanzier von Forschung ist. Das Fehlen von Bekanntheit einer Disziplin oder Teildisziplin der Geowissenschaften in der Allgemeinheit bedeutet also, keine öffentliche Akzeptanz und Lobby zu haben. Dies führt in der modernen Informationsgesellschaft in der Regel zur Reduzierung von Forschungseinrichtungen und -geldern (HUCH 1998). Für die Geowissenschaften haben in den vergangenen Jahren schon mehrere Institute dieses Schicksal erfahren. Es ist fünf Minuten vor zwölf Uhr, dass die Ebene der vorhandenen fachlichen Öffentlichkeitsarbeit erstens von den Geowissenschaften auch als hochrangig akzeptiert wird. Zweitens muss sie vollwertig der Ebene Allgemeinheit gegenüberstehen beziehungsweise ist sie so zu entwickeln und aufzubauen, dass eine Verbesserung der öffentlichen Akzeptanz erreicht wird.

Die folgenden, grundsätzlichen Punkte und Fragen sind in diesem Zusammenhang von Bedeutung:

- Sind Geowissenschaften der modernen Entwicklung entsprechend vorbereitet, wenn sie die Allgemeinheit als bedeutsame Zielgruppe für den Fortbestand ihrer wissenschaftlichen Arbeit betrachten?
- Welche Zielsetzung verfolgt oder kann „moderne geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit“ verfolgen?
- Gibt es Verbreitungsstrukturen für Geowissen an die Allgemeinheit? Welche sind es? Sind sie aufzubauen?
- An wen ist Geowissen zu richten, zum Beispiel Fachleute, Schulen, „breiteste mögliche Öffentlichkeit“?
- Sind besondere Formen der Kommunikation im weitesten Sinne erforderlich?
- Besteht irgendeine Konkurrenz für Geowissen im weitesten Sinne?

Diese Punkte führen die Realität der Kommunikation zwischen Geowissenschaften und der Allgemeinheit vor Augen. Umgekehrt dient die Öffentlichkeitsarbeit auch der politischen Willensbildung und als (Mittel-)Werbung für erfolgreich durchgeführte Politik gegenüber den Ministerien.

Vor dem genannten Hintergrund ergibt sich als Zielsetzung für die Geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit im weitesten Sinne:

- die Schaffung einer allgemeinen Verständnisgrundlage zu geowissenschaftlichen Themen in den verschiedenen Ebenen der modernen Gesellschaft mit den entsprechenden Mitteln
- der Aufbau eines nachhaltigen, zukunftsfähigen GEO-Images
- der Aufbau moderner Medien und Kommunikationsformen und eines
- Kommunikations-Netztes mit einer funktionierenden Verbreitungsstruktur sowie
- die Sicherung geowissenschaftlich bedeutenden Naturerbes für nachfolgende Generationen

Es wird davon ausgegangen, dass diese Ziele nur im Rahmen von in den geowissenschaftlichen Lehrplänen ausgewiesenen Lehrveranstaltungen, beispielsweise in Form eines Diplomwahlfaches beziehungsweise in einer Vermittlung der Inhalte durch eine Professur für geowissenschaftliche Didaktik, erreicht werden können. Inhalt dieser Lehrveranstaltung muss es sein, die einzelnen Werkzeuge professioneller Öffentlichkeitsarbeit zu benennen, in Bezug zu dem Fach Geowissenschaften zu setzen und ihre Kernbereiche zu vermitteln. Werkzeuge sind beispielsweise Wissensjournalismus, Kommunikationsdesign, Mediendidaktik, Marketing und einige mehr.

Die Zielsetzung wie auch ihre Erfüllung bestimmt die Leistungsfähigkeit Geowissenschaftlicher Öffentlichkeitsarbeit am Markt „Moderne Gesellschaft“.

Basisbereiche der geowissenschaftlichen Öffentlichkeitsarbeit

Die Weitergabe und Verbreitung von geowissenschaftlichen Informationen kann in einer räumlichen und in einer zeitlichen Ebene betrachtet werden. Die zuerst genannte Ebene beginnt bei der Wissenschaft als Produzent und Lieferant von Forschungsergebnissen und damit der Informationen. Sie wird zunächst von der Wirtschaft aufgenommen, später von den Medien und dann von der Gesellschaft.

Übergeordnet betrachtet, liefern die folgenden vier Basisbereiche in der heutigen Gesellschaft die Grundlagen für die zuvor genannte Zielsetzung:

- I Wissenschaft
Wissenschaftliche Basisinformation/Forschungsaktivitäten/-ergebnisse
– als Basisbereich, der Sachinformationen im weitesten Sinne liefert
- II Wirtschaft im weitesten Sinne
Firmen/Tourismus und so fort
– als Basisbereich, der Sachinformationen im weitesten Sinne abnimmt
– als Basisbereich, der für Sachinformationen bezahlt
- III Allgemeinheit im weitesten Sinne
Bevölkerung/Politik
– als Basisbereich, der Sachinformationen im weitesten Sinne aufnimmt
– als Basisbereich, der öffentliche Akzeptanz ansammelt und
– zur Lobby in der Politik führt
- IV Medien im weitesten Sinne
– als Basis-Transmitter beziehungsweise Düse
– als Basisbereich, der Sachinformationen transformiert und weitergibt

Abbildung 1 zeigt die Verbindung und Interaktion der genannten Basisbereiche mit- und untereinander. Die Basisfläche des Tetraeders verdeutlicht die Wissensplattform mit der Zielrichtung Allgemeinheit.

Zur Entzerrung wie auch der Beibehaltung der Qualität der geowissenschaftlichen Information ist zum einen eine Bündelung und zum anderen eine professionalisierte und gezielte Verbreitung an die Allgemeinheit erforderlich.

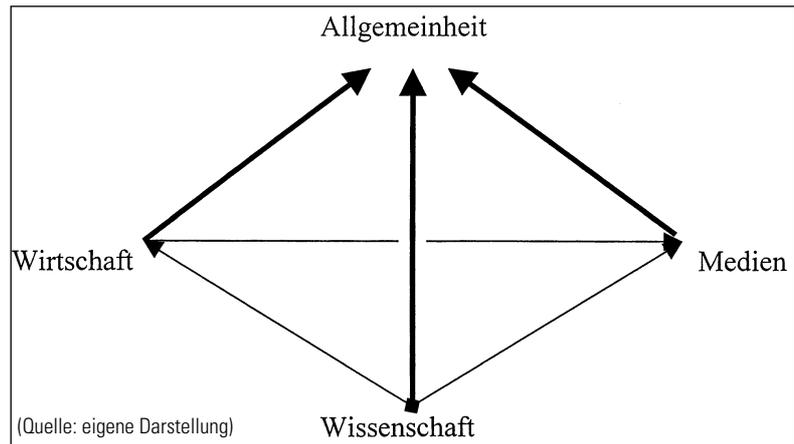


Abb. 1 Ziel-Tetraeder Wissenstransfer an die Öffentlichkeit

Modell der Kommunikation und Konkurrenzfähigkeit am Markt

Die genannten vier Basisbereiche der Informations- oder Wissensvermittlung von Geowissen funktionierten bis zu Beginn der Einbeziehung der Allgemeinheit grundsätzlich als einfaches „Kabelmodell“. In Abbildung 2 ist dieses Modell über die Zeitschiene von etwa dem Beginn des 19. Jahrhunderts bis ca. Ende des 20. Jahrhunderts durch die Auflistung der jeweils hinzugekommenen Basisbereiche von links nach rechts dargestellt. Unter Allgemeinheit im Speziellen sind dort gesellschaftliche Gruppen „guter finanzieller Situierung“ zu verstehen, zum Beispiel so genannte Individualreisende.

Seit Anfang der 80er-Jahre des 20. Jahrhunderts hat eine Entwicklung zum heute existenten Dreiebenen-Kabel stattgefunden (Abb. 2 rechte Seite). Sie ist durch den Pfeil in Abbildung 2 symbolisiert. Parallel zur chronologischen Darstellung der Basisbereiche oder Öffentlichkeitsebenen sind in der untersten Zeile Kernaspekte genannt, welche zu dieser Entwicklung geführt haben.

Im einfachen Kabelmodell bedient die Wissenschaft zwei Bereiche: Wirtschaft und Wissenschaft selbst. Die Wirtschaft hat von Beginn an für Knowhow bezahlt und macht dies auch weiterhin. Von ihr geht aktive Öffentlichkeitsarbeit nur für „firmenbezogene“ GEO-Themen aus! Imagegewinn wird ihrerseits über allgemeine gesellschaftsrelevante Themenfelder erzielt. Das allgemeine GEO-Wissen blieb in der Regel bis vor einigen Jahren davon unberührt.

Im rechten Teil der Abbildung 2 ist der Strang Allgemeinheit im weitesten Sinne eingetragen. Er hat seit Beginn geowissenschaftlicher Öffentlichkeitsarbeit Ende der 80er-Jahre des 20. Jahrhunderts eine Veränderung erfahren und erhält sie auch weiterhin. Abbildung 3 zeigt die in der Übersicht von Abbildung 2 dargestellten Sachverhalte ergänzt um moderne Zielgruppen, der „Allgemeinheit im weitesten Sinne“.

Abb. 2 Zeitliche Entwicklung der Öffentlichkeitsarbeitsebenen

Zeit	ca. 1800	ca. 1850	ca. 1900	1980 – 2001
Öffentlichkeitsarbeitsebenen	Wissenschaft	Wissenschaft & Wirtschaft	Wissenschaft, Wirtschaft & Allgemeinheit i. Speziellen	Wissenschaft, Wirtschaft & Allgemeinheit i. w. Sinne
	Zunahme von Wissenstransfer	Qualität der Information	Verfügbarkeit der Information	

(Quelle: eigene Darstellung)

Für die einzelnen Basisbereiche oder Stränge im Kabelmodell existieren die folgenden Sachverhalte:

1. Strang: Privat-Wirtschaft

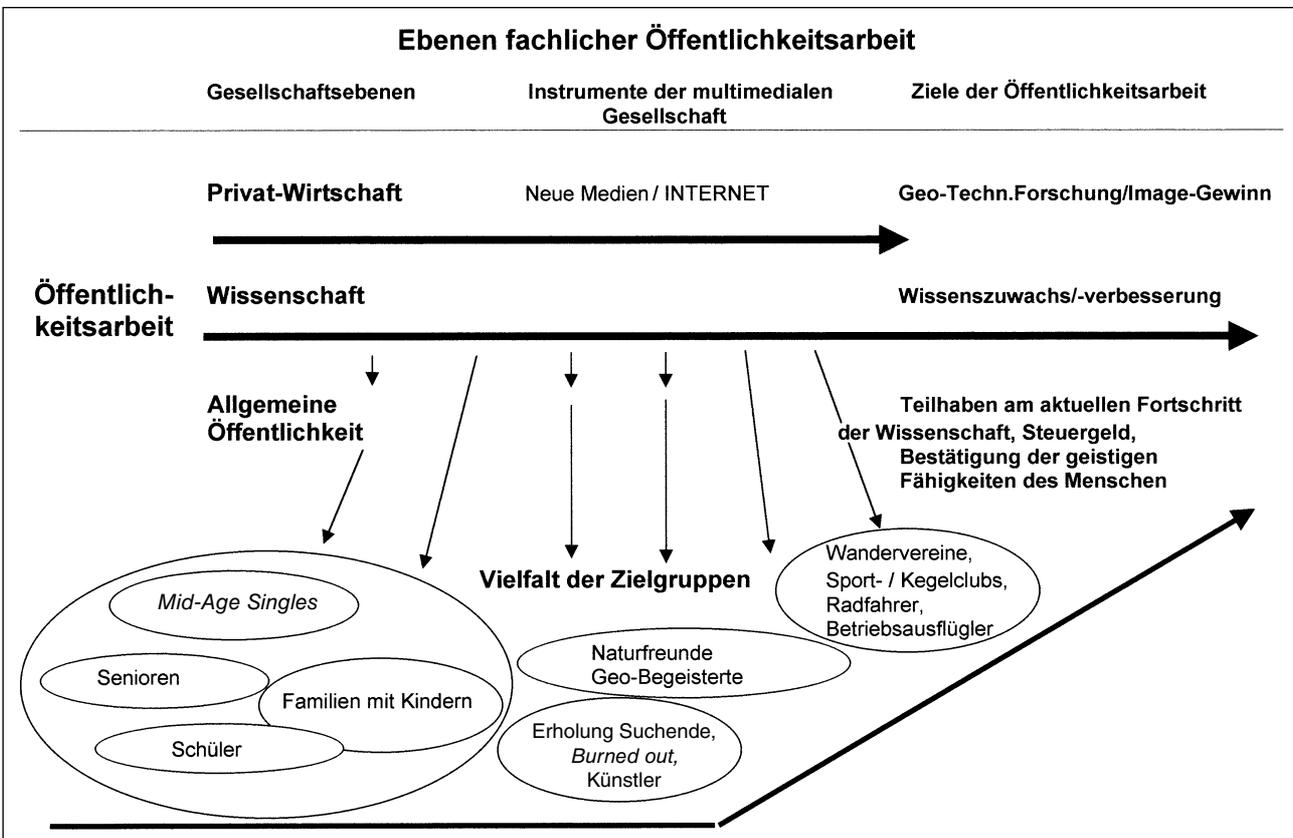
Die Privat-Wirtschaft erhält per Dienstleistung Fachwissen von den Geowissenschaften (z. B. Mineralwasserbrunnen, Tunnel-, Straßenbau). Im Gegenzug erhält der Dienstleister Geowissenschaft „Finanzmittel/Drittmittel“. Ein Informationsfluss mit Imagegewinn für die Geowissenschaften ist hiermit nicht verbunden. Einge kaufte Ergebnisse sind rechtlich betrachtet Eigentum des Käufers. Letzterer ist jedoch, wenn überhaupt, am positiven Image seiner Firma interessiert. Das Geowissen als Aspekt tritt davor in den Hintergrund! Die Zahl von Geothemen nahestehenden Betrieben ist, gemessen an der Gesamtzahl von Wirtschaftsbetrieben in der Gesellschaft heute, relativ klein. Die Größe und Bedeutung dieser Spezialfirmen ist für die geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit jedoch in verschiedener Hinsicht von steigendem Interesse.

2. Strang: Wissenschaft

Die Geowissenschaften vermitteln ihre Wissenszuwächse und Erkenntnisse auch zu Beginn des 21. Jahrhunderts nahezu ausschließlich im klassischen Sinne an sich selbst, das heißt an Fachkollegen. Die Zahl von Fachleuten ist, bezogen auf die Gesamtbevölkerung, sehr klein! Dies geschieht über die eigenen Fachmedien etwa Fachzeitschriften, Tagungen und so fort. Damit wird die Fachwelt angesprochen, nicht die Allgemeinheit, die aber mit steigendem Interesse die Forschungsaktivitäten über die modernen Medien verfolgt.

Die moderne Zielsetzung der geowissenschaftlichen Wissensvermittlung ist es, die „eingefahrene Spur“ zu ergänzen um die Wissensverbreitung an eine breitest mögliche Basis, also an die Bevölkerung. Voraussetzungen dafür sind noch mehr Wissen und Kommunikation an verschiedenartige Zielgruppen. Sie sind in Abbildung 3 unten um den Begriff „Vielfalt der Zielgruppen“ herum gruppiert. Die Diversität der Interessenslage ist offenkundig. Die Verbreitung von Geowissen an demografische Gruppen, solche die bestimmten Neigungen nachgehen zum Beispiel GEO, also Gruppen mit besonderem Bildungshintergrund wie etwa akade-

Abb. 3 Einheiten geowissenschaftlicher Öffentlichkeitsarbeit, gesellschaftliche Ebenen, Instrumente und Zielsetzungen (Quelle: Eigene Abbildung)



mische Reisegruppen und so fort, erfordern eine spezielle Form der Vermittlung und einen der Gruppe adäquaten Grad an Wissensinput. Dies trifft auch für alle anderen dort beispielhaft genannten zu.

Alle Gruppen müssten mit den gleichen modernen Medien bedient werden, um eine möglichst weite Verbreitung von Geowissen zu erreichen. Die Gesellschaft fällt mit dem Zuschnitt der Wissensvermittlung auf sich selbst die Entscheidung, ob das Thema „GEO“ vom modernen Markt akzeptiert wird. Die Grundentscheidung, dass GEO ein interessantes Thema für die Öffentlichkeit ist, wurde schon von ihr gefällt. Es stellt sich allein die Frage, ob die Geowissenschaft bereit ist, mit modernster Methodik diese neue Zielsetzung, die breiteste Masse „Öffentlichkeit“ zu bedienen, oder ob sie dieses Feld freiwillig anderen Fachdisziplinen überlässt. Die von BEURLEN (1939) verfasste Äußerung mag die zuletzt genannten Aspekte nachwirken lassen. Sie kann auf die Situation der „Geowissenschaftlichen Öffentlichkeitsarbeit“ übertragen werden und sollte vor dem Hintergrund der eben erläuterten Sachverhalte zu Konsequenzen seitens der Geowissenschaften heute führen.

Zitat BEURLEN (1939: S. 238): – nicht nur eine Geschichte der Mehrung der Beobachtungstatsachen, sondern vor allem eine Geschichte der Denkgrundlagen und Ordnungsprinzipien, nach denen in den verschiedenen Perioden das Beobachtungsmaterial gesichtet und gewertet wurde. Was einstmal wesentlich erschien, kann uns heute bedeutungslos erscheinen und umgekehrt.“ Des Weiteren schreibt er etwa eine halbe Seite weiter: „Wer die enge Wechselwirkung zwischen den entscheidenden geschichtlichen und politischen Vorgängen und den entscheidenden Wendepunkten in der Wissenschaft einmal verfolgt hat, muss sich sogar wundern, dass es so lange möglich war, die Fiktion aufrecht zu erhalten, als ob die Wissenschaft eine jenseits von Weltanschauung und lebendiger Wirklichkeit stehende Angelegenheit sei. Auch die Wissenschaft ist nur eine Äußerungsform des lebendigen, volksmäßig gebundenen geschichtlichen Werdens. Das macht es aber zur unabwendbaren Pflicht, ..., die Wertmaßstäbe und Denkgrundlagen auch in der Wissenschaft einer Prüfung zu unterziehen.“ Seine Anregung erscheint vor dem Hintergrund des Defizits von geowissenschaftlichem Wissen und dem notwendigen Erhalt der Geowissenschaften auch heute noch gerechtfertigt.

3. Strang: Allgemeinheit/Öffentlichkeit

Innerhalb der Geowissenschaften wurden zum Beispiel seit den 80er-Jahren des 20. Jahrhunderts über populärwissenschaftliche Zeitschriften wie „Geowissenschaften in unserer Zeit“ und „Geo-Spektrum“ Versuche gemacht, Forschungsthemen einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Die Allgemeinheit als breitest mögliche Öffentlichkeit ist bisher nicht erreicht worden, da ansonsten der Kenntnisstand über Geowissenschaften, ihre Bedeutung und ihre Wertschätzung bei den Bürgern besser wäre. Zeitschriften wie „GEO“, die einer sehr breiten Öffentlichkeit bekannt sind, sprechen ein geografisches Image von GEO an und vernachlässigen das geologische Image, das die Wissenschaft selbst als ihr Image betrachtet. Damit besteht nach wie vor eine Kommunikationslücke, die bisher nicht überbrückt wurde.

Bis zu Beginn der Informationsgesellschaft existierten die drei Kabel gewissermaßen nebeneinander (Abb. 2). Sie haben eine begrenzte Interaktion miteinander gehabt. Seit der „Explosion“ der Informationstechnik in den letzten 20 Jahren des 20. Jahrhunderts gibt es moderne Medien, Kommunikationsmedien und Multimedia. Sie haben diese drei Stränge zusammengebracht und miteinander zu einem „High-Tech-Kabel“ verwoben. Die Kabel sind bildlich gesprochen durch die Düse „Medien“ geführt worden, welche die Kabelstränge miteinander zu einem komplexen Kabelstrang neu verwoben hat. Der Strang Allgemeinheit/Öffentlichkeit hat sich dabei um die inneren Kabel Wissenschaft und Wirtschaft gelegt. Damit mag die Drehung des Kabels als Interaktion verstanden werden, die zur Kommunikationsvielfalt führt und ihm eine dauerhafte Festigkeit und Elastizität verleiht.

In Abbildung 4 sind schematisch die Ebenen und die funktionelle Verknüpfung nach der Passage der „Medien-Düse“, der vergangenen 20 Jahre und der Umwandlung zum High-Tech-Kabel dargestellt. Der punktierte, gerade Weiterverlauf der Stränge Wissenschaft und Wirtschaft soll deren Position im Kern des Kabelstrangs verdeutlichen, um den herum die Vielfalt der modernen Zielgruppen gedreht wird. Die in Abbildung 2 bereits aufgeführten Kernaspekte von Wissenstransfer, Zunahme der Informationsqualität und Informationsverfügbarkeit wie auch ihre Abhängigkeit untereinander sind nun offenkundig. Im Kern des Kabelstrangs sind Wissenschaft und Wirtschaft. Sie sind ummantelt von der Allgemeinheit, die, nach Passage der „Medien-Düse“, aus zahlreichen Detailsträngen besteht. Die Detailstränge mögen die verschiedenen Zielgruppen symbolisieren. Sie umwickeln Wirtschaft und Wissenschaft als äußeren Teil des „High-Tech-Kabel-Modells“. Ein derartig aufgebauter Kabelstrang bürgt zum einen für Festigkeit, zum anderen ist die Möglichkeit gegeben, durch Änderung des Düsenlochs „Allgemeinheit“ die Zahl der Teilgebiete für die Allgemeinheit den

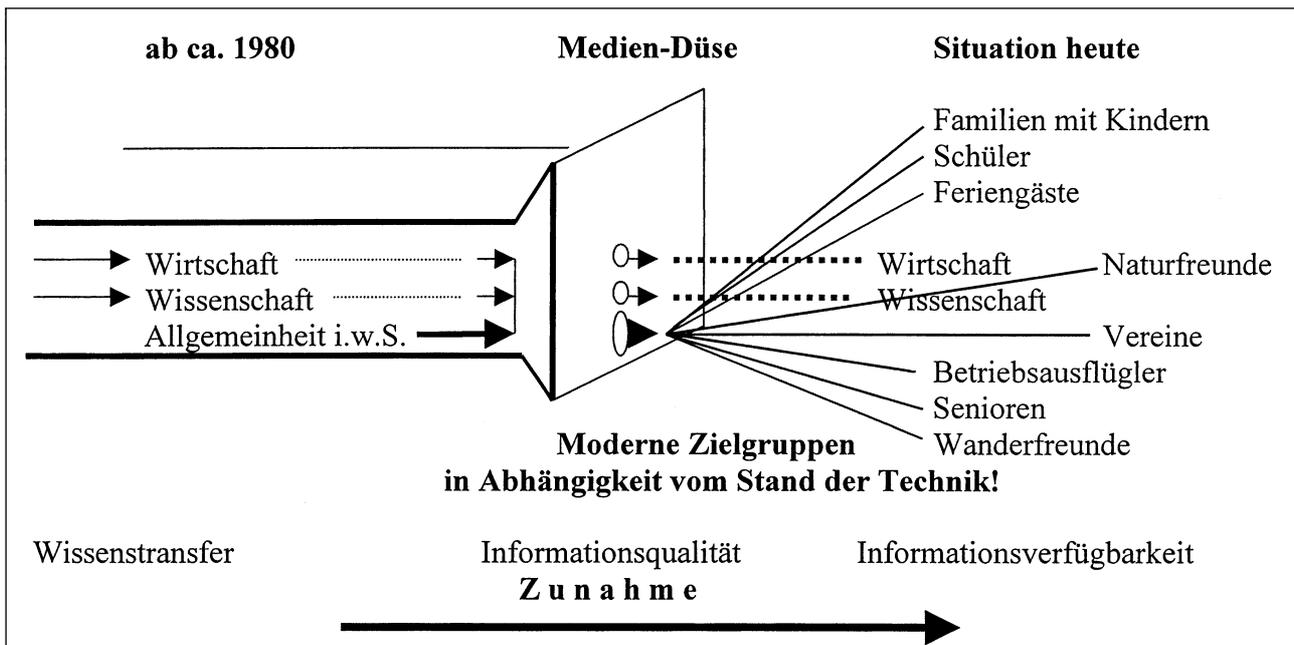


Abb. 4 Entwicklung der Kommunikationsvielfalt

Gegebenheiten anzupassen und dennoch eine heute erforderliche Festigkeit und Elastizität – hier im Informationstransport und der Verbreitung – zu gewährleisten. Beides sind wichtige Voraussetzungen im Konkurrenzkampf der Interessensgebiete miteinander. Darüber hinaus kann auf diese Weise tatsächlich die breiteste mögliche Öffentlichkeit, dem Stand der Technik gemäß, erreicht werden.

In der Vulkaneifel ist die Funktionalität der erläuterten Stränge mit ihren Inhalten, besonders für den Bereich der Entwicklung Geologischer Öffentlichkeitsarbeit im Tourismus, Geotourismus, in herausragender Weise realisiert worden. Dies wird nachfolgend erläutert.

Erfahrungen und Kooperationspartner zur Realisierung „Moderner Geologischer Öffentlichkeitsarbeit“: Geotourismus

Erfahrungen bei der Realisierung „Moderner Geologischer Öffentlichkeitsarbeit“ im Tourismus am Beispiel Geotourismus Vulkaneifel

Vorgestellt wird nun das Beispiel Vulkaneifel, das aus der Geowissenschaft heraus und hier aus dem Geologischen Institut der RWTH Aachen, Prof. Dr. W. KASIG, initiiert wurde. Dieser Anstoß wurde zunächst von einzelnen Verbandsgemeinden der Region Vulkaneifel, hier seinen politisch verantwortlich handelnden Personen, aufgegriffen. Sie stellten die Finanzierung sicher und realisierten durch Geowissenschaftler vor Ort Projekte wie den Geo-Pfad Hillesheim, die GEO-ROUTE Manderscheid, den Geopark Gerolstein und andere GEO-Einrichtungen. Ausgangspunkt für die nunmehr etwa 15-jährige Arbeit im Geotourismus der Vulkaneifel waren Forschungsprojekte zur Abhängigkeit des Menschen von seinen geologischen Gegebenheiten im deutschsprachigen Raum (KASIG & MEYER 1984, KASIG 1993). Zielsetzung war die Rückbesinnung der Menschen auf ihre Position im System Erde und der maßvolle Umgang mit den natürlichen Ressourcen. In diesem Zusammenhang wurde offenkundig, dass in der Bevölkerung ein Wissensdefizit über geowissenschaftliche Sachverhalte vorlag. Erstes Ziel seitens der Geowissenschaften selbst war es, eine Verbesserung der allgemeinen geowissenschaftlichen Bildung zum besseren Verständnis der Umwelt und ihres Schutzes zu erreichen. Zweites Ziel, und erstes seitens der kommunalen Ebene, war die Schaffung eines neuen Angebots für Feriengäste. Ausgewählte Landschaftsteile der Vulkaneifel sollten unter dem GEO-Aspekt durch Informationen auf Tafeln vor Ort kennen zu lernen sein. Die Arbeiten zum Geo-Pfad Hillesheim begannen 1984. Er wurde im

Jahr 1989 als erster erfolgreich fertig gestellter deutscher Geo-Pfad der Öffentlichkeit übergeben mit dem Ziel, Geowissenschaften und Tourismus miteinander zu verbinden. Geowissenschaftler vor Ort war Dr. I. ESCHGHI, der in der Folge diesen Pfad um die Themen „Devon, Vulkanismus und Quellen“ erweiterte. Das von ihm konzipierte Eifel-Vulkanmuseum wurde im Jahr 1996 der Öffentlichkeit übergeben.

Parallel zu dieser Entwicklung war in Gerolstein das Naturkundemuseum entstanden und die Idee seitens des Eifelvereins und der Verbandsgemeinde geboren, einen Geopark einzurichten. Im Jahr 1989 lagen die politischen Beschlüsse vor, welche die Grundlage für die Finanzierung darstellten. Nach einer Wartezeit konnte die Verbandsgemeinde Gerolstein, nach dem Eingang des Bewilligungsbescheids für die Finanzierung des Geoparks Gerolstein seitens des „EFRE“ Fonds der Europäischen Union, ihre im Jahr 1989 begonnene Arbeit im Jahr 1992 fortsetzen. Die Route 1 des Geoparks wurde realisiert und im Jahr 1994 der Öffentlichkeit übergeben. Realisierung bedeutete, dass verschiedene Teilbereiche in enger Zusammenarbeit unter Federführung der Geowissenschaften zur Fertigstellung der Route 1 beigetragen hatten. Zum anderen bedeutete Übergabe an die Öffentlichkeit, dass zusätzlich zu den Informationen an den Standorten vor Ort Werbemedien wie auch Informationen über die geschaffene Route verfügbar gemacht werden mussten. Darüber hinaus bedeutete es, dass die breitest verfügbare Öffentlichkeit Zugang zu dieser Einrichtung, und damit alle gesellschaftlichen Gruppen die Möglichkeit haben sollten, sie zu besuchen. Hier setzte gewissermaßen die zuvor genannte Duse ein, denn nach Bekanntwerden der Eröffnung entstand von Gruppen verschiedenster Herkunft und Bildungsgrades eine große Nachfrage zu geführten Wanderungen über die Route 1. Für diese waren adäquate Programme zu entwickeln, um mit dem Besuch des Geoparks eine positive Resonanz und den „Wir-kommen-wieder-Effekt“ zu erzielen.

An den Partner Tourismus bestand von Beginn an in Gerolstein eine besondere Anbindung. Die geowissenschaftliche Arbeit war direkt dem Tourismus zugeordnet. Dies hat auch dazu geführt, dass sich das Gesamtkonzept für den Geopark von den bereits vorhandenen Geo-Pfaden unterschied. Das im Jahr 1993 fertig gestellte Konzept umfasste zum einen 84 Standorte auf vier erwanderbare Routen verteilt. Dem touristischen Aspekt war durch die Wegführung der Routen entlang vorhandener Wanderwege und vorbei an Hotelbetrieben, welche nach einem, zwei oder drei Tagen eine Übernachtungsmöglichkeit boten, entsprochen worden.

Diese Konzipierung war eine Neuerung, welche die anderen Geo-Pfade nicht boten. Darüber hinaus wurde für den Geopark Gerolstein ein Gesamtkonzept mit den Säulen Information/Bildung, Tourismus und regionale Forschung entwickelt (s. FREY 1993). Es versetzt diese Einheit in die Lage, zum einen Kurztouren durchführen zu können, wie auch Touren von 1 – 4 Tagen. Zum anderen wurden bei konsequenter Umsetzung des Säulenkonzepts Schulungen für Begleiter durchgeführt, die dann qualifizierte Informationen an Gruppen weitergeben konnten.

Breite Öffentlichkeit sowie Gruppen verschiedener Altersstruktur und Herkunft bedingten eine Abstimmung der Themen wie auch der Vermittlungsmethodik und didaktischen Aufbereitung von geowissenschaftlichem Fachwissen auf die Abnehmer, hier die Feriengäste. Eine weitere Variante der Öffentlichkeit kam durch die Bewerbung der GEO-Einrichtung ins Spiel: die Medien. Mit Presse, Funk und Fernsehen kommunizieren, bedeutete wiederum, geowissenschaftliche Sachverhalte aus einer anderen Perspektive zu betrachten und Geo-Phänomene für Filmaufnahmen als geeignet zu befinden oder nicht, oder einem Publikum per Interview zu schildern, was die Besonderheit am Thema Vulkanismus in der Eifel ist, damit sich dies auch der geologisch nicht vorgebildete Mensch vorstellen konnte.

Im Zuge der mittlerweile etwa 9-jährigen Erfahrungen im Geopark Gerolstein hat sich die Grundkonzeption bestätigt. Die konsequente Fortführung und Finanzierung ist ein wichtiger Punkt für die weitere Entwicklung. Der Umfang mag an der Chronologie des Aufbaus für den Geopark Gerolstein in Tabelle 1 und des dabei eingesetzten Personalvolumens deutlich werden. Nicht ohne Grund sind in der Folgezeit weitere Geo-Einrichtungen von den benachbarten Verbandsgemeinden nach den gleichen Entwicklungsmustern geschaffen worden. Sie unterliegen den durch die modernen Medien gestellten Anforderungen wie auch den durch die gesellschaftlichen Veränderungen vorliegenden geänderten Verhaltensmustern der Menschen, besonders in ihrer Freizeit. Aufgrund dessen sind das Eifel-Vulkanmuseum in Daun, wie auch das Maarmuseum in Manderscheid von den dort arbeitenden Geowissenschaftlern als interaktive Museen entwickelt worden (Edutainment-Prinzip: Unterhaltung und Bildung). Auch für sie ist die breite Öffentlichkeit diejenige, die in der derzeitigen Situation leerer Haushaltskassen eine Zielgruppe ist, die einen gehörigen Anteil zur Refinanzierung der getätigten Inves-

Tabelle 1
Chronologie der Entstehung des Geoparks Gerolstein

1989	Erstellung eines Katalogs von attraktiven GEO-Aufschlüssen und Anfertigung eines Konzepts für einen Geopfad; Einrichtung eines Geoparks mithilfe einer ABM-Volltagsfachkraft
1990	Antragstellung Geopark Route 1 auf der Grundlage der finanziellen Förderung durch EU-Mittel (EFRE) durch eine ABM-Volltagsfachkraft
1992	Bewilligung des Antrags für Route 1 Geopark
1992 – 1994	Realisierung der Route 1 Geopark Gerolstein, ABM-Volltagsfachkraft; Administrative Zuordnung: Verkehrsamt Gerolsteiner Land mit Unterstützung durch Fachabteilungen der Verbandsgemeinde
1993	Erstellung eines Konzepts für die Routen 2 – 4
1993	Erarbeitung eines Konzepts zur Schulung von GEO-Exkursionsbegleitern und Durchführung der Schulung durch Volltagskraft
1994 – 1997	Realisierung der Routen 2 – 4 durch 1 Jahr ABM-Volltagskraft
ab 1995	Einstellung einer Volltagsfachkraft durch VG Gerolstein
ab 1996	Vermarktung des Geoparks durch Touristik und Wirtschaftsförderung – TW-Gerolsteiner Land GmbH, Wiss. Beratung durch Volltagsfachkraft der VG Gerolstein
ab 1997	Fachliche Betreuung der Geoparkaufgaben inkl. des Naturkundemuseums, zum Beispiel Programmentwicklung und Durchführung Medienbetreuung und so fort durch eine Halbtagsfachkraft, Vorbereitung eines EU-Projekts Europäisches Geopark Netzwerk „Entwicklung des Geotourismus in Europa“ durch die Halbtagsfachkraft
ab 2000	Fachliche Betreuung der Geoparkaufgaben und des Naturkundemuseums und geowiss. Bearbeitung EU-Projekt durch zwei Halbtagskräfte

tionen beiträgt. Diese Gruppe der Gesellschaft reagiert sofort auf die modernen Medien, ob Radio oder Fernsehen, und sie besucht, über das seitens der Vermarktung geschaffene GEO-Image der Vulkaneifel, die Region.

Die Initiative aus dem Bereich der Geowissenschaft heraus ist mittlerweile ein nicht zu vernachlässigender Wirtschaftsfaktor für die Region geworden. Damit sind zwei teilweise in ihrer Philosophie ganz verschiedenartige Disziplinen wie Geowissenschaften und Tourismus ständig miteinander in Interaktion. Dieses Tätigkeitsfeld wird später unter dem Blickpunkt Ausgewogenheit, der hier ebenfalls von großer Bedeutung ist, erörtert.

Gegenwärtig weist die Vulkaneifel als Region zehn Geo-Einrichtungen in Betrieb auf, vier davon sind Museen. Zwei weitere Geo-Einrichtungen sind in Vorbereitung. Die genannten Einrichtungen verbuchen zurzeit insgesamt ca. 60 000 Besucher pro Jahr. Davon entfallen auf Geo-Pfade und -Routen zwischen 2 000 und 6 000 Besucher pro Einrichtung. Es ergeben sich seit 1997 mindestens 240 000 zahlende Besucher (in Museen anteilsregistrierte Besucher), die Geo-Einrichtungen besucht haben. Dies ist nicht nur eine beträchtliche Zahl im Hinblick auf die Verbreitung geowissenschaftlichen Wissens, denn welche andere geowissenschaftliche Teildisziplin kann von sich sagen, dass sie eine solche Zahl von Menschen erreicht. Es ist auch eine bedeutende Zahl mit Blick auf die Wirtschaft und hier die Betriebe vor Ort, welche die Besucher nutzen, etwa durch Gastronomie, Einzelhandel und so fort.

European Geopark Netzwerk – europäische Partner in der Öffentlichkeitsarbeit

Die gesellschaftliche Entwicklung hat nicht nur in Deutschland, sondern unabhängig voneinander europaweit dazu geführt, dass punktuell oder regional GEO-Einrichtungen entstanden sind, die geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit zur Zielsetzung haben.

Eine Brücke, über welche sich diese Einrichtungen kennen lernten, war das Forum der Geotechnica im Jahr 1993. In diesem Zusammenhang wurde parallel zur Fachtagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft eine deutschlandweite Exkursion angeboten außergewöhnliche Geotope zu besuchen. Die Teilnehmer waren europaweit zusammengesetzt. In den Diskussionen wurde deutlich, dass Vertreter von Geo-Einrichtungen anwesend waren, die neben dem Schutz des geologischen Naturerbes mit gleichem Stellenwert gewissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit propagierten und zum Teil bereits realisiert hatten. Die Kontakte zwischen dem Réserve Géologique de Haute Provence und der Vulkaneifel waren geboren. Dass „GEO“ für die Allgemeinheit, auf neuen Wegen und andersartig, vermittelt werden kann, ist in der Vulkaneifel durch die Kooperation mit dem Réserve Géologique de Haute Provence erkannt worden. Fachlich ist die Vereinbarung von Digne im Jahr 1993 zum Recht der Erde auf ihren Schutz akzeptiert worden. Sie hat die Öffentlichkeit der Nachbarländer leider nicht umfassend erreicht oder nur punktuell. Wächst jedoch der Keim, kann er sich ausbreiten, wenn er die Möglichkeit dazu hat oder gute Wachstumsbedingungen vorliegen. In der Vulkaneifel wurde der Initiative dieser Raum gegeben.

„GEO“-Einrichtungen, welche den Blick auf die Allgemeinheit gelenkt haben, haben sich fortentwickelt. Andere, welche zu spät die sich selbst auferlegte Begrenztheit der Betreuung allein von wissenschaftlichen Gruppen etablierten, haben Schwierigkeiten „zu überleben“.

Umso wichtiger erscheint es, dass die Aktivitäten in der Vulkaneifel durch Kooperation und Informationsaustausch mit Gleichgesinnten im Nachbarland Frankreich und der hier ähnlich gelagerten Zielsetzung Grund dafür waren, dass eine Beteiligung an der Gründung des Netzwerks Europäischer Geoparks zustande kam. Dieses Netzwerk wurde im Juni 2000 in Lésvos (Griechenland) vom Réserve Géologique in der Haute Provence (Frankreich), dem Versteinerten Wald und dem Naturhistorischen Museum der Insel Lésvos (Griechenland), dem Park Culturell in Maestrazgo/Terruel (Spanien) und dem Geopark Vulkaneifel gegründet (FREY & BAUER 2001). Eine Charta ist die offizielle Arbeitsgrundlage. In ihr ist die Philosophie für die Zusammenarbeit per Vereinbarung mit der UNESCO, mit weiteren Partnern und deren Aufnahmebedingungen niedergelegt.

Zusammenspiel der regionalen Partner

Einrichtungen investiert. Sie sind auf Abbildung 5 eingetragen. Hierbei waren verschiedene Partner an den jeweiligen Projektrealisationen entweder durch Finanzierung oder die Arbeit vor Ort direkt beteiligt. Diese sind:

- 1) **die Gesellschaft**, wie Bevölkerung, Vereine, Bergwerksvereine, Interessengruppen, politisch handelnde Personen
- 2) **die Wirtschaft**, wie private Unternehmen und der Tourismus und
- 3) **die Wissenschaft**, wie Geowissenschaften, Archäologie, Kommunikationsdesign, Pädagogik/Didaktik als Hardware Faktor

Diese drei Partner vertreten Interessengruppen und bedingen Strategien zur Herbeiführung von Ausgewogenheit zwecks Erreichung der Zielsetzung, da:

- Idealismus allein nicht ausreicht
- rein wirtschaftliche Strategien zum Rummelbetrieb führen und
- rein wissenschaftliche Ziele die breite Zielgruppe verprellen

Eine solche Ausgewogenheit kann durch die Beachtung der erwünschten Zielgruppen geschaffen werden. Das Sender- und Empfängerproblem kann über die Beteiligung von Kommunikationsdesign gelöst werden (UNGER & FUCHS 1999, MEYER 1995). Gruppen können durch Themen zum Beispiel bewusst gelenkt werden. Didaktisch aufgearbeitetes Informationsmaterial erleichtert interessierten Gästen den Zugang zu Geo-Themen. Die Anbindung neuer Outdoor-Einrichtungen an vorhandene Wanderwege erfordert keine neuen Wege und so fort.

Werden weitere Partner wie die Hotelbetriebe einbezogen, ist ein weiterer Wirtschaftspartner neben dem Tourismus voll eingebunden. Beide haben verschiedenartige Wünsche und Anforderungen, die frühzeitig zu diskutieren sind (FREYER 1997). Damit wird gegebenenfalls falschen Erwartungshaltungen vorgebeugt.

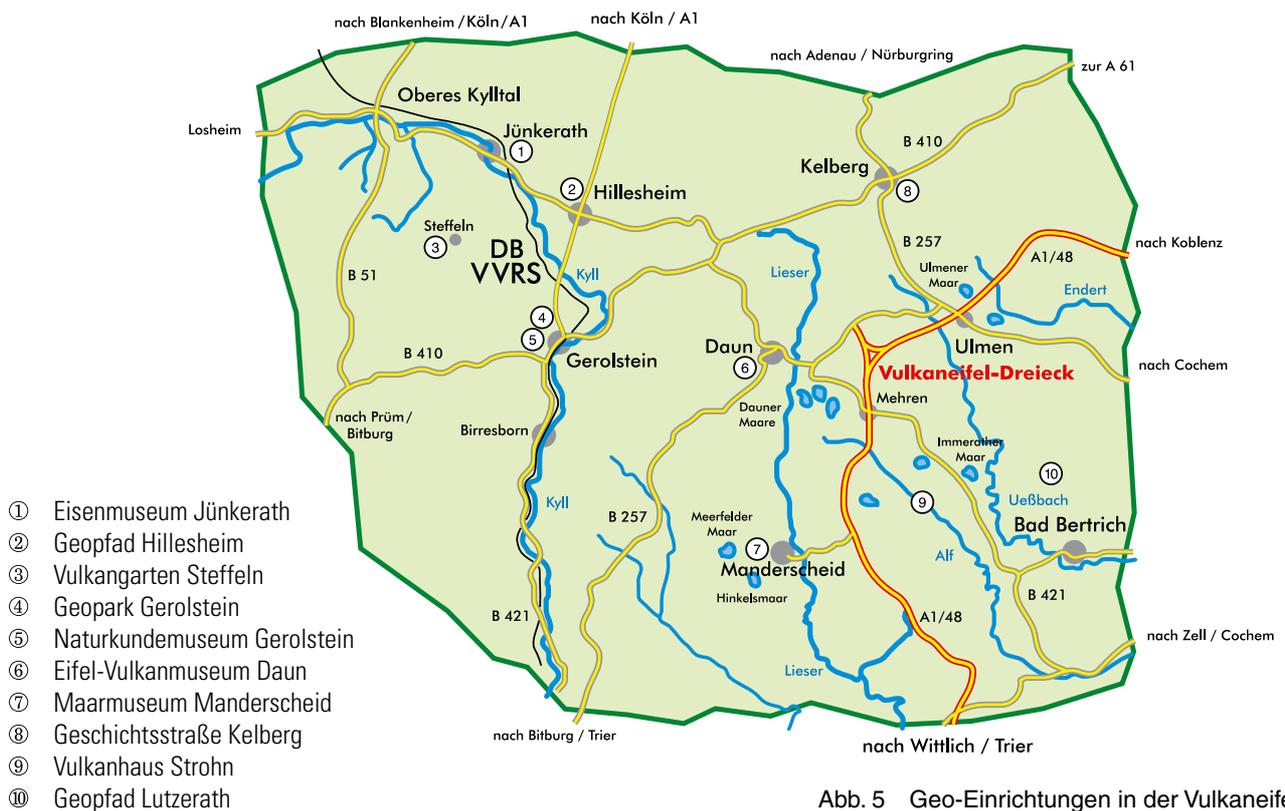


Abb. 5 Geo-Einrichtungen in der Vulkaneifel

Marketingziele, materielle wie immaterielle, können konkretisiert und gegebenenfalls, sofern dies sinnvoll erscheint, gemischt werden, sodass sie nach gegebener Zeit überprüft werden können.

Eine Einbindung der Politik kann durch das Aufzeigen der Möglichkeiten für die Strukturentwicklung geschehen. Da der politische Auftrag für zahlreiche Ortsgemeinden erteilt wurde, ist daran zu denken, dass – besonders bei Outdoor-Einrichtungen – nicht nur eine punktuelle Lösung geschaffen werden kann. Daneben sind für die politischen Partner Beispiele für eine Inwertsetzung erforderlich, dass Steuergelder diese Projekte finanzieren. Dies kann etwa in der Form geschehen, dass zum Beispiel Tages- bis Mehrtagestouren für GEO-Touren, Beispiel Geopark Gerolstein mit 4 Routen von 1 – 4 Tagen, als Angebot vorbereitet werden und Teil der Realisierung sind (HEBESTREIT 1992: 463 ff.). Hier ist zu beachten, dass der Kooperationspartner Tourismus auch Wünsche und Anforderungen stellt. In Bezug auf den Geotourismus werden die Erfordernisse des marketingpolitischen Instruments der Produktpolitik vom Tourismus eingefordert (FERNER & MÜLLER & ZOLLES 1989: 159 ff; MEFFERT 1991: 361 ff.; WEIS 1990: 49 ff.). Darüber hinaus ist frühzeitig die Bevölkerung einzubeziehen im Hinblick auf Identifikation mit dem Vorhaben und die langfristige Entwicklung wie auch Nutzung.

Der Partner Geowissenschaften liefert die fachliche Grundlage. Dadurch kann eine interdisziplinäre Themenanbindung geschaffen werden, die auch kulturhistorische oder andere naturwissenschaftliche Aspekte einfließen lässt. Andersartige pädagogische und didaktisch-methodische Ansätze können erarbeitet werden und jeweils neue Blickwinkel aufzeigen. Geo-Spezialitäten können in allgemeiner Weise eingebunden werden, sodass je nach Zielgruppe die Bedeutung erkannt wird und sich der von den anderen Partnern erwartete Effekt einstellt: Stolz, Bewunderung und so fort. Aufgrund der breiten geologischen Ausbildung und der Vielfalt der geowissenschaftlichen Themenfelder stellen die Geowissenschaften für alle anderen Partner die Vernetzung her.

Die erfolgreiche Arbeit von Tourismus, Wissenschaft und Politik in der Vulkaneifel hat zum grundsätzlichen 3-Säulen-Modell für die Konkurrenzfähigkeit Geologischer Öffentlichkeitsarbeit auf dem Tourismus-Markt geführt. Diese drei Säulen sind:

- A – Geowissenschaft als Fachdisziplin – verantwortlich für Konzeption, Realisierung der Zielsetzung und fachliche Begleitung des Projekts
- B – Betriebswirtschaft – für die Finanzierung der Konzeption über die Realisierung bis zum Folgebetrieb der Projektinvestition

C – Marketing – verantwortlich für die Produktentwicklung, Werbung im weitesten Sinne und den Absatz des neuen, realisierten Projekts vor Ort

Es mag überraschen, dass nach wie vor die Wissenschaft an erster Stelle steht. Doch sie gibt den Input, der von keiner der beiden anderen Säulen gegeben werden kann. Sie ist kreativ und ist langfristig für die Qualität der Produkte im weitesten Sinne verantwortlich. Auf ihr basiert das Image, das mit neuen Einrichtungen geschaffen wird oder nicht. Aus den wissenschaftlichen können populäre Produkte entwickelt werden. Die Wissenschaft ist folglich und langfristig von zentraler Bedeutung.

Die nachfolgend zusammengestellten Kriterienkataloge für geowissenschaftliche Objekte und museale Vorhaben wie auch für deren Realisation basieren auf der Interaktion dieser Säulen. Sie zeigen beispielhaft, dass durch stete Kommunikation der Partner Ergebnisse erzielt werden, die zentrale Bedeutung für getätigte Investitionen haben, da sie die erbrachte Leistung mess- und überprüfbar machen.

In Tabelle 2 sind geowissenschaftliche Aspekte aufgeführt, die von grundlegender Bedeutung für die Schaffung von In- und Outdoor-Einrichtungen sind. Tabelle 3 listet beispielhaft und detailliert Punkte zur Qualitätssicherung einer geowissenschaftlichen, musealen, touristisch orientierten Einrichtung auf. Erkennbar werden die empfindlichen Bereiche solcher Projekte und die Notwendigkeit der langfristigen und consequenten Überprüfung von geschaffenen Einrichtungen.

Tabelle 2

Geowissenschaftlicher Kriterienkatalog für die Schaffung qualitativ hochwertiger geotouristischer Einrichtungen
– erstmals im Rahmen des Modellprojekts „Geopark Gerolstein“ entwickelt

- Geo-Potenzial Erfassung:
Abschätzung von Seltenheit, Schönheit, Vielfalt und Vermittelbarkeit an die Allgemeinheit, verkehrstechnische Anbindung, langfristige fachliche Entwicklungsmöglichkeit
- Zielformulierung des thematischen Schwerpunkts:
Wissenschaftliche Bedeutung, Wertbeimessung, Forschungspotenzial, Schutzstatus, Bildungsoptionen, Regionalstolz-Erhöhung, Pädagogische Grundlagen
- Formulierung von Qualitätskriterien:
fachliche Inwertsetzung, touristische Anforderungen, Produktverständnis, Wertschöpfungsgrad beziehungsweise Refinanzierungsvorstellungen, Abschätzung des Identifizierungsgrads von Kommunalpolitik und Bürgern mit dem Projektthema
- Geo-Konzept:
Erstellung – Ideen-Findung – fachliche Zielformulierung, Klärung und Zuordnung fachlicher Themen bezüglich touristischer Anforderungen, Entscheidung über die Art der Einrichtung (z. B. In- oder Outdoor, Pfad, Rundweg, Park etc.), Kombinationsmöglichkeit mit anderen Einrichtungen und Fachdisziplinen, Begründung zur Platzierung geowissenschaftlicher Themen (z. B. Schulen, Erwachsenenbildung, Umwelterziehung usf.)
- Planungsstadien:
Kommunikationsebenen im fachlichen/administrativen Bereich, Art der Ebenen, Kontakt zu anderen Teildisziplinen
- Realisierung:
Personelle Voraussetzungen, Ausstattung, Perspektiven, Existenz einer fachlichen Betreuung vor Ort, Dauer, Voraussetzungen für Fachpersonal (Bibliothek usf., Budget usf.) Bindungsperspektiven, Kompetenz-Zuordnung von Personal und Projektbereichen, Zeitumfang für fachliche Projektbearbeitung und -realisierung, Einbindung von Fachabteilungen, Folgekostenübernahme – langfristige, nachhaltige Pflege und Sicherung der geschaffenen Einrichtung, Personalkostenfinanzierung

Tabelle 3

Kriterienkatalog Beispiel zur Qualitätssicherung einer musealen, touristisch orientierten Indoor-Einrichtung
– entwickelt im Rahmen der Durchführung des „INTERREG“ Programms Landschaftsinterpretation (LINTEP)

A Fachliche Aspekte

- 1 Existenz eines fachlichen Konzepts feststellen
- 2 Thementaufstellung:
Bildung, eine mögliche Zielsetzung,
museumspädagogische Entwicklung und Betreuung von Programmen

B Aspekte zum Betriebsablauf

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 3 Betreiberfrage:
Definition und rechtliche Klärung,
Kompetenz-Zuordnung:
Verantwortlichkeit für Pflege und Betrieb,
Wirtschaftsplan, zukünftige Investitionen 4 Finanzierungsvorstellungen:
Einnahmen zur Kostenminimierung,
Festlegung %-Anteile zur Kostendeckung,
Vorstellungen über zusätzliche Finanzmitteleinwerbung 5 Themenschwerpunkt-Wahl:
Gewährleistung von Abwechslungsreichtum für 5 – 10 Jahre
Zahl der Ausstellungen pro Jahr/monatlich/halbjährlich
Zahl der Besucher pro Ausstellung 6 Existenz eines allgemeinen Betriebskonzepts:
Personalkonzept,
fachl. Programmentwicklung/Betreuung | <ol style="list-style-type: none"> 7 Daten zur Vorab-Einschätzung:
Mindest-Besuchervolumen,
Maximale Besucherkapazität,
Zeitmanagementplan für Besuchergruppen 8 Existenz eines Programmangebots für Besucher:
Themenlistung, Programmdauer,
Preis-Nennung 9 Öffnungszeiten 10 Organisation/Dienstleistungen:
Eintrittsgelder, Führungen
Personaleinsatz für Kassendienst
Bezahlung des Personals
Personalbeschaffung für Führungen, Honorare |
|---|---|

C Betriebswirtschaftlich-logistische Aspekte

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 11 Name der Einrichtung:
Konzeptionsgerechter Name der Einrichtung
Titel gegebenenfalls überdenken,
Benennung Verantwortlicher 12 Klärung von Versicherungs-/Sicherheitsfragen
Existenz von Freiflächen, 13 Catering-Aspekte, Café im Haus und so fort,
im Umfeld – Entfernung,
Café-Betreiber,
Personal und so fort 14 Museumsshop erwünscht?
Betreiber des Shops, Museum,
Betreiber des Shops privat klären 15 Besucher-Informations- und -Beratungslogistik im Museum,
Beratungspersonal,
Programm-Buchungskonzept,
Informationsversand | <ol style="list-style-type: none"> 16 Organisation von Begleitern für Führungen,
fachliche Qualifikation der Begleiter 17 Existenz eines Werbekonzepts prüfen,
Verantwortlichkeit für Werbung,
Finanzierung für Werbung klären,
Verteilung der Werbemittel,
Übernahme der Werbemittel-Verteilung 18 Einbeziehung von Firmen vor Ort prüfen,
für Produktverkauf zum Beispiel Direktvermarkter
neue Souvenirs,
Sonstiges 19 Existenz eines Info-Leitsystems für Besucher zur
Einrichtung,
Klärung der Verantwortlichkeiten: Erstellung,
Aufbau, Pflege |
|--|--|

Damit liegen erstmals praxisrelevante Empfehlungen vor, die auch Eingang finden sollten für die Beurteilung zukünftiger Förderprojekte und ihrer Realisierung. Sie bereiten die Realisierung bereits im frühen Stadium vor und stellen für die langfristige Prüfung betrachtet, einen Investitionsschutz für getätigte Investitionen dar.

Wie viele der 19 Punkte sind bei der Antragstellung geklärt?

Eine optimale Effizienz wird erzielt, wenn alle Punkte vor der Realisierung per Beschluss und schriftlichen Vorlagen als geklärt zu betrachten sind. Die Prüfung nach 1 oder 2 Jahren Betriebsdauer macht offenkundig, ob die Zielsetzungen der Einrichtung erreicht wurden.

Geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit: ein Wahlpflichtfach im Diplomstudiengang Geologie – eine Option für die Zukunft der Geowissenschaften

Die in den beiden vorhergehenden Kapiteln erläuterten Aspekte Ebenen der geologischen Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikations- und Interaktionsbereiche zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Allgemeinheit sind erstmals im Rahmen des Geoparks Gerolstein und des Projekts Landschaftsinterpretation LINTeP diskutiert und zusammengestellt worden. An anderen Stellen sind sie für konzipierte und realisierte Geo-Einrichtungen, ob In- oder Outdoor, nicht bewusst im Alltag vorhanden. In der Wissenschaft ist dies in der Regel auch nicht der Fall, obwohl die Institute dem Druck um ihre Existenz und Finanzierung von Forschungsarbeiten in hohem Maße ausgesetzt sind und dies in der Regel zur Schaffung neuer Arbeitsbereiche führt.

Geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit – eine Definition

Die geringe Bedeutung geowissenschaftlicher Öffentlichkeitsarbeit in den Universitätsinstituten wie auch an anderen Stellen liegt vielfach an der Unterschätzung ihrer Bedeutung für das Fach selbst und an der Überschätzung der gesellschaftlichen Wirkung eigener, in der Realität unbekannter und unverstandener Forschungstätigkeit. Dabei ist die Liste von gewichtigen Argumenten beliebig lang zu gestalten. Die Frage nach der Qualifizierung der Wissenschaftler bezüglich der Fähigkeit, geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit betreiben zu können, ist zunächst einmal einfach zu beantworten. Es gehören die Fähigkeiten Kooperation, Kreativität und Kommunikation als Schlüsselqualifikationen – mit der Ebene Politik dazu. Die Umsetzung von Forschungsarbeit in einfache verständliche Worte ist „Dienstaufgabe“ jeden Wissenschaftlers. Die professionelle Umsetzung dieser Primärinformation in sekundäre und tertiäre Information geschieht in enger Zusammenarbeit mit Journalisten. Die notwendige Rückkopplung der fachlichen Korrekturen kann durch die gleichen Wissenschaftler beziehungsweise von Geowissenschaftlern vor Ort, zum Beispiel in der Vulkaneifel, in den Verbandsgemeinden, vorgenommen werden. Das Wichtigste an dem notwendigen Transfer ist die Kontinuität. „Feierabendformulierte Artikel stinken nach kurzer Zeit wie abgestandener Käse“ (spontane Äußerung während eines Versuchs Politiker, Touristiker und Wissenschaftler von den Vorzügen geowissenschaftlicher Öffentlichkeitsarbeit zu überzeugen). „Das frische Gras was man den Touristen zu fressen gibt, muss fett und grün sein (BÜCHEL 2000).

Das Defizit der geowissenschaftlichen Öffentlichkeitsausbildung kann man abmildern durch Praktika in den touristischen Verbänden beziehungsweise von fachkompetenten Vertretern können Lehraufträge an die Universitäten ausgesprochen werden. Geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit sollte Teildisziplin der Geowissenschaften zum Beispiel im Rahmen eines Wahlpflichtfaches zum Diplom werden. In diesem Wahlpflichtfach müssten zum Beispiel die Fachdisziplinen Kommunikationsmedien, Wissenschaftsjournalismus, Öffentlichkeitspädagogik und didaktische Methoden enthalten sein. Dies ist heute umso wichtiger, da es für die Geowissenschaften keine Professur für Geodidaktik gibt.

Die Allgemeinheit hat die 15-jährige Entwicklung des GEO-Themas im Tourismus der Vulkaneifel nicht nur akzeptiert, sondern es mit einer zunehmenden Nachfrage bestätigt. Zwei Größen, die gesellschaftliche Wirkung zeigten – zum einen die Gesellschaft selbst in ihrer Gesamtzahl und zum Zweiten ein neuer Wirtschaftsbereich mit enormem Entwicklungspotenzial, der Tourismus –, haben positiv auf Veränderungen in der Technik wie auch von Themen, hier GEO in der Vulkaneifel, reagiert. Die Geowissenschaften selbst reagieren offensichtlich immer noch zurückhaltend. Es ist zu fragen, ob sie es sich offiziell noch länger leisten können.

Es ist unumgänglich, endlich innerhalb der Geowissenschaften die geäußerten Anstöße zu reflektieren. Ziele wie

- die Schaffung einer allgemeinen Verständnisgrundlage zu geowissenschaftlichen Themen in den verschiedenen Ebenen der modernen Gesellschaft
- die Initiierung einer regionalen Entwicklung und nachhaltiger Wirtschaftsformen
- die Schaffung eines GEO-Images und einer GEO-Identität im vereinten Europa

- die Zulieferung von touristischen Angeboten
- die Schaffung eines Alleinstellungsmerkmals für eine Region
- der Aufbau eines nachhaltigen, zukunftsfähigen GEO-Images
- der Aufbau moderner Medien und Kommunikationsformen und eines Kommunikations-Netzes mit einer funktionierenden Verbreitungsstruktur
- die Initiierung neuer Berufe
- die Erhöhung der Umweltverantwortung in der Allgemeinheit und
- die Erhöhung der Wertbeimessung und Sicherung von geowissenschaftlich bedeutendem Naturerbe für nachfolgende Generationen

sind nur erreichbar, wenn von allen anderen Teildisziplinen die Akzeptanz der Seriosität dieses Gebietes vorliegt. Damit wird der Blick der Menschen wieder auf die Erde gelenkt, zu allen Facetten geowissenschaftlicher Phänomene und Vorgänge, und auf die moderne Welt von heute. Abbildung 6 mag diese Situation verdeutlichen mit den Themen, die vorangegangen diskutiert wurden. Öffentlichkeitsarbeit im Naturschutz ist seit Jahren ein wichtiges Thema und anerkannt (JOB & MAIER et al. 1994, ANONYM 1995). Der Allgemeinheit „GEO“- als Teil der Natur bewusst zu machen ist eine Zukunftsaufgabe.

Geowissenschaften PRO breitester möglicher Öffentlichkeit bedeutet eine Option für die Zukunft der Geowissenschaften. Auch wenn es dadurch notwendig wird im Sinne eines fachübergreifenden Ansatzes „neue Geowissenschaftler“ heranzubilden. Betroffene Fachgebiete sind neben den Geowissenschaften im weitesten Sinne, Kommunikationsdesign, Kulturgeschichte, Archäologie, Biologie, Ingenieurwissenschaften, Marketing, Tourismus, Journalismus, Pädagogik, Betriebswirtschaft und andere. Nicht jeder ist für dieses Themenfeld geeignet. Nicht jeder kann die verschiedenen Anforderungen der Teildisziplin geowissenschaftlicher Öffentlichkeitsarbeit mit dem fachlichen Wissenshintergrund und seinen persönlichen Eigenschaften ausfüllen.

In den beiden vorhergehenden Hauptkapiteln wurden die Bereiche erläutert die hierbei in Interaktion miteinander stehen. Es sind Qualifikationen für verschiedene Fachbereiche zu erwerben, die zurzeit nicht in der geowissenschaftlichen Hochschulausbildung enthalten sind. Die sich zunehmend vergrößernden Medienwissenschaften können hierzu einen geodidaktischen Beitrag leisten.

Positive Folgen, die für die Geowissenschaften zu erwarten sind, bestehen etwa in einem besseren Image in der Bevölkerung und bei politischen Entscheidungsträgern. Für die Hochschulen könnten daraus weitere Auswirkungen erwachsen. Es studieren wieder mehr Abiturienten Geowissenschaften. Der Nachwuchs studiert die Fächer, die ein gutes Image in der Öffentlichkeit und der Gesellschaft haben. Fehlender Nachwuchs führt dazu, dass die freien Arbeitsplätze zwangsläufig von Absolventen anderer Fachrichtungen besetzt werden. Die neue Teildisziplin „Geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit“ löst mannigfache und langfristige Wechselwirkungen von permanenten Prozessen aus. Sie verlaufen nebeneinander und stellen keine Konkurrenz zu den bestehenden Teildisziplinen der Wissenschaften dar, die beide voneinander abhängig sind.



Abb. 6
Mensch & Erde – geologische Öffentlichkeitsarbeit; Zielfunktion:
Die Erde im weitesten Sinne wieder im Blickpunkt des Menschen
(Grundbild aus KRÜSS 1983)

Aufgabenbereiche moderner geowissenschaftlicher Öffentlichkeitsarbeit

Die Geologische Öffentlichkeitsarbeit basiert regional betrachtet auf dem Landschaftspotenzial einer Region mit deren erdgeschichtlichen Zeugnissen, den Geotopen, ihrer geologischen Entstehungsgeschichte und der daraus folgenden Industrie- und Kulturgeschichte bis heute. Sie fördert die nachhaltige touristische Entwicklung und Inwertsetzung von Regionen zur Sicherung des GEO-Naturerbes durch innovative, langfristige wirtschaftliche, touristische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Maßnahmen.

Sie setzt klassische Medien und modernes Multimedia, pädagogisch-didaktische Instrumente des Kommunikationsdesigns, dazu ein. Sie pflegt planmäßig die Beziehungen zur Öffentlichkeit und hier zu Politik, Presse, Wissenschaft, Wirtschaft, Kultur und Allgemeinheit.

Zielgruppen für die Geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit sind (s. auch Kabel-Modell):

- die Allgemeine Öffentlichkeit, intern und extern
- die Medien, lokal, regional und international
- die Wissenschaft und
- die Wirtschaft

Regional bezogene Aufgabengebiete sind:

- Initiierung nachhaltiger Wirtschaftlichkeit
- Entwicklung und Produktion eines aktualisierten Informations- und Bildungsangebots
- Aufbau und Schaffung eines touristischen Produktangebots
- Aus- und Fortbildung von Begleitern für Produktangebote
- Kooperation mit wissenschaftlichen Einrichtungen und politischen Meinungsbildnern
- Kontaktpflege und Kommunikation mit professioneller Vermarktung/Marketing
- Beratung der Administration/Ministerium und
- Umweltbeobachtung und geowissenschaftliche Landschaftsdokumentation

Die erforderlichen Maßnahmen zur Erfüllung der Aufgabenbereiche können wie folgt benannt werden:

- Realisierung der Kooperation mit dem Tourismus – Geotourismus
- Konzipierung und Realisierung von Besucherzentren, GEO-Einrichtungen wie Geo-Pfaden, -Museen unter Einbeziehung touristischer Aspekte
- Durchführung von Bildungsangeboten für Produktbegleiter
- Entwicklung pädagogisch-fachlicher Arbeitsunterlagen – zielgruppenspezifisch
- Entwicklung von Informations- und Bildungsmaterial – zielgruppenspezifisch
- Entwicklung und Durchführung von Exkursionen – zielgruppenspezifisch
- Konzipierung und Realisierung von Fachausstellungen
- Unterstützung von Fachtagungen, Organisation, Begleitprogramm und so fort
- Kommunikation den beteiligten Gruppen zum Informationsaustausch
- Durchführung regionaler, wissenschaftlicher Dokumentationen
- Unterstützung von Forschungsarbeiten und
- Berichterstattung vor kommunalen Gremien, Presse, Fernsehen

Diese bereits in der touristischen Realität der Vulkaneifel existierenden Aufgabenbereiche haben gezeigt, dass ein erheblicher Nachholbedarf an der systematischen Bearbeitung von Themen des geowissenschaftlichen Bereichs besteht, etwa in der Schaffung pädagogisch-didaktisch aufbereiteten Informationsmaterials oder Arbeitsunterlagen für Schulen, um nur ein Beispiel zu nennen. Es ließen sich einige mehr anfügen. Die Liste der genannten Arbeitsbereiche wie auch Maßnahmen ist lang. Dementsprechend groß und umfangreich ist das Arbeitsfeld des neuen Wahlpflichtfachs „Geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit“, das aufgrund seiner Bedeutung Eingang finden sollte in den Studienplan der Fachrichtungen Geologie/Paläontologie, Geophysik und Mineralogie.

Zusammenfassung

Geologische Öffentlichkeitsarbeit ist ein Thema, das innerhalb der Geowissenschaften seit etwa 15 Jahren wieder verstärkt in den Blickwinkel der multimedialen Gesellschaft gerückt wurde. Hierzu haben die Geo-Aktivitäten in der Vulkaneifel, die auf die Initiative des Geologischen Instituts der RWTH Aachen zurückgehen, maßgeblich beigetragen. Mit der Fertigstellung des 1. Geo-Pfades in Hillesheim hat Prof. Dr. W. KASIG im Jahr 1987 ein Zeichen für die geowissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit gesetzt. Es folgten bis zum Jahr 2000 insgesamt zehn Fertigstellungen von insgesamt zwölf geplanten Einrichtungen, die der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wurden. In diesem Jahr erfolgte der Zusammenschluss zum Vulkaneifel European Geopark, die erste deutsche Partnerregion im derzeitigen Vierer-Netzwerk der European Geoparks ist. Die Kooperationspartner: das Réserve Géologique in der Haute Provence, der Versteinerte Wald von Lésvos, der Kulturpark Maestrazgo Terruel und der Vulkaneifel European Geopark haben dieses Netzwerk über das LEADER-Programm der Europäischen Union geschaffen. An vier verschiedenen Stellen Europas sind Transfervorhaben für geowissenschaftliches Wissen an die Öffentlichkeit getrennt voneinander entstanden.

Es gibt in zahlreichen Ferienregionen Deutschlands und europaweit Initiativen zum geowissenschaftlichen Wissenstransfer, doch nur wenige gelangten tatsächlich an die breite Öffentlichkeit: Geotourismus (FREY 2000). Dieser Beitrag erläutert Aspekte zum Für und Wider der Notwendigkeit geowissenschaftlicher Öffentlichkeitsarbeit, zu Konflikten und Lösungsansätzen bei der Schaffung von funktionsfähigen Geo-Einrichtungen und beleuchtet die grundlegende Frage warum Geowissen in der Öffentlichkeit kaum bekannt zu sein scheint.

Die Geowissenschaften haben das, was sie bisher unter Öffentlichkeitsarbeit verstehen, im klassischen Sinne über Fachmedien, wie Fachzeitschriften und Tagungen und so fort vermittelt. Damit wird zwar die Fachöffentlichkeit angesprochen, jedoch nicht die breite Öffentlichkeit, welche die Forschungsaktivitäten allgemein mit steigendem Interesse verfolgt. Die in den letzten 15 Jahren entstandene Geologische Öffentlichkeitsarbeit, die die Information an die Allgemeinheit zum Ziel hat, ist in Kooperation mit dem Tourismus, bisher vereinzelt in Ferienregionen (z. B. der Vulkaneifel) entstanden und arbeitet erfolgreich. Sie unterscheidet sich vom klassischen Transfer grundlegend, da sie zielgerichtet verschiedene Ebenen einbindet wie die Politik, den Kunden, den am Markt orientierten Tourismus und die Wissenschaft. Die notwendige wissenschaftliche Fundiertheit ihrer Arbeit wird durch die Kooperation mit Forschungseinrichtungen gewährleistet.

Die Frage, ob die klassische Art der Kommunikation innerhalb der Geowissenschaften auch noch in der heutigen multikulturellen und Medien-Gesellschaft ausreicht, wird mit NEIN beantwortet. Es wird von dort der Bogen gespannt zur Aufforderung nach der Akzeptanz der Fachvertreter für die Einführung eines Wahlpflichtfachs „Geologische Öffentlichkeitsarbeit“ innerhalb des Studiengangs Geologie/Paläontologie, Geophysik und Mineralogie und letztendlich der Schaffung einer Professur für Geodidaktik. Diese basiert auf der Anerkennung ihrer Gleichwertigkeit innerhalb der Fächer der Geo- und Naturwissenschaften als interdisziplinäres Arbeitsfeld zwischen Geowissenschaften, Politik, Medien, Tourismus und Wirtschaft.

Literaturverzeichnis

Fragen der geologischen Ausbildung :

ANONYM (1995): Biosphärenreservate in Deutschland. – Ständige Arbeitsgruppe der Biosphärenreservate in Deutschland [Hrsg.]. – 377 S.; Berlin, Heidelberg (Springer).

BERINGER, C. C. (1953): Vulkanismus und andere Tiefenkräfte der Erde. – Kosmos, Ges. Naturfreunde: – 64 S.; Stuttgart (Franckh'sche Verlagsbuchhandlung).

BEHRMANN, W. (1938): Fragen der geologischen Ausbildung : Anforderungen an die geologische Ausbildung des Geographen. – Z. dt. geol. Ges., **90**: 154 – 155; Berlin.

BEURLIN, K. (1939): Einige Bemerkungen zur Geschichte der Geologie. – Z. dt. Geol. Ges., **91**: 236 – 252; Berlin.

BÜLOW, K. VON (1941): Erdgeschichte am Wege. – Kosmos Ges. Naturfreunde: 80 S.; Stuttgart (Franckh'sche Verlagsbuchhandlung).

- CLOOS, H. (1947): Gespräch mit der Erde : Welt- und Lebensfahrt eines Geologen. – 393 S., 78 Abb.; München (Piper).
- DOHERR, D. (1998): Die digitalen Medien: die multimediale Chance für die Geowissenschaften. – Vortragskurzfassung Tagung der dt. Geol. Ges., 1998, Berlin, Forum Öffentlichkeitsarbeit.
- FERNER, F. K.; MÜLLER, R.; ZOLLES, H. (1989): Marketing im Fremdenverkehr. – 372 S.; Wien (Orac).
- FIEGE, K. (1938): Fragen der geologischen Ausbildung : Der geologische Unterricht auf den amerikanischen Hochschulen. – Z. dt. geol. Ges., **90**: 163 – 166; Berlin.
- FRANCÈ, R. H. (1930): Korallenwelt. – Kosmos Ges. Naturfreunde: 78 S.; Stuttgart (Franckh'sche Verlagsbuchhandlung).
- FREYBERG, B. VON (1938): Fragen der geologischen Ausbildung : Zum geologischen Unterricht. – Z. dt. geol. Ges., **90**: 148 – 151; Berlin.
- FREY, M.-L. (1993): Aufbau und Realisierung des Geopark Gerolstein. – In: Die schöne Eifel: Gerolstein: 105 – 111; Gerolstein (Hrsg. Eifelverein).
- FREY, M.-L. (2000): Vulkaneifel European Geopark/ Geopark Gerolstein – Vulkaneifel Naturerbe: Erfahrungen zu sozio-ökonomischen Konfliktbereichen. – Symposium Geotourismus, 3. Juli 2000, Bad Urach.
- FREY, M.-L.; BAUER, A. (2001): European Geoparks – Geowissen, Tourismus, Ökonomie und nachhaltige Entwicklung. – LEADERforum, Jg. 4, **1/2001**: 10 – 11; Frankfurt/Main.
- FREYER, W. (1997): Tourismus-Marketing: marktorientiertes Management im Mikro- und Makrobereich der Tourismuswirtschaft. – München/Wien (Oldenburg Verlag).
- GRAUVOGEL, B. (1994): Tourismuspädagogik. – Trierer Tourismus Bibliographien, **5**: 150 S.; Trier (Geogr. Ges.).
- HARJES, H. P.; WALTER, R. [Hrsg.] (1999): Die Erde im Visier : Die Geowissenschaften an der Schwelle zum 21. Jahrhundert. – VIII + 287 S., 139 Abb.; Berlin (Springer).
- HEBESTREIT, D. (1992): Touristik Marketing, 3. erw. u. überarb. Aufl. – 644 S.; Berlin (Spitz).
- HUCH, M. (1998): Geowissenschaften – Stiefkind im öffentlichen Bewußtsein. – Vortragskurzfassung Tagung der Dt. Geol. Ges., 1998, Berlin, Forum Öffentlichkeitsarbeit.
- JOB, H.; MAIER, P. et al. (1994): Informations- und Öffentlichkeitsarbeit in Natur und Landschaft: von der Theorie zur Praxis. – Sch.-R. Informationszentrums Naturpark Altmühltal, **6**; Eichstätt
- KASIG, W. (1993): Der Eifel-Geopfad zwischen Aachen und Daun als Beispiel geologischer Öffentlichkeitsarbeit. – Eifeljahrbuch, **1993**: 57 – 96; Düren.
- KASIG, W. (1996): Geologische Öffentlichkeitsarbeit als wichtiger Beitrag zu Umweltschutz und Umwelt-erziehung. – Geol. Jb., **A 144**: 35 – 42; Hannover.
- KASIG, W.; HEER, A.; SCHMUTZ, H. U. (1998): Neue Ideen zum Geologieunterricht an allgemeinbildenden Schulen mit Beispielen aus der Gegend von Aachen. – Vortragskurzfassung Tagung der Dt. Geol. Ges., 1998, Berlin, Forum Öffentlichkeitsarbeit.
- KASIG, W.; MEYER D. E. (1984): Grundlagen, Aufgaben und Ziele der Umweltgeologie. – Z. dt. geol. Ges., **135**: 383 – 402, 2 Abb.; Hannover.
- KNETSCH, G. (1938): Fragen der geologischen Ausbildung : Anforderungen an die Ausbildung des praktischen Geologen im freien Beruf, besonders auch für die Tätigkeit im Ausland. – Z. dt. geol. Ges., **90**: 155 – 157; Berlin.
- KRÜSS, J. (1983): Meyer's Buch vom Menschen und von seiner Erde. – 161 S.; Mannheim (Meyers Jugendbuchverl.).
- LOTZE, R. (1922): Jahreszahlen der Erdgeschichte. – Kosmos Ges. Naturfreunde: 79 S.; Stuttgart (Franckh'sche Verlagsbuchhandlung).
- MEFFERT, H. (1986): Marketing – Grundlagen der Absatzpolitik, 7. überarb. u. erw. Aufl. – 740 S.; Wiesbaden (Gabler).

- MEYER, S. (1995): Kommunikation im Tourismus. – Trierer Tourismus Bibliographien, **8**. – Trier.
- NEGENDANK, J. (1981): Wissenschaft aktuell – Geologie. – 324 S.; München (Mosaik).
- OPASCHOWSKY, H. W. (1989): Tourismusforschung – Freizeit- und Tourismusstudien, **Bd. 3**: 202 S.; Opladen (Leske & Büdlich).
- POTONIÉ, R. (1930): Geologie und Naturschutz. – Z. dt. geol. Ges., **82**: 577 – 589; Berlin.
- SCHEIBE, E. A. (1938): Fragen der geologischen Ausbildung : Anforderungen an die geologische Ausbildung des Bergmannes. – Z. dt. geol. Ges., **90**: 157 – 159; Berlin.
- SCHUCHT, F. (1938): Fragen der geologischen Ausbildung : Anforderungen an die geologische Ausbildung der Landwirte und Forstleute. – Z. dt. geol. Ges., **90**: 152 – 154; Berlin.
- STINY, J. (1938): Fragen der geologischen Ausbildung : Anforderungen an die geologische Ausbildung der Tiefbauingenieure. – Z. dt. geol. Ges., **90**: 159 – 161; Berlin.
- UNGER, F.; FUCHS, W. (1999): Management der Marktkommunikation, 2. völlig neu bearb. Aufl. – Heidelberg.
- WAGNER, G. (1938): Fragen der geologischen Ausbildung : Die geologische Ausbildung für das höhere Lehramt. – Z. dt. geol. Ges., **90**: 150 – 152; Berlin.
- WALTHER, J. (1908): Vorschule der Geologie – Eine gemeinverständliche Einführung und Anleitung zu Beobachtungen in der Heimat, 3. Aufl. – 290 S.; Jena (Gustav Fischer Verl.).
- WEIS, H. C. (1990): Marketing . – In: OLFERT, K. [Hrsg.]: Kompendium der praktischen Betriebswirtschaft, 7. überarb. u. erw. Aufl. – Ludwigshafen (Kiehl Verl.).
- WUNSTORF, W. (1938): Fragen der geologischen Ausbildung : Über die Ausbildung des Geologennachwuchses für die Preußische Geologische Landesanstalt. – Z. dt. geol. Ges., **90**: 161 – 163; Berlin.
- ZIMMERMANN, E. (1919): Geologische Schüler Wanderungen in der engeren Heimat – eine Einführung in die Geologie. – 111 S.; Arnsberg /Westfalen (J. Stahl).

scriptum	9	39 – 43, 9 Abb.	Krefeld 2002
----------	---	-----------------	--------------

Geotopschutz im Ballungsraum

Von Arnold Gawlik & Volker Wrede*

In einem dicht besiedelten und industriell geprägten Bundesland wie Nordrhein-Westfalen müssen sich Geotope gegen viele Ansprüche behaupten.

In den Ballungsräumen an Rhein und Ruhr – aber auch in den engen Mittelgebirgstälern – werden Siedlungslücken nach und nach geschlossen. An den Rändern der Städte und Gemeinden weiten sich Gewerbe- und Industriegebiete aus. Brachflächen, zum Beispiel in stillgelegten Steinbrüchen, werden in die Bauleitplanung aufgenommen und einer neuen, vornehmlich gewerblichen Nutzung zugeführt. (Abb. 1) Die Steinbruchwände mit den dort aufgeschlossenen Geotopen bleiben dabei in der Regel zwar erhalten, ihre Zugänglichkeit wird aber oft erschwert, in ungünstigen Fällen sogar ganz unmöglich.

Steinbrüche und Abgrabungen werden darüber hinaus auch verfüllt und schließlich rekultiviert. Oft sind diese Maßnahmen schon Bestandteil der Abtragungsgenehmigung, sodass schon in der Planungsphase des Vorhabens an spätere Geotope gedacht werden sollte. Für die Abfallwirtschaft bieten die entstandenen Hohlräume willkommenen Deponieraum, den sie so weit wie möglich nutzen möchte. Im Rahmen der abschließenden Rekultivierung verschwindet so mancher Geotop endgültig (Abb. 2).

Die Rohstoffgewinnung selbst orientiert sich zwar an wirtschaftlichen Vorgaben, sie lässt sich aber mit dem Geotopschutz durchaus vereinbaren. In einem aktiven Abbaubetrieb werden jeden Tag neue Aufschlüsse geschaffen und alte wieder beseitigt. Es entstehen temporäre Geotope, die in Abstimmung mit dem Gewinnungsbetrieb untersucht werden können und dann immer neue Einblicke in die erdgeschichtliche Vergangenheit geben. Werden zum Beispiel beim Abbau Fossilien angetroffen, so können diese mittels paläontologischer Ausgrabungen geborgen und an anderer Stelle der Öffentlichkeit präsentiert werden (Abb. 3).

Auch entlang von Verkehrswegen entstehen und vergehen Geotope. Straßeneinschnitte werden befestigt, rekultiviert und so lange begrünt, bis von den ehemals aufgeschlossenen Gesteinen nichts mehr zu sehen ist. Dies geschieht zum Teil aus Gründen der Verkehrssicherung, aber sicherlich spielen auch ästhetische Vorstellungen der Planer eine Rolle. Eine „gut gelungene“ Begrünung kann schließlich zu einem Totalverlust des Geotops führen (Abb. 4).

Letztendlich kann aber auch der Biotopschutz Geotope bedrohen. Viele Geotope stellen gleichzeitig besonders schutzwürdige Biotope dar. Gerade auf Felsen, in alten Steinbrüchen, auf Geröllhalden und an Quellen finden sich spezialisierte und deshalb seltene Tier- und Pflanzengemeinschaften. Im Einzelfall kann es dadurch zu Konflikten zwischen den Zielen des Geotop- und des Biotopschutzes kommen. Das ist dann der Fall, wenn ein Geotop innerhalb eines Naturschutzgebietes liegt und deshalb nicht mehr betreten und schon gar nicht gepflegt werden darf. Ein Beispiel für einen derart bedrohten – in Nordrhein-Westfalen einmaligen – Geotop ist das Felsenmeer bei Hemer (Abb. 5). Bei dem im nördlichen Sauerland gelegenen Geotop handelt es sich um eine Kegelkarstlandschaft, die sich auf devonischem Massenkalk in der Tertiär-Zeit entwickelt hat. In den Karstschloten bildeten sich darüber hinaus sekundäre Eisenerzlagerstätten, auf denen seit dem frühen Mittelalter

* Anschrift der Autoren: Dr. Arnold Gawlik & Dr. Volker Wrede, Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb –, De-Greif-Str. 195, D-47803 Krefeld



Abb. 1
Gewerbliche Nachnutzung eines ehemaligen
Steinbruchgeländes



Abb. 2
Rekultivierte Deponie in einem ehemaligen Steinbruch



Abb. 3
Geologische Untersuchungen in einem aktiven
Braunkohlentagebau im Rheinland



Abb. 4
Durch Begrünung der Straßenböschung unkenntlich gewordener
ehemaliger geologischer Aufschluss



Abb. 5 (oben links)
Übergrünung des Felsenmeeres bei Hemer



Abb. 6 (oben rechts)
Geotope und Industriegeschichte im Ruhrgebiet (Industriedenkmal Schacht Carl Funke in Essen)

Abb. 7 (links)
Der Drachenfels im Siebengebirge, der älteste geschützte Geotop in Nordrhein-Westfalen



Abb. 8 (links)
Bergbauwanderweg „Muttental“ der Stadt Witten; Beispiel für die Beschilderung eines geologischen Aufschlusses

Abb. 9 (oben)
Blick in die Eiszeitausstellung des Museums „Quadrat“ der Stadt Bottrop (Foto: Museum für Früh- und Ortsgeschichte der Stadt Bottrop)

der Bergbau umging. Das früher bei Spaziergängern und Hobbykletterern sehr beliebte Felsenmeer steht seit über 30 Jahren unter Naturschutz. Seit rund 12 Jahren darf es nicht mehr betreten werden. Die Felsen verschwanden nach und nach unter umgestürzten Bäumen und zusätzlich angepflanzten Büschen, sodass sie während der Vegetationsperiode kaum noch zu sehen sind. Der eigentliche und einmalige Charakter des Felsenmeeres als Karst- und Bergbaulandschaft drohte unwiderruflich verloren zu gehen und es bedurfte langer und komplizierter Verhandlungen zwischen allen beteiligten Stellen, ehe ein einigermaßen tragfähiger Kompromiss gefunden wurde, der sowohl die Interessen des ökologischen Naturschutzes wie die des Geotopschutzes berücksichtigt.

Ballungsräume bieten aber auch besondere Chancen für die Entstehung, den Erhalt und den Schutz von Geotopen. Durch den Rohstoffabbau, insbesondere durch den Steinkohlenbergbau, wurden seit dem 19. Jahrhundert mehr Geotope geschaffen, als dies an anderen Stellen jemals die Natur getan hat (Abb. 6). Besonders reich an geologischen Aufschlüssen in Form von Steinbrüchen, Pingen und Bergbaustollen ist der frühindustrielle Raum zwischen Ruhr und Wupper. Diese Aufschlüsse ermöglichten schon früh die geologische Erforschung der Region. Darüber hinaus stellen die mit ihnen verbundenen historischen Objekte Industrie- und Kulturdenkmäler dar.

Im Rheinland wurde die wissenschaftliche Bedeutung der Geotope und deren Wert für die Erholung suchende Bevölkerung sehr früh erkannt. Der bekannteste Geotop des Landes, der Drachenfels im Siebengebirge, steht schon seit 1836 unter Schutz (Abb. 7). Der staatliche Schutz, der ihm damals vom preußischen König FRIEDRICH WILHELM III. gewährt wurde, stellte zum ersten Mal die Interessen des Geotopschutzes über die der Rohstoffgewinnung. Zahlreiche Ausweisungen von Natur- und Bodendenkmälern folgten.

Es ist nicht die Regel, dass der Schutz von Geotopen von einer so hohen Stelle veranlasst wird, wie das im Falle des Drachenfels geschah. Vielmehr ist es dem Einsatz von engagierten Bürgern und der Weitsicht von Naturschützern in den Städten und Gemeinden zu verdanken, dass bedeutende geologische Aufschlüsse nicht vergessen oder überplant wurden. Viele Geotope wurden den Menschen verständlich und zugänglich gemacht indem sie in der örtlichen Presse und in regionalen Schriftreihen beschrieben, mit Erläuterungstafeln versehen und durch Wanderwege erschlossen wurden.

In Verbindung mit industriegeschichtlichen Denkmälern, wie zum Beispiel Bergbaustollen oder Schachtanlagen, sind die Aufschlüsse für Besucher besonders attraktiv. Ein Beispiel dafür ist der Bergbauwanderweg der Stadt Witten im Muttental, in den geologische Aufschlüsse an der Zeche Nachtigall mit abbauwürdigen Steinkohlenflözen integriert sind (Abb. 8). Weitere Beispiele für gelungene Präsentationen von Geotopen sind der Geologische Garten der Stadt Bochum, in dem unter anderem die Transgression des Kreide-Meeres auf das Steinkohlengebirge zu sehen ist; die zahlreichen geologischen Aufschlüsse der Stadt Essen, die mit anschaulichen Erläuterungstafeln versehen und durch Radwege verbunden sind; oder der neue Geopfad in Wuppertal, der devonzeitliche Gesteine durch Wanderwege erschließt.

Der von lokalen Trägern betriebene Geotopschutz ist sicherlich die beste Art, geologische Aufschlüsse und geologisch-historische Objekte zu pflegen und zu schützen, zumal er dann auch häufig durch örtliche Sponsoren gefördert wird. Gerade im Ruhrgebiet ist hierbei von Vorteil, dass noch immer ein erheblicher Teil der Bevölkerung Bindungen an den Bergbau und an die Rohstoffindustrie besitzt und diese Begriffe nicht von vornherein negativ besetzt sind.

Auch zahlreiche Museen innerhalb des Ballungsgebietes an Rhein und Ruhr erreichen mit geowissenschaftlich oder bergbaulich orientierten Ausstellungen ein großes Publikum (Abb. 9). Oft widmen sie sich einer regionalgeologischen Thematik und wecken so das Interesse der einheimischen Bevölkerung. Ein Beispiel ist das Museum für Ur- und Ortsgeschichte der Stadt Bottrop, das eine umfangreiche Sammlung eiszeitlicher Säugetiere aus dem Emschertal präsentiert. Die Fossilien wurden in der Region beim Bau des Rhein-Herne-Kanals geborgen.

Sicherlich muss noch viel Überzeugungsarbeit geleistet werden, um Geotopen die ihnen gebührende Stellung innerhalb des Naturschutzes zu sichern. Vor allem gilt es, die Denkmal- und Naturschutzbehörden für den Geotopschutz zu gewinnen. Wichtig ist, dass bei Schutzausweisungen von Geotopen die Besonderheiten dieser Objekte erkannt und berücksichtigt werden und sie nicht pauschal wie Biotope behandelt werden. Dies bedarf aber klarer rechtlicher Regelungen, die in Nordrhein-Westfalen aus Sicht des Geotopschutzes noch nicht

ausreichen. Der Begriff des Geotops fehlt bisher im nordrhein-westfälischen Landschaftsgesetz. Demzufolge gibt es auch keine Abgrenzung zwischen den spezifischen Belangen des Biotop- und des Geotopschutzes. Unter der Voraussetzung, dass diese Mindestanforderungen erfüllt werden, bestehen für den Geotopschutz im Ballungsgebiet durchaus gute Chancen.

Literaturverzeichnis

- Ad-hoc-AG Geotopschutz (1996): Arbeitsanleitung Geotopschutz in Deutschland. Leitfaden der Geologischen Dienste der Länder der Bundesrepublik Deutschland. – Angew. Landschaftsökol., **9**: 105 S., 21 Abb., 10 Tab.; Bonn-Bad Godesberg.
- ALBERS, H. J.; BURGHARDT, O.; CLAUSEN, C.-D.; DINTER, W. (1982): Bald mehr Schutzmöglichkeiten für Zeugen der Erdgeschichte : GeoschOb-Kataster NW erfasst aus geowissenschaftlicher Sicht schutzwürdige Objekte. – LÖLF-Mitt. **7** (1): 7 – 15, 7 Abb.; Münster-Hiltrup/Westf.
- FIEBER, B. (1997): Rechtsgrundlagen des Geotopschutzes in Deutschland : Eine Bestandsaufnahme und Handlungsbedarf. – Schr.-R. dt. geol. Ges. **5**: 36 – 40; Hannover.
- GAWLIK, A. (1999): Schutzwürdige Geotope in Nordrhein-Westfalen. – Schr.-R. dt. geol. Ges. **7**: 42 – 43; Hannover.
- GERLACH, R. (1997): Paläontologische Bodendenkmalpflege: Wie ein Kulturgüterschutz dem Geotopschutz nützt. – Natur- u. Landschaftskde., **33**: 12 – 21, 2 Abb.; Möhnesee-Körbecke.
- Gesetz zur Sicherung des Naturhaushalts und zur Entwicklung der Landschaft (Landschaftsgesetz – LG), Neufassung vom 21. Juli 2000. – Gesetz- und Verordnungsbl. Land Nordrh.-Westf. **2000**: 567 – 587; Düsseldorf.
- WREDE, V. (1997): Geotopschutz in Nordrhein-Westfalen : Ziele, Möglichkeiten, Probleme. – Natur- u. Landschaftskde., **33**: 1 – 12, 5 Abb.; Möhnesee-Körbecke.

scriptum	9	45 – 47, 1 Abb.	Krefeld 2002
----------	---	-----------------	--------------

Die Darstellung der Karst- und Höhlenkunde im Museum „Natur und Mensch“ der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e.V.

Von Hans-Joachim Götz*

Zunächst einige Worte über die Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V. Die Gesellschaft wurde im Jahre 1801 – Nürnberg war noch freie Reichsstadt – von Bildungsbürgern, darunter viele Ärzte, gegründet. Sie konnte im Oktober 2001 ihr 200-jähriges Bestehen feiern.

Die Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V. hat heute über 2000 Mitglieder, die sich in insgesamt zwölf Abteilungen unter anderem mit Vorgeschichte, Botanik, Geologie, Völkerkunde und eben auch Karst- und Höhlenkunde beschäftigen.

Das Museum der Naturhistorischen Gesellschaft

Etwa ab 1911, mit dem Einzug ins Luitpoldhaus, das eigens für die Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg und eine weitere Vereinigung gebaut worden war, gab es auch bereits ein Museum. Dort war unter anderem ein Mammutskelett ausgestellt, das später im Zweiten Weltkrieg bei einem Bombenangriff verloren ging.

In den 50er und 60er-Jahren wurde das Museum wieder aufgebaut. Es gab Ausstellungsbereiche der Geologie, der Karst- und Höhlenkunde, der Völkerkunde, einen relativ großen Bereich für Vorgeschichte und ab den 80er-Jahren eine kleine Ausstellung zur Archäologie Jordaniens. Im Lauf der 90er-Jahre zeichnete sich ab, dass die Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg vom Luitpoldhaus in die Norishalle umziehen wird, insbesondere auch um endlich ihre große völkerkundliche Sammlung in einem Museum angemessen ausstellen zu können. Dadurch bedingt wurde auch eine Überarbeitung der übrigen Museumsbereiche, somit auch des seit den 60er-Jahren bestehenden karst- und höhlenkundlichen Teils des Museums notwendig. Dieser war damals in einer Reihe von fest gemauerten Wandvitrinen im Geologiesaal des Museums untergebracht.



Abb. 1

Blick in die Höhlenkunde-Abteilung im Museum „Natur und Mensch“ der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg

* Anschrift des Autors: Dr. Hans-Joachim Götz, Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e. V., Effeltricher Straße 33, D-90411 Nürnberg

Erst einmal wurde die Ausstellung im gleichen Raum, aber deutlich abgetrennt, neu aufgebaut. Hierzu wurden die Wandvitrinen abgebrochen, eine Trennwand eingezogen und neue, frei stehende Vitrinen beschafft. Inzwischen konnte der Umzug in die Norishalle, einen Museumsbau der 50er-Jahre, bewerkstelligt und das Museum dort neu eröffnet werden.

Zunächst waren zur Neukonzeption einige Grundsatzüberlegungen anzustellen. Am Anfang stand die Frage nach der Zielgruppe für das Museum. Die Abteilung für Karst- und Höhlenkunde und der Gesamtvorstand der Naturhistorischen Gesellschaft waren sich einig, dass sich das Museum hauptsächlich an Schulklassen und interessierte Laien wenden soll. Es sollte keine nur Fachleuten verständliche Ausstellung werden und es war auch nicht gedacht an eine Präsentation unter rein ästhetischen Gesichtspunkten, also sozusagen für Kunstgenießer.

Die Auswahl der Exponate und die Wahl der Ausstellungstechnik hatte diesen Überlegungen zu folgen. Es musste einerseits, schon aus Naturschutzgründen, mit dem in den Sammlungen vorhandenen Material ausgekommen werden, andererseits war es bei den genannten Zielgruppen gar nicht notwendig, besonders seltene oder besonders schöne Stücke zu präsentieren, viel wichtiger war ihr exemplarischer und typischer Charakter. Da der zur Verfügung stehende Platz eng begrenzt war – etwa 50 m² – mussten die Einzelthemen möglichst kompakt, aber eben trotzdem verständlich dargestellt werden. Es bedurfte vieler Abende gemeinsamer Diskussion um Grafiken, Texte und Wortwahl, um die Themen, beschränkt auf das Wesentliche, einerseits für die genannten Zielgruppen verständlich, aber andererseits eben doch noch korrekt darzustellen.

Das Konzept sah einen regionalen Bezug vor. Dieser wurde allerdings nicht zu eng begrenzt – der unterfränkische Muschelkalk- und Gipskarst wurde ebenso berücksichtigt wie der Hochgebirgskarst der nördlichen Kalkalpen. Wo es sinnvoll war, wurde auch der Bezug zu für uns durchaus exotischen Landschaften hergestellt, insbesondere erscheint ein Beispiel für einen tropischen Kegelkarst in der zweiten Vitrine, als Hinweis auf die Landschaftsgeschichte der Fränkischen Alb. Andererseits bedeutete diese regionale Beschränkung, dass durchaus wichtige Teilgebiete der Höhlen- und Karstkunde, etwa der Salzkart, vulkanische Höhlen oder Eishöhlen, nicht dargestellt werden.

Ein weiteres, an sich regional sehr wichtiges Thema wurde aus ganz anderen Gründen ausgeklammert, nämlich die Bedeutung der Höhlen für den vorgeschichtlichen Menschen. Diese Thematik wird nämlich bereits im Museumsteil der Abteilung für Vorgeschichte der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg ausführlich dargestellt.

Die Verantwortlichen haben, unter der Prämisse eines Umzuges in eine ihnen damals noch weitgehend unbekanntere Umgebung, ein relativ konventionelles Konzept mit einzeln stehenden Vitrinen verfolgt. Jede Vitrine repräsentiert ein geschlossenes Thema, und zwar idealerweise mit einem zentralen Text, dazugehöriger schlagzeilenartiger Überschrift und möglichst einer zentralen Grafik. Dies soll es dem Besucher ermöglichen, mit einem Blick festzustellen, ob ihn das Thema interessiert. Diese Grafiken wurden übrigens, zwar zum Teil in Anlehnung an Darstellungen aus der Literatur, aber angepasst an die regionale Ausrichtung der Ausstellung, völlig neu erstellt. Weitere Texte in etwas kleiner gehaltener Schrift, Bilder und zusätzliche Grafiken werden um zentralen Text und Grafik herum angeordnet.

Es war geplant, den Eingang zur Ausstellung als Nachbildung einer Höhle zu gestalten und es war deshalb bei der Aufstellung im Luitpoldhaus ein Torbogen in der Trennwand vorgesehen worden. Eine Vitrine mit einem Höhlendiorama, die durch diesen Torbogen sichtbar war, sollte später in diese Höhlennachbildung integriert werden. Leider ließ sich dieses Konzept in der Norishalle nicht umsetzen und auch sonst machten die baulichen Gegebenheiten einige Kompromisse nötig. So befindet sich jetzt die Vitrine mit dem Höhlendiorama als kleine Überraschung, von einer Säule verborgen, im hintersten Winkel des Museums.

Ein Rundgang durch die Ausstellung

Am Eingang zu der Ausstellung wird zunächst in zwei Vitrinen der Prozess der Verkarstung, insbesondere von Karbonatgesteinen, und die Entstehung der zugehörigen ober- und unterirdischen Landschaftsformen, wie Trockentäler, Dolinen, Ponore, Karstquellen und Höhlen, dargestellt.

Nur für diese Vitrinen mussten drei Exponate neu beschafft werden, es handelte sich je um ein Stück Muschelkalk, Werkkalk und Dachsteinkalk, jeweils mit charakteristischen Korrosionsspuren.

Im Anschluss daran wurde eine Tischvitrine aufgestellt. Die darüber angebrachte Tafel enthält eine exemplarische Darstellung der Entwicklungsstadien einer Karsthöhle in Bildern von im Steinbruch angeschnittenen Korrosionsröhren über eine aktive Wasserhöhle und einen Höhlengang mit aktiver Tropfsteinbildung bis zur Höhlenruine. In der Vitrine befinden sich typische Sedimente aus diesen Entwicklungsstadien.

Eine weitere Vitrine ist dem Sinter- und Tropfsteinwachstum gewidmet. Hier fiel die Auswahl der Exponate besonders schwer. Ein Highlight ist der Dünnschliff eines Tropfsteins aus einer in keltischer Zeit als Kultplatz benutzten Höhle, der aus dieser Zeit deutliche Rußeinlagerungen aufweist. Eine große geschliffene Sinterplatte im Hintergrund belegt die Entwicklungsstadien eines Sinterbeckens. An der Wand seitlich und über der Vitrine wurden der Höhlenplan sowie einige Fotos von einer alpinen Großhöhle platziert. Gegenüber wurde an einer Säule eine Deutschlandkarte mit Eintragung der öffentlich geführten Schauhöhlen befestigt.

Eine Vitrine enthält, als Ergänzung und zur Veranschaulichung, ein Höhlenmodell des Windlochs bei Sackdilling im Maßstab 1 : 100, das selbst schon ein historisches Exponat aus dem Jahre 1938 mit einer interessanten Geschichte darstellt. Das Modell wird ergänzt durch eine Plandarstellung derselben Höhle. Außerdem stammen aus dieser Höhle die an der Wand befestigten Lackabzüge des Höhlensediments. Dieses ist insbesondere dadurch wichtig, dass es die typischen Zeichen eines eiszeitlichen Frostbodens aufweist und dadurch einen Beleg für den tief greifenden Bodenfrost während der Eiszeiten im Bereich der Frankenalb darstellt.

Die nächste Vitrine beschäftigt sich mit der Funktion der Höhle als Lebensraum. Eine grafische Darstellung der Klima- und Lichtzonen einer Höhle wird ergänzt durch Fotos von Fledermäusen, Schmetterlingen, Pilzen und anderen häufig in Höhlen aufgefundenen Tier- und Pflanzenarten. Diverse rezente Skelettreste, unter anderem Schädel von Fuchs und Dachs sowie das Skelett eines Maulwurfs, die in Höhlen aufgefunden wurden, sowie Fledermausguano und eine Mausohrfledermaus ergänzen als Exponate die Schaubilder.

Eine weitere Vitrine ist der Funktion einer Höhle als Fossilienfundstelle gewidmet, unter anderem mit einem Bild von der Ausgrabung in der Höhlenruine von Hunas sowie Knochen von Höhlenbär, Höhlenlöwe und Höhlenhyäne. Eine Besonderheit ist auch das aus der Petershöhle stammende Skelett eines neugeborenen Höhlenbären. Hierzu gehört natürlich auch das Prunkstück der Ausstellung, das Skelett eines Höhlenbären, an dem wir allerdings zurzeit noch arbeiten. Die Knochen stammen aus der Ausgrabung in der Petershöhle bei Velden/Pegnitz, die in den 20er-Jahren von K. HÖRMANN durchgeführt wurde. Die Höhlenbären aus der Petershöhle zeichnen sich durch ihre ungewöhnliche Größe aus. Die Idee war, den Bärenschädel in Augenhöhe des Besuchers zu bringen, um diese Größe besonders herauszustellen.

Eine Vitrine ist der Geschichte der Höhlenforschung in Franken gewidmet, die ja mehrere Jahrhunderte zurückreicht. Auf einer Tafel wurden die Lebenszeiten wichtiger Höhlenforscher der Fränkischen Alb grafisch dargestellt und mit einigen biografischen Angaben und Porträts ergänzt.

Zuletzt wurde noch eine Vitrine eingerichtet, in der die Zielsetzungen und aktuellen Methoden der Höhlenforschung dargestellt werden. Insbesondere soll hier auf die Vielfalt der in der Karst- und Höhlenkunde vereinigten Wissensgebiete und die Notwendigkeit des Einsatzes für die Erhaltung und den Schutz der Höhlen- und Karsterscheinungen hingewiesen werden.

scriptum	9	49 – 50, 2 Abb.	Krefeld 2002
----------	---	-----------------	--------------

Sand ist nicht gleich Sand – Workshop zur Geologiedidaktik

Von Ann Grösch & Christoph Koban*

Sand ist nicht gleich Sand, ein Titel, der Interesse weckt. Jeder versteht den Begriff „Sand“ und hat dazu Assoziationen. Diesen Umstand machten sich die Autoren zunutze, um dazu didaktische Übungen durchzuführen. An ihrem Workshop, der während der 5. Int. Tagung der Fachsektion Geotopschutz der Dt. Geol. Gesellschaft am 17.05.2001 in Krefeld durchgeführt wurde, nahmen sieben Personen teil, die sich auf ihr Experiment einlassen wollten. Die Erwartungen der Teilnehmer waren recht einheitlich. Sie wollten ein bekanntes Objekt aus einer neuen Perspektive erfahren und waren gespannt, wie man einen ganzen Nachmittag zu diesem Thema gestalten kann. Außerdem erhofften sie sich didaktische Anregungen und Tipps, die sie auch an Dritte weitergeben können. Alle Teilnehmer hatten bereits Erfahrungen mit der Öffentlichkeit und standen somit der Geologiedidaktik aufgeschlossen gegenüber. Daher deckten sich die Erwartungen der Teilnehmer auch gut mit den Zielen der Autoren.

Am Anfang des Workshops stand eine Übung, die dazu diente das Gegenüber besser kennen zu lernen und Gemeinsamkeiten zu entdecken. Dazu unterhielten sich jeweils zwei Teilnehmer, wobei sie die Gemeinsamkeiten auf einem vorbereiteten Blatt festhielten. Nach zwei Minuten wurde der Gesprächspartner gewechselt. Dies geschah noch einmal. Danach wurden die Ergebnisse in der Teilnehmerrunde bekannt gemacht. Mit jedem Wechsel fiel es den Teilnehmern leichter, Gemeinsamkeiten zu entdecken und die Listen wurden länger. Warum nun diese Übung? Als Erstes sollten eventuelle Hemmungen abgebaut werden. Über das Gemeinsame, das Verbindende sollten die Teilnehmer miteinander ins Gespräch kommen. Eine entspannte Atmosphäre stellt sich ein, gemeinsam etwas Neues ausprobieren oder erarbeiten fällt jedem leichter. Zum anderen zeigt die Übung, dass man bei jedem beliebigen Gesprächspartner Gemeinsamkeiten entdecken kann, die der Kommunikation dienlich sein können.

Die nächste Übung diente dazu Fachsprache in Laiensprache zu überführen. Es wurden unterschiedliche Sandproben (roter Dünensand, Ooidsand, marine und limnische Sande) unter dem Binokular betrachtet. Die Beobachtungen wurden, ohne Kenntnis woher der Sand stammt, in einem vorbereiteten Arbeitsblatt festgehalten (Fachsprache). Danach sollten die Teilnehmer ihre Ergebnisse frei mit Farben auf Papier bringen. In der anschließenden mündlichen Darstellung des Gesehenen und Gezeichneten wurde dann die Laiensprache geübt. Schnell wurde klar, dass ein und dieselbe Sandprobe von verschiedenen Teilnehmern unterschiedlich gesehen wird. Die Laiensprache wurde fast selbstverständlich verwendet, da kein Teilnehmer zurzeit beruflich mit der Beschreibung von Sand zu tun hat. Als Beispiel kann der Ooidsand herangezogen werden, dessen Komponenten als eiförmige Gebilde beschrieben wurden. Als Herkunftsort wurde ein idealer Badestrand vermutet, was sich mit dem tatsächlichen Fundort der Bahamas deckt.

In der folgenden Übung wurden schriftlich spontan drei Gefühle festgehalten. Jedes Gefühl sollte mit einem einzigen Wort ausgedrückt werden. Als Auslöser der Gefühle dienten Fotos von BALDUR JUNKER (Freiburg) und CHRISTOPH KOBAN (Stuttgart). Folgende Gefühle wurden unter anderem festgehalten:

- Weite – Wärme – Wind
- Ruhe – Kontrast – Weite
- Unendlichkeit – Wind – Rhythmus
- Menschen – Weite – Formen

* Anschriften der Autoren: Ann Grösch, Lange Straße 103, D-90762 Fürth; Dr. Christoph Koban, Happoldstraße 36, D-70469 Stuttgart

Die Schlagworte wurden auf Karten schriftlich festgehalten. Anschließend wurden die Karten eingesammelt, gemischt und ausgetauscht. So konnte jede/jeder die Gefühle eines „Fremden“ von der Karte ablesen. Anhand der Karten wurde versucht, die Gefühle wieder einem Foto zuzuordnen. Vielfach wurden, trotz der Ähnlichkeit der Fotos, die richtigen Bilder erkannt. Das Ende dieser Übung bildete wieder das künstlerische Erfassen der eigenen Gefühle.

Den Abschluss des Workshops bildete eine Übung, in der die Teilnehmer einem imaginären Gegenüber einer anderen Branche die Wichtigkeit von Sand erklären sollten. Dazu zog jeder Teilnehmer eine Karte mit einer Berufsbezeichnung.

Die ersten Reaktionen waren sehr unterschiedlich. Sie umfassten das ganze Spektrum von „super“ (Reporter) über „Die versteht mich eh nicht, am Besten einen Artikel an die Zeitschrift ‚Brigitte‘ schreiben“ (Sekretärin) bis „Ach, Gott!“ (EDV-Mitarbeiter/in).

Infolge der begrenzten Zeit war es nicht mehr möglich die Übung als Rollenspiel durchzuführen. So wurde sie zu theoretisch („Ich würde so und so argumentieren...“). Die Anwendung der Laiensprache konnte nicht geübt werden.

Das Feed-back zwischen Teilnehmern und Workshopleitern war der letzte Punkt an diesem Nachmittag. Leider waren aus zeitlichen Gründen nur noch vier Teilnehmer dabei. Die Teilnehmer waren im Großen und Ganzen mit dem Workshop zufrieden. Einige hatten sich auch im Vorfeld spielerische Elemente und Übungen erhofft. Deutlich wurde, dass die Kommunikation gestärkt werden muss. Im nächsten Workshop sollte die verbale Komponente mittels Rollenspielen gestärkt werden. Dazu ist mehr Zeit notwendig. Ein ganzer Tag wäre erforderlich, will man die Übungen vertiefen. Auch der Einsatz einer Videokamera könnte weiterhelfen, um die eigene Körpersprache zu verbessern. Wünschenswert wäre eine Beteiligung von mindestens zehn Personen. Außerdem würde sich der Workshop als Fortbildung für andere Zielgruppen (z. B. Lehrkräfte) eignen. Zu hoffen ist vor allem, dass Kollegen die Gelegenheit nutzen, im Workshop „Geotopschutz“ als Gesprächsstoff außerhalb des Kollegenkreises zu üben, um so Mitstreiter für dieses Anliegen zu gewinnen.

Beim Empfang des Geologischen Dienstes NRW am Abend konnten alle Tagungsteilnehmer die Ergebnisse des Workshops an zwei großen Stellwänden besichtigen (Abb. 1, 2):

Arbeitsblätter zu den Themen Farbe, Korngröße, Kornform und Komponenten wurden den Fotos von BALDUR JUNKER und CHRISTOPH KOBAN zugeordnet. Dass die Workshop-Teilnehmer sich sehr wohl in anderen Tätigkeitsfeldern bewegen können, zeigten ihre Ergebnisse im künstlerischen Bereich.

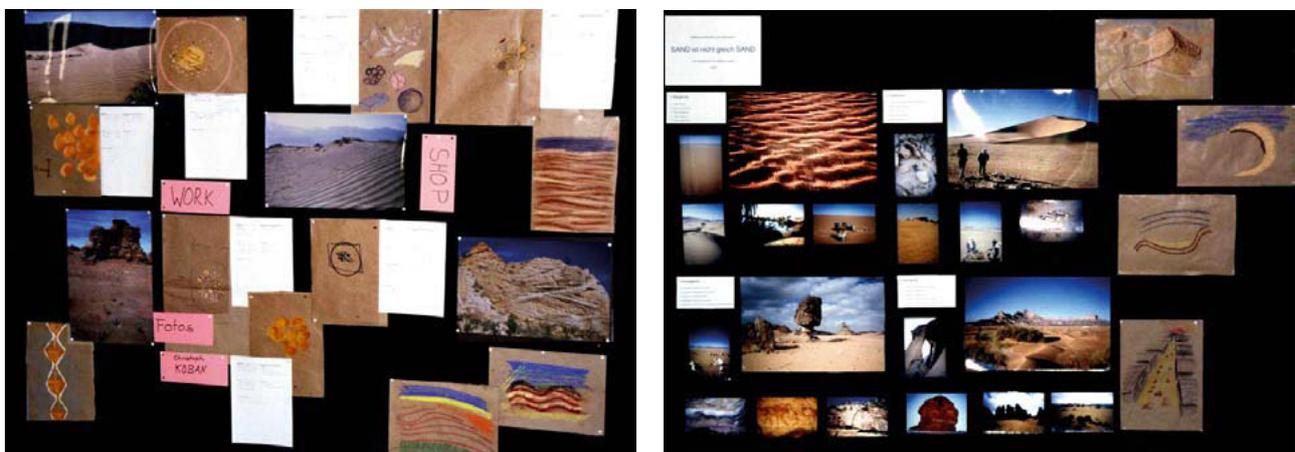


Abb. 1, 2 Präsentation der als Unterlagen für den Workshop benutzten Fotos zum Thema „Sand“ und der während des Workshops erarbeiteten Ergebnisse beim Abendempfang des Geologischen Dienstes NRW

scriptum	9	51 – 60, 12 Abb.	Krefeld 2002
-----------------	----------	------------------	--------------

Der Rothaarsteig – Einbindung von Geotopen in ein touristisches Projekt

Von Harald Knoche & Matthias Piecha & Michael Thünker & Heinrich Wolfsperger*

Verursacht durch die anhaltende Krise des Inlands- und vor allem des Mittelgebirgstourismus in den 90er-Jahren sind auch die Touristiker in Südwestfalen auf der Suche nach neuen Anziehungspunkten für ihre Region. Durch einmalige Kraftakte wie zum Beispiel die Etablierung aktueller Modesportarten oder ausgefallene Mega-Events können junge Menschen jedoch nicht dauerhaft das ausbleibende Stammpublikum ersetzen.

Dabei sind die Rahmenvorgaben für die Konsolidierung des Mittelgebirgstourismus besser denn je. „Natur erleben“ ist in den letzten anderthalb Jahrzehnten mit einer Akzeptanzsteigerung von 40 auf 80 % zum führenden Urlaubsmotiv aufgestiegen und eine schöne Landschaft ist für 90 % der Inlandsurlauber ein entscheidender Faktor der Zielwahl ihres Urlaubsortes. Beides lässt sich empirischen Untersuchungen zufolge am intensivsten beim Wandern genießen.

Das gilt umso mehr, als der Gehsport in besonderer Weise dazu geeignet ist, grundlegende Defizite der modernen Gesellschaft zu kompensieren, zu denen neben der allgemeinen Naturentfremdung unter anderem auch Dauerstress und Bewegungsarmut zählen. Hinzu kommt die sportmedizinische Erkenntnis, dass es in erster Linie mäßige Ausdauersportarten – allen voran das Wandern – sind, die dauerhafte Fitness- und Gesundheitseffekte bewirken. In Verbindung mit dem besonders entspannenden Naturgenuss erweist sich die Fußreise als optimaler Weg zu körperlich-seelischem Wohlbefinden und liegt damit sowohl im Wellnesstrend als auch – jetzt wieder – im Mittelpunkt touristischer Anstrengungen. Innerhalb weniger Jahre hat sich der Anteil der unter 40-Jährigen unter den Wanderern um 50 % erhöht, das Durchschnittsalter der Wanderer ist von 51 auf 46 Jahre gesunken. Das Wanderpublikum wird jünger, gebildeter (über 40 % der aktiven Wanderer verfügen über Abitur oder Hochschuldiplom) und bewegt sich unterwegs lieber auf eigene Faust als in geführten Gruppen. Es bevorzugt den Naturgenuss, verabscheut Wanderautobahnen, sucht stattdessen stille, abgelegene Pfade und belohnt sich nach absolvierter Tour ausgiebig mit originellen Gerichten aus der regionalen Küche.

Wandern ist nach wie vor der führende Outdoor-Sport, fast jeder zweite Deutsche ist mehr oder weniger oft zu Fuß unterwegs und Wanderwege sind die meistgenutzten touristischen Einrichtungen in deutschen Mittelgebirgslandschaften (alle Ergebnisse aus Untersuchungen von BRÄMER 2000).

Der Kamm des Rothaargebirges mit seinen Erhebungen zwischen 400 und 800 m und seiner abwechslungsreichen Landschaft, die dem Wanderer immer wieder herrliche Aussichten bietet, bildet die Grundlage für ein wertvolles Landschaftskapital. Ein Landschaftskapital, welches sich hervorragend für die Etablierung eines überregionalen Kammwanderweges wie den Rothaarsteig nutzen lässt.

* Anschriften der Autoren: Dipl.-Geogr. Dr. Harald Knoche, Rothaarsteigverein e. V., Poststraße 7, D-57392 Schmallenberg; Dipl.-Geol. Dr. Matthias Piecha & Dipl.-Geol. Michael Thünker & Dipl.-Forstw. Heinrich Wolfsperger, Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb –, De-Greiff-Straße 195, D-47803 Krefeld

Im Rahmen eines länderübergreifenden Gemeinschaftsprojektes verschiedener Behörden und Institutionen ist in den vergangenen drei Jahren in Südwestfalen und in angrenzenden Gebieten im Hohen Westerwald der Rothaarsteig entwickelt worden. Auf dem Kamm des Rothargebirges ist damit ein neuer, durchgehender Wanderweg entstanden, der auf einer Länge von ca. 154 km Brilon im Sauerland mit Dillenburg im Lahn-Dill-Bergland verbindet und zusammen mit zwei zusätzlichen Varianten durch die schönsten Täler des Hochsauerlandes und über die höchsten Kuppen des Hohen Westerwaldes insgesamt rund 220 km Wanderwege erschließt. Zusätzlich führt ein Netz von ca. 60 besonders markierten Zugangswegen die Wanderer aus den umliegenden Ortschaften auf den Rothaarsteig. Vergleichbar dem Rennsteig in Thüringen oder dem Westweg im Schwarzwald soll der Rothaarsteig als Imagerträger der gesamten Region dienen und den Mittelgebirgstourismus hier neu beleben. Gelingen soll dieses Vorhaben auch durch eine ausgesuchte Trasse nach landschaftspsychologischen Gesichtspunkten, das heißt insbesondere Einbindung von Aussichten und Abwechslung bezüglich Wegeführung und Landschaftsbildern. Das Element Wasser übt nicht nur auf Wanderer eine besondere Anziehung aus. Dem Rothargebirge als Rhein-Weser-Wasserscheide entspringen viele bekannte Quellen, die der Rothaarsteig tangiert. Darüber hinaus bindet der Weg aber auch viele natürliche Besonderheiten ein, so zum Beispiel die Bruchhauser Steine (s. S. 53) sowie zahlreiche Naturschutzgebiete (z. B. NSG Neuer Hagen als höchstgelegene Heidelandschaft in Nordrhein-Westfalen, Abb. 1).



Abb. 1 Wanderer auf dem Rothaarsteig durch die Hochheidelandschaft im Naturschutzgebiet „Neuer Hagen“

Zur naturgegebenen Ausstattung des Weges kommen aber auch zahlreiche anthropogene Besonderheiten, die am Wegesrand liegen. Angefangen bei historischen Stätten wie dem Wilhelmsturm in Dillenburg und der Ginsburg in Hilchenbach-Lützel, die beide von Wilhelm dem Schweiger im 16. Jahrhundert als Basis für seine kriegerischen Aktivitäten gegen die Niederlande genutzt wurden; fortgesetzt bei vielen historischen Handelsstraßen wie zum Beispiel der Eisen-, der Kohlen-, der Heiden- und der Alten Rheinstraße, über die der Rothaarsteig stellenweise verläuft, bis hin zum Rothaarkamm als Religions-, Territorial- und Sprachgrenze.

Neben dem Wandererlebnis Rothaarsteig auf möglichst naturbelassenen Pfaden sollen die anthropogenen Themen, insbesondere aber auch

die Naturthemen durch möglichst interessant gestaltete Präsentationen an geeigneten Orten zur weiteren Attraktivität des Wanderweges beitragen.

In Zusammenarbeit mit den verschiedensten Organisationen werden die thematisch interessantesten Standorte ausgewählt und aufgearbeitet. Die nordrhein-westfälischen Forstämter haben dazu ein Konzept zur Darstellung von Themen rund um den Wald angefertigt. Wichtige Themen sind beispielsweise die Funktion des Ökosystems Wald ebenso wie besondere Formen der Waldbewirtschaftung, so zum Beispiel die Haubergswirtschaft. Die biologischen Stationen der Region steuern Beiträge insbesondere zu naturkundlichen, das heißt vegetationskundlichen Themen wie zum Beispiel Waldwiesentälern oder Hochheiden bei. Mit der Hilfe der Ämter für Bodendenkmalpflege beziehungsweise einiger lokaler Heimatvereine werden Themen zur Kultur und zur Historie erarbeitet, so zum Beispiel das wichtige Thema der Sprach- und Religionsgrenze des Rothaarkammes oder aber Funktion und Bauweise der häufig in der Region anzutreffenden mittelalterlichen und neuzeitlichen Landwehren. Die Form der Darstellung vor Ort reicht von Informationstafeln bis hin zu interaktiven Einrichtungen wie zum Beispiel einer über 40 m langen Hängebrücke über ein Bachtal, welche die Fragilität des Ökosystems Wald auf anschauliche und direkt erlebbare Weise demonstriert. Die Darstellung dieser Punkte erfolgt möglichst an Standorten, an denen ein direkter visueller Bezug zum Thema gegeben ist.

Einer der wichtigsten Kooperationspartner bei der Umsetzung naturkundlicher Themen ist der Geologische Dienst Nordrhein-Westfalen, mit dessen Hilfe interessante und bedeutende Geotope, die unmittelbar am Wanderweg liegen, in das Gesamtkonzept „Rothaarsteig“ einbezogen werden und damit dem Wanderer vor Ort Geologie begreifbar machen. Bislang wurden für den gesamten Rothaarsteig fünf Geotope ausgewählt, die mit Erläuterungstafeln versehen werden, auf denen dem Wanderer in kurzer Form die Besonderheiten des jeweili-

Abb. 2

Verlauf des Rothaarsteigs von Brilon nach Dillenburg mit zwei Varianten (bei Schmallenberg und bei Dillenburg). Die Punkte 1 – 5 kennzeichnen die Lage der beschriebenen Geotope.

gen Geotops näher gebracht werden. Zudem soll ein Bodenlehrpfad dem Wanderer die Böden entlang dem Rothaarsteig erläutern. Im Folgenden werden die fünf ausgewählten Geotope von Norden nach Süden, also von Brilon nach Dillenburg, beschrieben. Die Lage der Geotope 1 – 5 ist auch aus Abbildung 2 ersichtlich. Zudem werden die Böden am Rothaarsteig erläutert.

Die Bruchhauser Steine

Beginnt man mit der Rothaarsteig-Wanderung in Brilon, erreicht man noch am gleichen Tag die Bruchhauser Steine nahe der Ortschaft Olsberg-Bruchhausen (Abb. 2, Punkt 1). Es sind fünf markante Felsklippen, die am Nordabhang des Istenberges bis zu 60 m über den Boden hinausragen und deshalb auf dem Rothaarsteig, wenn man von Norden kommt, bereits lange vor Erreichen des eigentlichen Zieles zu sehen sind (Abb. 3). Aufgrund ihrer eindrucksvollen Erscheinung stellen sie einen der bedeutendsten Geotope des Rheinischen Schiefergebirges dar. Mit ihrer exponierten Lage hoch über den Baumwipfeln zeigen sie bereits annähernd alpinen Charakter und sind deshalb Anlaufpunkt vieler Touristen und Wanderer. Sie liegen unmittelbar am Rothaarsteig, wobei der Wanderweg nicht direkt über die Steine verläuft, sondern etwas unterhalb. Ein kurzer Abstecher zu den Steinen lohnt aber und ist kein großer Umweg.

Die Bruchhauser Steine sind Quarzporphyre, sehr harte vulkanische Ergussgesteine, die sich vor allem aus den Mineralen Quarz und Feldspat zusammensetzen. Nach ihrem Mineralbestand entsprechen sie Alkali-Rhyolithen. Das Farbspektrum des Vulkangesteins reicht von rosafarben bis weiß zu grüngrau oder graubraun, je nach Mineralanteil. Die Entstehung der Bruchhauser Steine begann vor etwa 380 Mio. Jahren, als Teile Mitteleuropas von einem Meer bedeckt waren. In einigen Regionen kam es zu dieser Zeit zu vulkanischen Aktivitäten, so auch in der Gegend des heutigen Olsberg-Bruchhausen. Das Meer war dort relativ flach und es kam am Meeresboden entlang von Schwächezonen in der Erdkruste zu einem Vul-



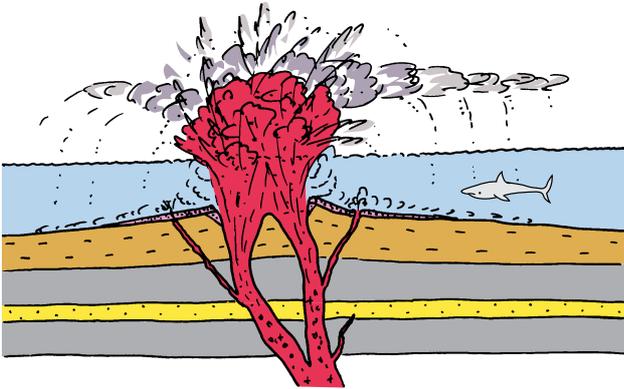
Abb. 3

Blick von den Bruchhauser Steinen auf den nördlichen Ausläufer des Rothaarkammes

kanausbruch. Dieser war so heftig, dass vulkanisches Material bis über den Meeresspiegel hinaus in die Luft geschleudert wurde. Magma und vulkanische Aschen lagerten sich am Meeresboden ab. Später wurden diese dann von Tonen und Sanden überdeckt und im Laufe der Zeit wurde aus der Lava der Quarzporphyr, aus den Aschen wurden Tuffe und Tuffite, die Tone wurden zu Tonstein und die Sande zu Sandstein. Diese wurden dann vor ca. 300 Mio. Jahren während der Oberkarbon-Zeit im Zuge der Variszischen Orogenese (Gebirgsbildung) unter hohen Drucken gefaltet und über den Meeresspiegel herausgehoben. Das Rheinische Schiefergebirge entstand. Später wurden die gefalteten Schichten durch Erosion und Verwitterung größtenteils wieder abgetragen. Deshalb sind heute vom Quarzporphyr-Vulkanismus nur noch die Reste der Förderschloten erhalten (Abb. 4).

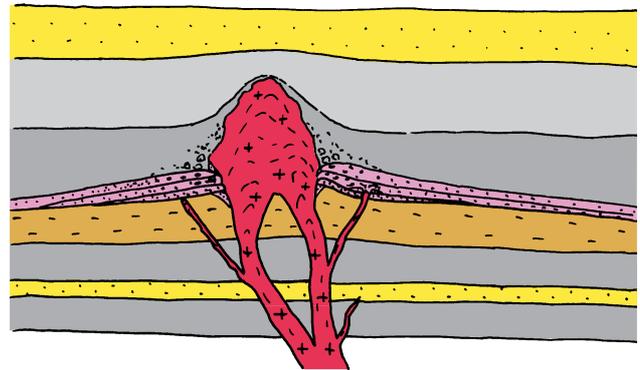
Erst in geologisch jüngerer Zeit, vor etwa 20 000 Jahren, entstand das Blockfeld unterhalb der Bruchhauser Steine, an dem der Rothaarsteig unmittelbar vorbeiführt. Die bis zu 5 m hohen Gesteinsblöcke aus Quarzporphyr „wanderten“ während der jüngeren Eiszeiten langsam talwärts. Im eiszeitlichen Klima mit sei-

1



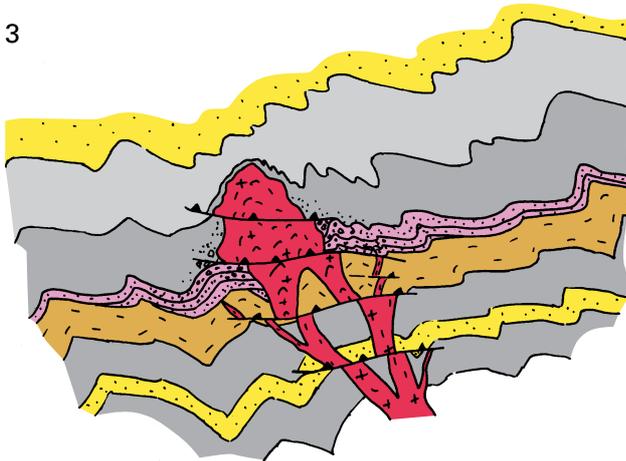
Während der Mitteldevon-Zeit (vor ca. 380 Mio. Jahren) kommt es zu einem explosionsartigen untermeerischen Vulkanausbruch. Lava fließt aus und vulkanische Aschen werden am Meeresboden abgelagert.

2



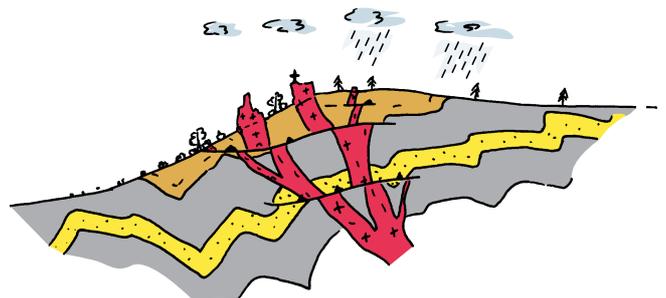
Der abgekühlte Lavadom wird im Laufe der Devon- und Karbon-Zeit (vor ca. 380 – 320 Mio. Jahren) von Tonen und Sanden bedeckt.

3



Tonsteine und Sandsteine werden gegen Ende der Karbon-Zeit (vor ca. 300 Mio. Jahren) durch hohen Einengungsdruck gefaltet und zerbrochen.

4



Durch Erosion, Abtragung und Verwitterung blieb das heutige Bild mit den Resten der Vulkanschlote.

Abb. 4

Schematische Darstellung der Entstehungsgeschichte der Bruchhauser Steine (verändert nach STEUERWALD 1996). Erläuterung der Signaturen: gelb mit schwarzen Punkten = Sandsteine; grau und braun = geschieferte Tonsteine und Schluffsteine; rot = Quarzporphyr; violett = Tuffe und Tuffite

nen Permafrostböden zerbrachen die Gesteine allmählich und in den Auftauphasen der Sommermonate kamen dann einzelne Blöcke langsam ins Gleiten.

Bruchhauser Steine und das unterhalb gelegene Blockfeld sind heute aufgrund geologischer, archäologischer und ökologischer Aspekte als Naturdenkmal geschützt. Weitere Informationen zu den Bruchhauser Steinen sind zu finden bei STEUERWALD (1996) und STEUERWALD in VON KAMP (1998).

Der Diabas vom Clemensberg

Verlässt man die Bruchhauser Steine auf dem Rothaarsteig in Richtung Süden, so gelangt man über den Langenberg (843 m), den höchsten Berg von Nordrhein-Westfalen, nach etwa drei bis vier Stunden zur Hochheide, einer einzigartigen Landschaftsform innerhalb der stark bewaldeten Mittelgebirgslandschaft (Abb. 1). Von der Hochheide aus erkennt man bereits das Gipfelkreuz am Clemensberg (Abb. 2, Punkt 2), der mit 838 m Höhe zu den höchsten Erhebungen dieser Region zählt. Hier treffen wir wiederum auf ein vulkanisches Gestein, das aber einen völlig anderen Chemismus aufweist als die Quarzporphyre bei Bruchhausen. Der Clemensberg wird aufgebaut aus mitteldevonischen Diabasen. Diabase sind basaltische Vulkangesteine, die nach der modernen mineralogischen Nomenklatur als Metabasalte definiert sind. Diabase setzen sich hauptsächlich aus folgenden Mineralen zusammen: Augit (Pyroxen), Feldspat, Hornblende (Amphibol), Biotit, Chlorit und Olivin. Die beiden letzten Minerale verleihen dem Diabasgestein seine typische grünliche Färbung, weswegen Diabase im nordöstlichen Sauerland auch als Grünsteine bezeichnet werden.

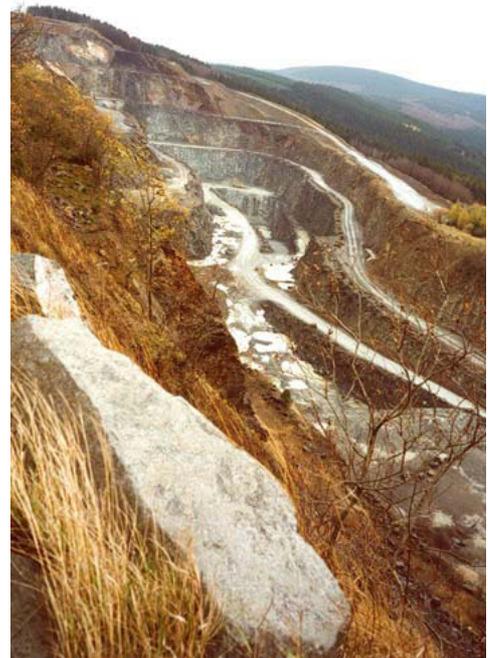
Die Entstehung der Diabase ist vergleichbar mit der Entstehung der Bruchhauser Quarzporphyre. Zur Zeit der Diabasbildung, vor etwa 380 Mio. Jahren, erstreckte sich über das Gebiet des heutigen Rheinischen Schiefergebirges mit dem Sauerland ein weites Meer. Große Flüsse transportierten vom im Nordwesten gelegenen Festland (etwa aus der Gegend des heutigen Großbritannien) Abtragungsschutt in dieses Meeresbecken. Auf dem Meeresboden lagerten sich hauptsächlich Tone und Sande ab, die im Laufe der Zeit verfestigt wurden. In diese Schichten sind vor etwa 380 Mio. Jahren, zur Mitteldevon-Zeit, dünnflüssige Laven aus dem Erdmantel – aus etwa 150 km Tiefe – über Förderspaltan aufgestiegen und meist entlang von Schichtfugen in das Gestein eingedrungen (Intrusiv-Diabase). Ein Teil des Lavastromes ist am Meeresboden ausgelaufen und rasch erkaltet. Das aus der Lava entstandene Gestein wird Diabas (Metabasalt) genannt.

Während der Entstehung des Rheinischen Schiefergebirges, vor etwa 300 Mio. Jahren, wurden diese Schichten dann unter hohen Drucken stark eingeeengt, gefaltet und herausgehoben. Es entstand ein Festland, das heutige Rheinische Schiefergebirge. Dieses unterlag seitdem der Abtragung und Verwitterung. Erst in geologisch jüngerer Zeit entstand während der Eiszeiten das heutige Landschaftsbild. Reste der Diabas-Gänge blieben als Zeugen vulkanischer Tätigkeiten zwischen den tonig-sandigen Gesteinschichten erhalten und bilden aufgrund ihrer großen Härte die Gipfel vieler Berge wie auch am Clemensberg.

Am Südwest-Abhang des Clemensberges wird der Diabas in einem großen Steinbruch abgebaut. Vom Gipfelkreuz hat man einen guten Einblick in den Steinbruch und auf den Diabas (Abb. 5). Diabas findet vor allem als Splitt und Schotter für den Straßenbau Verwendung. Daneben wird er aber auch als Wasserbaustein für die Gewässerregulierung und wegen seiner Polierfähigkeit auch als Grabstein genutzt. Weitere Informationen zu den Diabasen dieser Region finden sich bei LEUTERITZ in VON KAMP (1998) und SCHERP (1968).

Abb. 5

Blick vom Clemensberg in den Diabas-Steinbruch bei Hildfeld. Auf mehreren Sohlen wird Diabasgestein abgebaut.



Der Bänderschutt am Wagenschmier

Wandert man vom Clemensberg aus weiter auf dem Rothaarsteig in Richtung Süden über die Ortschaft Küstelberg, erreicht man in zwei bis drei Stunden den alten Steinbruch am Wagenschmier unmittelbar am Wanderparkplatz an der Landesstraße L 740 von Winterberg nach Küstelberg gelegen (Abb. 2, Punkt 3). Dieser Platz ist ideal zum Rasten und auch günstig für einen Quereinstieg zum Rothaarsteig. Hier am Parkplatz verläuft auch die alte Heidenstraße, die bereits im frühen Mittelalter die wichtigste Ost-West-Verbindung von Köln nach Thüringen und Sachsen bildete. Damals sind die Wagen und Karren hier im lehmigen Untergrund häufig eingesunken und steckengeblieben, woher wahrscheinlich auch der Name Wagenschmier rührt. Ursache dafür war das lehmige Lockergestein, das besonders bei Nässe recht glatt und glitschig werden konnte.



Abb. 6 Blick in den Steinbruch am Wagenschmier

Im Steinbruch am Wagenschmier ist Bänderschutt aufgeschlossen, ein Lockergestein, das sich überwiegend aus kleinen Schieferbrocken zusammensetzt und deshalb früher auch als „Schieferkies“ bezeichnet wurde. Er setzt sich aus unterschiedlich großen Stücken von Ton- bis Schluffstein (Schiefer im weitesten Sinne) zusammen, deren Kanten angerundet sind. Die Größen der Schieferbrocken reichen von nur wenigen Millimetern bis hin zu maximal 2 cm. Durch den Wechsel von lehmarmen und lehmstarken Lagen und der Anreicherungen von Schieferbrocken bestimmter Größen in dünnen Lagen entstand in der Abfolge eine auffällige Bänderung (Abb. 6), die dem Gestein den Namen Bänderschutt verlieh. In lehmarmen Lagen mit größeren Schieferstücken ist häufig eine dachziegelartige

Lagerung (imbrication) der Schieferplättchen zu beobachten. Diese besondere Form der Ablagerung entsteht in der Regel in fließendem Wasser, wobei sich die flachen Gesteinsplättchen immer gegen die Strömung neigen. Man kann diese besondere Form der Ablagerung häufig auf Kiesbänken von Flüssen oder Bächen beobachten.

Die Schieferbrocken stammen von der Anhöhe hinter dem Steinbruch, sodass ein weiter Transportweg ausgeschlossen werden kann. Der Bänderschutt, dessen Entstehung bis heute nicht sicher geklärt ist, ist ein geologisches Phänomen im südöstlichen Rheinischen Schiefergebirge. Die Entstehung des Bänderschutts ist wahrscheinlich verknüpft mit den Eiszeiten im Pleistozän. Im Periglazialklima wurden die Schiefer von den Hochlagen als Fließerden mit hohem Wassergehalt talwärts verfrachtet und konnten sich in Mulden und Senken in großer Mächtigkeit ablagern. Hierfür spricht auch die Mächtigkeit des Bänderschutts am Wagenschmier, die sichtbar bis zu 12 m beträgt. Abgebaut wurde das Lockergestein für die Verwendung als Dichtungsmaterial für den Damm- und Wegebau.

Die Bänderschutt-Vorkommen am Wagenschmier sind bei LEUTERITZ (1981) und in der Geologischen Wanderkarte des Naturparks Rothaargebirge 1 : 50 000 (Nordteil) beschrieben. Außerdem werden Bänderschutt-Vorkommen aus der näheren Region bei LEUTERITZ (1972), MÜLLER (1983, 1994) und LUSZNAT (1978) erwähnt. Zudem kommt der Bänderschutt häufig auch am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges im Raum Goddelsheim-Medebach vor (mündl. Mitt. Dr. H. HEGGEMANN, HLUG Wiesbaden).

Unterdevonische Sandsteine an der Siegquelle

Der nächste Geotop befindet sich bereits im südlichen Abschnitt des Rothaarsteigs, im Quellgebiet der drei Flüsse Lahn, Eder und Sieg (Abb. 2, Punkt 4, und Geologische Wanderkarte Naturpark Rothaargebirge 1 : 50 000 (Südteil), Punkte 14, 15, 16). Der ehemalige Steinbruch nahe der Siegquelle südwestlich der Ortschaft Feudingingen, in dem Material zum Wege- und Straßenbau gewonnen wurde, bietet einen guten Einblick in die Entstehungsgeschichte der dort aufgeschlossenen Gesteine (Abb. 7). An den einstigen Steinbruchwänden gibt

Abb. 7

Gebankte Sandsteine mit zwischengelagerten dünnen Tonsteinen im ehemaligen Steinbruch an der Siegquelle

die überwuchernde Vegetation auch viele Jahre nach Auflassung des Bruches noch einzelne Stellen frei, wo die Gesteine gut zu erkennen sind. Der Rothaarsteig führt unmittelbar durch das ehemalige Steinbruchgelände und eine Tafel erläutert die dort vorkommenden Gesteinschichten.



Die anstehenden Gesteine entstanden zur Zeit des Unterdevons in der Unterems-Stufe, als große Teile des heutigen Mitteleuropas von einem Flachmeer bedeckt waren. Mitteldicke bis dicke Sandsteinbänke bilden eine Wechsellagerung mit dünnen Tonstein- und Schluffsteinlagen. Untersuchungen der einzelnen Bänke und Lagen zeigen, dass diese intern nicht homogen aufgebaut sind. Im Sandstein ist in Form von Schlieren, Flasern und Bändern auch Tonstein eingelagert und in den Ton- und Schluffsteinen finden sich in Bändern und Streifen Sandsteineinschaltungen. Die Schichtflächen zwischen den Lagen und Bänken zeigen wellenförmige Erhebungen und Vertiefungen. Einzelne Sandsteinbänke verlieren im Streichen an Mächtigkeit oder keilen sogar ganz aus, während andere dafür anschwellen. Auf einzelnen Schichtflächen sind Wühl- und Grabspuren erhalten geblieben, die Hinweise auf die einstigen Bewohner des Meeresbodens geben.

Die genannten Sedimentationsmerkmale sind nicht nur im Steinbruch an der Siegquelle zu finden, sie sind typisch für alle Ablagerungen aus dem Unterems im östlichen Rheinischen Schiefergebirge (WALLISER & MICHELS 1983). Vergleicht man diese Sedimentationsstrukturen mit jenen aus rezenten Ablagerungsbereichen, so ist eine nahezu perfekte Übereinstimmung dort festzustellen, wo heute große Flüsse ihre Sedimentfracht mit breiten Mündungstrichtern ins Meer abladen. Als Beispiele können das Nil-, Ganges- oder Mississippi-Delta angeführt werden. Diese Deltabereiche zeichnen sich unter anderem durch geringe Wassertiefen aus, sodass der Wellengang zur Ausbildung von Wellenrippeln am Meeresboden führt. Lenkt der Besucher des Steinbruchs seine Aufmerksamkeit auf die Steinbruchsohle, so wird er verblüfft feststellen, dass er auf versteinerten Wellenrippeln steht, die sich von denen eines heutigen Strandes, zum Beispiel an der Nordsee, nicht unterscheiden. Dem Wanderer wird dadurch eindrucksvoll vor Augen geführt, dass er seinen Fuß auf einen Meeresboden setzt, der jedoch über 400 Mio. Jahren vor heute, zur Zeit des Unterdevons (Erdaltertum), existierte.

Die Kaolintongrube „Auf dem Kreuz“ bei Oberdresselndorf

Wählt man im südlichen Abschnitt des Rothaarsteigs die Westerwald-Variante, die weit nach Westen verläuft, ehe sie Dillenburg von Süden her erreicht, kommt man ganz im Südwesten zum letzten Geotop. Am Nordrand des Westerwaldes liegt hier östlich der Stadt Burbach in unmittelbarer Nähe zur Ortschaft Oberdresselndorf die Tongrube „Auf dem Kreuz“ (Abb. 2, Punkt 5). Die Firma Theodor Stephan baut hier nahe der Landesgrenze zu Hessen Kaolin übertägig ab. Als einzige Kaolingewinnungsstätte in NRW verdient die Grube besondere Aufmerksamkeit nicht nur von geologischer Seite, sondern auch aus Sicht der Rohstoffwirtschaft. Das abgebaute Kaolin dient zur Herstellung von feinkeramischen Produkten, unter anderem Tafelgeschirr, Ofenkacheln, Kunstkeramik, Isolatoren im Hochspannungsbereich etc.

Der Rothaarsteig führt unmittelbar am Grubengelände vorbei und gewährt bei schönem Wetter einen hervorragenden Einblick in den Abbaubereich der Tongrube (Abb. 8). Im Grubentiefsten hebt sich der hellgraue bis weiße Kaolin (= Gestein, das überwiegend aus dem Mineral Kaolinit besteht) deutlich vom Nebengestein ab. Überdeckt wird der Kaolin von Basalt, Basalttuffen und Tuffiten der Westerwälder Basaltdecke, an deren nördlicher Verbreitungsgrenze wir uns hier befinden. Die Entstehung des Kaolins reicht bis in die Tertiär-Zeit zurück (AHRENS 1960), als ein sehr feuchtes und zugleich heißes Klima in Mitteleuropa herrschte, vergleichbar mit dem der heutigen Tropen. Die Gesteine an der Landoberfläche waren dadurch einer starken Verwitterung



Abb. 8 Kaolinabbau in der Tongrube „Auf dem Kreuz“, Oberdreselndorf

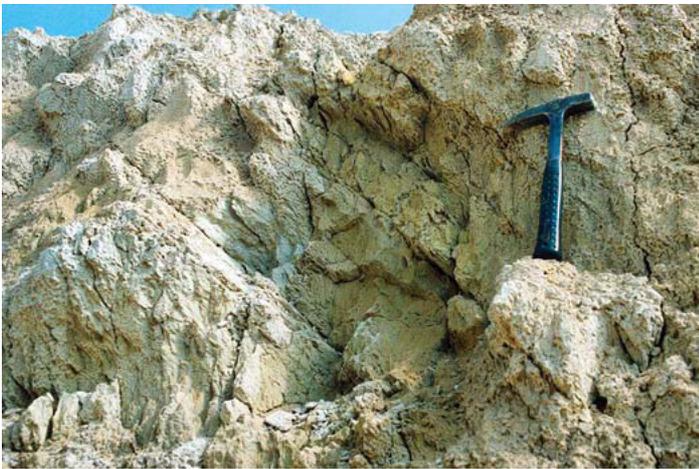


Abb. 9 Kaolin mit erkennbarer Schichtung des ursprünglichen paläozoischen Ausgangsgesteins

ausgesetzt, die bis zu einer Tiefe von ca. 20 bis 30 m für eine intensive Zersetzung und Umwandlung der Gesteine sorgte. Im Bereich der Tongrube stehen Tonsteine und milde Sandsteine aus dem höheren Unterdevon an. Diese Gesteine sind mineralogisch so beschaffen, dass durch den Verwitterungsprozess eine chemische Umwandlung stattfinden konnte, die zur Bildung von Kaolinit führte (Kaolinisierung). Abbildung 9 zeigt einen Ausschnitt aus dem Abbaubereich, wo die Schichtung des kaolinisierten Ausgangsgesteins noch gut zu erkennen ist.

Gegen Ende der Tertiär-Zeit brachen vor ca. 20 Mio. Jahren (unteres Miozän) im Zentrum des heutigen Westerwaldes gewaltige Vulkane aus und förderten ungeheure Mengen von Basalt-Lava und basaltischen Tuffen zutage. Der Basalt ergoss sich über die tertiäre Landoberfläche und versiegelte sie.

In der nachfolgenden Quartär-Zeit kam es im Eiszeitalter (Pleistozän) durch die extremen Klimaschwankungen zu einer starken Erosion, die unter anderem zur vollständigen Abtragung des weichen Kaolins führte. Nur dort, wo die harte Basaltdecke die alte tertiäre Oberfläche schützend bedeckte, blieb der Kaolin erhalten. Wird die vulkanische Überlagerung am Rand der Basaltdecke maschinell abgetragen, ist der Abbau von Kaolin örtlich möglich. In Abbildung 8 ist die Vielfalt der vulkanischen Serien auch farblich gut zu erkennen. Neben den dunkelgrauen Basaltlagen heben sich mit rötlicher Farbe die basaltischen Tuffe hervor. Eingelagerte, zersetzte Tuffite erscheinen dagegen gelblich. Optisch besonders reizvoll ist das

türkisfarbene Grubenwasser, das die Abbausohle bedeckt. Für die ungewöhnliche Farbe sind Algen und Mikroorganismen verantwortlich, die sich in dem vom Kaolinit kontaminierten Wasser angesiedelt haben.

Die Böden am Rothaarsteig

Neben geologischen Besonderheiten sollen auch die typischen Böden entlang des Rothaarsteigs dem Wanderer näher gebracht werden.

Geologisch gesehen ist die Bodenlandschaft des Rothargebirges meist durch wenig abwechslungsreiche mittel- bis unterdevonische Ton- und Schluffsteinserien gekennzeichnet. Örtlich sind in unterschiedlichen Anteilen auch Sandsteine oder Quarzite oder vulkanische Gesteine eingeschaltet. Durch die hohe Reliefenergie der starken quartären Zerschneidung und dem damit einhergehenden Bodenabtrag sind ältere, tonige Verwitterungsrelikte kaum noch erhalten geblieben. Stattdessen sind die Festgesteine oft mit skelettreichem Schutt bedeckt. Diesem liegt in der Regel eine Decke von schluffig-lehmiger Fließerde auf. Der Anteil an beigemengtem Löss ist in dieser Höhe relativ gering, die Humusgehalte steigen demgegenüber stark an.

Unter den Böden nehmen Braunerden den mit Abstand größten Flächenanteil ein. Sie sind unter gemäßigt warm-humiden Klimaverhältnissen entstanden und zeichnen sich durch eine infolge fein verteilter Eisenoxide gleichmäßig bräunliche Farbe aus (Abb. 10).

Die basenarme Braunerde ist regionalcharakteristisch. Unzureichende biologische Aktivität im Oberboden führt zu ungünstigen Auflagehumusformen. Die Standorte zeichnen sich auch durch eine artenarme und anspruchslose Kraut- und Strauchflora aus. Der Basengehalt der Böden weist enge Beziehungen zur Wasserdynamik auf. Großflächig kommt nur das frische Untergrundgestein als Basenlieferant in Betracht. Hang- und Grundwasser fungieren als Transportmedium, wobei Relief und Untergrundbeschaffenheit die Bewegungsrichtung des Wassers bestimmen. Deshalb findet man überdurchschnittliche Basengehalte in Böden an Unterhängen, in Hangmulden und Siepen, wo der hydromorphe Einfluss in den Böden zunimmt.

Die Entwicklungstiefe der Braunerden ist als Standortfaktor nicht unerheblich. Die Feuchtestufe sowie die Standortsicherheit der aufstockenden Bäume werden von ihr wesentlich mitbeeinflusst. Die Braunerden am Rothaarsteig sind meist weniger als 1 m tief entwickelt. Große und sehr große Entwicklungstiefen sind dagegen überwiegend an Rinnen, Mulden oder Verebnungen (Hangfuß, Talgrund) gebunden. Geringe Entwicklungstiefen finden sich vorzugsweise an Rücken und Kuppen.

Pseudogleye (Stauäseeböden) finden sich aufgrund der hohen Niederschläge in flachen Hangmulden sowie im Quellbereich der Bäche. Unter dem humosen Oberboden liegt ein durch hydromorphe Merkmale (Konkretionen, Bleich- und Rostflecken) geprägter, Wasser leitender Horizont. Darunter folgt der Wasser stauende Bereich, der durch Einlagerungs- und Verdichtungsprozesse entstanden ist. Die Pseudogley-Standorte besitzen einen unausgeglichene Wasserhaushalt mit meist schroffem Wechsel zwischen Feucht- und Trockenphasen. Während den Feuchtphasen herrschen infolge Luftmangels reduzierende Verhältnisse, die im Verlauf der Trockenphasen einem oxidierenden Milieu weichen. Der zeitweilige Sauerstoffmangel besitzt hohe Standortrelevanz, wie auch die hohe Lagerungsdichte im Unterboden, sodass Pflanzenwurzeln relativ schlechte Bedingungen haben. Für viele Baumarten stellen Pseudogleye daher wegen erhöhter Windwurfgefahr Problemstandorte dar.

Im Gelände werden Aufgrabungen (Bodenprofile) typischer Bodenformen der Region präsentiert. Es wird darauf geachtet, dass die Profile an ihren Steilkanten durch Holzbarrieren gesichert sind. Die Wand soll jedoch zugänglich sein, um eine Betrachtung aus der Nähe und ein Erfühlen des Bodens zu ermöglichen (Abb. 11).

Auf einer Passage des Rothaarsteigs nördlich von Küstelberg findet sich auf einem relativ engräumigen Areal eine vielfältige Bodengesellschaft, die es ermöglicht, auf kurzer Strecke mehrere verschiedene Waldbodenprofile zu zeigen. Im Rahmen dieses Bodenlehrpfades sollen die für die Region typischen Böden vorgestellt werden. In einer kleinen Begleitbroschüre werden die Bodenverhältnisse und ihre Bedeutung für die Umwelt erläutert. Die Profile werden fotografisch dokumentiert, die Entstehung der Böden wird beschrieben.

Nur wer sich unter dem Begriff Boden etwas mehr vorstellt als die Oberfläche, auf der seine Füße gehen, kann ihn in



Abb. 10 Braunerde, ein typischer Boden am Rothaarsteig, entstanden aus einer Fließerde mit entsprechendem Lösslehmanteil, durchsetzt von Steinen und Gruspartikeln der anstehenden Gesteine

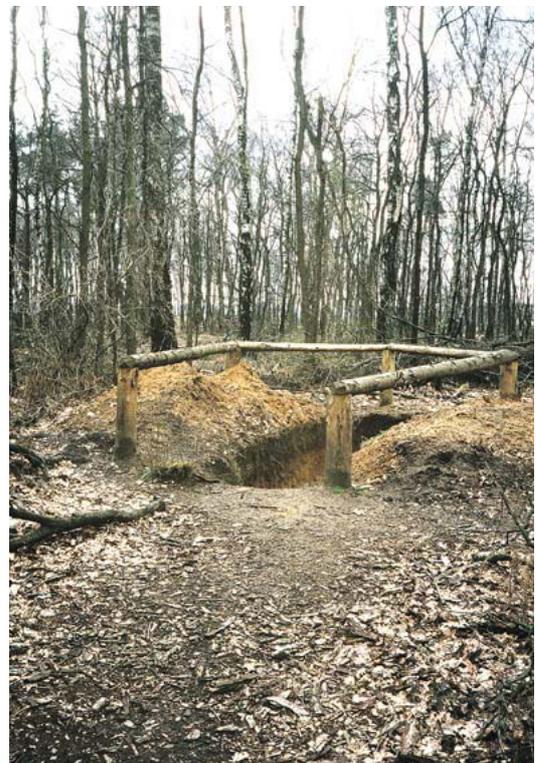


Abb. 11 Beispiel für eine gesicherte Bodenaufgrabung



Abb. 12 Der Rothaarsteig bei Schmallenberg-Jagdhaus mit Blick auf den Rothaarkamm

seinen vielfältigen Funktionen verstehen lernen. Er wird (hoffentlich) die Einsicht gewinnen, dass es sich dabei genauso wie bei Luft und Wasser um ein besonders schützenswertes Gut handelt. Auf diese Weise soll der „Bodenlehrpfad Rothaarsteig“ einen Beitrag zur Sensibilisierung der Bevölkerung für das Ökosystem Boden leisten.

Am 6. Mai 2001 wurde der Rothaarsteig offiziell auf der Ginsburg bei Hilchenbach-Lützel eröffnet. Die endgültige Fertigstellung aller geplanten Einrichtungen wird zwar noch einige Zeit in Anspruch nehmen, danach wird aber ein Wanderweg entstanden sein, der allen, ob jung oder alt etwas zu bieten hat, vor allem aber Erholung vom Alltagsstress in einer herrlichen Mittelgebirgslandschaft (Abb. 12).

Literaturverzeichnis

- AHRENS, W. (1960): Die Lagerstätten nutzbarer Steine und Erden im Westerwald. – Z. dt. geol. Ges., **112**: 230 – 252, 3 Abb.; Stuttgart.
- BRÄMER, R. (2000): Profilstudie Wandern – Gewohnheiten und Vorlieben von Wanderern; Marburg.
- Geologische Wanderkarte des Naturparks Rothaargebirge (Nordteil) <1 : 50 000> (1992). – Hrsg. Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf., Bearb. MÜLLER, H.; Krefeld.
- Geologische Wanderkarte des Naturparks Rothaargebirge (Südteil) <1 : 50 000> (1994). – Hrsg. Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf., Bearb. MÜLLER, H.; THÜNKER, M., mit einem Beitr. von LUSZNAT, M.; Krefeld.
- KAMP, H. VON (1998), mit Beiträgen von CLAUSEN, C.-D.; DROZDZEWSKI, G.; HISS, M.; KOCH, M.; KÜHN-VELTEN, H.; LEUTERITZ, K.; MÜLLER, H.; STEUERWALD, K.; THOME, K. N.: Erläuterungen zu Blatt C 4714 Arnsberg, 2. Aufl. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf. <1 : 100 000>, Erl., **C 4714**: 79 S., 19 Abb., 3 Tab.; Krefeld.
- LEUTERITZ, K. (1972), mit Beitr. von KAMP, H. VON; MERTENS, H.; SCHERP, A.; WOLF, M.; WEBER, P.: Erläuterungen zu Blatt 4817 Hallenberg. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf. <1 : 25 000>, Erl., **4817**: 215 S., 25 Abb., 28 Tab., 4 Taf.; Krefeld.
- LEUTERITZ, K. (1981), mit Beitr. von BASTIN, H. A.; GRÜNHAGEN, H.; KAMP, H. VON; REHAGEN, H.-W.; SCHERP, A.; WIRTH, W.; WOLF, M.: Erläuterungen zu Blatt 4717 Niedersfeld. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf. <1 : 25 000>, Erl., **4717**: 174 S., 19 Abb., 21 Tab., 4 Taf.; Krefeld.
- LUSZNAT, M. (1978), mit Beitr. von KAMP, H. VON; REHAGEN, H.-W.; REINHARDT, M.; SCHERP, A.; WIRTH, W.; WOLF, M.: Erläuterungen zu Blatt 5015 Erndtebrück. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf. <1 : 25 000>, Erl., **5015**: 149 S., 12 Abb., 6 Tab., 5 Taf.; Krefeld.
- MÜLLER, H. (1983), mit Beitr. von JÄGER, B.; KAMP, H. VON; SCHERP, A.; WIRTH, W.; WOLF, M.: Erläuterungen zu Blatt 4816 Girkhausen. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf. <1 : 25 000>, Erl., **4816**: 143 S., 11 Abb., 7 Tab., 3 Taf.; Krefeld.
- MÜLLER, H. (1994), mit Beitr. von ERKWOH, F.-D.; GAWLIK, A.; NIESKENS, H. G.; REHAGEN, H.-W.; VIETH-REDEMANN, A.; WEBER, P.: Erläuterungen zu Blatt 4915 Wingshausen. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf. <1 : 25 000>, Erl., **4915**: 145 S., 18 Abb., 6 Tab., 2 Taf.; Krefeld.
- STEUERWALD, K. (1996): Die Bruchhauser Steine – ein Denkmal mit Vergangenheit. – Geol. Jb., **A 144**: 43 – 53, 1 Abb., 3 Taf.; Hannover.
- WALLISER, O. H.; MICHELS, D. (1983): Der Ursprung des Rheinischen Schelfes im Devon. – N. Jb. Geol. u. Paläont., Abh., **166**: 3 – 18, 4 Abb.; Stuttgart.

scriptum	9	61 – 68, 6 Abb.	Krefeld 2002
----------	---	-----------------	--------------

Geotope auf der GEO-ROUTE Vulkaneifel um Manderscheid

Von Martin Koziol & Sven Röhl*

Die Eifel mit ihrem einzigartigen geologisch-geomorphologischen Formenschatz blickt auf eine über 400 Mio. Jahre alte geologische Entwicklungsgeschichte zurück. Die Westeifel (oder auch Vulkaneifel) stellt gleichzeitig eines der bedeutendsten quartären Vulkanfelder Europas dar. Spuren des ehemaligen Devon-Meeres, triassischer Ablagerungen sowie des tertiären und quartären Vulkanismus kann der geologisch Interessierte auf den Wegen der GEO-ROUTE „Vulkaneifel um Manderscheid“ erkunden. An Aufschlüssen wird die jeweilige Geologie auf der Basis aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse anhand farbiger Informationstafeln direkt vor Ort erläutert.

Zusammen mit dem Vulkanpark Osteifel, dem GEO-Pfad Hillesheim, dem GEO-Park Gerolstein und dem Vulkangarten Steffelnkopf bildet die GEO-ROUTE ein geologisches Lehr- und Wanderpfade-System, das in den letzten Jahren in der Eifel eingerichtet wurde. Wer darüber hinaus mehr erfahren will, kann sich ausführlich im Infozentrum Rauschermühle (Plaidt-Saffig, Eifelmuseum Mayen), in der Geologisch-Mineralogischen Sammlung Hillesheim, in der Infostätte „Mensch & Natur“ (Prüm), im Naturkundemuseum (Gerolstein), im Eifel-Vulkanmuseum (Daun), im Eisenmuseum (Jünkerath), im Deutschen Vulkanmuseum (Mendig), im Vulkanhaus (Strohn), in der Steinkiste (Manderscheid) und vor allem im Maarmuseum Manderscheid in die Welt der Geologie und des Vulkanismus der Eifel einführen lassen. Diese geologischen Einrichtungen werden von den entsprechenden Verkehrsämtern vermarktet und/oder auch verwaltet, in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern verschiedener Universitäten und Institutionen.

Überblick

Lagebeschreibung

Die zum Teil über 700 m hohe Eifel wird im Norden durch die Niederrheinische Bucht und im Süden durch das Moselgebiet abgegrenzt. Die belgisch-luxemburgische Grenze stellt die Westgrenze dar, während im Osten der Rhein die Eifel abschließt (ERDMANN & PFEFFER 1997). Das ca. 1 200 km² große, von quartären Vulkanbauten dominierte Westeifel-Vulkanfeld erstreckt sich zwischen Bad Bertrich im Südosten und Ormont im Nordwesten auf einer Länge von ca. 50 km und auf einer Breite von ca. 20 km. (BÜCHEL & MERTES 1982; ESCHGHI 1999). Die Stadt Manderscheid liegt im Zentrum der Westeifel, ca. 5 km westlich der Autobahn A 1. Trier und Koblenz sind jeweils ca. 60 km entfernt.

* Anschrift der Autoren: Dr. Martin Koziol & cand. Dipl.-Geogr. Sven Röhl, Maarmuseum Manderscheid/
Landessammlung für Naturkunde Rheinland-Pfalz, Wittlicher Straße 11, D-54531 Manderscheid

Geologie der Eifel

Die Eifel gehört, wie der Hunsrück und das Moselgebiet, zum linksrheinischen Schiefergebirge, während Westerwald und Taunus den rechtsrheinischen Teil aufbauen. In der Nordwesteifel, im Bereich des Stavelot-Venn-Massivs, beherrschen große, stark verfaltete Mulden- und Sattelstrukturen das geologische Bild. Sie sind aus ehemaligen Meeressedimenten des Kambriums bis Karbons aufgebaut. Südöstlich davon liegt die ca. 50 km lange Nord-Süd-Zone mit den Eifeler Kalkmulden, in denen man fossilreiche Kalke und Mergel, vorwiegend aus dem Mittel- und Oberdevon, findet. Die Osteifel ist eine große Aufwölbung und wird von älteren, unterdevonischen Gesteinen aufgebaut. Die Fortsetzung dieser Faltenzone nach Südwesten repräsentiert der Manderscheider Sattel. Die Westeifel besteht aus stark gefalteten, unterdevonischen Gesteinen (Grundgebirge), an die im Südwesten triassische Ablagerungen (Deckgebirge) anschließen (MEYER 1994).

Das Grundgebirge der Eifel wurde in den letzten 50 Mio. Jahren in zwei Aktivitätszyklen von zahlreichen Vulkanbauten durchbohrt, einmal im Tertiär (ca. 45 – 26 Mio. J. v. h.) und später in einer kürzeren Phase im Pleistozän (vor ca. 1 Mio. – 10 000 J. v. h.). So entstand in der West- und Osteifel eine der jüngsten und attraktivsten Vulkanlandschaften Europas (NEUFFER & LUTZ 2000; MEYER 1999, 1994). Die Entwicklung und Entstehung der Eifel in den einzelnen erdgeschichtlichen Epochen stellt man sich zurzeit wie folgt vor:

DEVON (408 – 360 Mio. Jahre)

Im Devon erstreckte sich zwischen Frankreich im Westen und Polen im Osten ein durch Schwellen und Becken gegliedertes Meer, in dem sich über Jahrmillionen fein- bis grobkörnige Lockergesteine abgelagerten, die vor allem aus nördlicher Richtung vom Festland (Old-Red-Kontinent) in das Meeresbecken geschüttet wurden. Diese Ablagerungen, das heutige Grundgebirge, wurden im Laufe der Erdgeschichte zu Sand- und Siltsteinen, Tonschiefern, Grauwacken und Quarziten umgeformt. Sie bauen heute große Teile des Rheinischen Schiefergebirges mit Mächtigkeiten bis zu mehreren Kilometern auf.

KARBON (360 – 290 Mio. Jahre)

Während der Karbon-Zeit wurde das devonische Meeresbecken wieder eingeengt, die mehrere tausend Meter mächtigen Ablagerungen wurden zusammengedrückt, gefaltet und geschiefert (variszische Faltung). So entstand unter anderem das Rheinische Schiefergebirge.

PERM (290 – 245 Mio. Jahre)

Noch während der Faltung und Hebung wurde dieses Gebirge teilweise wieder abgetragen und zu einem Rumpfbirge eingeebnet.

TRIAS (245 – 205 Mio. Jahre)

Zu Beginn der Trias (Buntsandstein) wurden in einem Senkungsbereich des Rumpfbirges (Eifler Nord-Süd-Zone) erneut mächtige Sedimentpakete abgelagert. Die Sedimente des Buntsandsteins setzen sich aus rötlichen, sandig-kiesigen Sedimenten, die fluvial oder äolisch abgelagert wurden, zusammen.

JURA (205 – 140 Mio. Jahre) und KREIDE (140 – 65 Mio. Jahre)

In den nachfolgenden Erdzeitaltern Jura und Kreide wurden diese roten Sandsteine weiter herausgehoben und zum größten Teil wieder abgetragen. Im Südwesten der Eifel blieben sie erhalten (Oberer und Mittlerer Buntsandstein) und bauen dort zum Beispiel den Hochscheider Höhenrücken auf, der als Deckgebirge die ehemalige Landoberfläche aus dem Devon überlagert.

TERTIÄR (65 – 1,85 Mio. Jahre)

In der Tertiär-Zeit wurden die heutigen Landschaftsformen des Rheinischen Schiefergebirges durch die Entstehung komplexer Flusssysteme vorgeprägt. Subtropische Verhältnisse beschleunigten damals Verwitterung und Abtragung. Die flächenhafte Einebnung des Rheinischen Schiefergebirges setzte sich fort: Mäandrierende Flüsse trugen auf weiten Teilen des devonischen Rumpfbirges vor allem die nur schwach verfestigten Buntsandsteinschichten wieder ab.

Im Tertiär setzte dann im Eozän der Eifel-Vulkanismus ein. Die Vulkane des Hocheifel-Feldes entstanden in einem Zeitraum von ca. 45 – 26 Mio. Jahren vor heute. In diesem Feld, dessen Schwerpunkt in Nord-Süd-Richtung zwischen Ulmen und Adenau liegt, konnten bisher über 350 Vulkane lokalisiert werden, von denen 95 % Basalt gefördert haben. Diese Basaltschlote, häufig mit umgebenden Ascherungen, sind heute deutlich als morphologische Kuppen im Gelände zu sehen (MEYER 1994). Am südlichen Rande des genannten Vulkanfeldes liegt das bis jetzt älteste Eifel-Maar, das eozäne Eckfelder Maar.

QUARTÄR (1,85 Mio. Jahre bis heute)

Die Heraushebung der Eifel erreichte während der Quartär-Zeit ihren Höhepunkt. Die Flüsse schnitten sich als Folge einer andauernden Hebung des Rheinischen Schiefergebirges tief in den devonischen Untergrund. So entstanden die v-förmigen Kerbtäler von Salm, Lieser, Kleiner Kyll, des Sammetbachs und der Alf. Diese Flüsse verlaufen entlang von Störungen, die quer zum Südwest – Nordost ausgerichteten Faltenbau des Rheinischen Schiefergebirges liegen.

Nach einer längeren vulkanischen Ruhephase setzte dann vor ca. 1 Mio. Jahren die vulkanische Tätigkeit erneut ein (LORENZ in NEUFFER & LUTZ 2000). Es entstanden ungefähr zeitgleich das Osteifeler Vulkanfeld mit 120 Ausbruchspunkten (MEYER 1999) sowie das Westeifeler Vulkanfeld zwischen Bad Bertrich im Südosten und Ormont im Nordwesten (BÜCHEL & MERTES 1982) mit ca. 270 Ausbruchspunkten (LORENZ in NEUFFER & LUTZ 2000), darunter über 70 Maar-Diatrem-Vulkane. Viele Schlackenkegel konzentrieren sich zwischen Hillesheim, Daun und Gerolstein, während die Maar-Diatrem-Vulkane (LORENZ 1998, 1973) sich im Randbereich des Vulkanfeldes bei Manderscheid, Gillenfeld und Steffeln häufen (MEYER 1994). Die meisten Maare (NEGENDANK & ZOLITSCHKA 1993) sind so genannte Trockenmaare, während einige wenige Maartrichter noch mit Seen, Sümpfen oder Mooren ausgefüllt sind.

GEO-ROUTE „Vulkaneifel um Manderscheid“

Geschichte

1986 beantragte das Naturhistorische Museum Mainz/Landessammlung für Naturkunde Rheinland-Pfalz eine Genehmigung für wissenschaftliche Grabungen im Eckfelder Maar, die daraufhin von der Unteren Denkmalschutzbehörde des Landkreises Bernkastel-Wittlich vorläufig erteilt und inzwischen nach § 21 Absatz 1 des Denkmalschutz- und -pflegegesetzes (DSchPflG) dauerhaft erneuert wurde. In Zusammenhang mit den bedeutenden Fossilfunden im Eckfelder Maar (LUTZ & FRANKENÄUSER & NEUFFER 1998) und den seit 1988 jährlich stattfindenden Grabungen erkannten die politisch Verantwortlichen das wissenschaftliche und touristische Potenzial der Grabungen und der regionalen Geologie – insbesondere des Vulkanismus – für die Entwicklung der Region um Manderscheid.

Diese Region wurde auch und vor allem in den letzten 20 Jahren unter anderem von den Universitäten Mainz (BÜCHEL & LORENZ 1982, BÜCHEL 1984), Trier (NEGENDANK & IRION & LINDEN 1982; NEGENDANK 1988, 1989) und Bonn (MEYER 1994, 1999) erkundet. Die Vermittlung der hierbei zutage getretenen Forschungsergebnisse trug wesentlich zur Popularisierung der Geologie der Region bei. Gleichzeitig wurde auch die Fossilagerstätte Eckfeld touristisch vermarktet (Zeitungsüberschrift: „2. Grube Messel entdeckt!“) und wird seit dieser Zeit als Alleinstellungsmerkmal für die Region genutzt.

Die Verbandsgemeinde Manderscheid hatte bereits vor Beginn der Grabungen in Zusammenhang mit den Forschungsaktivitäten an den Maaren einen hauptamtlich beschäftigten Geologen eingestellt, der neben der Durchführung von geowissenschaftlichen Exkursionen zunächst die Fossilagerstätte Eckfelder Maar mitbetreute. Er befasste sich etwa seit 1989 nahezu ausschließlich mit dem Aus- und Aufbau eines GEO-ROUTE genannten geowissenschaftlichen Lehr- und Wanderpfades, der zur touristischen Erschließung der geologischen Besonderheiten dieser Region dienen sollte. Mit der GEO-ROUTE soll über die Weckung des Verständnisses für langfristige erdgeschichtliche Abläufe und Zusammenhänge einerseits eine Förderung des Schutzes unserer natürlichen Umwelt erreicht werden, andererseits die touristische Infrastruktur der Eifel eine Aufwertung erfahren.

Eingeweiht in mehreren Teilabschnitten, war 1998 der Aufbau der GEO-ROUTE abgeschlossen. Die Stelle des Geologen wurde im Anschluss, durch die Unterstützung des Vereins Maarmuseum Manderscheid e. V., in das Maarmuseum Manderscheid eingebracht (DENSBOERN 1999).

Konzeption

Die GEO-ROUTE (Abb. 1) präsentiert dem Besucher die Einzigartigkeit und Formenvielfalt dieser von der Geologie geprägten Landschaft. Auf einer Gesamtwanderstrecke von 140 km wird an 34 geologisch besonders interessanten Aufschlüssen die Erdgeschichte der letzten 400 Mio. Jahre der Vulkaneifel anschaulich dargestellt. Der Besucher hat die Wahl zwischen verschiedenen Teilabschnitten – der Devon-, Buntsandstein- oder Vulkan-Wanderroute – auf denen 44 farbige Informationstafeln den Wanderer detailliert in die Geologie der Vulkaneifel einführen.

Die rund 60 km lange Devon-Route vermittelt dem Besucher ein Bild von den mächtigen Ablagerungen des Devon-Meeres im Gebiet der Vulkaneifel. Hier erfährt er zum Beispiel anhand abgebildeter Fossilien, welche Lebewesen vor ca. 400 Mio. Jahren in diesem Meer ihren Lebensraum hatten und wie die Meeresablagerungen (Sedimente) zur Zeit der variszischen Gebirgsbildung zu Mulden und Sättel verformt wurden.

Auf der etwa 40 km langen Buntsandstein-Route wird die besondere Eignung dieser mehr festländischen Ablagerungen insbesondere als gute Grundwasserspeicher und Baustein aufgezeigt.

Die Aufschlusspunkte der 40 km langen Vulkan-Route zählen zweifellos zu den Besonderheiten in der Vulkaneifel. Hier erfährt der Besucher Wissenswertes über den tertiären und quartären Vulkanismus. Sie führt vorbei unter anderem an dem bisher ältesten Maar der Eifel, dem Eckfelder Maar, an dem größten Eifel-Maar, dem Meerfelder Maar, an der Vulkangruppe Mosenberg mit dem einzigen Bergkratersee nördlich der Alpen, dem Windsborn-Kratersee (KOZIOL & RÖHL 2001).

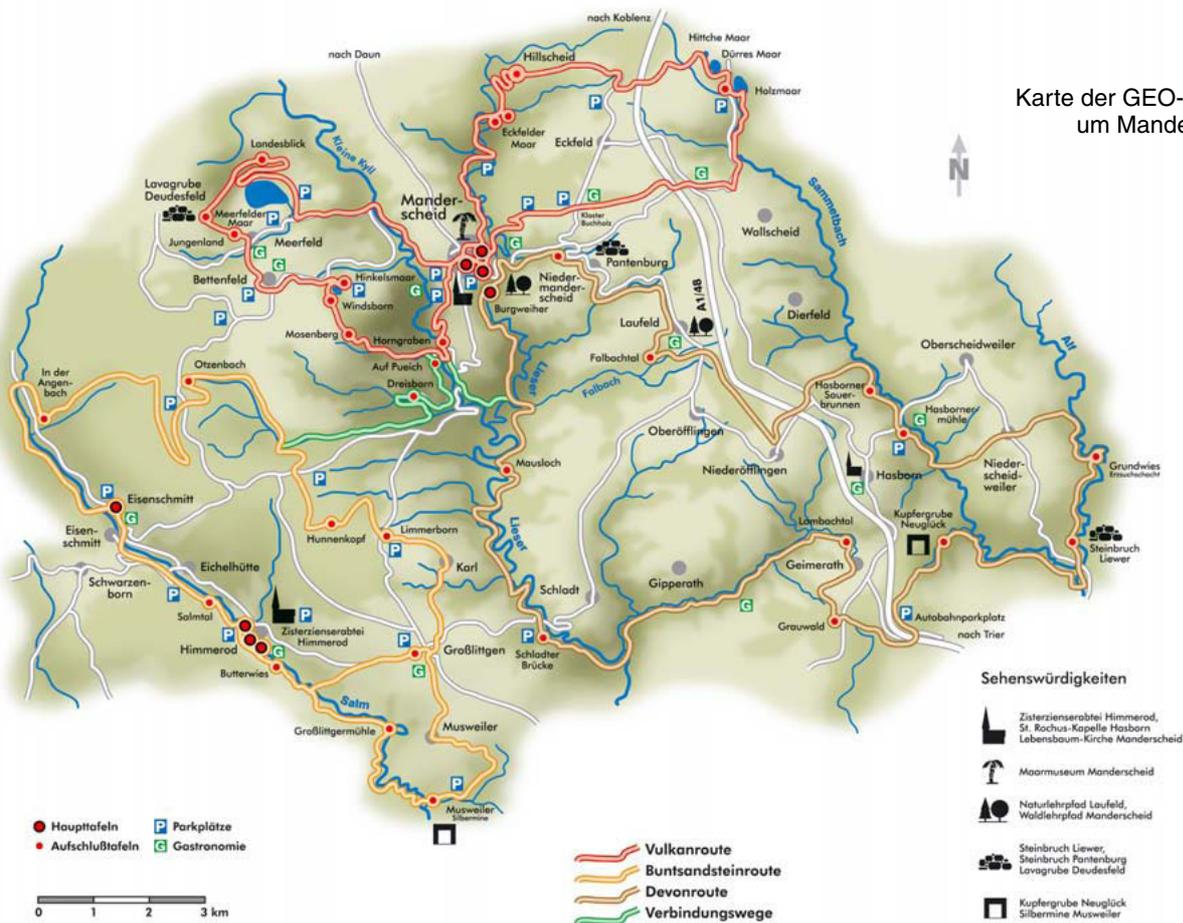


Abb. 1
Karte der GEO-ROUTE
um Manderscheid

Herausragende Geotope der GEO-ROUTE

Devonischer Geotop: Steinbruch Pantenburg

An der Straße zwischen Niedermanderscheid und Bahnhof Pantenburg liegt auf der Devon-Route der aufgelassene Steinbruch des Dorfes Pantenburg (Abb. 2), der die ältesten unterdevonischen Gesteine (Saxler-Schichten) der Region um Manderscheid in einer großen Falte mit Überschiebung aufschließt.



Abb. 2
Aufgelassener Steinbruch
Pantenburg

Triassischer Geotop: Limmerborn bei Karl

Auf der Buntsandstein-Route steht in den südwestlichen Randbereichen der Verbandsgemeinde Manderscheid (Bettenfeld, Großlittgen, Eisenschmitt) der Buntsandstein an und überlagert hier das Devon. Der Limmerborn bei Karl ist ein flächenhafter Quellaustritt aus einer Schichtquelle an der Grenze zwischen dem Grundgebirge aus devonischen, metamorph verfestigten Tonen und Sanden und dem triassischem Deckgebirge aus dem Porenwasser führenden Buntsandstein. Noch heute wird abgrusender Sand der stark verwitternden Buntsandsteinschichten zum Eigenbedarf abgebaut.

Auf der Vulkan-Route ragen wegen ihrer Bedeutung zwei Geotope heraus: Dies sind einerseits die fossilreichen Ablagerungen des ehemaligen Eckfelder Maarsees, andererseits die Vulkankegel und -trichter der ca. 42 000 Jahre alte Mosenberg-Vulkangruppe.

Tertiärer Geotop: Eckfelder Maar

Das Eckfelder Maar ist mit einem radiometrisch bestimmten Alter von $44,3 \pm 0,4$ Mio. Jahren (MERTZ et al. 2000) das älteste bekannte Maar der Eifel und gleichzeitig neben der Grube Messel eine der bedeutendsten Fossilagerstätten des Alttertiärs in Europa. Biostratigrafisch wird Eckfeld in das Mittel-Eozän beziehungsweise das säugetierstratigrafische Niveau MP13 (FRANZEN 1994) eingeordnet. Das Spektrum der Fossilien umfasst aquatische und terrestrische Vertreter. An Besonderheiten sind die zahlreichen Blütenfunde, vollständigen Skelette von *Propalaeotherien* – darunter einer trächtigen Urfpferd-Stute mit Haut, Haaren und Mageninhalt (Abb. 3) – sowie die Teilskelette anderer Wirbeltiere wie von Krokodilen und Affen hervorzuheben, die allesamt einen subtropischen bis tropischen Urwald in einer Mittelsgebirgslandschaft repräsentierten (LUTZ & FRANKENHÄUSER & NEUFFER 1998).

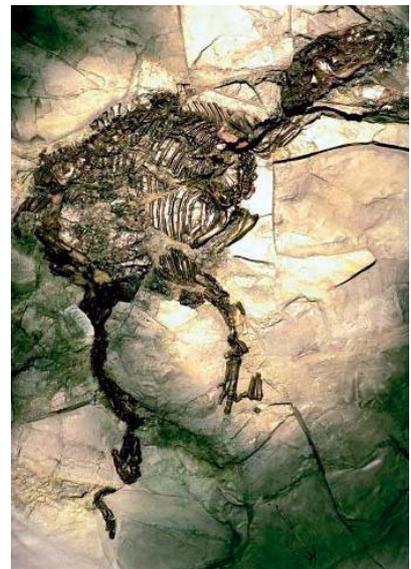


Abb. 3
Trächtige Urfpferd-Stute *Propalaeotherium voighti* (Original & Foto: Landessammlung für Naturkunde Rheinland-Pfalz)

Quartärer Geotop: Mosenberg-Vulkangruppe

Die Mosenberg-Vulkangruppe (Abb. 4) liegt isoliert ca. 1 km westlich von Manderscheid und besteht aus mindestens 6 unterschiedlichen Ausbruchsstellen. Sie sitzen alle – ebenso wie das Meerfelder Maar – auf einer Nordwest – Südost verlaufenden Verwerfung des Devons auf und besitzen somit auch die Orientierung des Westeifeler Vulkanfeldes. (LORENZ in NEUFFER & LUTZ 2000).

Mosenberg: In der Lavagrube am Mosenberg wurden beim Abbau mehrere flache Schlackenkegel als das südlichste und älteste Förderzentrum (1. Ausbruch) identifiziert. Der eigentliche, 517 m hohe Mosenberg besteht aus 2 Kratern (2. und 3. Ausbruch). Aus dem südlichen Krater ist ein ca. 30 m mächtiger, basaltischer Lavastrom durch den Horngraben bis in das Tal der Kleinen Kyll geflossen.



Windsborn: Der Windsborn ist durch eine deutliche Einsattelung vom Mosenberg getrennt. In diesem Krater befindet sich ein ca. 1 m tiefer, nährstoffarmer See mit Verlandungszone, umgeben von einem Ringwall aus Schweißschlacken und Lapillituffen. Es handelt sich hierbei um den einzigen Bergkratersee nördlich der Alpen.

Windsborn: Der Windsborn ist durch eine deutliche Einsattelung vom Mosenberg getrennt. In diesem Krater befindet sich ein ca. 1 m tiefer, nährstoffarmer See mit Verlandungszone, umgeben von einem Ringwall aus Schweißschlacken und Lapillituffen. Es handelt sich hierbei um den einzigen Bergkratersee nördlich der Alpen.



Hinkelsmaar: Der 5. Krater ist das vermoorte Hinkelsmaar (Abb. 5), das sich direkt östlich an den Windsborn anschließt. In dessen nördlicher Trichterwand liegt die 6. Ausbruchsstelle, ein ca. 5 x 5 m großer Schlackenkegel. Der einst existierende Maarsee wurde bereits 1840 einmal zur Torfgewinnung trockengelegt, inzwischen wächst aber wieder ein Moor heran.

Dreisborn: Der Dreisborn im Brembachtal unterhalb der Mosenberg-Vulkangruppe ist eine mineralhaltige Verwerfungsquelle, ein so genannter Säuerling (Abb. 6). Das Wasser enthält Kohlendioxid (CO₂) vulkanischen Ursprungs. Die Quelle tritt an derselben Verwerfung aus, auf der der Mosenberg liegt und die das von dort unterirdisch abfließende Wasser aufstaut.



Abb. 4 (oben)
Mosenberg-Vulkangruppe

Abb. 5 (Mitte)
Hinkelsmaar

Abb. 6 (unten)
Säuerling Dreisborn

Maarmuseum Manderscheid

Zusammengefasst werden die genannten Aktivitäten durch das Maarmuseum Manderscheid. Des Weiteren betreut das Museum in Zusammenarbeit mit der Kurverwaltung Manderscheid die GEO-ROUTE. Zahlreiche Programme, Seminare und Schulungen werden angeboten, wobei die GEO-BIO-Exkursionen zur Mosenberg-Vulkangruppe und zur Fossilagerstätte Eckfelder Maar eindeutig bevorzugt werden. Passend dazu werden die entsprechenden Broschüren und Veröffentlichungen erstellt.

Das Maarmuseum Manderscheid steht nicht isoliert, sondern ist eingebunden in die laufenden wissenschaftlichen Grabungsaktivitäten im Eckfelder Maar. Ziel der Ausstellungen des Museums ist es, dem Besucher die Entstehung, die Geschichte und die Entwicklung der Eifel-Maare in der Vergangenheit und in der Gegenwart mithilfe beispielhafter audio-visueller Darstellungen (museal/didaktisch) der großen natürlichen Vielfalt und der enormen Bedeutung der Maare für die Wissenschaft und die Region zu erläutern. Dabei werden die Maare nicht nur punktuell für die Eifel, sondern auch in internationalen Zusammenhängen dargestellt. Die Museumsstationen und ihre Themen sind so aufbereitet, dass sie den Besucher zum selbstständigen Mitmachen und Erleben auffordern. Themengrundlagen sind Ergebnisse aktueller Forschungsarbeiten vieler bekannter Wissenschaftler, die durch Partnerschaften am Museum beteiligt sind (BELL & KOZIOL 1999).

Seit Eröffnung des Maarmuseums Manderscheid am 8. Juni 1999 haben ca. 50 000 Besucher das Museum besucht, davon waren 60 % Kinder und Jugendliche (Schulklassen) und 40 % Erwachsene (Individualtouristen und Wandervereine). Neben dem hauptamtlichen Museumsleiter, der finanziert wird vom Verein Maarmuseum Manderscheid e. V. und der Landessammlung für Naturkunde Rheinland-Pfalz, arbeiten zwei geringfügig beschäftigte Mitarbeiter(innen) sowie sechs Ehrenamtliche (Kasse) im Museum.

Für die überwiegend kostenpflichtigen GEO-BIO-Exkursionen auf der GEO-ROUTE stehen bis zu sieben, teilweise selbstständige, geschulte GEO-Begleiter(innen) zur Verfügung. Insgesamt führten die Mitarbeiter(innen) im genannten Zeitraum ca. 700 Museumsführungen und ca. 300 Exkursionen auf der GEO-ROUTE durch.

Fazit

Mit der GEO-ROUTE „Vulkaneifel um Manderscheid“ und dem „Maarmuseum Manderscheid“ ist ein Konzept entwickelt worden, das Tourismus und Wissenschaft miteinander kombiniert und dem Besucher die geologischen Besonderheiten dieser Region anschaulich darstellt und aktiv erlebbar macht. Vier Aufschlüsse der GEO-ROUTE sind geologisch so herausragend und beispielhaft für das jeweilige Erdzeitalter ihrer Entstehung, dass sie unter Berücksichtigung von Geotopschutz-Richtlinien geschützt werden sollten. Wir schlagen zur zukünftigen Unterschutzstellung die bereits genannten Aufschlüsse der GEO-ROUTE vor:

1. Faltenstruktur im ehemaligen Steinbruch Pantenburg (Devon)
2. Quellbereich am Limmerborn (Buntsandstein)
3. Eckfelder Maar (Tertiär)
4. Mosenberg-Vulkangruppe (Quartär)

Dank

Herr Direktor Dr. FRANZ-OTTO NEUFFER vom Naturhistorischen Museum Mainz/Landessammlung für Naturkunde Rheinland-Pfalz unterstützt die Aktivitäten entscheidend und begleitet sie durch seinen fachmännischen Rat.

Grundlagen für die Konzeption und Fertigstellung der GEO-ROUTE waren die zahlreichen wissenschaftlichen Publikationen zur Region. Dipl.-Geol. J. BRAUER und Dipl.-Geogr. CH. LASCHET zeichneten verantwortlich für das Projekt, auf das dieser Artikel zurückgreift, und gestalteten insgesamt 44 Schautafeln im Gelände. Geholfen haben auch Bürgermeister W. DENSBORN, Dr. H. LUTZ und Dr. M.-L. FREY.

Literaturverzeichnis

- BELL, W.; KOZIOL, M. (1999): Das Maarmuseum in Manderscheid. – In: HESSE, G.; SCHMITT-KÖLZER, W. [Hrsg.]: Manderscheid: Geschichte einer Verbandsgemeinde in der südlichen Vulkaneifel, 2. Aufl.: 966 – 1010; Manderscheid (Verbandsgem. Manderscheid)
- BÜCHEL, G. (1984): Die Maare im Vulkanfeld der Westeifel, ihr geophysikalischer Nachweis, ihr Alter und ihre Beziehung zur Tektonik der Erdkruste. – PhD-Thesis, Universität Mainz: 385 S.; Mainz.
- BÜCHEL, G.; LORENZ, V. (1982): Zum Alter des Maarvulkanismus der Westeifel. – N. Jb. Geol. u. Paläont., Abh., **163**: 1 – 22, 4 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.
- BÜCHEL, G.; MERTES, H. (1982): Die Eruptionszentren des Westeifeler Vulkanfeldes. – Z. dt. geol. Ges., **133**: 409 – 429, 3 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- DENSBORN, W. (1999): Neu geschaffene kulturelle Einrichtungen. – In: HESSE, G.; SCHMITT-KÖLZER, W. [Hrsg.]: Manderscheid: Geschichte einer Verbandsgemeinde in der südlichen Vulkaneifel, 2. Aufl.: 324 – 330, Manderscheid (Verbandsgem. Manderscheid).
- ERDMANN, C.; PFEFFER, K.-H. (1997): Eifel. – Samml. geogr. Führer, **16**: 315 S.; Berlin (Bornträger).
- ESCHGHI, I. (1999): GEO-Infoband Vulkaneifel. – 217 S.; Daun (GeoZentrum Vulkaneifel u. Landkreis Daun).
- FRANZEN, J. L. (1994): Neue Säugetierfunde aus dem Eozän des Eckfelder Maares bei Manderscheid (Eifel). – Mainzer naturwiss. Arch., Beih. **16**: 189 – 211; Mainz.
- KOZIOL, M.; RÖHL, S. (2001): Geotope auf der GEO-ROUTE um Manderscheid. – scriptum, **8**: S. 18; Krefeld.
- LORENZ, V. (1973): On the formations of Maars. – Bull. Volcanol., **37,2**: 183 – 204; Napoli/Italien.
- LORENZ, V. (1998): Zur Vulkanologie von diamantführenden Kimberlit- und Lamproit-Diatremen. – Z. dt. gemol. Ges., **47/1**: 5 – 30; Idar-Oberstein.
- LUTZ, H.; FRANKENHÄUSER, H.; NEUFFER, FR.-O. (1998): Fossilfundstätte Eckfelder Maar. – 51 S.; Mainz (Landessamml. Naturkde. Rhld.-Pf.).
- MERTZ, D. F.; SWISHER, C. C.; FRANZEN, J. L.; NEUFFER, FR.-O.; LUTZ, H. (2000): Numerical dating of the Eckfeld maar fossil site, Eifel, Germany: A calibration mark for the eocene time scale. – Naturwissenschaften, **87**: 270 – 274; Berlin (Springer).
- MEYER, W. (1994): Geologie der Eifel, 3. Aufl. – 618 S.; Stuttgart (Schweitzerbart).
- MEYER, W. (1999): Vulkanbauten der Osteifel. – 118 S.; Köln (Rhein. Ver. Denkmalpflege u. Landschaftsschutz).
- NEGENDANK, J. F. W. (1988): Zur Geologie der Umgebung um Manderscheid. – Schr.-R. Die Schöne Eifel, Ausg.: Vulkaneifel um Manderscheid: 13 – 37; Trier.
- NEGENDANK, J. F. W. (1989): Pleistozäne und holozäne Maarsedimente der Eifel. – Z. dt. geol. Ges., **140**: 13 – 24, 4 Abb., 4 Tab.; Hannover.
- NEGENDANK, J. F. W.; IRION, G.; LINDEN, J. (1982): Ein eozänes Maar bei Eckfeld nordöstlich Manderscheid (SW-Eifel). – Mainzer geowiss. Mitt., **11**: 157 – 172; Mainz.
- NEGENDANK, J. F. W.; ZOLITSCHKA, B. (1993): Paleolimnology of European Maar Lakes. – Lecture Notes Earth Sci., **49**: 509 S.; Berlin (Springer).
- NEUFFER, FR.-O.; LUTZ, H. (2000): Exkursionsführer – Internationale Maartagung, Daun/Vulkaneifel, August 17. – 27., 2000. – Mainzer naturwiss. Arch., Beih. **24**: 160 S.; Mainz.

scriptum	9	69 – 72, 2 Abb.	Krefeld 2002
----------	---	-----------------	--------------

Geotopschutz in Wuppertal

Von Martin Lücke*

„Geologische Aufschlüsse – Stolpergefahr“ warnt ein Schild die Spaziergänger im Wuppertaler Nordpark in Barmen (Abb. 1). Seine Aussage ist bezeichnend für die Lage des Geotopschutzes in der Wuppertalstadt. Naturschutz und damit auch der Geotopschutz werden von gewissen Planern oft als störend empfunden. Wenn Naturschützer durch ihre Verbände oder in Gremien ihre Anliegen vortragen, laufen sie immer leicht Gefahr, abgeblockt zu werden. Mit einiger Hartnäckigkeit finden sie aber dann doch Gehör und können zumindest einen Teil ihrer Vorstellungen durchsetzen.

Im Falle des Nordparks war die Parkverwaltung bemüht, den Erholung Suchenden möglichst ebene Wege anzubieten. Dadurch wäre auch eine Anzahl Flächen versiegelt worden, die Schichtköpfe oberdevonischer Gesteine zeigten und die schon von PAECKELMANN & HAMACHER (1924) in ihrem Wanderbuch beschrieben wurden. Nach Vermittlung des Amtsleiters konnten die betreffenden Flächen festgelegt und die Notwendigkeit des Offenhaltens der Geotope deutlich gemacht werden. Die Behörde fand die Kompromisslösung mit der Beschilderung.

In Elberfeld und Barmen wie auch in den Nachbarorten Schwelm und Remscheid haben geologische Beobachtungen und Forschungen eine lange Tradition. JOHANN C. FUHLROTT schuf 1846 mit der Gründung des Naturwissenschaftlichen Vereins in Unterbarmen erstmals ein Forum für naturwissenschaftlich interessierte Laien und Fachleute. In Aufsätzen der Jahresberichte und in Vorträgen stellten die forschenden Lehrer, Pfarrer, Ärzte und Rechtsgelehrten ihre Ergebnisse vor.

Gesteinsformationen, Pflanzen und Tiere der bergisch-märkischen Umgebung wurden den Mitgliedern auf Exkursionen vorgestellt, ähnlich wie es heute noch geschieht. Seit Beginn gab es Kontakte mit auswärtigen Instituten und Universitäten, da es in Wuppertal keine eigene Forschungseinrichtung gab.

Durch Anregungen des Pfarrers HEINERSDORF und des Lehrers WALDSCHMIDT wurden am Anfang des 20. Jahrhunderts WERNER PAECKELMANN und HERMANN SCHMIDT zum Studium der Geologie bewegt. Sie trugen durch ihre Geländearbeit und Fossilforschung wesentlich zur Kenntnis der Geologie des Süderberglands bei. In den letzten Jahren haben Gedächtniskolloquien im Wuppertaler Fuhlrott-Museum an ihre bahnbrechenden Leistungen erinnert.

Seit der Wende zum 20. Jahrhundert kam vermehrt der Schutzgedanke auf. Hierzu trug auch die Gründung des Rheinischen Vereins für Denkmalpflege und Heimatschutz bei. Da dieser sich überwiegend der Denkmalpflege widmete, entstand 1910 ein „Bergisches Komitee für Naturdenkmalpflege“ im Bereich des Landschaftsschutzes im weitesten Sinne. Neben botanischen Erfassungen betrieben dessen Mitglieder hauptsäch-



Abb. 1

Von der Stadt Wuppertal im Nordpark aufgestellte Hinweistafel. – Eine Situationsbeschreibung für den Geotopschutz? (Foto: VOLKER WREDE)

* Anschrift des Autors: Martin Lücke, Leiter geol. Sekt. Naturwiss. Verein Wuppertal, Landheim 30, D-42279 Wuppertal

lich Untersuchungen in Höhlen und Karstgebieten. Hatte doch FUHLROTT 1856 die Knochenfunde aus der Feldhofergrotte als Erster als Reste des eiszeitlichen Menschen bestimmt und es gab die Hoffnung auf weitere ähnliche Funde.

Waren bis dahin Steinbrüche auf Kalk- und Sandstein sowie die Gruben der Ziegeleien hauptsächlich unter wirtschaftlichen Aspekten betrieben worden, wurde nun allmählich ihre Bedeutung als geologische Aufschlüsse erkannt. Aber erst 1937 wurden das Dolinengebiet „Krutscheid“ und die Hardthöhlen, 1938 das Dolinengebiet „Im Hölken“ als Naturschutzgebiete rechtlich festgesetzt. Hierbei gab die Mitwirkung des Stadtbaurates Dr. W. ZELTER den Ausschlag, der Geologie studiert hatte und lange Jahre Naturschutzbeauftragter der Stadt Wuppertal war.



Abb. 2

Bei der Anlage des Geopfads Wuppertal wieder hergerichtete Aufschlüsse des Grenzberichts Devon/Karbon im ehemaligen Bahneinschnitt „Riescheid“ (Foto: VOLKER WREDE)

Zwischen 1950 und 1960 kamen die meisten Sandsteinbrüche und Ziegeleigruben zum Erliegen. Die Gruben und Brüche wurden als Deponien entdeckt und genutzt. Es verschwanden viele gute Aufschlüsse wie der Steinbruch „Knappertsbusch“ bei Dorp, der nebeneinander die vier Varietäten des mittel- und oberdevonischen Massenkalks Schwelm-Kalk, Eskesberg-Kalk, Dorp-Kalk und Iberg-Kalk zeigte. Für den Dorp-Kalk lag hier die Typlokalität, der Eskesberg-Kalk gilt heute als Fazies des Schwelm-Kalks. Ein heute auf der Deponiefläche entstandener Sekundärbiotop, den die Bezirksregierung als Naturschutzgebiet einstweilig sichergestellt hat, soll nach Vorstellungen mancher Planer einem Gewerbegebiet weichen.

Um 1970 setzte ein Umdenken ein. Das damalige Geologische Landesamt Nordrhein-Westfalen befragte lokale Naturschützer, ob gefährdete Aufschlüsse bekannt seien. In den Jahren 1973 und 1974 fanden Begehungen mit Frau Dr. E. PAPROTH aus Krefeld, dem Stadtgeologen Dr. E. SAUER, dem beratenden Geologen P. FÜLLING und dem Autor des Beitrags statt. Das vorläufige Ergebnis war eine Liste mit 70 Objekten, die den Stadtplanern zum Erhalt und Schutz vorgeschlagen werden sollte. Ein ungewolltes Nebenergebnis dieser Geländegänge war der Wiederfund des verloren geglaubten Einschnittes der Werkbahn bei Riescheid (Abb. 2), der in der Folgezeit bei der Diskussion um die Devon-Karbon-Grenze eine wichtige Rolle spielte. Zeitweilig war er als Richtprofil vorgesehen. Wegen Schichtlücken durch Ausläufer der Ennepe-Störung wurde er jedoch verworfen.

Das Landschaftsgesetz des Landes Nordrhein-Westfalen schuf 1975 die Möglichkeit, Geotope als geologische Naturdenkmale zu schützen. Als Mitglied des Beirates trug MARTIN LÜCKE diesem Gremium 1977 die Bedeutung des Erhalts und Schutzes von Aufschlüssen vor, 1979 erschien das entsprechende Manuskript im Beiratsprotokoll. Im gleichen Jahr noch wurde ein Arbeitskreis gebildet aus zwei Beiratsmitgliedern, Mitarbeitern der Landschaftsbehörde, dem Stadtgeologen, dem Museumsgeologen Dr. C. BRAUCKMANN und Vereinsmitgliedern. Dieser Kreis reduzierte zunächst die Maximalliste von 70 auf 25 Objekte, die dann gemeinsam im Gelände aufgesucht wurden.

Bei den anschließenden Beratungen einigte man sich schließlich auf 17 Objekte, die gewisse Mindestkriterien erfüllen sollten. Da auf Wuppertaler Stadtgebiet Ablagerungen vom Unterdevon bis zum Oberkarbon vorkommen, sollte möglichst jede Schichtgruppe vertreten sein. Fossilien, Gesteine und deren Struktur sollten gut erkennbar, der Aufschluss erhaltungsfähig und gut zugänglich sein.

Die Naturdenkmalliste, ergänzt um botanische Denkmale und Quellen, ging als Entwurf an städtische Gremien und Träger öffentlicher Belange. Auf Wunsch des Geologischen Landesamtes wurde noch die Straßenböschung an der Buchenhofener Straße hinzugefügt. Hier hatte H. SCHMIDT über Honsel-Schichten im Übergang von klastischer zur Kalkfazies gearbeitet und 1909 seine erste Veröffentlichung verfasst. Die Aufschlüsse in diesen Grenzbereichen der Givet-Stufe werden uns auch künftig noch beschäftigen.

Von der Landesanstalt für Ökologie kam die Anregung, die Schutzausweisung an das seit 1981 vom Geologischen Landesamt und der Landesanstalt gemeinsam entwickelte GeoschOb-Kataster anzulehnen. Die Daten der Wuppertaler Objekte wurden der Landesanstalt mitgeteilt und die hiesige Datensammlung deren Dateiblatt angepasst. Nach einem langwierigen Verfahren wurde die Verordnung zum Schutz der Naturdenkmale im Juli 1987 im Stadtboten bekannt gemacht und 1990 der Öffentlichkeit in der Plankarte 10.6.01 „Naturdenkmale der Stadt Wuppertal“ vorgestellt.

In letzter Zeit kamen Ergänzungsvorschläge besonders aus den Kreisen der aktiven Höhlenforscher. Sie halten neben der Doline „Blumenroth“ das neu entdeckte Höhlengebiet bei „Fleutpiepe/Möddinghofe“ für schutzwürdig. Außerdem sind einige der seinerzeit zurückgestellten Objekte erneut auf ihre Schutzwürdigkeit zu prüfen, da frühere Planungshemmnisse inzwischen wegfielen. Allerdings sind die Mitarbeiter des Ressorts Umwelt und Grünflächen in diesem Punkt sehr zurückhaltend, da sie den Aufwand einer ergänzenden Verordnung scheuen.

Um das öffentliche Interesse an den ausgewiesenen Geotopen wach zu halten, wurden sie im nordwestlichen Stadtgebiet durch den naturkundlichen „Eulenkopf-Weg“ verbunden, dessen Name von dem givetischen Leitfossil „*Stringocephalus burtini*“ (im Volksmund als „Eulenkopf“ bekannt) abgeleitet wurde. Mit Schülern und Kollegen des Gymnasiums Sedanstraße in Barmen entwickelte H. J. HYBEL den Geopfad „Werner-Paackelmann-Weg“ im Nordosten Wuppertals.

Im Zusammenwirken von Arbeitsamt, Fuhlrott-Museum, Naturwissenschaftlichem Verein und Landschaftsbehörde wurde 1998 eine Arbeitsbeschaffungsmaßnahme bei der Firma GESA begründet, die das Herichten von wichtigen geologischen Aufschlüssen im Stadtgebiet von Wuppertal betreiben sollte. Nach einer gewissen Anlaufzeit konnte Projektleiter Dr. TH. WARDENBACH aus Köln auf den Geotopschutz-Tagungen in Wiesbaden und Weimar über erste Teilergebnisse berichten. Im Frühjahr 2001 konnten die unter der jetzigen Leitung von Frau M. ORLOWSKI-MARZOK erreichten zusätzlichen Erschließungen dem Kreis der Exkursionsteilnehmer vorgestellt werden (LÜCKE et al. 2001).

Zum „Eulenkopf-Weg“ erschien eine Schrift im Fuhlrott-Museum (REISING 1985), für den Geopfad liegt jetzt eine Broschüre vor, die durch den Buchhandel oder über das Gymnasium Sedanstraße zu beziehen ist (HYBEL 2001). Beide Wege wurden vom Sauerländischen Gebirgsverein im Gelände gekennzeichnet. Die in der LNU-NRW mitarbeitenden Naturschutz- und Wandervereine bieten mehrmals im Jahr geführte Wanderungen auf den Wegen an. Sie können im Internet unter „bergisches staedtedreieck / historische stadtwanderungen“ abgefragt werden.

Der Naturwissenschaftliche Verein Wuppertal hofft, dass Schutz und Pflege der Geotope im Stadtgebiet Wuppertals auch weiterhin durch diese AB-Maßnahme sichergestellt werden können. Schwerpunkte werden künftig weitere Aufschlüsse am Geopfad in den Oberen Honsel-Schichten sein, die ausgewiesenen Naturdenkmale sowie die seinerzeit zurückgestellten Objekte. Dabei rechnet der Verein auf Verständnis und Unterstützung der beteiligten Behörden.

Bei Stellungnahmen zur Bauleitplanung und Verfahren mit Belangen von Natur und Umwelt weisen die beteiligten Vertreter der Naturschutzverbände stets auch auf erhaltenswerte Geotope hin. An mehreren Stellen im Stadtgebiet ist es schon gelungen, zumindest nachrichtlich schutzwürdige geologische Aufschlüsse eintragen zu lassen. Auch der Geologische Dienst NRW in Krefeld wirkte dabei durch Fachgutachten mit.

Probleme bereiten die Dornaper Kalksteinbrüche der Firma Rheinkalk. Trotz mehrerer Ansätze gelang es nicht, zumindest vorläufig einige wichtige Profile der Gruben zu schützen. Die Firma beruft sich auf ihre Abbaurechte, die den möglichen Schutzausweisungen entgegenstünden. Gelungen ist dagegen vor kurzem die Bodendenkmalausweisung einer früheren Ziegeleigrube am Ecksteinsloh mit einem Aufschluss in Nehden-Schiefern und dem Stollen einer Wasserleitung des 19. Jahrhunderts.

Literaturverzeichnis

- HYBEL, H.-J. (2001): Geopfad Wuppertal-Barmen Werner-Paeckelmann-Weg. – 72 S., zahlr. Abb., 1 Kt.; Wuppertal.
- LÜCKE, M.; HYBEL, H.-J.; ORLOWSKI-MARZOK, M.; WARDENBACH, TH. (2001): Der Geopfad in Wuppertal. – In: Geotopschutz im Ballungsgebiet, Exk. 1. – scriptum, **8**: 47 – 51, 5 Abb.; Krefeld. – [Internat. Tag. Dt. Geol. Ges., Fachsekt. Geotopschutz <5., 2001, Krefeld>]
- PAECKELMANN, W.; HAMACHER, K. (1924): Geologisches Wanderbuch für den Bergischen Industriebezirk. – 197 S., 12 Abb., 4 geol. Skizzen, 5 Taf.; Frankfurt/Main. (Diesterweg).
- REISING, P. (1985): Der Eulenkopfweg. Die Geschichte der Steine, Pflanzen und Tiere am Nordwestrand der Stadt Wuppertal. – 104 S., zahlr. Abb.; Wuppertal.

scriptum	9	73 – 77, 4 Abb.	Krefeld 2002
----------	---	-----------------	--------------

Praktische Umsetzung des Geotopschutzes in Hessen: Der geplante UNESCO-Geopark Bergstraße-Odenwald

Von Ulrike Mattig & Reinhard Diehl*

Im Süden Hessens soll innerhalb der nächsten Jahre ein Geopark entwickelt werden. Dies ist kein Schutzgebiet im klassischen Sinn. Ein Geopark nach dem UNESCO-Modell soll vielmehr zur Bewahrung der landschaftlichen Besonderheiten, zur Förderung ressourcenschonender Nutzungen und zur Stärkung der regionalen Wirtschaft beitragen. Hierzu werden mit 50 Gemeinden in drei hessischen und einem bayrischen Landkreis gemeinsame Ziele vereinbart und landschaftsbezogene Maßnahmen und Projekte entwickelt.

UNESCO-Geoparks

Auf Anregung des Forschungsinstituts Senckenberg, Frankfurt, soll im Süden Hessens – auf dem Gebiet des Naturparks Bergstraße-Odenwald – innerhalb der nächsten Jahre ein UNESCO-Geopark eingerichtet werden. Bei der Bezeichnung handelt es sich nicht um einen Schutzstatus, der konkrete rechtliche Bindungswirkungen entfaltet, sondern um einen neuen Gebietsstatus, der der Verleihung eines werbewirksamen „Gütesiegels“ durch die UNESCO entspricht. In weltweit ca. 500 weiträumigen Gebieten soll die grundlegende Bedeutung geologischer und geomorphologischer Prozesse für die Verteilung natürlicher Ressourcen, das Muster der Landnutzung, die Oberflächengestalt sowie die Wirtschafts- und Kulturgeschichte bewusst gemacht und für das „Erleben“ erschlossen werden. Dazu will das UNESCO-Geopark-Programm in ausgewählten Bereichen von besonderer geowissenschaftlicher, aber auch archäologischer, historischer und kultureller Bedeutung das Engagement von Institutionen, Wirtschaft und Kommunen initiieren und zusammenführen. Ziel ist es, durch die Verknüpfung von Landschaftsthemen ein nachhaltiges Miteinander von Ressourcenschutz und Regionalentwicklung, das heißt eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung zu erreichen, insbesondere:

- das Erschließen der Landschaft und ihrer Besonderheiten für das Erleben
- die Stärkung der regionalen Identität
- die Vernetzung von Aktivitäten über Verwaltungsgrenzen hinweg
- die Nutzung vorhandener Strukturen und Aktivitäten für „neue“ Kooperationen
- Impulse für die Wirtschaft (Fremdenverkehr, Landwirtschaft)
- die Entwicklung eines Profils mit Wirkung über die Grenzen der Region hinaus
- die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung im Sinne der Agenda 21

Hierin bestehen teilweise Übereinstimmungen mit den Zielen der Naturparks: einerseits sollen in der Nähe von Ballungsräumen und in touristisch attraktiven Gebieten möglichst viele Menschen ihr gewünschtes Naturerlebnis finden, andererseits schafft die sanfte Lenkung auf Rundwanderwegen ohne aufdringliche Verbote

* Anschriften der Autoren: Dr. Ulrike Mattig, Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Mainzer Straße 80, D-65189 Wiesbaden; Reinhard Diehl, Naturpark Bergstraße-Odenwald, Nibelungenstraße 1, D-64653 Lorsch

und Beschilderungen Freiräume, zum Beispiel zum Schutz sensibler Landschaftsbereiche. Wichtige Voraussetzungen und Rahmenbedingungen zur Verwirklichung des Projektes sind:

- eine intensive wissenschaftliche Begleitung
- die Umsetzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse in ein übergreifendes Konzept der Öffentlichkeitsarbeit sowie ein landschaftsbezogenes Bildungskonzept
- die Entwicklung impulsgebender Verbindungen zwischen Geowissenschaften und Wirtschaft und die Förderung der regionalen Wirtschaftskraft
- die gemeinsame Erarbeitung eines Leitbildes und Maßnahmenkonzeptes für die Geopark-Region unter Beteiligung von Kommunen, Wirtschaft, Institutionen und anderen Akteuren („Kooperationsraum“)

Über den Beschluss zur Realisierung der Geopark-Idee wird derzeit in der UNESCO beraten. In der Bundesrepublik streben bereits weitere Regionen (Schwäbische Alb, Eifel und Harz) eine Ausweisung als UNESCO-Geopark an.

Der geplante Geopark Bergstraße-Odenwald

Das Gebiet des geplanten Geoparks Bergstraße-Odenwald entspricht weitgehend dem des bereits bestehenden Naturparks Bergstraße-Odenwald (Abb. 1). Die natürlichen Grenzen des Naturparks sind der Oberrheintalgraben im Westen, die Mainebene im Norden, der Spessart im Osten und die hessische Landesgrenze mit dem Naturpark Neckartal-Odenwald im Süden; er umfasst aber auch Teile des bayerischen Odenwaldes. Insgesamt ist der Naturpark rund 1 600 km² groß. Für den geplanten Geopark ist eine Erweiterung auf das Hessische Ried im Westen sowie auf (Teil-)Bereiche östlich (Maintal) und auf den südlich angrenzenden Naturpark Neckartal-Odenwald in Baden-Württemberg angedacht.

Die durch die Fülle ihrer frühzeitigen Blütenpracht bekannte Bergstraße und der sagenumwobene Odenwald, das Jagdgebiet der Nibelungen, haben dem Naturpark seinen Namen gegeben. Es ist ein natur- und

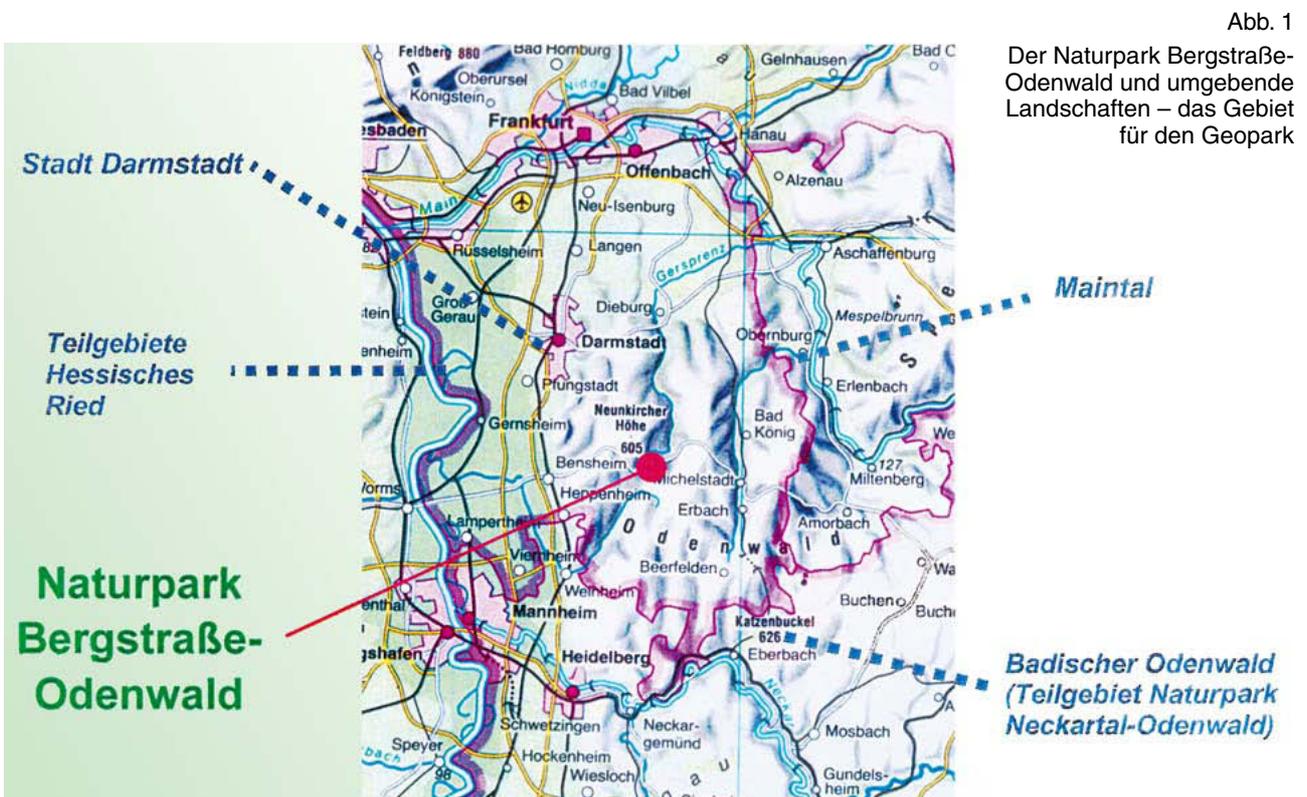


Abb. 1

Der Naturpark Bergstraße-Odenwald und umgebende Landschaften – das Gebiet für den Geopark



Abb. 2 (oben)
Michelstadt im Odenwald



Abb. 3 (oben rechts)
Blick auf die Starkenburg bei Heppenheim an der Bergstraße



Abb. 4 (unten rechts)
Die Riesensäule im Felsenmeer bei Reichenbach im Odenwald

kulturgeschichtlich sehr reiches und vielgestaltiges Gebiet mit geschichtsträchtigen Städten, malerischen Fachwerkstädtchen (Abb. 2) und Weinorten, blühenden Obstgärten und Rebhängen (Abb. 3), weitläufigen Wäldern und engen Tälern. Aus allen Richtungen und mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln gut erreichbar, ist der Naturpark nicht nur Naherholungsgebiet für vier Millionen Menschen in den Ballungszentren Rhein-Main und Rhein-Neckar, er zieht auch viele Feriengäste aus Nord- und Nordwestdeutschland, Hamburg und Berlin sowie den Niederlanden und Belgien an (Arbeitsgemeinschaft Hessischer Naturparkträger 1999).

Auch die Geologie im Naturpark ist sehr vielgestaltig (Hessisches Landesamt für Bodenforschung 1996): der vordere Odenwald ist geprägt durch kristallines Tiefengestein, vorwiegend Granit und Diorit. Kuppenförmige Berggipfel und zahlreiche, teilweise enge und oftmals die Richtung wechselnde Täler sind charakteristisch für diesen Teil des Gebirges. Im hinteren Odenwald dominiert der Buntsandstein. Lang gestreckte Bergrücken, überwiegend nadelholzbestandene Höhenzüge und auf den Neckar ausgerichtete Täler in Nord-Süd-Richtung geben dieser Landschaft ein einheitliches Aussehen.

Ausgehend von seiner Bedeutung im großräumigen geologischen Mosaik sollen im geplanten Geopark die charakteristischen Lebensräume, kulturgeschichtlichen Besonderheiten sowie landschaftsbezogenen Schwerpunkte lokalen Handwerks und Gewerbes in der historischen und aktuellen Dimension einbezogen werden. Die Erdgeschichte dieser Region ist allgegenwärtig, unübersehbar im Landschaftsrelief, deutlich in Steinbrüchen und an markanten Felsformationen (Abb. 4), verborgen in alten Bergwerksschächten. Sie begegnet einem aber auch in Fassaden und Wegkreuzen, Lehmgruben, Ackerterrassen und Lesesteinriegeln. Mit einer „Spurensuche“ anhand dieser „Zeugen“ kann man sich die Geschichte der Landschaft und ihrer Menschen erschließen und durch die (Wieder-)Entdeckung dieser Schätze das eigene Selbstverständnis bereichern (Verein Naturpark Bergstrasse-Odenwald e. V., o. J.).

Die Erschließung durch ein „maßgeschneidertes“, mit der jeweiligen Gemeinde entwickeltes Konzept macht diese Landschaft noch attraktiver für Einheimische und Besucher. Ein markantes Profil, ergänzt und getragen durch die angestrebte Vernetzung der Naturpark-Gemeinden, eröffnet Perspektiven für den Fremdenverkehr, die Wirtschaft und die Landnutzung.

Der Naturpark Bergstraße-Odenwald im Geopark-Prozess

Der Naturpark ist eine in der Öffentlichkeit und im Bewusstsein der Menschen sehr präasente regionale Organisation mit starken lokalen Bezügen und Kontakten. Der Naturparkträger verfügt als etablierte Schutzgebietsverwaltung über gefestigte Verbindungen zur regionalen Wirtschaft, zu den Kommunen und zum Fremdenverkehrssektor. Die jahrzehntelangen Erfahrungen und nicht zuletzt die detaillierte Ortskenntnis und das Wissen um Interessensverflechtungen und Zielkonflikte können sowohl beim Entwicklungsprozess eines Geoparks als auch langfristig zielführend eingesetzt werden. Getragen wird die kostenintensive Pflege und Unterhaltung der Einrichtungen und Anlagen ebenfalls vom Naturpark, den die Landesregierung personell und finanziell unterstützt.

Eine entscheidende Rolle spielt der Naturpark als Motor und Unterstützung im Rahmen der Organisations- und Öffentlichkeitsarbeit unter den Stichworten vernetzen – moderieren – informieren:

- regionale Koordination und umfassende Information
- Aufbau, Vermittlung und Pflege von Kontakten und Kooperationen
- Umweltbildung und Landschaftsinformation
- Beratung und Begleitung der Gemeinden und Städte im Naturpark

Dazu gehören unter anderem die Organisation, Gestaltung und Moderation von Veranstaltungen und Führungen (z. B. Einsatz von Rangern) sowie verschiedene landschaftsbezogene Aktionen, der Schwerpunkt außerschulische Lernorte und die Erstellung eines Handbuchs sowie eines Maßnahmenkonzeptes für Landschaftspflege und -entwicklung. Besondere Bedeutung kommt der Zusammenarbeit und Vernetzung aller Beteiligten zu:

- Städte und Gemeinden, Landkreise
- Politik, Verwaltung, Fachbehörden
- Vereine, Verbände und Institutionen
- Land- und Forstwirtschaft
- regionale Wirtschaft, Handwerk
- Einzelpersonen und weitere Akteure

Bereits jetzt arbeitet der Naturparkträger im Sinne des UNESCO-Geopark-Prozesses, wie durch zahlreiche Aktivitäten im Jahresprogramm 2001, zum Beispiel moderierte Veranstaltungen zur Zusammenführung lokaler Akteure oder eine Dokumentation zum Projekt Außerschulische Lernorte, dokumentiert wird.

Der Geopark Bergstraße-Odenwald als Beispiel praktischen Geotopschutzes

Die 1996 veröffentlichte Arbeitsanleitung Geotopschutz in Deutschland (Bundesamt für Naturschutz 1996) definiert Geotopschutz wie folgt:

„Geotopschutz ist der Bereich des Naturschutzes, der sich mit der Erhaltung und Pflege schutzwürdiger Geotope befasst. Die fachlichen Aufgaben der Erfassung und Bewertung von Geotopen sowie die Begründung von Vorschlägen für Schutz-, Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen für schutzwürdige Geotope werden von den Geologischen Diensten der Länder wahrgenommen. Der Vollzug erfolgt durch die zuständigen Naturschutzbehörden.“ Dabei „... sollen aus der Gesamtheit der Geotope nur diejeni-

gen geschützt werden, die sich durch ihre besondere erdgeschichtliche Bedeutung, Seltenheit, Eigenart oder Schönheit auszeichnen und für Wissenschaft, Forschung, Lehre sowie für Natur- und Heimatkunde von besonderem Wert sind.“

Die Staatlichen Geologischen Dienste der Länder erfassen, dokumentieren und bewerten die Geotope auf der Grundlage des zuvor beschriebenen Leitfadens. Jedoch gibt es noch keine länderübergreifend abgestimmten Kriterien und Richtlinien für die Pflege sowie Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen und für Freistellungen zur Zugänglichkeit beziehungsweise einheitliche rechtliche Vorgaben zum Vollzug.

Die Anerkennung des geplanten Geoparks als UNESCO-Geopark setzt die Erfüllung definierter und umfassender Kriterien voraus. Entscheidend ist, dass die Sicherung geologisch schutzwürdiger Objekte im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung erfolgen soll. Im Falle des geplanten Geoparks Bergstraße-Odenwald ist für die Erstellung eines gemeinsamen, nachhaltigen Konzeptes nicht nur die Abstimmung in einem sehr großen und inhomogenen Beteiligtenkreis, sondern auch die Abstimmung zwischen den drei Bundesländern Hessen, Bayern und Baden-Württemberg erforderlich. Dabei sollten die vorgesehenen Nutzungs- und Schutzkonzepte im Rahmen zielgruppenorientierter Projekte unterschiedliche Bereiche für verschiedene Nutzungsmöglichkeiten ausweisen, zum Beispiel geschützte Bereiche für Wissenschaft, Forschung und Lehre neben Klopfpfätzen für Sammler und interessierte Laien. Mögliche Konflikte und Vorschläge für geeignete Pflegemaßnahmen müssen bereits im Vorfeld diskutiert und in das Konzept integriert werden. Von entscheidender Bedeutung aber ist, dass der geplante Geopark Bergstraße-Odenwald – auch im Hinblick auf den bereits bestehenden Naturpark – sein eigenes, unverwechselbares „Gesicht“ erhält.

Die nächsten Schritte

Die regionalen Akteure wurden in mehreren Veranstaltungen bereits informiert und sind in das geplante Projekt eingebunden, die organisatorischen und finanziellen Rahmenbedingungen sind mittlerweile – zumindest für die Prozessphase – festgelegt.

Finanziert durch eine Sonderumlage der Mitgliedskommunen und -kreise im Naturpark wird der Entwicklungsprozess derzeit von zwei Mitarbeitern sowie einem externen Prozesssteuerungsbüro auf die Dauer von zwei Jahren begleitet. Die Konzeption sieht vor, neben einer Vorfeldanalyse thematische Workshops und Informationsveranstaltungen durchzuführen. Die Prozessbeteiligten arbeiten im Geoparkforum der Koordinierungsgruppe sowie in sechs Facharbeitsgruppen (Geologie, naturräumliche Grundlagen; Naturschutz, Landschaftspflege, Land- und Forstwirtschaft; Kultur- und Wirtschaftsgeschichte; Kunst; Landschaftsinformation, Pädagogik; Wirtschaftsförderung und Tourismus) zusammen. Vorgesehen sind in der zweijährigen Prozessphase ca. 60 Sitzungen der Arbeitsgruppen, 25 Informationsveranstaltungen in der Region sowie Einzelinformationen und Beratung in den Kommunen. Nach Vorliegen des Konzeptes ist die Antragstellung an die UNESCO vorgesehen.

Literaturverzeichnis

- Arbeitsgemeinschaft Hessischer Naturparkträger (1999): Naturparke in Hessen. – 48 S.; Wiesbaden (HMULF).
- Bundesamt für Naturschutz [Hrsg.] (1996): Arbeitsanleitung Geotopschutz in Deutschland – Leitfaden der Geologischen Dienste der Länder der Bundesrepublik Deutschland. – Angew. Landschaftsökol., **9**: 105 + XVI S.; Bonn-Bad Godesberg.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1996): Geotope in Hessen – Schaufenster der Erdgeschichte. – 1 Kt.; Wiesbaden.
- Verein Naturpark Bergstrasse-Odenwald e.V. (o. J.): Der Naturpark Bergstraße-Odenwald. – 16 S.; Heppenheim.

scriptum	9	79 – 92, 10 Abb.	Krefeld 2002
-----------------	----------	------------------	--------------

Dechenhöhle und Höhlenkundemuseum in Iserlohn – ein geowissenschaftliches Fenster

Von Stefan Niggemann & Detlev K. Richter & Elmar Hammerschmidt
& Rasmus Dreyer & Rafael Graw*

Naturhöhlen haben schon immer den Menschen magisch angezogen – in prähistorischer Zeit als Aufenthalts-, Wohn- und Kultstätte, in Kriegszeiten als Unterschlupf und in jüngster Zeit als Besucher- oder Forschungsobjekte. Schauhöhlen sind neben Schaubergwerken die einzigen Lokalitäten, die der Bevölkerung einen unmittelbaren Einblick in die Erde erlauben. Durch die vom Alltagserleben abweichende, zum Teil mystische Höhlenatmosphäre und die Vielzahl der Eindrücke werden die Höhlenbesucher für geowissenschaftliche Zusammenhänge sensibilisiert. Für ein optimales Verständnis sind hierbei der speläologische Forschungsstand und dessen Vermittlung in der Öffentlichkeit über Medien, Schulen, Museen und Höhlenführer von entscheidender Bedeutung. Während beispielsweise bei Höhlenführungen in früheren Zeiten aus Unwissenheit die Sagen- und Märchenwelt im Vordergrund stand, sollte dies heute aufgrund der enormen Entwicklung geowissenschaftlicher Höhlenforschung in den vergangenen 30 Jahren nur noch Beiwerk sein.

Die problematische Situation des Geotopschutzes in der Wahrnehmung und Akzeptanz der Bevölkerung und bei Behörden (positive Ausnahme u. a. Geologischer Dienst NRW) ist vor allem auf die geringe Präsenz geowissenschaftlicher Themen in der Öffentlichkeit zurückzuführen. Die Vermittlung ökologischer Beziehungen und damit des Biotopschutzes ist durch die jahrelangen Bemühungen unter anderem der Naturschutzverbände viel weiter verbreitet. Eine bessere Vermittlung geowissenschaftlicher Fakten in der Öffentlichkeit (Medien, Schulen etc.) wird daher auch die Situation des Geotopschutzes verbessern.

Beim Natur- und Bodendenkmal Dechenhöhle ist der für Deutschland nahezu einmalige Fall realisiert, dass es sich hier um eine Kombination von Schauhöhle, Höhlenkundemuseum und aktiver Höhlenforschung im Sinne sowohl von Erkundung, Vermessung und Dokumentation neuer Hohlräume (Speläogruppe Letmathe – Verein für Höhlenkunde in Westfalen e. V.) wie der wissenschaftlichen Bearbeitung der Höhlen- und Spe-

laothemgenese oder des Höhlenklimas (Höhlengruppen des Institutes für Geologie, Mineralogie und Geophysik und des Geographischen Instituts der Ruhr-Universität Bochum) handelt. Daraus ergibt sich ein optimaler Informationsfluss für die Besucher von Dechenhöhle und Höhlenkundemuseum (vgl. Abb. 1).

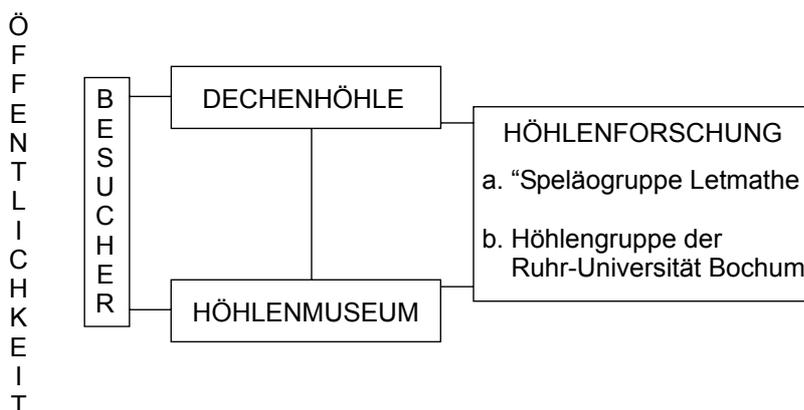


Abb. 1

Dechenhöhle und Höhlenkundemuseum als Bindeglied zwischen Öffentlichkeit und Geowissenschaften

* Anschrift der Autoren: Elmar Hammerschmidt & Dr. Stefan Niggemann, Dechenhöhle und Höhlenkundemuseum, Dechenhöhle 5, D-58644 Iserlohn; Prof. Dr. Detlev K. Richter & Rasmus Dreyer & Rafael Graw, Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstraße 150, D-44801 Bochum

Geografische Situation

Die Höhlensysteme des Grünerbach-Tals in Iserlohn (Dechenhöhle, Hüttenblärschachthöhle, B7-Höhle usw.) befinden sich am Nordrand des rechtsrheinischen Schiefergebirges im Einzugsgebiet des Vorfluters Lenne (u. a. HAMMERSCHMIDT et al. 1995). Mitteldevonischer Massenkalk stellt dabei als bedeutendstes verkarstungsfähiges Substrat Nordrhein-Westfalens das Wirtsgestein dar (Abb. 2). Die direkte naturräumliche Einheit wird als Iserlohner Kalksenke bezeichnet (u. a. HOFSTÄTTER-MÜNCHENBERG 1984).

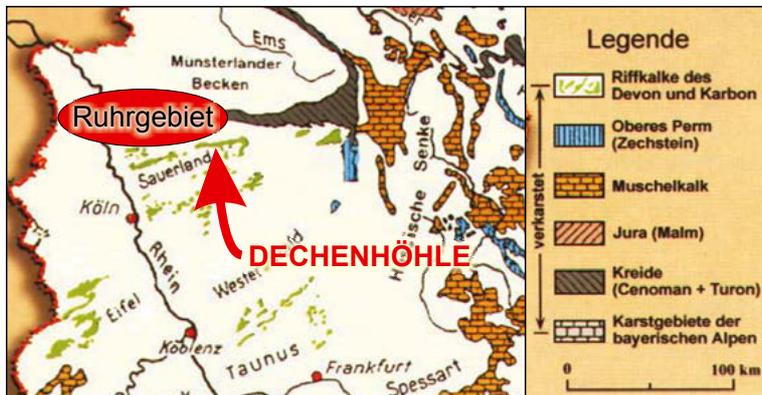


Abb. 2 Lage der Dechenhöhle zwischen dem Ballungsraum Rhein-Ruhr und dem Sauerland

Unter den Schauhöhlen in Nordrhein-Westfalen (DASSEL & WREDE 2000) kommt der Dechenhöhle eine herausragende Stellung zu, denn sie liegt in der Übergangszone zwischen dem Ballungsraum Rhein-Ruhr im Westen und Norden sowie der Tourismusregion Sauerland im Osten bis Südosten, sodass neben den Lokalbesuchern aus dem Iserlohn – Hagerer Raum auch Wochenend- und Ferienbesucher aus der weiteren Umgebung den Weg zur Dechenhöhle finden. Zudem ist für die Dechenhöhle der besondere Fall gegeben, dass hier eine enge Verknüpfung mit Veranstaltungen und Ausstellungen (Höhle und Museum), mit Höhlenforschungsaktivitäten (Speläogruppe Letmathe e. V.) und mit laufenden geowissenschaftlichen Untersuchungen (Ruhr-Universität Bochum) besteht.

geben, dass hier eine enge Verknüpfung mit Veranstaltungen und Ausstellungen (Höhle und Museum), mit Höhlenforschungsaktivitäten (Speläogruppe Letmathe e. V.) und mit laufenden geowissenschaftlichen Untersuchungen (Ruhr-Universität Bochum) besteht.

Speläohistorischer Abriss zur Dechenhöhle

Mit der Entdeckung und der direkt anschließenden touristischen Erschließung der Dechenhöhle begann 1868 der moderne Tourismus im Sauerland (Abb. 3; s. auch umfassenden neueren Überblick von HAMMERSCHMIDT et al. 1995). Die wissenschaftliche Erforschung der Höhle ist dabei mit so bekannten Namen wie HEINRICH VON DECHEN, JOHANN CARL FUHLROTT oder JOHANN JAKOB NÖGGERATH verbunden. Zumeist lag der Interessenschwerpunkt auf den zahlreichen pleistozänen Tierknochen, die in den Bodensedimenten der Dechenhöhle ausgegraben wurden. Gerade FUHLROTT war es aber auch, der dem Gesamtphänomen „Höhle“ auf den Grund ging und dabei auch Überlegungen zur Höhlen- und Tropfsteingenesse anstellte. Sein 1869 erschienes Buch über die „Höhlen und Grotten in Rheinland-Westphalen nebst Beschreibung und Plan der neu entdeckten prachtvollen Dechen-Höhle“ stellte einen Meilenstein in der wissenschaftlichen Höhlenforschung dar; es besticht durch seine detaillierten Beobachtungen und ideenvollen Erklärungen. Offensichtlich stellte die Entdeckung der Dechenhöhle eine Initialzündung für weitere Höhlenuntersuchungen dar. So schrieb FUHLROTT, dass die Entdeckung der Dechenhöhle „...auch für mich ein neuer Ausgangspunkt, ein frischer Sporn für die Fortsetzung meiner Höhlenstudien, und ich darf sagen, die eigentliche Veranlassung zu den jüngsten Untersuchungen und Arbeiten gewesen ist.“ Anfang des 20. Jahrhunderts fanden dann weitere Forschungen und Grabungen unter der Leitung des Landrichters Dr. BENNO WOLF, dem Mentor der deutschen Höhlenforschung, in der Dechenhöhle und anderen sauerländischen Höhlen-

entdeckten prachtvollen Dechen-Höhle“ stellte einen Meilenstein in der wissenschaftlichen Höhlenforschung dar; es besticht durch seine detaillierten Beobachtungen und ideenvollen Erklärungen. Offensichtlich stellte die Entdeckung der Dechenhöhle eine Initialzündung für weitere Höhlenuntersuchungen dar. So schrieb FUHLROTT, dass die Entdeckung der Dechenhöhle „...auch für mich ein neuer Ausgangspunkt, ein frischer Sporn für die Fortsetzung meiner Höhlenstudien, und ich darf sagen, die eigentliche Veranlassung zu den jüngsten Untersuchungen und Arbeiten gewesen ist.“ Anfang des 20. Jahrhunderts fanden dann weitere Forschungen und Grabungen unter der Leitung des Landrichters Dr. BENNO WOLF, dem Mentor der deutschen Höhlenforschung, in der Dechenhöhle und anderen sauerländischen Höhlen-

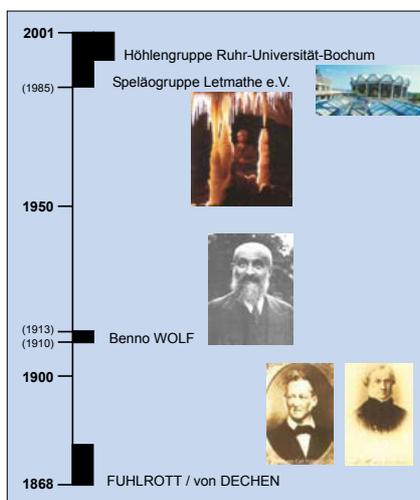


Abb. 3

Speläohistorischer Abriss zur Dechenhöhle; die schwarzen Balken symbolisieren Aktivitätsphasen der Höhlenforschung

systemen statt. Unterstützt durch andere Vereinsmitglieder des Rheinisch-Westfälischen Höhlenforschungsvereins in Elberfeld kroch Dr. WOLF in jeden einigermaßen befahrbaren Höhlenspalt. Dabei trug er immer einen maßgeschneiderten Frack, womit er stets größeres Aufsehen erregte. Mit der Versetzung des Juristen WOLF 1912 nach Berlin erloschen auch die Aktivitäten des Höhlenvereins. Danach unterblieb eine höhlenkundliche Beschäftigung bis in die 70er-Jahre, als sich mit der Speläogruppe Letmathe an der Dechenhöhle ein moderner Höhlenverein konstituierte. Seit 1994 beschäftigt sich die Höhlengruppe am Institut für Geologie der Ruhr-Universität Bochum mit den sauerländischen Höhlen. Seitdem bildet die Dechenhöhle einen Schwerpunkt der Forschung und der Lehre innerhalb der Arbeitsgruppe.

Dechenhöhlenführung und Höhlenkundemuseum

Die Dechenhöhle darf aus Höhlenschutzgründen nur mit Führung besichtigt werden. Seit 1868 haben bereits über 14 Mio. Personen das Natur- und Bodendenkmal besucht. Auf einem etwa 400 m langen, großräumigen und bis auf eine große Treppe weitgehend horizontalen Weg werden den Besuchern die Besonderheiten der Dechenhöhle erläutert. Die Benennung der Höhlengalerien und Hallen (Kapelle, Orgelgrotte, Nixenteich, Palmensäule, Kaiserhalle, Wolfsschlucht u. a.) geht auf die Höhlenentdecker im 19. Jahrhundert zurück. Der schlauchartige Hauptgang sowie zahlreiche Nischen und Nebengänge sind heute elektrisch beleuchtet. Aus vorbeugenden Sicherheitsgründen wurden in den 80er-Jahren des 20. Jahrhunderts in den hinteren, felssturzgeprägten Höhlenteilen Felsanker gesetzt. 1987 wurde die gesamte Höhle durch Mitglieder der Speläogruppe Letmathe e. V. neu vermessen, sodass die Gesamtlänge 870 m beträgt (HAMMERSCHMIDT & NIGGEMANN 1998). Die aktuellen Jahresbesucherzahlen der Dechenhöhle liegen etwa bei 65 000.

An der Dechenhöhle befindet sich seit 1979 das einzige Höhlenkundemuseum Nord- und Westdeutschlands (Abb. 4; HAMMERSCHMIDT & NIGGEMANN 1998). Lediglich auf der Schwäbischen Alb und im Chiemgau gibt es kleinere Museen für Höhlenkunde. Ausgehend von der geologischen Entwicklung des Sauerlandes werden die Vorgänge, die zur Verkarstung und Höhlenbildung beitragen, im Dechenhöhlenmuseum dargestellt. Seltene Kristall- und Tropfsteinexponate aus anderen Höhlen sowie Querschnitte durch schichtartig aufgebaute Stalagmiten verdeutlichen die Formenvielfalt der sauerländischen Tropfsteinhöhlen. Weitere Höhepunkte des Museums sind die lebensgroße, in Deutschland einzigartige Nachbildung eines Höhlenbären (*Ursus spelaeus*), ein Oberschädel des selten gefundenen Waldnashorns (*Stephanorhinus kirchbergensis*) aus der Dechenhöhle sowie das einzige weitgehend vollständige Skelett eines neonaten Höhlenbären in Deutschland. In benachbarten Höhlen wurden Werkzeuge und Spuren des Urmenschen gefunden, die in einer eigenen Abteilung ausgestellt sind. Höhlensagen, Höhlenforschung und die Lebewelt der Höhlen (u. a. Fledermausexponate) werden weiterhin behandelt. Informationen über Höhlenforschung, Geologie und ein Videofilm über Höhlen runden das Angebot ab. Nach aktuellen statistischen Erhebungen besuchen etwa zwei Drittel bis drei Viertel der Höhlenbesucher auch das Höhlenkundemuseum.



Abb. 4
Ausschnitt aus dem Höhlenkundemuseum Dechenhöhle mit der naturgetreuen Dermoplastik des Höhlenbären

Höhlenforschungsaktivitäten

Die Entdeckung, Vermessung und Dokumentation der Höhlen durch die Mitglieder der „Speläogruppe Letmathe – Verein für Höhlenkunde in Westfalen e. V.“ liefert die Grundlage für eine weitere wissenschaftliche Erforschung durch Geologen, Paläontologen oder andere Wissenschaftler. Dabei wird Wert auf einen intensiven Informationsaustausch zwischen Wissenschaftlern und den ehrenamtlich tätigen Höhlenforschern gelegt. Im Folgenden werden einige geowissenschaftliche Projekte kurz vorgestellt.

Höhlenerkundung und -vermessung

Der Speläogruppe Letmathe gelangen seit 1976 bedeutende Entdeckungen, die den Ruf des Grünerbach-Tales als „Tal der Höhlen“ aufs Neue festigten (vgl. HAMMERSCHMIDT et al. 1995). Die Höhleneingänge wurden nach dem Abschluss von Betreuungsverträgen mit den Grundstückseigentümern aus Höhlenschutzgründen durch einbruchssichere Tore verschlossen.

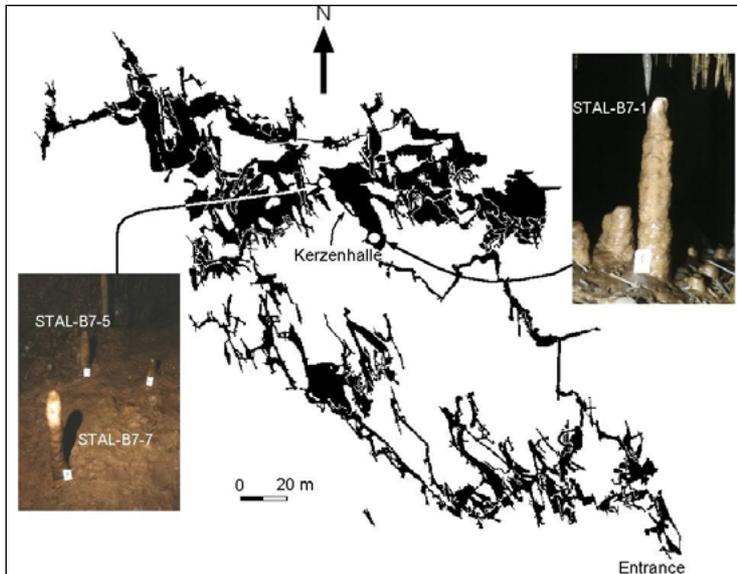


Abb. 5

Plan der 5100 m langen B7-Höhle (aus GREBE 1998). Die Fotos zeigen Stalagmiten, die im Rahmen des Paläoklima-Forschungsprojektes an der Ruhr-Universität Bochum untersucht wurden (NIGGEMANN 2000).

Seit 1987 werden immer neue Teile der jetzt über 5 km langen, 1967 entdeckten B7-Höhle gefunden (GREBE 1998). Die tropfsteinreiche B7-Höhle ist die drittgrößte Höhle Nordrhein-Westfalens (Abb. 5). Ihre Erforschung wird durch zahlreiche Kletter- und Engstellen erschwert. Das System ist durch zwei Eingänge zugänglich, die an der ehemaligen Bundesstraße B 7 liegen. Direkt benachbart befindet sich ein weiteres großes Höhlensystem. 1992 gelang dort der Zusammenschluss von neuen Teilen der seit 1926 bekannten Bunkerhöhle mit der Emsthöhle zu einem System von 3,5 km Länge. In der Bunkerhöhle wurden zahlreiche Knochen einer 45 000 Jahre alten, möglicherweise von Neandertalern erbeuteten und zerlegten Rentierkuh entdeckt, die im Rahmen einer Diplomarbeit an der Universität Kiel untersucht wurden (TIETGEN 1997). Die erst Anfang 1993 entdeckte „Hüttenbläuserschachthöhle“ liegt 400 m Luftlinie von der Dechenhöhle entfernt und ist zurzeit auf 4,5 km Länge erkundet. Sie erstreckt sich, ähnlich wie die B7-Höhle und das Bunker-Emst-System,

auf drei verschiedenen Höhenniveaus und enthält gleichermaßen eine große Zahl spektakulärer Versinterungen. Auch in unmittelbarer Nähe der Dechenhöhle ist mit weiteren Entdeckungen zu rechnen. Die 800 m lange Knitterhöhle, schräg unterhalb der Dechenhöhle gelegen, ist eine aktive Bachhöhle, deren östliche und westliche Teile ganzjährig von einem Höhlenbach durchflossen werden. Weitere große Höhlen liegen entlang der Bahnstrecke Letmathe – Iserlohn sowie im Steinbruch an der Schledde. Wahrscheinlich ist erst der kleinste Teil der tatsächlich vorhandenen Höhlen entdeckt.

Auf 3 km Talstrecke sind nunmehr über sechzig größere Höhlen mit einer Gesamtlänge von über 18 km bekannt. Bei einem Zusammenschluss würde hier das mit Abstand längste Höhlensystem Deutschlands entstehen. Dabei bleibt der weitaus größte Teil dieser Höhlen nach Abschluss der Dokumentationsarbeiten im Sinne des Höhlenschutzes unberührt und wird von den Forschern nur noch im Falle konkreter wissenschaftlicher Fragen aufgesucht.

Korrelation Höhlensystemetagen/Lenneterrassen

Die Gangsysteme der Höhlen im Grünerbach-Tal orientieren sich an tektonisch vorgezeichneten Trennflächen und dem Verlauf des Karstwassersystems, das unterirdisch von Osten (Iserlohn) in Richtung Westen (Letmathe) auf die Lenne als Vorfluter zufließt. Es gibt oftmals vorherrschende Horizontalniveaus in unterschiedlicher Höhe über dem Talboden. Die Gangquerschnitte und die Morphologie der Höhlenwände und -decken belegen eine phreatisch-korrosive Entstehung der meisten Karsthöhlenpassagen (NIGGEMANN 1994).

Es wird deutlich, dass sich zumindest die großen Höhlensysteme (u. a. die Dechen-, B7-, Bunker- und Hüttenbläuserschachthöhle im Grünerbach-Tal bei Iserlohn, aber darüber hinaus auch andere Höhlensysteme im Sauerland wie die Alte Höhle in Hemer, die Friedrichshöhle im Hönnetal, die Warsteiner Bilsteinhöhle und die Attendorner Tropfsteinhöhle) über mehrere Horizontalniveaus erstrecken und morphologische Gemein-

Abb. 6

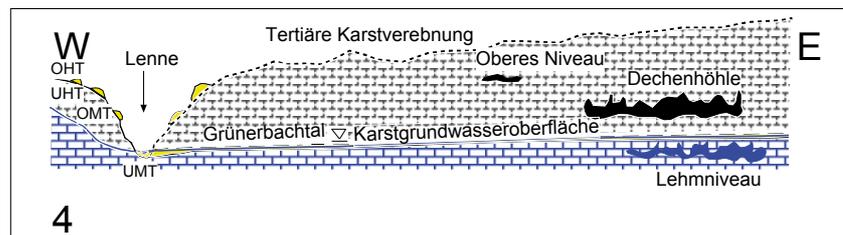
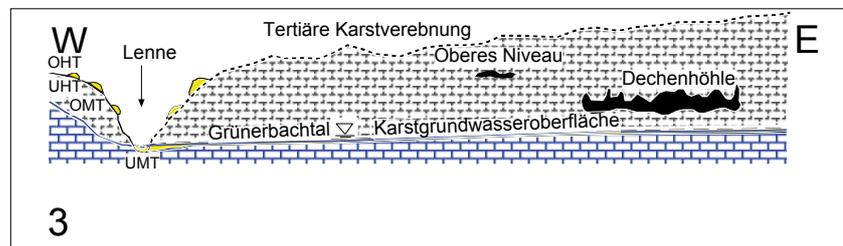
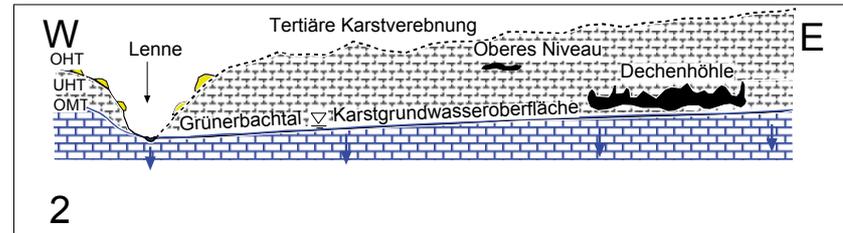
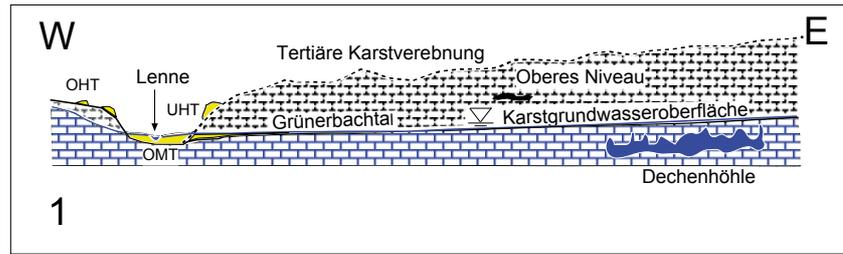
Modell eines Speläogenese-Zyklus im Grünerbach-Tal bei Iserlohn

1) Epiphreatische Herausbildung des Dechenhöhlenniveaus auf Höhe der Oberen Mittelterrasse (OMT) in einer interglazialen Stagnationsphase der Karstgrundwasseroberfläche

2) Absenkung der Grundwasseroberfläche sowie Dränierung der Dechenhöhle infolge frühglazialer Erosion des Vorfluters Lenne

3) Hochglaziale Aufschotterung der Unteren Mittelterrasse (UMT)

4) Epiphreatische Herausbildung des Lehm-niveaus auf Höhe der Unteren Mittelterrasse in der nachfolgenden interglazialen Stagnationsphase der Karstgrundwasseroberfläche
OHT = Obere Hauptterrasse
UHT = Untere Hauptterrasse



samkeiten aufweisen. Zieht man das Sedimentinventar der Höhlenniveaus zu dieser Betrachtung hinzu, fallen weitere Ähnlichkeiten auf: Die jeweiligen Horizontal-niveaus enthalten vergleichbare Sinterbildungen, die sich in Form, Typ, Größe und Alter deutlich von den Bildungen der anderen Niveaus unterscheiden.

Obwohl die Datierung der Höhlensinter bislang nur unsystematisch durchgeführt wurde, zeichnet sich ein durchweg höheres Maximalalter bei Höhlensintern der oberen Niveaus (bis 340 000 a) ab, wogegen in dem untersten Niveau bislang nur holozäne Sinteralter ermittelt wurden (HAMMERSCHMIDT et al. 1995, NIGGEMANN 1997 und 2000).

In den meisten Fällen handelt es sich bei den Horizontalniveaus um seichtphreatisch entstandene „watertable caves“ (FORD & WILLIAMS 1989). Dabei ist die Grundwasseroberfläche im Zuge der phreatisch-korrosiven Vergrößerung der Gangquerschnitte auf das Niveau der Höhle gefallen, die somit als unterirdische Dränageröhre auf ihre Umgebung wirkte. Diese phreatischen Höhlenbildungsphasen sind aufgrund der Korrelation von Höhlenniveaus und hochglazial entstandenen Lenneterrassen in die der Terrassenakkumulation jeweils nachfolgenden Interglaziale zu stellen. Durch frühglaziale Flusseintiefung wurde die Grundwasseroberfläche abgesenkt, sodass die Höhlen dräniert wurden und in der darauf folgenden Warmzeit Sinterwachstum einsetzte (s. Abb. 6). Die Vorkommen mehrerer Höhlenniveaus belegen zudem die Zyklizität des Pleistozäns in Form von Glazial- und Interglazialzeiten, wobei analog zu den Terrassen die höchstgelegenen Niveaus die ältesten sind.

Mit der Untersuchung von Höhlen und Höhlensedimenten besteht somit eine Möglichkeit, die quartäre Flussgeschichte im Mittelgebirgsbereich des Rheinischen Schiefergebirges, wo Terrassensedimente meist keine unmittelbare Datierung erlauben, zu entschlüsseln. Die Beobachtung unterschiedlicher Sintergenerationen, zum Teil in Form von Sinterbrüchen und späteren Übersinterungen, macht es möglich, Phasen des Sinterwachstums und der Sinterzerstörung durch Eis- und Frosteffekte zu unterscheiden (u. a. PIELSTICKER 2000).

Speläotheme und Klimaforschung

Die tropfsteinreichen Höhlen im Umfeld der Dechenhöhle sind prädestiniert für geowissenschaftliche Paläoklimaforschung. Entsprechende Aktivitäten begannen Mitte der 90er-Jahre des 20. Jahrhunderts. Seitdem wurden mehrere spät- bis postglaziale Stalagmiten petrografisch und geochemisch detailliert untersucht (NIGGEMANN 2000). Ein Projekt zur entsprechenden Bearbeitung älterer Sintergenerationen läuft zurzeit an.

Aus Speläothemen (Tropfsteine und andere Höhlensinter) lassen sich auf zweierlei Weise Informationen über das Paläoklima gewinnen. Zunächst einmal ist allein schon die Information, wann Tropfsteine gewachsen sind, ein Klimaindikator. Unter voll glazialen Bedingungen mit Permafrost und einer nur geringen Boden- und Vegetationsdecke kommt das Sinterwachstum zum Erliegen. Es zeigt sich eine Häufung des Sinterwachstums in den Interglazialen beziehungsweise in kurzen Warmzeiten innerhalb der Glaziale, den so genannten Interstadialen (u. a. BAKER et al. 1993). Dagegen fand zum Höhepunkt der Eiszeiten, den Hochglazialen, im mittel- und nordeuropäischen Klimaraum kein Sinterwachstum statt.

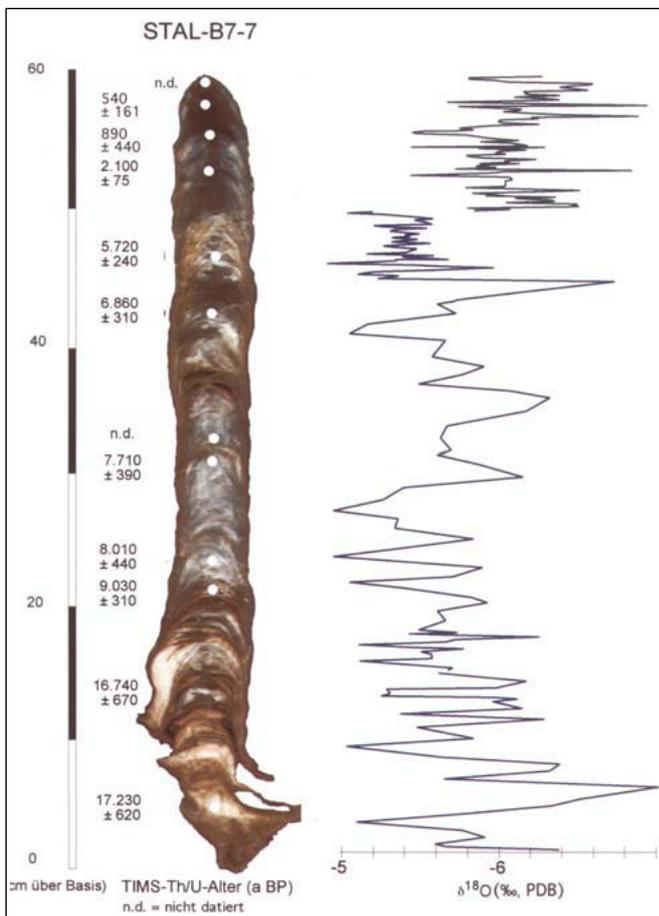


Abb. 7

Polierter Längsschnitt eines Kerzenstalagmiten aus der B7-Höhle in Iserlohn mit deutlich sichtbarer Hell-Dunkel-Rhythmik infolge unterschiedlicher Fluideinschluss-Gehalte. Die Sauerstoff-Isotopenkurve ist – zumindest für den Bereich < 6 000 Jahre – als Temperatur-Proxy anzusehen. Altersangaben in Jahren vor heute, Fehler entsprechen 2σ .

konnte bereits mehrfach festgestellt werden (BAKER et al. 1998, WURTH et al. 2000). (3) Schließlich geben auch Schwankungen in den Haupt- und Nebenelementkonzentrationen Klimaänderungen wieder.

Neue Untersuchungen an Stalagmiten aus dem Oman und der nahe der Dechenhöhle gelegenen B7-Höhle zeigen einerseits eine gewisse Übereinstimmung der Sauerstoffisotopie untereinander und andererseits korreliert die Sauerstoffisotopenkurve aus der Höhle im Oman mit der Kohlenstoffisotopiekurve des von der

Eine andere Methode der Paläoklimaforschung an Höhlensintern ergibt sich aus dem geschichteten Aufbau der Tropfsteine selbst. Der feinschichtige Aufbau von Höhlensintern, insbesondere von Kerzenstalagmiten (Abb. 7) wird durch Klimagrößen wie Niederschlag und Temperatur gesteuert. Mit der Entwicklung technisch ausgefeilterer Untersuchungsverfahren und der TIMS-Th/U-Methode wurde die Speläothemforschung in den 80er-Jahren weltweit intensiviert (u. a. GASCOYNE 1992). Einige Arbeitsgruppen, darunter auch die Bochumer Höhlengruppe, beschäftigen sich weltweit zurzeit mit der Entschlüsselung der Sinterrhythmik und versuchen paläoklimatische Kenngrößen zu ermitteln.

Die Sinterschichten werden hochauflösend beprobt beziehungsweise können in Dünnschliffen von 20 – 200 μm Dicke mikroskopisch analysiert werden (u. a. NIGGEMANN 2000). Bislang erwiesen sich drei Sinterereigenschaften beziehungsweise -parameter als klimasensibel und können somit als Klimaproxies charakterisiert werden. (1) Die isotopische Zusammensetzung in Bezug auf Sauerstoff (Abb. 7) und Kohlenstoff sowohl des Sinters als auch der Fluideinschlüsse in Porenräumen gibt im Idealfall Hinweise auf die Temperatur- und Bodenbeziehungsweise Vegetationsentwicklung im Höhlenumfeld. (2) Das rhythmische Laminationsgefüge, im Regelfall der Wechsel von hellen, fluideinschlussreichen und dunklen, einschlussarmen Zonen (Abb. 7), lässt Wechsel der Tropfintensität beziehungsweise der Übersättigung der Sickerwässer im Zeitrahmen von Jahrhunderten bis Jahren erkennen. Aber auch eine Jahreslamination aus organikbetonten, unter UV-Anregung lumineszierenden Lagen und organikfreien, nicht lumineszierenden Lagen

kosmischen Strahlung und somit der Sonnenaktivität abhängigen ^{14}C aus Baumringen in Europa (NEFF et al. 2001, NIGGEMANN et al. in Vorb.). Möglicherweise läßt sich eine übergeordnete globale Klimasteuerung, die viel stärker von der Sonne beeinflusst wird, in den Tropfsteinen nachweisen. Die Untersuchungen an Stalagmiten aus dem Grünerbach-Tal ergaben darüber hinaus, dass es vor 9 500 bis 6 000 Jahren im Mittel wärmer als heute war. Von 6 000 bis 2 000 Jahren vor heute war es dann kühler und feuchter.

Speläotheme und Kathodolumineszenz

Bei der Kathodolumineszenzmikroskopischen Untersuchung von Gesteinsdünnschliffen werden die Proben einem Elektronenbeschuss ausgesetzt, was zur Emission von element- und mineralspezifischen Lumineszenzfarben führt. Untersuchungen von Sinterproben an dem Bochumer Heißkathoden-KL-Gerät in Verbindung mit einer hochauflösenden Spektralanalytik (NEUSER et al. 1996, HABERMANN et al. 1996) – weltweit bislang nur in Bochum durchgeführt – belegen den Einbau von Mangan (Mn^{2+}) und Seltenen-Erden-Elementen (SEE; besonders Sm^{3+} und Dy^{3+}) in Kalzit innerhalb diskreter Speläothemlagen.

Die Niedrig-Mg-Kalzite der untersuchten Stalagmiten zeigen bislang vier unterschiedliche Muster „intrinsischer“ (1,2) sowie „extrinsischer“ (3,4) Lumineszenz:

- 1) Die Emissionsspektren dunkelblau lumineszierender Bereiche zeigen die für eine intrinsische KL charakteristischen Emissionsmaxima bei 400 – 420 nm sowie untergeordnete Bandenintensitäten bei ~520 – 660 nm. Nach den bisherigen Untersuchungen ist die intrinsische Lumineszenz, die sehr reine Mineralphasen anzeigt, der Normalfall bei kalzitischen Speläothemen (MERGNER et al. 1992, RICHTER et al. 1995).
- 2) Hellblau lumineszierende Lagen entsprechen spektrenmäßig weitgehend den dunkelblauen Lagen, mit denen sie in gut geschichteten Stalagmiten häufig alternieren. Die stärkere Intensität des Breitbandbereichs 520 – 660 nm der hellblauen Lagen deutet auf eine weniger ideale Kristallstruktur der Kalzite hin, was wohl durch die in denselben Laminae angereicherten organischen Stoffen verursacht worden ist (RICHTER et al. in Vorb.).
- 3) Orangerot lumineszierende Zonen stellen das zweite – nur untergeordnet in dünnen Lagen auftretende – KL-Muster dar. Die Spektren werden durch eine Breitbande bei ~620 nm charakterisiert, was für eine Mn-aktivierte KL in Kalzit typisch ist.
- 4) Spektren violetter bis fahlblau lumineszierender Lagen sind durch Schmalbanden gekennzeichnet, die auf einen Einbau von Seltenen-Erden-Elementen (SEE) – besonders Sm^{3+} und Dy^{3+} – zurückzuführen sind (vgl. RICHTER et al. 1995).

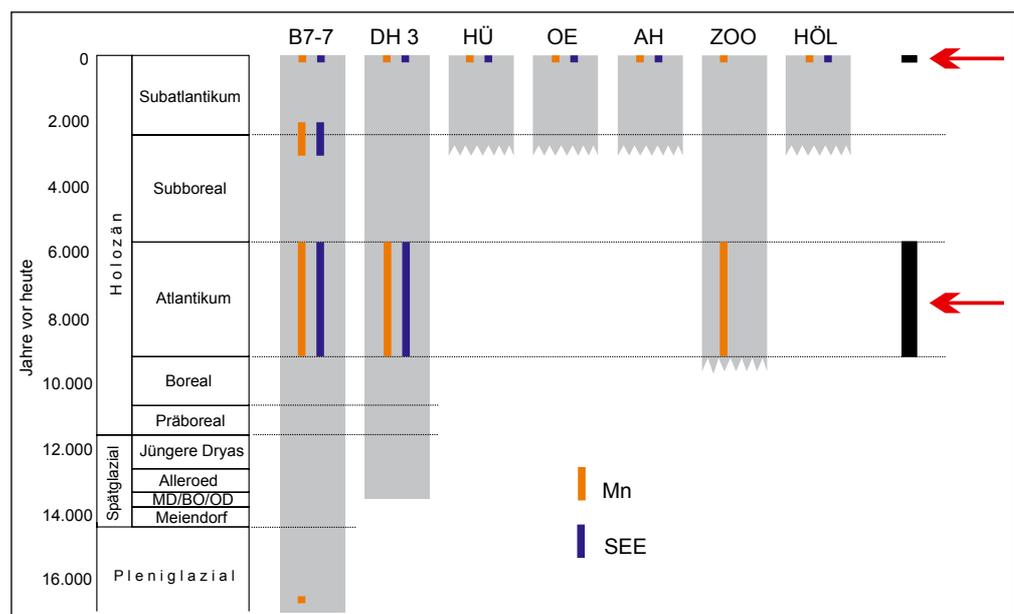


Abb. 8
Übersicht der in 7 post- bis spätglazialen Stalagmiten ermittelten Mn^{2+} - beziehungsweise SEE^{3+} -Anreicherungen (Pfeile weisen auf Phasen verstärkten Einbaus hin)

Sauerland:
B7-7 = B7-Höhle;
DH3 = Dechenhöhle;
Hü = Hüttenbläse-
schachthöhle;
OE = Ostenberghöhle;
AH = Attahöhle;
Fränkische Alb:
ZOO = Zoolithenhöhle;
Allgäu:
HÖL = Hölloch.

Systematische Untersuchungen an spät- bis postglazialen Stalagmiten des Rheinischen Schiefergebirges (B7-Höhle, Dechenhöhle, Hüttenbläterschachthöhle, Ostenberghöhle, Attahöhle), der Fränkischen Schweiz (Zoolithenhöhle) und des Gottesackerplateaus (Hölloch) haben im Atlantikum und im subrezentem Bereich Anreicherungen von SEE und/oder Mn^{2+} erkennen lassen (RICHTER et al. in Vorb.; Abb. 8). Diese Niveaus entsprechen offensichtlich Zeiten mit stärkerer Verwitterung oberhalb der Höhlensysteme, wobei die SEE auf nichtkarbonatische Anteile wie Apatit, Feldspäte und Phyllosilikate in höhlenbegleitenden Siliziklastika sowie in lössartigen Deckschichten und Mn^{2+} auch auf das karbonatische Wirtsgestein zurückzuführen sind. Die intensiveren Verwitterungszeiten korrespondieren mit erhöhter mikrobieller Tätigkeit in den die Höhlen überlagernden Böden, sodass in den versickernden Wässern Redox-Bedingungen mit Eh-Werten von 0 oder sogar darunter und somit Einbauraten von Mn^{2+} in Sinter möglich erscheinen. Nach Meinung der Autoren ist die stärkere Verwitterung im Atlantikum auf das warm/humide Klima dieser Zeit zurückzuführen, während für das subrezent/rezente Niveau stärkerer Verwitterung auch pCO_2 - sowie Temperaturerhöhung aufgrund anthropogener Beeinflussung als Ursache infrage kommt.

Insgesamt betrachten die Autoren die bislang nirgendwo durchgeführte systematische KL-mikroskopische und -spektroskopische Untersuchung ihrer Speläothempfen als besonders aussichtsreich, paläoklimatische Informationen herauszufiltern (RICHTER et al. in Vorb.). Die fotografische Dokumentation des KL-mikroskopischen Farbenspiels ist darüber hinaus von großem ästhetischem, man kann fast schon sagen künstlerischem Wert und eignet sich in hervorragender Weise zur Ausstellung im Höhlenkundemuseum an der Dechenhöhle.

Grabungen

Seit November 1999 findet in den Bodensedimenten der Königshalle der Dechenhöhle eine wissenschaftliche Ausgrabung der Höhlengruppe an der Ruhr-Universität Bochum statt (erste Ergebnisse s. DREYER et al. 2000). Die Grabungsstelle ist etwa 3 x 2 m groß und wurde an der östlichen Wandseite der Königshalle angelegt. An drei Grubenwänden lassen sich geologische Profile des Höhlensediments aufnehmen.

Erstmals wurde bei einer Grabung in der Dechenhöhle der ursprüngliche Felsboden erreicht. Der Fels liegt etwa 2,5 m unter dem Führungsweg in der Königshalle und fällt zur Gangmitte weiter in die Tiefe ein. Damit lässt sich die Höhe des Höhlenganges für die Königshalle mit mindestens 5,5 m angeben. Etwa die Hälfte des Gangquerschnittes ist somit durch Sedimente verfüllt worden.

An den geologischen Profilen der Grubenwände wurden acht Schichten erkannt, die sich in zwei Abteilungen gruppieren lassen (Abb. 9). Danach ist der Großteil der Sedimente durch Rutschungen in die Höhle gelangt, während die oberen Lagen durch einen Höhlenbach sedimentiert wurden. Deutlich wird erkennbar, dass der Großteil des Sediments in der Mitte und der Basis des Profils nicht aus der Höhle selbst stammt, sondern von außerhalb in die Höhle transportiert wurde. Dabei wurden aber auch Tropfsteine und Kalksteine aus der Dechenhöhle von den Schuttströmen mitgerissen und an anderer Stelle wieder abgelagert. Die oberen Schichten der Profile sind rinnenförmige Ablagerungen von Schwemmlöss, einem feinkörnigen, gelblichen Material, das ein Bach in einer relativ späten Phase der Höhlenentwicklung sedimentiert hat.

Ab etwa 1 m Tiefe sind große Mengen an Knochen in diese Ablagerungen eingelagert, die fast ausschließlich vom Höhlenbären (*Ursus spelaeus*) stammen. Es finden sich – mit einer Ausnahme – keine vollständigen Skelette, sondern nur Einzelknochen und -zähne. Insgesamt wurden auf dieser kleinen Grundfläche der Grabung mindestens Überreste von fünf verschiedenen Individuen gefunden. Die Ausnahme betrifft den seltenen Fund eines neonaten Höhlenbären, von dem ein Großteil der Knochen zum Teil im Skelettverband geborgen werden konnte. Damit erfährt die Theorie einer „Bärenhöhle“ eine Bestätigung. Offensichtlich war die Dechenhöhle ein Winterquartier für Höhlenbären, in der die Weibchen auch ihre Jungen zur Welt brachten. Die Bärenknochen erlauben jedoch keine Aussage über das Alter der Dechenhöhlenablagerungen.

Neben den für jedermann sichtbaren Knochen wurden auch Sedimentproben mikroskopisch untersucht. In den Schwemmlösslagen wurden wenige Millimeter große Schnecken Gehäuse gefunden, die als typische Anzeiger eines eiszeitlichen Kaltklimas gelten. Möglicherweise gelingt auch eine zeitliche Einordnung der Dechenhöhlenablagerungen mittels dieser Mikrofossilien.

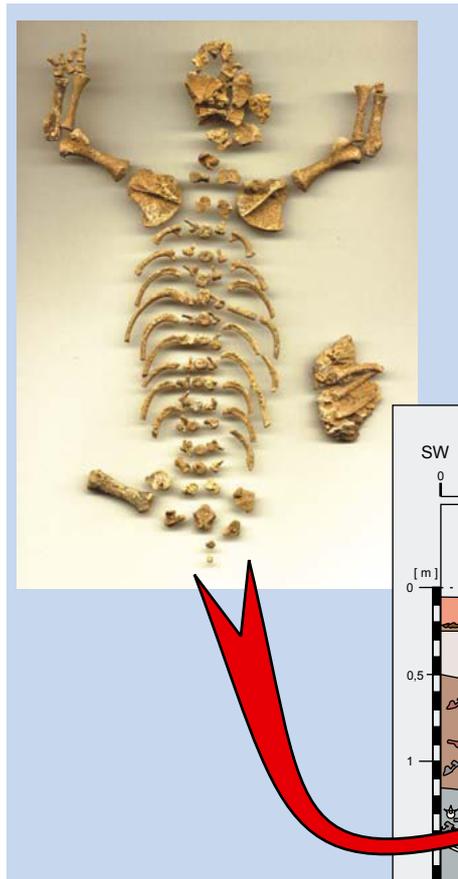
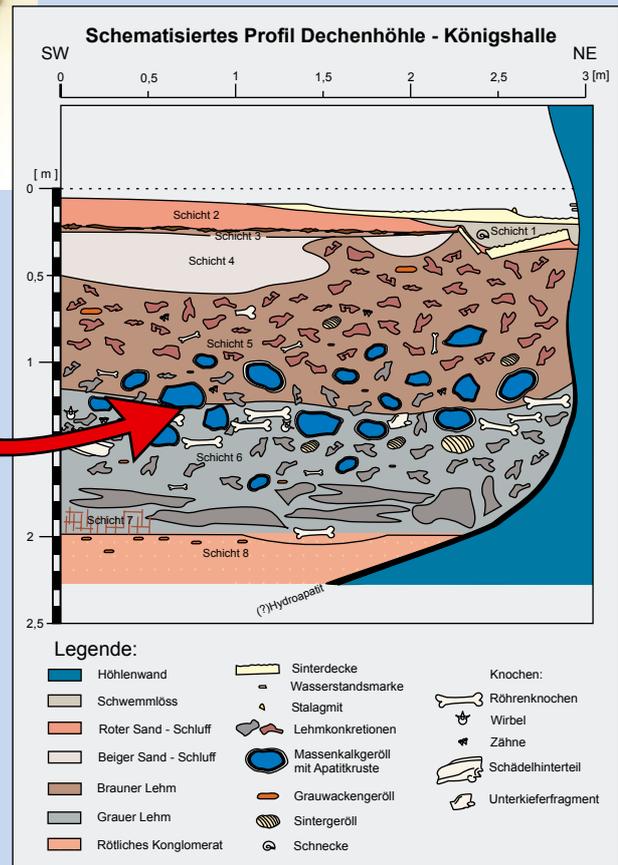


Abb. 9

Schematisiertes Profil der sedimentologisch-paläontologischen Ausgrabung in den Bodenschichten der Dechenhöhle (aus DREYER et al. 2000). Das Foto zeigt das relativ vollständige, etwa 30 cm lange Skelett eines neonaten Höhlenbären (*Ursus spelaeus*).



Eine sichere Altersangabe wurde durch die TIMS-Th/U-Datierung einer Tropfsteinplatte erhalten, die in etwa 20 cm Tiefe unter einer Lössschicht angetroffen wurde. Diese Platte ist etwa 180 000 Jahre alt. Damit bestätigt sich erneut das hohe Alter der Sedimentablagerungen in der Dechenhöhle, das zuvor schon durch verschiedene paläontologische Befunde postuliert wurde (SCHÜTT & HEMMER 1978, LANSER 1997).

Besuchereinfluss

Bedingt durch Bau- und Reinigungsmaßnahmen und den Besucherverkehr unterliegen Höhlenklima und Sinterwachstum gewissen Veränderungen. So ist die Lufttemperatur in Schauhöhlen durchweg höher als in benachbarten nicht touristisch genutzten Höhlen (u. a. GILLIESON 1996, NIGGEMANN 2000, PFLITSCH et al. 2000). Ein Klimamessprogramm – seit 2000 durchgeführt am Geographischen Institut der Ruhr-Universität Bochum – konnte bisher zeigen, dass die natürlichen Klimaänderungen (Temperatur, Luftfeuchte) infolge von Bewitterung durch die künstlichen Tagesöffnungen im Winter oder Hochsommer schwerer wiegen als die kurzfristigen Effekte infolge der Besuchergruppen (u. a. PFLITSCH et al. 2000).

Zusätzlich wurden Sinterproben aus der seit 1868 Besuchern zugänglichen Dechenhöhle bearbeitet. Die untersuchten Stalagmiten zeigen normalerweise eine mehr oder weniger deutlich auftretende Hell-Dunkel-Feinlamination im μm -Bereich, die vorrangig auf saisonale Klimawechsel im Jahresgang zurückzuführen sind. Im Zuge der Untersuchungen von postglazialen Stalagmiten im Hinblick auf eine Entschlüsselung des Paläoklimas (RICHTER et al. 1997, NIGGEMANN et al. 2000, NIGGEMANN 2000) wurde eine Graufärbung der aktiv wachsenden Sinter der Dechenhöhle, aber auch aus anderen Besucherhöhlen des Sauerlandes erkannt (Abb. 10). Aus nicht touristisch genutzten Höhlen sind fast nur weiße aktive Sinter bekannt. Hierbei werden durch Besucher eingebrachte Staub- und Textilpartikel oder Ruß aus Verkehrs- oder Industrieemissionen vom Sickerwasser in-

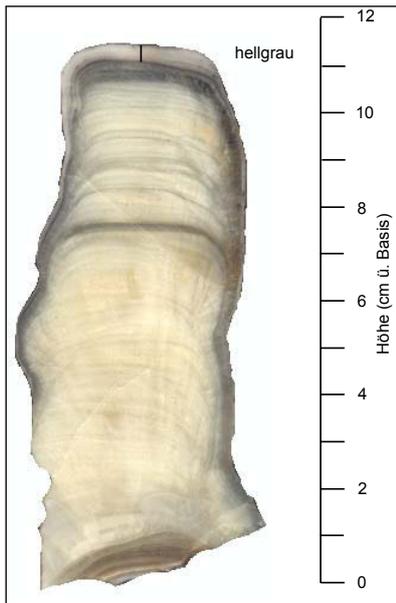


Abb. 10

Der 12 cm kleine Stalagmit aus der Dechenhöhle zeigt auf den obersten 5 mm (schwarzer Strich) eine für Schauhöhlen typische Graufärbung, die auf Staub- und Rußbelastungen des Schauhöhlenbetriebs seit 1868 zurückzuführen ist.

krustiert. Textilfasern lassen sich in Dünnschliffen erkennen. Erste Röntgenfluoreszenzuntersuchungen haben bislang jedoch keinen signifikanten Unterschied zwischen grauen und weißen Sintern hinsichtlich ihrer Haupt- und Spurenlemente ergeben (RICHTER 1997). Bei den grauen Sintern fielen mikroskopisch kleine schwarze Partikel auf, die aufgrund ihrer geringen Masse noch nicht näher untersucht werden konnten. Die Graufärbung ist umso intensiver, je langsamer der Sinter wächst. Bei schnell wachsenden Sintern tritt ein Verdünnungseffekt ein. Erste Bestimmungen von $d^{18}O$ und $d^{13}C$ -Werten an grau gefärbten und weißen Sintern ergaben eine Anreicherung von ^{13}C in den grauen Sintern ($\Delta d^{13}C = 3 \text{ ‰}$). Weitere Isotopenanalysen sind geplant, um das Phänomen der grauen Sinter über eine geochemische Methodik systematisch zu ergründen.

Abrupt einsetzende Graufärbungen in rezenten Schauhöhlen-Sintern sind Zeitmarker bei der Bestimmung der Wachstumsraten. Dabei ergaben sich für die untersuchten Proben Wachstumsraten zwischen 0,01 und 0,0038 cm/Jahr. Die Dicke von Hell-Dunkel-Lagenpaaren in den untersuchten Proben schwankt zwischen 0,002 und 0,02 cm. Die Lamination ist häufig zu diffus, um eine Auszählung zu gestatten. Ein vergleichend hinzugezogener Stalagmit aus der Tiefgarage der Ruhr-Universität Bochum zeigte eine vielfach zu hohe Lagenpaaranzahl als es seinem realen Alter entsprechen würde. Hier spiegeln sich subannuale Niederschlagsperioden aufgrund von Evaporationseffekten wider. Der Tiefgaragenstalagmit ist dunkelgrau, wohingegen analoge Betontropfsteine innerhalb von Gebäuden deutlich heller grau gefärbt sind.

Eine Graufärbung wird auch an aktiven Sintern der Zentrallhalle der Großen Sunderner Höhle (Hochsauerlandkreis) beobachtet, die durch ein etwa 15 m² großes Deckenloch dynamisch bewettert wird. Die Staubbelastung der touristisch genutzten Dechenhöhle und der unerschlossenen benachbarten Bunkerhöhle ist in neuester Zeit untersucht worden (LOEWE 1998). Demnach ist die Belastung der Schauhöhle mit dunklen Staubpartikeln signifikant höher als die der nicht touristischen Höhle. Die Belastung ist aber immer noch weitaus niedriger als in der Außenluft. Weitere Arbeiten zur Rezentablagerung von Sintern in Schauhöhlen und unerschlossenen Höhlen sind geplant.

Ausbildungsaktivitäten

Die zahlreichen speläologischen und geowissenschaftlichen Forschungsergebnisse aus den Höhlen im Grünerbach-Tal sind nicht nur von großem akademischen Interesse. Insbesondere die Funde der Ausgrabungen eignen sich in Kombination mit dem Höhlen- und Museumsbesuch in hervorragender Weise zur Ausbildung von Schülern und Studenten.

Schulklassen

Für Schulklassen bietet die Betriebsführung Dechenhöhle ein breit gefächertes Programm mit Sonderführungen und Kursen an. Bei der Einzelführung durch Höhle und Museum wird die Höhle mit Taschenlampen besichtigt und zusätzlich das Museum erklärt. Vertiefend wird auch eine naturkundlich-geologische Wanderung durch das angrenzende Naturschutzgebiet beziehungsweise ein fachspezifischer Dia-Vortrag (u. a. Höhlenforschung, Höhlenmalerei, Eiszeittiere) angeboten.

In dem Schüler-Kurs „Höhle und Umwelt“ wird die Höhle mit Helm und Taschenlampe erkundet. Außerdem werden das Höhlenkundemuseum (Dia-Vortrag, Quiz zum Thema Höhlen) und ein kleines „Höhlenlabor“ (Experimente Kalk und Säure, Wasserverschmutzung) mit einbezogen. Darüber hinaus gibt es Erlebnisführungen und Museumsaktionen für Kinder- und Jugendgruppen sowie in den Schulferien für einzelne Kinder.

Geographisches Institut der Ruhr-Universität Bochum

Durch die AG Klimaforschung am Geographischen Institut der Ruhr-Universität Bochum (RUB) findet im Rahmen von Projektseminaren und Exkursionen in der Dechenhöhle und benachbarten Höhlensystemen Studentenausbildung statt. Die Höhle ist nicht zuletzt aufgrund der ungewöhnlichen Umgebung bei Studenten ein äußerst beliebter Lernort. Zahlreiche Messreihen während der Projektseminare und einige Diplomarbeiten konnten bereits zum Verständnis des Höhlenklimas beitragen. Dabei wurden Luft- und Felstemperatur, Luftfeuchtigkeit, Tropfraten an Tropfsteinen und die Bewetterung in der Höhle sowie zusätzlich Wind, Niederschlag, Temperatur und Luftdruck an einer Messstation außerhalb der Dechenhöhle gemessen. Erstmals in Deutschland kam dabei in der Höhle ein Ultraschall-Anemometer zum Einsatz, um Windgeschwindigkeit, Richtung und Lufttemperatur zu erfassen (PFLITSCH et al. 2000). Im Rahmen einer Kooperation mit tschechischen und polnischen Klimatologen unter anderem in der Punkva-Höhle im Mährischen Karst und der Bärenhöhle bei Kletno in Polen fand 2000 eine einwöchige Messkampagne in der Dechenhöhle statt, in der ergänzend auch Kohlendioxid-, Radon- und Sauerstoffgehalt der Höhlenluft analysiert wurden. Weitere Lehrveranstaltungen und Forschungsprojekte sind unter anderem in Kooperation mit dem Institut für Geologie der RUB geplant.

Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik der Ruhr-Universität Bochum

Seit über sechs Jahren sind die Dechenhöhle und das Höhlenkundemuseum Bestandteil der Studentenausbildung am Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik der Ruhr-Universität Bochum. Exkursionen, Geländeübungen und Kartierungen einerseits, Vorlesungen und Seminare andererseits zeigen eine große Resonanz bei der Studentenschaft. Ausdruck dieser Aktivitäten sind einzelne höhlenbezogene Dissertationen (NIGGEMANN 2000; WURTH, in Vorb.) sowie etliche Diplomarbeiten und -kartierungen. Bei den Examensarbeiten verlaufen Ausbildung und Forschung synchron. Bei den Geländeübungen lernen die Studenten eine Höhle zu vermessen sowie das Sedimentinventar zu kartieren. Trennflächenmessungen dienen der Erfassung des tektonischen Formenschatzes. Schließlich werden auch Wasserchemismus und Tropfaktivität des Sickerwassers erfasst beziehungsweise Sondierungen im Rahmen der Forschungsgrabung durchgeführt. Befahrungen ausgewählter neu entdeckter Höhlen im Umfeld der Dechenhöhle runden das Ausbildungsprogramm ab.

Konzept Dechenhöhle

Die besondere Schönheit und Formenvielfalt der Höhle und ihrer Tropfsteine einerseits und die Vielzahl an geowissenschaftlichen Forschungen andererseits erlaubten die Entwicklung einer Neukonzeption für die Dechenhöhle und das Höhlenkundemuseum. Dieses neue Konzept (1 – 7) wurde ansatzweise, bislang ohne finanzielle Unterstützung der öffentlichen Hand, realisiert.

- (1) Durch eine erlebnisorientierte, spannende Standard-Höhlenführung, bei der flexibel auf die Bedürfnisse der jeweiligen Gruppenzusammensetzung (Familien, Kindergärten, Seniorengruppen, Kegelclubs etc.) eingegangen wird, kann das „Geo-Thema“ anschaulich vermittelt und ein vertieftes Interesse angeregt werden. Interessierte Besucher erhalten die Möglichkeit, an den monatlichen Vortragsveranstaltungen teilzunehmen (s. 7).
- (2) Es werden darüber hinaus weitere zielgruppenorientierte Führungen und Veranstaltungen angeboten (neben den Schul- und Studentenführungen u. a. auch Kindergeburtstage, Erlebnis- und Musikführungen, Konzerte). Die Höhle wird so als „Erlebnisort“ modernen touristischen Ansprüchen gerecht, wobei jedoch immer der Höhlenschutz im Vordergrund steht. Bestimmte Geo-Themen lassen sich selbst auf akustische Weise vermitteln (z. B. Didgeridoo-Spiel und Höhlenbär).
- (3) Die Zusammenarbeit mit Hochschulen und Höhlenvereinen erlaubt einen direkten Kontakt von Wissenschaft und Öffentlichkeit. Als Beispiel sei erneut die aktuelle paläontologisch-sedimentologische Ausgrabung in der Dechenhöhle genannt, die heute als Bestandteil der Höhlenführung den Besuchern erläutert wird. Die quartär-geologische Paläoklimaforschung erhält vor dem Hintergrund der globalen Klimaänderung („global change“) eine besondere Bedeutung. Die Entschlüsselung des Paläoklimaarchivs „Höhle“ steht erst am Anfang. Auch in der Politik setzt sich zunehmend die Erkenntnis durch, dass nur durch ein vertieftes Studium

der Vergangenheit die zukünftige Klimaentwicklung prognostizierbar werden kann. Diese Zusammenhänge des „System Erde“ lassen sich in einem touristischen geologischen Naturdenkmal wie der Dechenhöhle und dem angeschlossenen Museum in vorbildlicher Weise der Öffentlichkeit erklären und darstellen.

- (4) Im Höhlenkundemuseum können die Besucher die gewonnenen Eindrücke weiter vertiefen. Eine wesentliche Erweiterung des Höhlenkundemuseums würde die Aufnahme zusätzlicher höhlenrelevanter Themenbereiche und neuer Forschungsergebnisse ermöglichen, wodurch eine noch bessere Transparenz zwischen Höhle, Forschung und Öffentlichkeit geschaffen würde.
- (5) Zur Unterstützung der wissenschaftlichen, musealen und ausbildungsmäßigen Aufgaben wurde im Frühjahr 2001 ein „Förderverein Dechenhöhle und Höhlenkundemuseum“ gegründet, der in den wenigen Monaten seines Bestehens bereits über 100 Mitglieder gewinnen konnte.
- (6) An der Dechenhöhle und dem Museum arbeiten auch Geowissenschaftler und Höhlenforscher, sodass ein qualifizierter Geo-Standard längerfristig gesichert ist. Die Mitarbeiter der Dechenhöhle vermitteln ihr Wissen darüber hinaus in Vorträgen und Kursen außerhalb der Dechenhöhle und nehmen an wissenschaftlichen Tagungen teil.
- (7) Monatlich an der Dechenhöhle stattfindende Fachvorträge sowie Tagungen, Symposien und das jährliche „Höhlenfest“ bieten weitere Möglichkeiten, interessierten Erwachsenen und vor allem Kindern das Höhlen- und Geo-Thema näher zu bringen.

Die Dechenhöhle ist hinsichtlich der devonischen Karbonatfazies und vor allem des quartären Formen- sowie Sinterschatzes ein einmaliges geowissenschaftliches Fenster, das über 60 000 Besucher pro Jahr anzieht. Insbesondere Kindern und Jugendlichen wird ein kurzweiliger Einblick in die Welt der Geowissenschaften und hier speziell der Karst- und Höhlenkunde ermöglicht, um sie somit für das „Geo-Thema“ zu begeistern. In den letzten Jahren hat sich die Dechenhöhle zu einem Zentrum der Höhlenforschung in Deutschland entwickelt. Eine Unterstützung dieses Naturmuseums durch die öffentliche Hand und Geowissenschaftler an den Hochschulen und Instituten ist daher sinnvoll und sollte intensiviert werden. Letztendlich muss das Ziel sein, in enger Kooperation von Wissenschaft, öffentlicher Hand, Sponsoren und Eigentümergesellschaft ein großes, erlebnisorientiertes Spezialmuseum für Höhlenkunde zu schaffen. Schauhöhlen und -bergwerke müssen Kompetenzzentren und Multiplikatoren für die Geowissenschaften und den Geotopschutz sein. Und schließlich sollte auch in Zeiten knapper öffentlicher Kassen das heimische Naturerbe in Kombination mit einem entsprechenden Bildungspotenzial erhalten und gefördert werden, da nur so ein kritischer, verantwortungsvoller gesellschaftlicher Umgang mit unseren natürlichen Lebensräumen und Ressourcen erreicht werden kann.

Literaturverzeichnis

- BAKER, A.; SMART, P. L.; FORD, D. C. (1993): Northwest European paleoclimate as indicated by growth frequency variations of secondary calcite deposits. – *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, **100**: 291 – 301; Amsterdam.
- BAKER, A.; GENTY, D.; SMART, P. L. (1998): High-resolution records of soil humification and paleoclimate change from speleothem luminescence excitation-emission wavelength variations. – *Geology*, **26**: 903 – 906; Boulder.
- DASSEL, W.; WREDE, V. (2000): Schauhöhlen in Nordrhein-Westfalen. – *Natur u. Landschaftskde.*, **36**: 5 – 15; Krefeld.
- DREYER, R.; GRAW, R.; NIGGEMANN, ST.; RICHTER, D. K. (2000): Forschungsgrabung „Dechenhöhle 2000“: Erste Ergebnisse. – *Bochumer geol. u. geotechn. Arb.*, **55**: 169 – 178; Bochum.
- FORD, D. C.; WILLIAMS, P. (1989): *Karst geomorphology and hydrology*. – 601 S.; London.
- GASCOYNE, M. (1992): Palaeoclimate determination from cave calcite deposits. – *Quat. Sci. Rev.*, **11**: 609 – 632; Oxford.
- GILLIESON, D. (1996): *Caves – processes, development, management*. – 324 S.; Oxford, Cambridge.

- GREBE, W. (1998): Zur aktuellen Ausdehnung der B7-Höhle. – Speläolog. Jb., **1997**: 21 – 22; Iserlohn.
- HABERMANN, D.; NEUSER, R. D.; RICHTER, D. K. (1996): Hochauflösende Spektralanalyse der Kathodolumineszenz (KL) von Dolomit und Calcit: Beispiele der Mn- und SEE-aktivierten KL in Karbonatsedimenten. – Zbl. Geol. u. Paläont. Teil 1, **1995** (1/2): 145 – 157; Stuttgart.
- HAMMERSCHMIDT, E.; NIGGEMANN, ST. (1998): Führer zur Dechenhöhle. – Schr. Karst- u. Höhlenkde. Westf., **2**: 20 S.; Iserlohn.
- HAMMERSCHMIDT, E.; NIGGEMANN, ST.; GREBE, W.; OELZE, R.; BRIX, M. R.; RICHTER, D. K. (1995): Höhlen in Iserlohn. – Schr. Karst- u. Höhlenkde. Westf., **1**: 154 S.; Iserlohn.
- HOFSTÄTTER-MÜNCHBERG, J. (1984): Iserlohner Kalksenke. – In: EK, C.; PFEFFER, K. H. [Hrsg.]: Le Karst belge – Karstphänomene in Nordrhein-Westfalen. – Kölner geogr. Arb., **45**: 551 – 556; Köln.
- LANSER, K. P. (1997): Der Schädel eines dicrorhinen Nashorns aus der Dechenhöhle bei Iserlohn-Letmathe. – Geol. u. Paläont. Westf., **47**: 53 – 78; Münster/Westf.
- LOEWE, S. (1998): Ausgewählte Höhlen im Massenkalkgebiet des Raumes Iserlohn unter besonderer Berücksichtigung ihrer anthropogenen Veränderungen. – Schriftl. Hausarbeit Erste Staatsprüf. Sek. **1**: 120 S., Dortmund.
- MERGNER, W.; BRIX, M. R.; HAGEMANN, P.; OELZE, R.; RICHTER, D. K. (1992): Sinterbecken im Malachitdom mit wasserspiegelparallelen Carbonatkrusten. – In: Geologisches Landesamt NRW [Hrsg.]: Der Malachitdom : Ein Beispiel interdisziplinärer Höhlenforschung im Sauerland: 151 – 173; Krefeld.
- NEFF, U.; BURNS, S. J.; MANGINI, A.; MUDELSEE, M.; FLEITMANN, D.; MATTER, A. (2001): Strong coherence between solar variability and the Monsoon in Oman between 9 and 6 kyrs ago. – Nature, **411**: 290 – 293; London.
- NEUSER, R. D.; BRUHN, F.; GÖTZE, J.; HABERMANN, D.; RICHTER, D. K. (1996): Kathodolumineszenz: Methodik und Anwendung. – Zbl. Geol. u. Paläont. Teil 1, **1995** (1/2): 287 – 306; Stuttgart.
- NIGGEMANN, ST. (1994): Morphologische Beobachtungen in sauerländischen Karbonatkarsthöhlen. – Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforsch., **40** (2): 36 – 39; München.
- NIGGEMANN, ST. (1997): Origin and Development of Caves in the Devonian Massive Limestone of the Rheinisches Schiefergebirge (Germany). – Proc. 12 th. Intern. Congr. Speleology: 151 – 154; La-Chaux-de-Fonds.
- NIGGEMANN, ST. (2000): Klimabezogene Untersuchungen an spät- und postglazialen Stalagmiten aus Massenkalkhöhlen des Sauerlandes. – Bochumer geol. u. geotechn. Arb., **55**: 5 – 129; Bochum.
- NIGGEMANN, ST.; RICHTER, D. K.; WURTH, G. (1999): Graue Sinter in Besucherhöhlen des Sauerlandes. – Terra Nostra, **99** (4): 186 – 188; Köln.
- NIGGEMANN, ST.; FRANK, N.; MANGINI, A.; RICHTER, D. K.; WURTH, G. (2000): Holozäne Stalagmiten des Sauerlandes (Deutschland) als Klimaarchive. – Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforsch., **46**: 84 – 90; München.
- NIGGEMANN, ST.; MANGINI, A.; RICHTER, D. K.; WURTH, G. (in Vorb.): A paleoclimate record of the last 17,600 years in stalagmites from the B7 cave, Sauerland, Germany.
- PFLITSCH, A.; PIASECKI, J.; NIGGEMANN, ST. (2000): Untersuchungen zum Einfluß von Touristen auf das Höhlenklima in der Dechenhöhle (Iserlohn, Deutschland). – Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforsch., **46**: 96 – 99; München.
- PIELSTICKER, K. H. (2000): Höhlen und Permafrost – Überlegungen zu den thermophysikalischen Prozessen von Höhlenvereisungen während des Quartär. – Bochumer geol. u. geotechn. Arb., **55**: 187 – 196; Bochum.
- RICHTER, D. K. (1997): Stellungnahme zur Graufärbung von Sintern in der Attendorner Tropfsteinhöhle. – 2 S.; Bochum. [Unveröff.]
- RICHTER, D. K.; HABERMANN, D.; NEUSER, R. D.; OELZE, R. (1995): Kathodolumineszenz-Untersuchungen an Höhlensintern des nördlichen Sauerlandes. – Speläolog. Jb. Ver. Höhlenkd., Westf., **11**: 33 – 37; Iserlohn.

- RICHTER, D. K.; NIGGEMANN, ST.; OELZE, R.; WURTH, G. (1997): Geochemische Rhythmik an quartären Speläothemen und ihre paläoklimatische Bedeutung für den mitteleuropäischen Raum – Ziele und erste Ergebnisse. – Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforsch., **43** (4): 118 – 121; München.
- RICHTER, D. K.; GÖTTE, T.; HABERMANN, D.; MANGINI, A.; NIGGEMANN, ST.; WURTH, G. (in Vorb.): Rare Earth Elements in late/postglacial stalagmites from caves in Middle Europe: Evidence for climate processes?
- SCHÜTT, G.; HEMMER, H. (1978): Zur Evolution des Löwen (*Panthera leo* L.) im europäischen Pleistozän. – N. Jb. Paläont., Mh., **1978** (4): 228 – 255; Stuttgart.
- TIETGEN, D. (1997): Osteologische und taphonomische Bearbeitung eines Rentierskelettes (*Rangifer tarandus*). – Dipl.-Arb. Christian-Albrechts-Universität Kiel: 76 S.; Kiel.
- WURTH, G. (in Vorb.): Hochauflösende Untersuchungen zur Rhythmik in spät- und postglazialen Stalagmiten des Rheinischen Schiefergebirges, der Fränkischen Alb und der Bayerischen Alpen.
- WURTH, G.; NIGGEMANN, ST.; RICHTER, D. K. (2000): Der hierarchische Aufbau des Laminationsgefüges eines spät/postglazialen Kerzenstalagmiten aus der Zoolithenhöhle bei Burggailenreuth (Fränkische Schweiz). – Bochumer geol. u. geotechn. Arb., **55**: 131 – 151; Bochum.

scriptum	9	93 – 104, 16 Abb.	Krefeld 2002
----------	---	-------------------	--------------

Koexistenz zwischen Geotopschutz und Rohstoffgewinnung? – Antworten und Fallbeispiele aus Sachsen und Hessen

Von Christian Opp & Carsten Lorz*

Neben naturbelassenen Geotopen¹⁾ gelangen viele erdgeschichtlichen Bildungen, die Erkenntnisse über die Entwicklung der Erde oder des Lebens vermitteln, erst durch die Rohstoffgewinnung ans Tageslicht. Dies gilt sowohl für viele bereits an der Erdoberfläche befindliche Gesteins- und Bodenbildungen, die erst zum Zweck der Rohstoffgewinnung von der Vegetation „befreit“ werden als auch für viele vormals unter der Erdoberfläche vorkommende Gesteins- und Bodenbildungen, die erst durch den Abbau von Deckschichten als interessante geowissenschaftliche Erscheinung sichtbar und zugänglich gemacht werden. Allein aus dieser Konstellation können sich zum Teil in ein und demselben Gebiet Interessenkonflikte zwischen Geotopschutz, Rohstoffgewinnung, Rekultivierung und Naturschutz ergeben. Es kann von einer „schicksalhaften“ Verknüpfung von Geotopschutz und Rohstoffabbau gesprochen werden.

In den vorgestellten Beispielen wird das „Entstehen“ von Geotopen durch Rohstoffgewinnung und ihr weiteres Schicksal aufgezeigt.

Erschließung und Gefährdung von Geotopen durch Rohstoffgewinnung und Rekultivierung

Viele Aufschlüsse, Bildungen und Formen des erdoberflächennahen Raumes wurden erst durch bergbauliche Aktivitäten der Rohstoffgewinnung sichtbar und zugänglich gemacht. Als Beispiele können die Grube Messel in Hessen (ZIEGLER & FRANZEN & SCHAAL 1992), die Aufschlüsse der Solnhofener Plattenkalke im Altmühltal in Bayern (MEYER & SCHMIDT-KALER 1991) und andere (s. Abb. 1) dienen. Erst nach der bergbaubedingten Freilegung konnte – über den Wert als Rohstoff hinaus – der besondere Wert einiger dieser erdgeschichtlichen Aufschlüsse, Bildungen und Formen erkannt werden (vgl. EISSMANN 2000). Ein besonderer Wert liegt dann vor, wenn diese Aufschlüsse, Bildungen und Formen Zeugnisse der Erdgeschichte sind,

- aus denen die Wissenschaft in Forschung und Lehre sowie die Landes- und Heimatkunde wichtige Kenntnisse und Erkenntnisse ableiten kann
- die sich durch Seltenheit, Eigenart und/oder Schönheit auszeichnen und
- die in ihrem Fortbestand gefährdet sind

weshalb man sie als schützenswerte beziehungsweise schutzwürdige Geotope kennzeichnet (Ad-hoc-AG 1996).

¹⁾ Der Begriff Geotop wird hier in Anlehnung an die Arbeitsanleitung Geotopschutz (Ad-hoc-AG 1996) verwendet. Danach weist er eine andere Semantik als in der Landschaftsökologie (vgl. HAASE 1961, 1967, 1973; LESER 1998) auf.

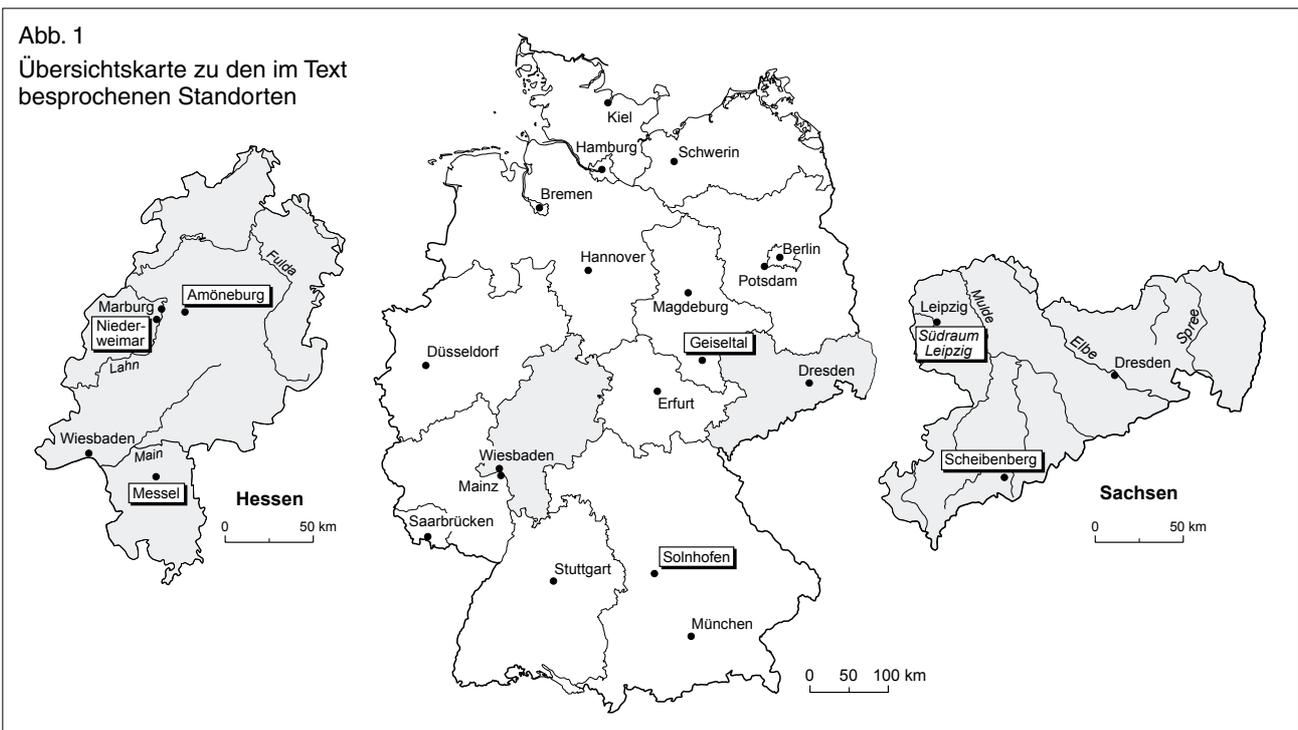
* Anschriften der Autoren: Prof. Dr. Christian Opp, FB Geographie, Philipps-Universität Marburg, Deutschhausstraße 10, D-35037 Marburg; Dr. Carsten Lorz, Institut für Geographie, Universität Leipzig, Johannisallee 19 a, D-04103 Leipzig

Durch den Abbau von Rohstoffen oder deren Deckschichten freigelegte erdgeschichtliche Aufschlüsse, Bildungen und Formen sind noch während oder auch nach der Rohstoffgewinnung vielfältigen Gefahren ausgesetzt.

Allein aus der Exposition vormals bedeckter erdgeschichtlicher Bildungen an der Erdoberfläche und den damit einhergehenden veränderten Milieu- (Druckentlastung) und Einwirkungsbedingungen exogener Prozesse resultieren sehr vielfältige Probleme und Gefahren für deren Erhaltung. So können beispielsweise über Jahrmillionen unter der Erdoberfläche konservierte Fossilien relativ schnell zerstört werden.

Als ein Beispiel mit Licht und Schatten beziehungsweise Erhalt und Verlust geowissenschaftlich interessanter Bildungen kann die Fossilagerstätte eozäner Pflanzen- und Wirbeltiere des Geiseltales, südwestlich von Halle in Sachsen-Anhalt, dienen. Die „günstigen“ Bedingungen (schnelles Absenken des Geländes durch Subrosion/Salzauslaugung, Massensterben tierischer Organismen an Wasserlöchern und Bächen, Neutralisation der Huminsäuren ehemaliger Mooregebiete durch Kalkwasserzufuhr von den Rändern der Geiseltalsenke) waren durch die braunkohlentagebaubedingte Grundwasserabsenkung und die Exposition der Fossilien führenden eozänen Braunkohle nicht mehr gegeben. Nur durch umsichtigen Abbau (jahrzehntelange, sehr verständnisvolle Zusammenarbeit zwischen Paläontologen/Mitarbeitern des Geiseltalmuseums und den Bergbaubetrieben) sowie eine sorgsame und schnelle Bergung und Präparation konnten die einmaligen Funde der Nachwelt erhalten bleiben (vgl. KRUMBIEGEL 1977), wenngleich die Fossilagerstätte als Geotop durch Abbau, Grundwasseranstieg und Rekultivierungsarbeiten verloren ging (KALBHENN 2001).

Die Beeinträchtigung bis hin zur Zerstörung geowissenschaftlich interessanter Aufschlussverhältnisse während der laufenden Rohstoffgewinnung stellt wohl die am häufigsten verbreitete Form der Gefährdung potenzieller Geotope dar. Da mit jedem Vorrücken des Abbaus eine quasi neue Aufschlussituation verbunden ist, geht nicht nur ein Aufschluss (die alte Abbauwand) verloren, es „entsteht“ auch ein neuer. Von der Geschwindigkeit des Vortriebs, vom geowissenschaftlichen Sachverstand der Bergleute sowie vom „guten Kontakt“ der Geowissenschaftler zum Bergbaubetrieb hängt es ab, ob besondere Aufschlussituationen vor dem Abbau dokumentiert, per Lackprofil konserviert und entnommen – zum Beispiel Eiskeilpseudomorphose im Marburger Deutschhaus (FB Geographie der Philipps-Universität) aus dem Basaltsteinbruch der Firma Nickel im hessischen Dreihausen – oder vom Abbau ausgeschlossen werden. Ist nur einer der Aspekte nicht gegeben, können wertvolle erdgeschichtliche Bildungen schnell zerstört werden, wie das zum Beispiel durch die Sprengung tausender verkieselter Stubben oligozäner Mammutwälder im ehemaligen Tagebau Espenhain (Südraum Leipzig) geschehen ist, weil sie die Kohleförderung behinderten.



Einige erdgeschichtlich interessante Bildungen werden auch direkt abgebaut und wirtschaftlich verwertet; zum Beispiel die Austorfung von Mooren zur Bodenverbesserung, früher auch als Brennmaterial, oder zum Beispiel der Abbau von Bernstein. Zwischen 1975 und 1990 wurden im Tagebau Goitsche ca. 500 t Bernstein gewonnen, zwischen 20 und 1000 g/m³ (EISSMANN 2000).

Durch die bergrechtlich festgelegten Rekultivierungsmaßnahmen nach Abschluss der Rohstoffgewinnung werden viele wertvolle erdgeschichtliche Bildungen wieder verdeckt.

Da die Rekultivierungsmaßnahmen das Ziel haben, die Bergbaufolgelandschaft stand-, steinschlag- und rutschungssicher und wenn möglich wieder nutzbar sowie in einem ästhetisch ansprechenden Zustand zu hinterlassen, ist die Abdeckung und gegebenenfalls Abschrägung interessanter Abbauwände notwendig und unvermeidbar. Jedoch sollten, wenn das die Sicherheit nicht gefährdet, kleine Ausschnitte in Form von „geologischen Fenstern“ in den zu sanierenden ehemaligen Abbaubereichen erhalten bleiben, die Einblicke in den Erdaufbau gewähren und als Zeugnisse der Erdentwicklung und des Bergbaus fungieren.

Beispiel Scheibenberg

Südöstlich des Ortes Scheibenberg wurde bis 1935 Basalt im Steinbruch gewonnen und überwiegend als Straßen- und Eisenbahnschotter, zum Teil als Baumaterial verwendet. Seitdem wurde der Scheibenberg unter Naturschutz gestellt. Er ist, wie auch andere obererzgebirgischen Basalttafelberge (z. B. Bärenstein, Pöhlberg, Geisingberg), der tafelbergartige Rest einer ca. 20 m mächtigen basaltoiden Decke (Augitnephelinit) untermiozänen Alters (vor ca. 22 Mio. Jahren), die im oberen Teil säuliges Gefüge zeigt und im unteren Teil als „Blocklava“ auftritt. Im Liegenden finden sich fluviatile Tone, Sande und Kiese in Wechselfolge, die aufgrund von Analogieschlüssen hinsichtlich der Petrografie und des Schwermineralbestandes in das Obereozän zu stellen sind. Darunter folgt das Grundgebirge mit Glimmerschiefern bis Gneisen. Zwischen Basaltdecke und den fluviatilen Sedimenten findet sich eine Lücke von 20 Mio. Jahren, die durch Bedeckung und anschließende Exhumierung der Sedimente erklärt wird (STANDKE & SUHR 1998; Abb. 2).

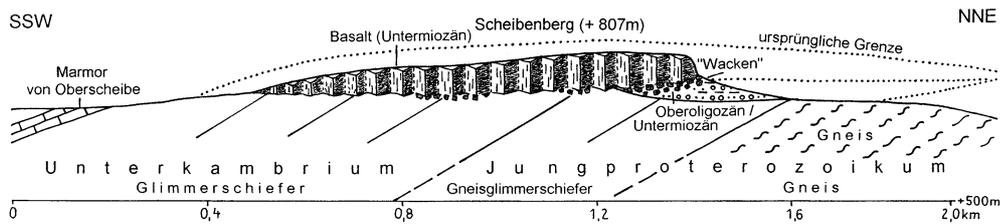


Abb. 2 Querschnitt durch den Scheibenberg auf der Grundlage einer Darstellung von SAUER von 1878. Die „Wacken“ stellen den im Text als „Blocklava“ bezeichneten Bereich dar (nach EISSMANN 1997).

Die „Wacken“ stellen den im Text als „Blocklava“ bezeichneten Bereich dar. Im Liegenden finden sich fluviatile Tone, Sande und Kiese in Wechselfolge, die aufgrund von Analogieschlüssen hinsichtlich der Petrografie und des Schwermineralbestandes in das Obereozän zu stellen sind. Darunter folgt das Grundgebirge mit Glimmerschiefern bis Gneisen. Zwischen Basaltdecke und den fluviatilen Sedimenten findet sich eine Lücke von 20 Mio. Jahren, die durch Bedeckung und anschließende Exhumierung der Sedimente erklärt wird (STANDKE & SUHR 1998; Abb. 2).

Die fluviatilen Sedimente sind fluviatile Tone, Sande und Kiese in Wechselfolge, die aufgrund von Analogieschlüssen hinsichtlich der Petrografie und des Schwermineralbestandes in das Obereozän zu stellen sind. Darunter folgt das Grundgebirge mit Glimmerschiefern bis Gneisen. Zwischen Basaltdecke und den fluviatilen Sedimenten findet sich eine Lücke von 20 Mio. Jahren, die durch Bedeckung und anschließende Exhumierung der Sedimente erklärt wird (STANDKE & SUHR 1998; Abb. 2).



Kaum wendet der edle Werner den Rücken,
Zerstört man das Poseidaonische Reich;
Wenn alle sich vor Hephästos bücken,
Ich kann es nicht sogleich;
Ich weiß nur in der Folge zu schätzen.
Schon hab' ich manches Credo verpaßt;
Mir sind sie alle gleich verhaßt,
Neue Götter und Götzen.

Ursprünglich eignen Sinn
Laß dir nicht rauben!
Woran die Menge glaubt,
Ist leicht zu glauben.

Natürlich mit Verstand
Sei du beflissen!
Was der Gescheidte weiß,
Ist schwer zu wissen.

Alteff. Johann Wolfgang Goethe

Abb. 3 Portrait WERNER und Gedicht GOETHE (nach EISSMANN 1997)

Die Lokalität Scheibenberg ist als Geotop aus folgenden Gründen von großem Interesse:

- (a) Der Scheibenberg gilt als wichtigste Lokalität im Streit zwischen Neptunisten und Plutonisten (sog. Neptunisten-Streit 1789 – 1794). Der Scheibenberg besitzt somit über seine regional-geologische Bedeutung hinaus auch wissenschaftshistorischen Wert. Hier entwickelte ABRAHAM GOTTLOB WERNER die Theorie, dass Basalt ein Ausfällungsprodukt aus dem wässrigen Milieu sei, wohingegen die Plutonisten den vulkanischen Ursprung betonten. Auch GOETHE hatte sich zu diesem Thema geäußert, allerdings zugunsten der Neptunisten (STANDKE & SUHR 1998, EISSMANN 1997; Abb. 3).
- (b) Am Scheibenberg kann die Entwicklung einer Reliefumkehr lehrbuchhaft erläutert werden. Im Zusammenhang mit der vulkanischen Aktivität im Eger-Graben kam es auch im Erzgebirge zu basaltischen Ergüssen, die auch hier vorhandene tertiäre Täler verfüllten. Durch die Hebung des Erzgebirges und die damit verbundene flächenhafte Abtragung wurden die einzelnen Basaltplateaus als morphologisch härtere Partien gegenüber den morphologisch weicheren Schiefnern der Umgebung herauspräpariert. Es kam zur Reliefumkehr (Abb. 2 u. 4).

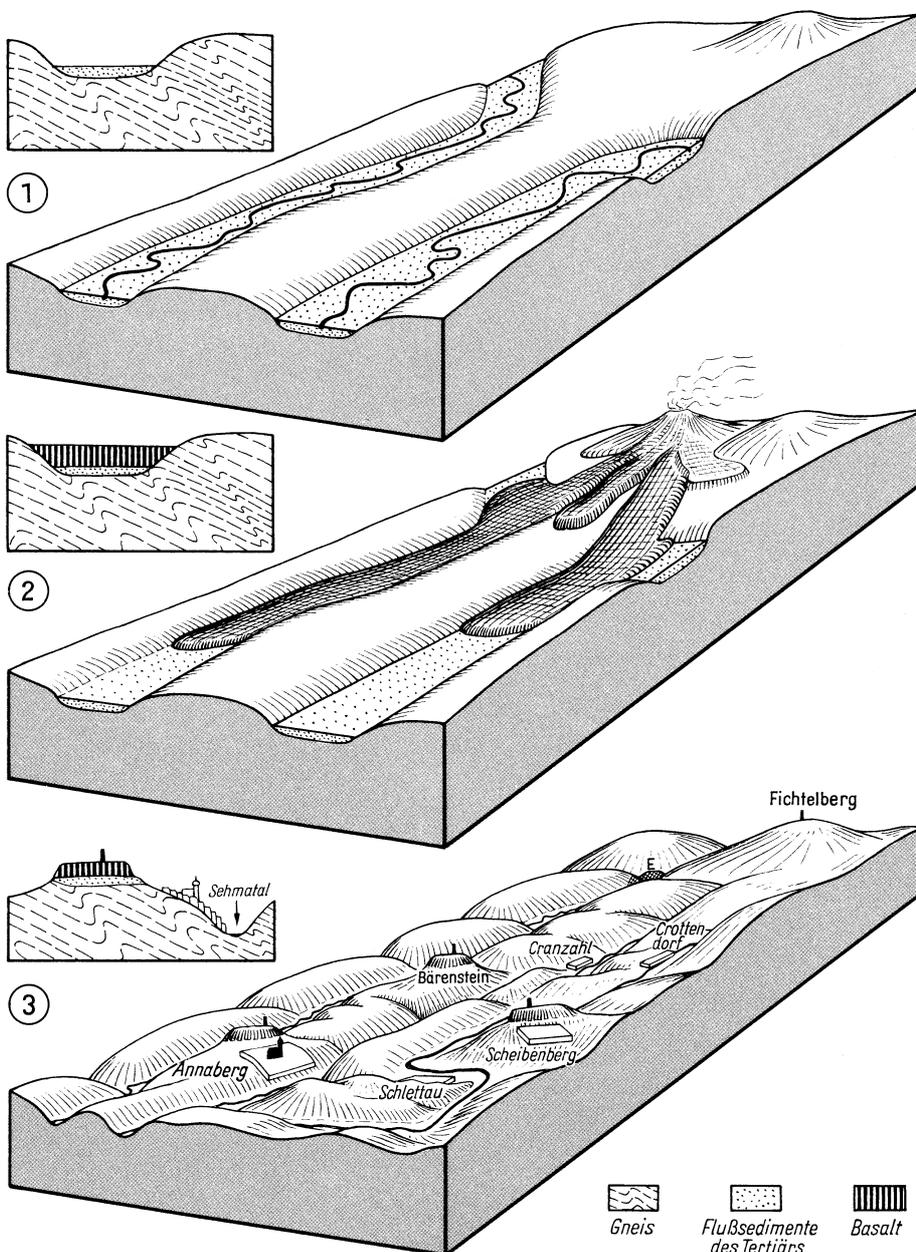


Abb. 4
Blockbild zur Entwicklung der obererzgebirgischen Basalttafelberge (WAGENBRETH & STEINER 1987)

Die Entstehung der obererzgebirgischen Basaltberge

- ① Zu Beginn des Tertiärs: Flüsse auf flachem Land
 - ② Im Tertiär förderte ein Vulkan dünnflüssige Basaltlava, die sich in die Flußtäler ergoß
 - ③ Vom Ende des Tertiärs bis zur Gegenwart wurde das Land von der Abtragung zertalt, Reste der Talbasalte blieben in Form von Bergen stehen; *E* Eruptionszentrum (Vulkanschlot) bei Oberwiesenthal und Hammerunterwiesenthal
- Links: die Reliefumkehr des Pöhlberges in Profilen

- (c) Am Scheibenberg kann in bester Weise die jüngere Hebungs- und Abtragungsgeschichte des Erzgebirges nachvollzogen werden. Durch die Überdeckung der fluvialen tertiären Sedimente lässt sich der Nachweis eines Paläoflussystems erbringen, das sich von Nordböhmen (Stare sadlo) bis in den Raum Zwickau – Mosel – Altenburg erstreckte (Zwickauer Fluß) (STANDKE & SUHR 1998).
- (d) Der Scheibenberg kann als einer der ersten Geotope gelten, der aus ästhetischen Erwägungen geschützt wurde. Durch den Basaltabbau entstanden Basaltwände, die die säulenartige – hier meist sechskantige –, durch die Abkühlung vertikal zur Ausbreitungsrichtung des Basaltstromes entstandene Struktur in idealer Weise zeigen. Besonders imposant sind die an der Nordwand vorkommenden, bis zu 3 m starken und 40 m hohen Basaltsäulen. Aufgrund seiner Basalt-„Orgelpfeifen“ hat der Scheibenberg auch eine hohe regionale Bedeutung als Identifikationsobjekt der Bevölkerung im Mittleren Erzgebirge.

Obwohl durch den Basaltabbau die tertiärzeitlichen Flussablagerungen im Liegenden des Basalts zum großen Teil verschüttet wurden, gilt der Bestand des Geotops als gewahrt, wenn auch ein erheblicher Freilegungsaufwand notwendig ist.

Beispiel Mitteldeutsches Braunkohlerevier (Südraum Leipzig)

Am Beispiel stillgelegter Braunkohletagebaue im Mitteldeutschen Braunkohlerevier (Übersicht s. Abb. 5) können eine Vielzahl von Interessenkonflikten dargelegt werden (vgl. Abb. 6 u. 7 sowie SANU 1997).

Die aus geowissenschaftlicher Sicht zu fordernde Erhaltung „Geologischer Fenster“, zum Beispiel im Tagebau Bockwitz, steht im Widerspruch zur Auflage der Böschungssanierung. Wie Abbildung 8 zeigt, besteht ein weiteres Problem nach der Anlage von „Geologischen Fenstern“ in deren „Unterhaltung“ beziehungsweise Freihaltung von der Vegetation.

Letzteres konkurriert ebenfalls mit dem Wunsch des Naturschutzes, neu entstandene Tagebau-Habitate, zum Teil mit seltenen Arten, zu erhalten. Interessenkonflikte zwischen Tagebausanie rung und Flächen nutzungsplanung „nach der Kohle“ auf der einen Seite und Naturschutz auf der anderen Seite treten jedoch auch ungeachtet etwaiger Interessen des Geotopschutzes häufig auf. So erwies sich das Vorkommen von Orchideen an einigen Böschungen des ehemaligen Tagebaus Espenhain als Rekultivierungshindernis (vgl. SCHÖTTER 2000) und das Vorkommen des Zaunkönigs als Planungshindernis.

Ein anderes geotopschutzrelevantes Problem und Phänomen stellen die durch den Abbau erst freigelegten erdgeschichtlichen Bildungen dar. Die Beispiele der durch den Braunkohleabbau im Tagebaubetrieb an das Tageslicht gebrachten Phänomene der Erdgeschichte im Sinne von Geotopen sind zahllos (vgl. dazu EISSMANN 2000). Hier sollen nur einige besonders interessante Fälle aus dem pleistozänen periglaziären Formenschatz genannt werden.

Durch den Abbau im Tagebau Zwenkau sind weichselzeitliche Kryoturbationserscheinungen in Terrassenschottern und Sandlössen mit Tropfen-, Taschen- und Würgeböden freigelegt worden (Abb. 9). Über den saalezeitlichen Schottern wurde eine weichselzeitliche Sandlössdecke deponiert. Durch Druckunterschiede infolge Auftauens und Wiedergefrierens unter periglaziären Bedingungen kam es zu Pressungsprozessen, die zur Auflösung der ursprünglichen Lagerungsverhältnisse führten. Die Lokalität weist unter anderem die folgenden geotopschutzrelevanten Merkmale auf:

- (a) in guter Weise kann hier an einem langen Profil die Deformierung saalezeitlicher Sedimente durch weichselzeitliche periglaziäre Vorgänge gezeigt werden
- (b) außerdem werden die Konsequenzen der periglaziären Überprägung für die Bodenevolution überaus deutlich

Infolge der Sanierungsmaßnahmen werden solche Aufschlüsse mit hervorragenden Geotop-Eigenschaften der Böschungssanierung anheim fallen, indem sie eingeebnet oder „begraben“ werden. Die Erhaltung und Pflege ausgewählter lokalitäts- und regionstypischer Aufschlüsse mit hohem Erkenntnis- und zum Teil Erlebniswert sollte jedoch im Interesse der Öffentlichkeit, der unterschiedlichen Bildungseinrichtungen und der Forschung angestrebt und auch durch gesetzliche Regelungen gesichert werden.

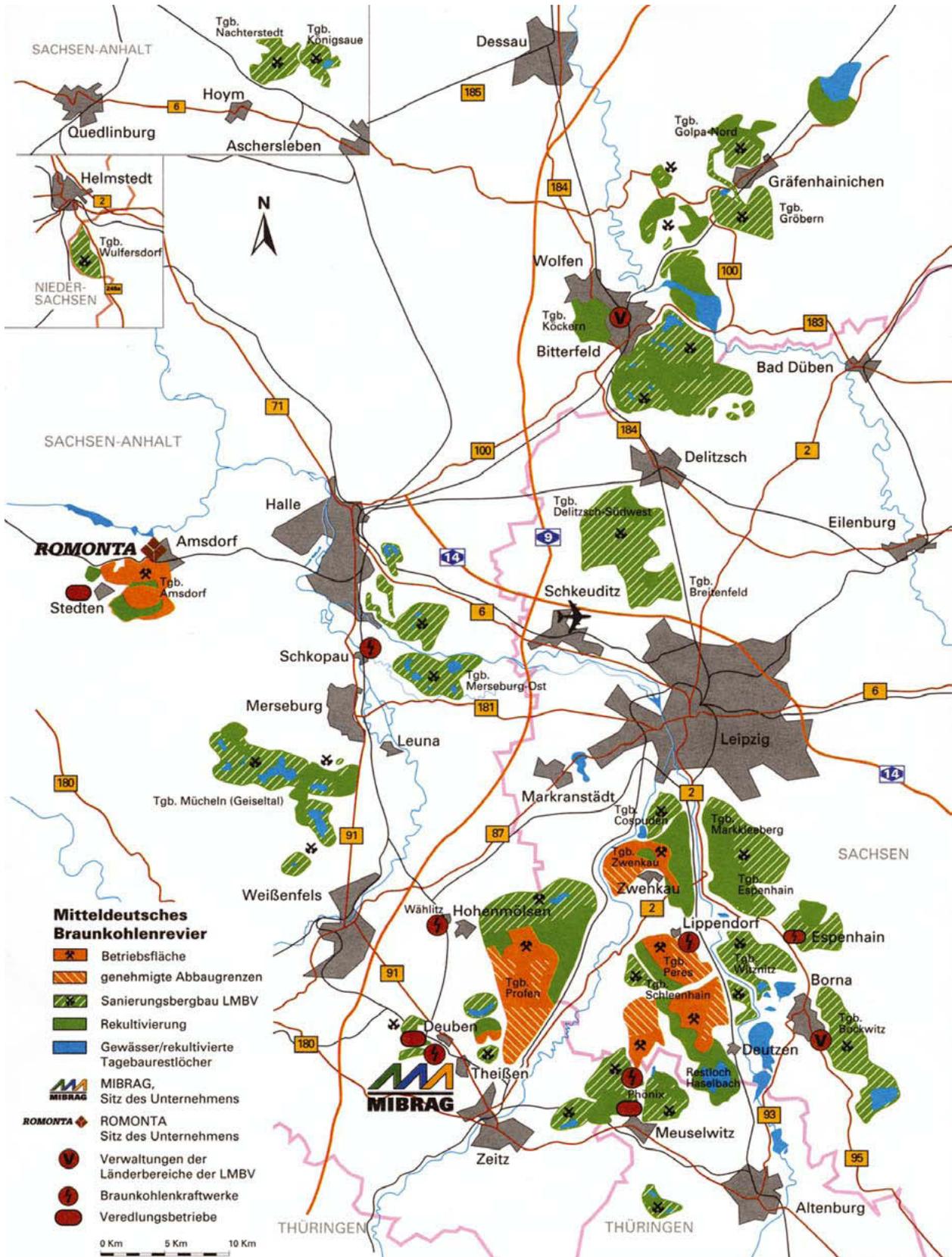


Abb. 5
Mitteldeutsches Braunkohlenrevier (nach DEBIV 1993)



Abb. 6
 Blick in den stillgelegten Tagebau Espenhain, im Bildvordergrund eine noch nicht sanierte und durch Erosion gefährdete Böschung (Mai 2000)



Abb. 7
 Sanierte Böschung des Tagebaus Espenhain (Mai 2000)



Abb. 8
 Blick auf die Ostböschung des ehemaligen Tagebaus Bockwitz mit „Geologischen Fenstern“



Abb. 9
 Kryoturbationserscheinungen in einem Tagebau im Südraum Leipzig

Beispiel Marburg und Umgebung (Mittelhessen)

In dem Gebiet um Marburg, im Übergangsbereich zwischen dem östlichen Rand des Rheinischen Schiefergebirges, dem Hessischen Buntsandstein-Bergland und dem Vogelsberg, der Teile der Mittelhessischen Senke einnimmt (vgl. JUNGSMANN & PLETSCH 1993 u. Abb. 10), können sehr vielfältige Beispiele von Interessenkonflikten zwischen Rohstoffgewinnung, Geotop- und Naturschutz sowie der Naherholung aufgezeigt werden. Dies soll an ausgewählten Beispielen entlang eines Transektes (Abb. 11) südlich von Marburg demonstriert werden.

Amöneburg (Abb. 12 u. 13) und Frauenberg sind nördlich vorgelagerte, oberflächlich isolierte Reste des miozänen Vogelsbergvulkanismus (hier Peridotite), die durch die Abtragung der sie umgebenden Gesteine deutlich herauspräpariert erscheinen. Beide, ehemals als Basaltsteinbruch genutzten Standorte weisen hervorragende Aufschlussituationen säuliger Absonderung auf, die unter Naturschutz stehen und zunehmend von Gräsern, Sträuchern und Bäumen überwuchert und verdeckt werden. Geotop-Erhaltungsmaßnahmen sind hier dringend erforderlich, da sonst zugunsten der Vegetationsausbreitung die lehrbuchhaften geologisch-geomorphologischen Aufschlussverhältnisse verloren gehen.

Der ehemalige Bausandstein (su)-Steinbruch von Ronhausen (Abb. 14) ist ein Beispiel dafür, dass nur wenige Jahrzehnte nach Einstellung der Rohstoffgewinnung der Wald den Aufschluss nahezu vollständig überdeckt hat.

Wie durch die Rohstoffgewinnung selbst im Zuge des fortschreitenden Abbaugeschehens die Aufschlussituation ständig verändert wird, konnte während der letzten Jahrzehnte an den Lahnterrassen südlich von Marburg immer wieder beobachtet werden. In den Kiesgruben von Niederweimar (Abb. 15), wo die weichselzeitlichen Schotter, Kiese und Sande für die Baustoffherstellung abgebaut wurden und werden, machten bereits HUCKRIEDE (1982), URZ (1995) und andere auf Eem-Böden, vorallerödzeitliche Hochflutlehme mit Bodenbildungen, äolisch deponierten allerödzeitlichen Laacher Bims, fluvial verlagerten Laacher Bims und holozäne Auelehmedecken mit unterschiedlichen Bodenbildungsphasen aufmerksam. Diese geowissenschaftlich hochinteressanten Aufschlussverhältnisse wurden abwechselnd durch den vorrückenden Abbau neu aufgeschlossen und danach wieder beseitigt.

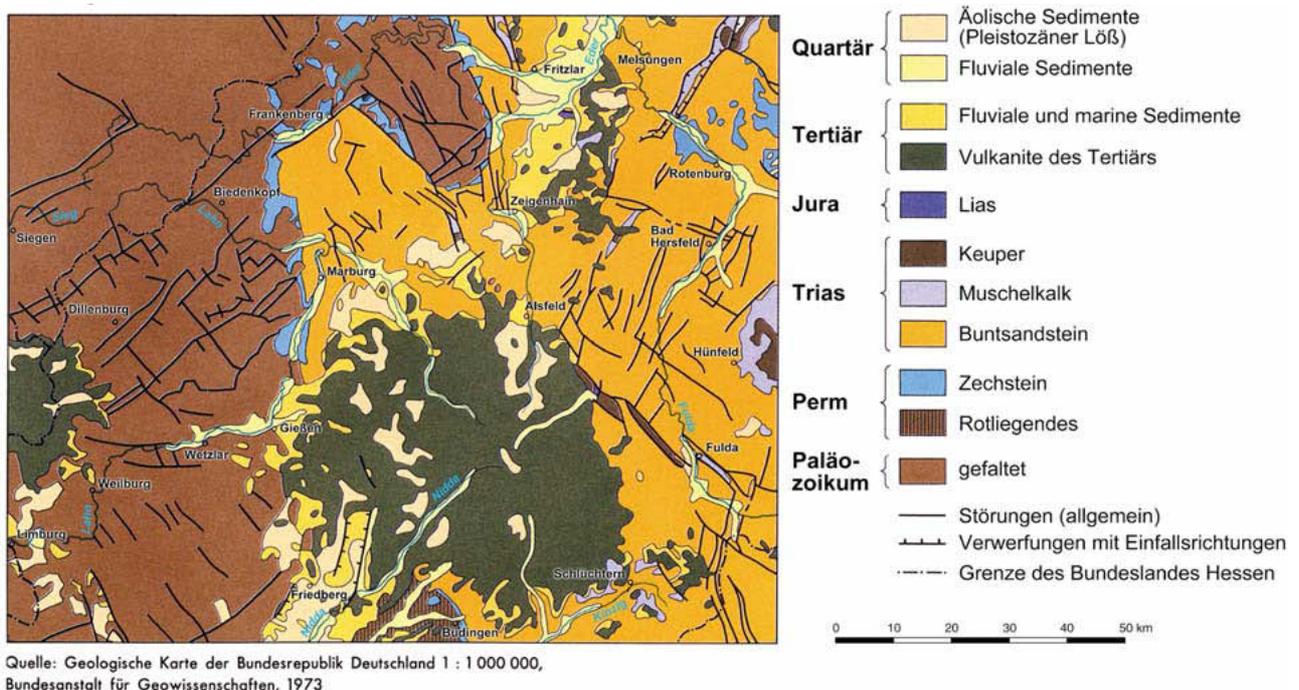
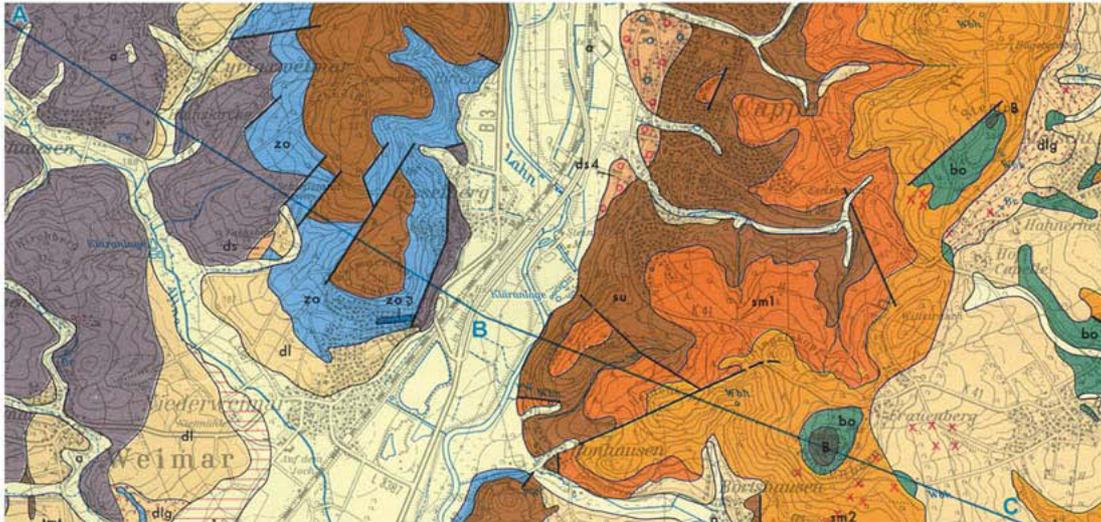
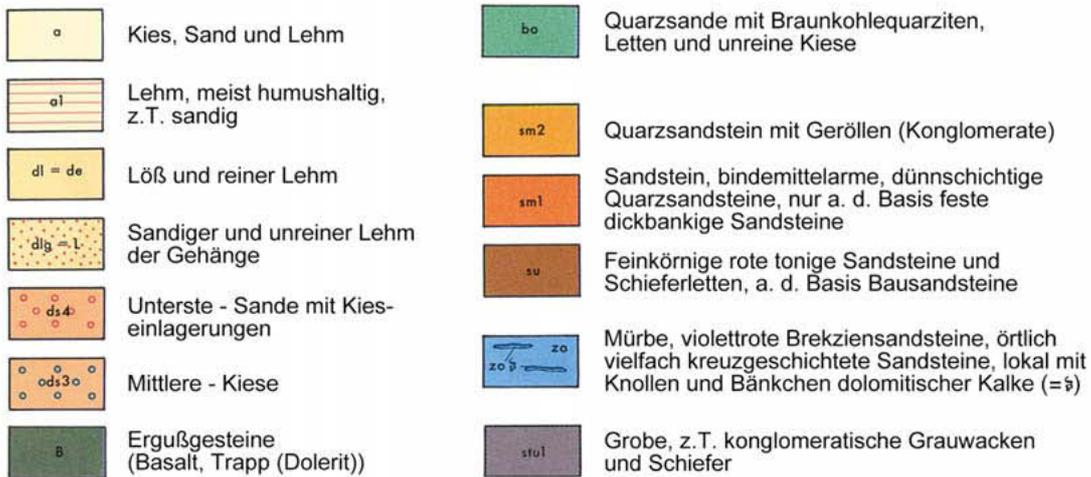


Abb. 10 Geologische Übersichtskarte von Mittelhessen



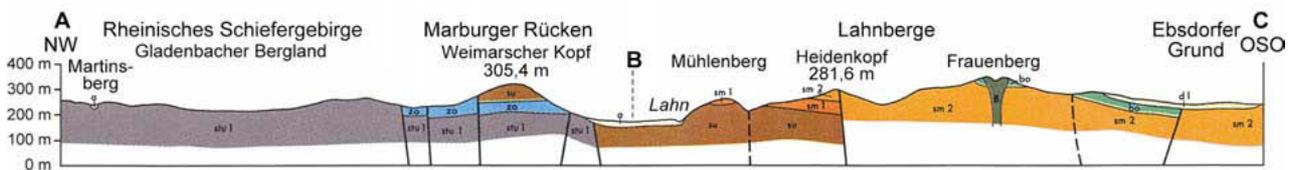
Quelle: Geologische Karte von Marburg und Umgebung 1:50 000.
Hrsg.: Marb. Geogr. Ges. (1990)

0 1 2 3 km



Profil A - C:

Vom Martinsberg über den Weimarschen Kopf ins Lahntal, über die Lahnberge und den Frauenberg zum Ebsdorfer Grund



Quelle: Geologische Karte von Marburg und Umgebung 1:50 000, verändert.
Hrsg.: Marb. Geogr. Ges. (1990)

Abb. 11 Geologischer Bau Marburg-Süd mit einem Transekt vom Martinsberg über Marburger Rücken, Marburger Lahntal, Lahnberge mit Frauenberg zum Ebsdorfer Grund

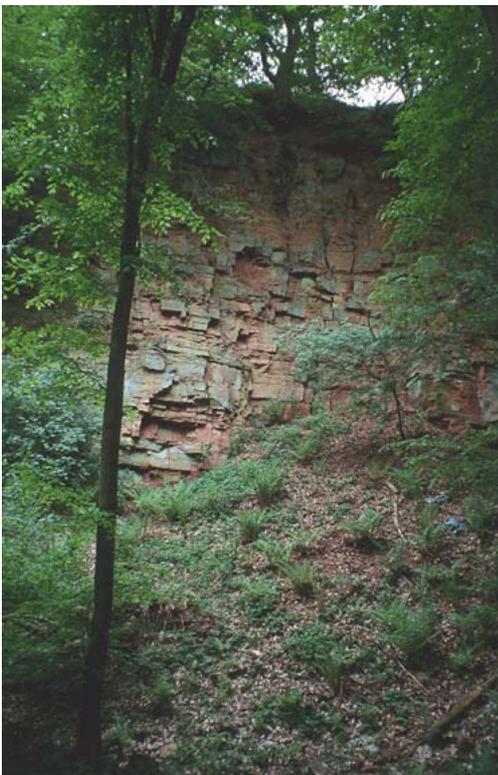


Abb. 12 (oben links)
Blick vom Absperrbauwerk der Ohm bei Schönbach über das Amöneburger Becken zur Basaltruine Amöneburg mit Oberstadt

Abb.13 (oben rechts)
Basaltaufschluss an der Amöneburg-Ostseite

Abb. 14 (Mitte links)
Ehemaliger Bausandstein-Steinbruch bei Ronhausen, südlich von Marburg

Abb. 15 (Mitte rechts)
Aktiver Abbau des Lahn-Niederterrassenkörpers bei Niederweimar (Mai 2001)

Abb. 16 (unten links)
Der Naherholung dienender ausgekiester Tagebausee bei Niederweimar

Hier fanden und finden sich nicht nur gut datierbare Archive der Naturgeschichte, sondern auch gut datierbare Zeugnisse der Kulturgeschichte, zum Beispiel neolithische und bronzezeitliche Siedlungsreste in der Lahnaue, wie neuere Ausgrabungen des Hessischen Landesamtes für Denkmalpflege beweisen.

Nach der Auskiesung bleiben die „Restgeotope“ leider nicht mehr für geowissenschaftlich Interessierte zugänglich, sondern werden nach dem Grundwasserwideranstieg von Wasserflora und -fauna oder von Badegästen und Wassersportlern in Besitz genommen (Abb. 16).

Allein aus Sicht der universitären Lehre und Forschung wäre jedoch die Erhaltung zumindest eines kleinen, aber typischen Ausschnittes des Niederweimarer Terrassenkörpers wünschenswert.

Schlussfolgerungen

Ohne geowissenschaftliche Studien und Kenntnisse wären viele Rohstofflagerstätten nicht entdeckt worden. Ohne die durch die Rohstoffgewinnung geschaffenen Aufschlüsse und Einblicke in die Erdgeschichte würde der Kenntnisstand in den Geowissenschaften und der über die Entwicklungsgeschichte der Erde und des Lebens noch dem zurückliegenden Jahrhunderte entsprechen. Viele Aufschlüsse, Bildungen und Formen des erdoberflächennahen Raumes wurden erst durch bergbauliche Aktivitäten der Rohstoffgewinnung sichtbar gemacht.

Den dargestellten unterschiedlichen Beispielen ist gemein, dass es sich dabei um für das Verständnis der Erd- und Landschaftsgeschichte lokal, regional oder überregional sehr bedeutsame „Informations-Archive“ handelt, die erst durch die Rohstoffgewinnung erschlossen wurden und auch als Archiv der Natur- und Kultur-, einschließlich der Bergbaugeschichte erst mit oder nach dem Abbau genutzt werden konnten. Der Erhaltungsgrad der beschriebenen Geotop-Konstellation ist sehr unterschiedlich und reicht von „zurzeit erhalten“, über „teilweise erhalten“, „Erhaltung nur mit größerem Aufwand möglich“, bis „nicht zweckmäßig erhaltbar“. Der Erhaltungsgrad eines Geotops bestimmt jedoch in nicht geringem Maße auch seinen „Informationsgehalt“ und sonstige Funktionen, zum Beispiel Erlebniswert, touristische Attraktivität und anderes. Die Erhaltung von Geotopen erfordert ein Regelwerk zur Bestimmung der Schutzwürdigkeit und des Gefährdungsgrades (Ad-hoc-AG 1996). Dabei müssen neben allgemeinen Schutz- und Nutzungsanforderungen insbesondere auch die Repräsentativität des Geotops räumlich, zum Beispiel auf Landes- und Bundesebene, sowie zeitlich für die einzelnen Abschnitte der Erdgeschichte berücksichtigt werden. Eine Abwägung der Belange des Geotopschutzes sollte diese Aspekte im Rahmen der bergrechtlichen Genehmigung berücksichtigen.

Auch wenn es nicht immer gelingen wird, einen Kompromiss zwischen Geotop-„Bewahrung“, weiterer Rohstoffgewinnung – gegebenenfalls mit Geotopzerstörung sowie andererseits der Chance, dabei neue Geotope ans Tageslicht „zu fördern“ –, zwischen postmontaner Abbausanierung und dem Naturschutz zu finden, gibt es zur Koexistenz zwischen Geotopschutz, Naturschutz und Rohstoffgewinnung (mit Kompromissen auf allen Seiten) keine vernünftige Alternative.

Literaturverzeichnis

Ad-hoc-AG Geotopschutz (1996): Arbeitsanleitung Geotopschutz in Deutschland. Leitfaden der Geologischen Dienste der Länder der Bundesrepublik Deutschland. – Angew. Landschaftsökol., **9**: 105 S., 21 Abb., 2 Tab.; Bonn-Bad Godesberg.

DEBIV Deutscher Braunkohlen-Industrie-Verein [Hrsg.] (1993): Karte der Braunkohlenreviere in Deutschland. – Braunschweig.

EISSMANN, L. (1997): Die ältesten Berge Sachsens oder die morphologische Beharrlichkeit geologischer Strukturen. – Altenburger naturwiss. Forsch. **10**: 56 S., 41 Abb., 2 Tab.; Altenburg.

EISSMANN, L. (2000): Die Erde hat Gedächtnis : 50 Millionen Jahre im Spiegel mitteldeutscher Tagebaue. – 144 S., zahlr. Abb.; Beucha (Sax).

- HAASE, G. (1961): Hanggestaltung und ökologische Differenzierung nach dem Catena-Prinzip. – Petermanns geogr. Mitt. **105**: 1 – 8, 16 Abb., 3 Taf.; Gotha.
- HAASE, G. (1967): Zur Methodik großmaßstäbiger landschaftsökologischer und naturräumlicher Erkundung. – Wiss. Abh. geogr. Ges. DDR **5**: 35 – 128; Leipzig.
- HAASE, G. (1973): Beiträge zur Klärung der Terminologie in der Landschaftsforschung. – Terminologieentwurf; Institut für Geographie und Geoökologie; Leipzig.
- HUCKRIEDE, R. (1982): Paläoklimatische Aussagen neuer weichselzeitlicher Pflanzenbefunde in Hessen und Tirol. – Physische Geographie **5**: 37 – 38; Zürich.
- JUNGMANN, W. W.; PLETSCH, A. (1993): Geographisch-landeskundliche Erläuterungen zur Topographischen Karte 1 : 50 000, Blatt L 5318, Amöneburg. – Jb. **1992**, Marburger geogr. Ges.: 44 – 68, 4 Abb.; Marburg.
- KALBHENN, V. (2001): Schaufenster der Evolutionsgeschichte: die Fossilienfundstätten Geiseltal (Sachsen-Anhalt) und Grube Messel (Hessen). – Staatsexamensarbeit, FB Geographie, Univ. Marburg. – Marburg. – [Unveröff.]
- KRUMBIEGEL, G. (1977): Geiseltalfossilien. – 37 S.; Merseburg.
- LESER, H. [Hrsg.] (1998): DIERCKE-Wörterbuch Allgemeine Geographie. – 1 037 S., Braunschweig.
- MEYER, R.; SCHMIDT-KALER, H. (1991): Wanderungen in die Erdgeschichte I: Treuchtlingen, Solnhofen, Mörsheim, Dollnstein. – München.
- SANU (Sächsische Akademie für Natur und Umwelt) [Hrsg.] (1997): Naturschutz in Bergbauregionen. – 66 S.; Dresden.
- SCHÖTTER, A. (2000): Zur systematischen Erfassung von Böschungszuständen für ausgewählte Abbauhohlförmungen des Braunkohlenbergbaus im Südraum Leipzig. – Dipl.-Arb., Inst. Geographie, Universität Leipzig; 2 Bd.; Leipzig. – [Unveröff.]
- STANDKE; G.; SUHR, P. (1998): Vulkane – Flüsse – Küstenmoore: Die fazielle Vielfalt am Südrand der Nordwest-Europäischen Tertiärsenke. – Terra Nostra **4**: 79 – 98.
- URZ; R. (1995): Jungquartär im Auenbereich der mittleren Lahn. Stratigraphische und paläontologische Untersuchungen zur Rekonstruktion vergangener Flusslandschaften. – Diss. FB Geowissenschaften der Univ. Marburg 1995; Marburg
- WAGENBRETH, O.; STEINER, W. (1990): Geologische Streifzüge: Landschaft und Erdgeschichte zwischen Kap Arkona und Fichtelberg, 4., unveränd. Aufl. – 203 S., Leipzig.
- ZIEGLER, W.; FRANZEN, J.; SCHAAL, S. (1992): Messelforschung. – Natur und Museum **122**: 359 – 364, 3 Abb.; Frankfurt/Main

scriptum	9	105 – 111, 7 Abb., 1 Tab.	Krefeld 2002
----------	---	---------------------------	--------------

Die Kiesgrube Ingelfinger bei Heilbronn – letztes Fenster in die cromerzeitlichen Neckarablagerungen (Frankenbacher Schotter)

Von Wilfried Rosendahl*

Einleitung

Zwischen Heilbronn und Heidelberg gibt es neben den Mauerer Sanden noch einen weiteren, weniger bekannten, aber sehr interessanten Fundstellenkomplex mit cromerzeitlichen Neckarablagerungen (Abb. 1). Gemeint sind die Frankenbacher Schotter (bisherige Bezeichnung: Frankenbacher Sande), die südlich und westlich von Heilbronn in mehreren Sand- und Kiesgruben abgebaut wurden und ebenfalls zahlreiche warmzeitliche Großsäugerreste geliefert haben. Da es im Gegensatz zu den Mauerer Sanden für die Frankenbacher Schotter auch heute noch einen größeren auswertbaren Aufschluss gibt, bietet sich hier die Möglichkeit, die Frankenbacher Schotter selbst sowie ihren Bezug zu den Mauerer Sanden und somit die zeitliche Stellung der beiden Fundschichten im Cromer-Komplex mit modernen Methoden zu untersuchen. Im Hinblick auf diese Bedeutung und die damit verbundene Schutzwürdigkeit des Aufschlusses Kiesgrube Ingelfinger als Geotop sollen die Frankenbacher Schotter, ihre Geschichte, Geologie und Paläontologie sowie ihre chronologische Position im Folgenden kurz vorgestellt werden.

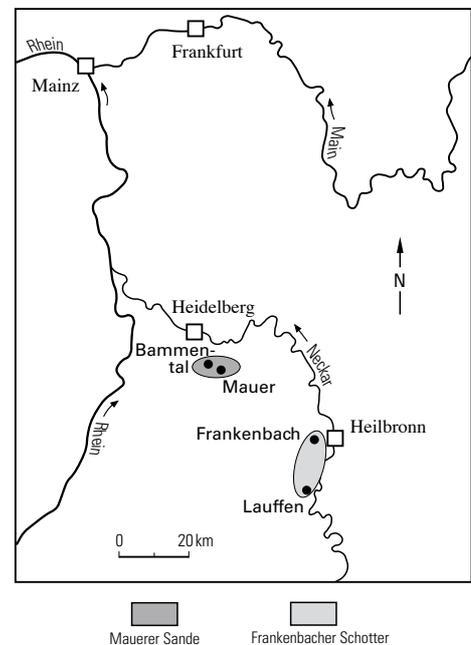


Abb. 1
Geografische Lage der Lokalitäten Mauer und Frankenbach

Geografie und Geologie

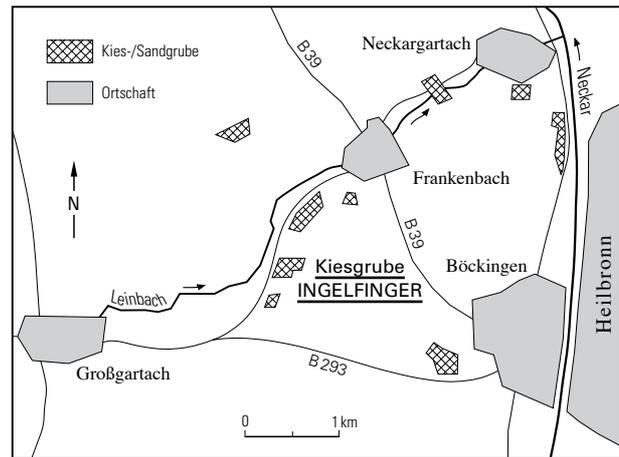
Die Lokalität „Frankenbacher Schotter“ stellt einen Fundstellenkomplex dar, der südlich und westlich von Heilbronn (Lauffen und Frankenbach) liegt. Für den Bereich südlich von Heilbronn waren dies Gruben in der heute von der Zaber durchflossenen ehemaligen Neckarflussschlinge von Lauffen am Neckar; im Bereich westlich von Heilbronn waren es Gruben im Leinbachtal zwischen Großgartach und Neckargartach. Ihren Namen haben die Frankenbacher Schotter von der zwischen Großgartach und Neckargartach liegenden Ortschaft Frankenbach. Hier befanden sich die meisten und größten Gruben (Abb. 2).

* Anschrift des Autors: Dr. Wilfried Rosendahl, Institut für Angewandte Geowissenschaften TU-Darmstadt, Schnittspahnstraße 9, D-64287 Darmstadt

Abb. 2

Lage der einzelnen Kies- und Sandgruben bei Heilbronn-Frankenbach, in denen Frankenbacher Schotter abgebaut wurden

Die Region um Frankenbach gehört zur geologischen Struktur der Heilbronner Mulde (PFEIFFER & HEUBACH 1930). Dieses Gebiet soll im frühen Mittelpleistozän ein breites tektonisches Senkungsgebiet gewesen sein, in dem der Neckar Kiese und Sande in einer Mächtigkeit von ca. 35 m ablagern konnte (BRUNNER 1986). Westlich, nördlich und südlich der Heilbronner Mulde liegen die Frankenbacher Schotter nur in einer



Mächtigkeit von 5 – 10 m vor. Eine andere Erklärung sieht die cromerzeitlichen Neckarablagerungen zwischen Heilbronn und Neckargemünd im Zusammenhang mit der Ablenkung der Ur-Lone bei Plochingen und der daraus resultierenden Störung des Geosystems (FEZER 1992). Die Sedimente würden Reste einer lang gestreckten Aufschotterung darstellen (FEZER 1992). Bei den Frankenbacher Schottern (auch als Hochterrassenschotter des Neckars bezeichnet) handelt es sich um sandige Kiese, in die in unregelmäßiger Folge unterschiedlich mächtige Sandlagen und gelegentlich auch sandige Lehmlagen eingeschaltet sind (Abb. 3).

Über den Frankenbacher Schottern liegt ein Deckschichtenprofil mit einer Gesamtmächtigkeit von 11 – 16 m. Dieses besteht aus einer Abfolge von Löss- und Lehmschichten mit vier interglazialen Bodenbildungen (BIBUS 1989). Insgesamt bestätigen die Deckschichten eine Zuordnung der unterlagernden Schichten in die ältere Hälfte des Mittelpleistozäns (ROSENDAHL 2000).

Abb. 3

Schichtbild im oberen Bereich der Frankenbacher Schotter in der Kiesgrube Ingelfinger bei Heilbronn-Frankenbach

Paläontologie

Faunenreste aus den Frankenbacher Schottern sind seit 1841 bekannt (BERCKHEMER 1930). Heute befinden sich Fundstücke im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart, in den Städtischen Museen Heilbronn und in den Sammlungen des Instituts für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen.

Der Bedeutungsunterschied der Frankenbacher Schotter zu den Mauerer Sanden liegt in dem fehlenden Hominidennachweis, aber auch in der deutlich geringeren Anzahl von Fundstücken. Während die Zahlen für die Mauerer Sande vierstellig sind, sind sie für Frankenbacher Schotter nur dreistellig. Auch ist die Erhaltung vieler Funde aus den Mauerer Sanden besser.

Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass in den Gruben um Frankenbach zumeist nur die obere Hälfte der Frankenbacher Schotter aufgeschlossen war. Somit stammen die Faunenreste hier nur aus diesem Abschnitt, und nicht, wie bei den Mauerer Sanden, aus der oberen und unteren Abfolge.

Dies ist wichtig, gibt es doch Hinweise (Molluskenanalysen), dass die Hochflutlehmablagerung, welche die oberen und unteren Frankenbacher Schotter trennt, eine kaltzeitliche Bildung ist (MÜNZING 1968). Es könnten also zwei Interglaziale in der gesamten Abfolge der Frankenbacher Schotter stecken. Gleiches wäre auch für die Mauerer Sande denkbar, deren obere und untere Abfolge durch die so genannte Lettenbank getrennt wird.

Aus den Frankenbacher Schottern sind, rechnet man den Biber dazu, 15 Großsäugerarten nachgewiesen (ADAM 1977; Tab. 1). Aus den Mauerer Sanden (Fundorte Mauer und Bammental) sind dies, ebenfalls mit den Biberarten, 24 Großsäugerarten (ROSENDAHL 2001). Kleinsäuger, von denen in Mauer mehrere Arten nachgewiesen wurden (HELLER 1934, 1939; LÖSCHER & UNKEL 1997), fehlen für die Frankenbacher Schotter bisher ganz. Wie für Flussablagerungen typisch, überwiegen auch in der Fauna der Frankenbacher Schotter die Reste von Pflanzenfressern (14 Arten). Mit nur zwei Arten sind die Raubtiere deutlich geringer vertreten.

Zusammenfassend kann man sagen, dass das Faunenspektrum aus den Frankenbacher Schottern für das Umfeld des Cromerzeitlichen Neckars der Region Heilbronn eine interglaziale Landschaft mit Auenwäldern, Wald- und Grassteppen anzeigt.

Die Fundansammlung selbst lässt sich als Grabgemeinschaft deuten. Die meisten Knochen dürften vom Neckar aus unterschiedlichen Überflutungsflächen herantransportiert worden und im Sedimentationsbecken der Heilbronner Mulde vermehrt zur Ablagerung gekommen sein. Nur wenige gut erhaltene Stücke zeigen, dass auch Kadaverstücke aus der Nähe eingebettet worden sind. Spuren, die auf menschliche Einflüsse an den Knochen hinweisen, gibt es keine.

Zeitliche Stellung

a) Biostratigrafie

Im Laufe ihrer pleistozänen Evolution haben verschiedene Säugetierarten Entwicklungsstadien erreicht, die an typischen Merkmalen, zum Beispiel im Zahnschmelzbau, bestimmt werden können. Durch Vergleiche von Funden ein und derselben Arten unterschiedlicher Fundstellen ist es daher möglich, die relative Altersstellung zwischen den Fundstellen zu ermitteln. Diese Methode hat sich in ihren Grenzen als sehr zuverlässig erwiesen (VON KOENIGSWALD 1992). Die sich ergebenden relativen Alter können mit absoluten Daten verknüpft und so kontrolliert werden. Auch ist es so möglich, nicht datierte Lokalitäten in Bezug zu numerischen Daten vergleichener Fundorte zu bringen. Für Frankenbacher Schotter sind solche Vergleichsfundorte neben den Mauerer Sanden auch die Mosbacher Sande (Mosbach 2) bei Wiesbaden (z. B. BRÜNING 1970, 1978; VON KOENIGSWALD & TOBIEN 1987; KELLER 1999).

Vor allem Kleinsäuger spielen eine wichtige Rolle bei der biostratigrafischen Datierung im Cromer, da sie sich in diesem Zeitraum sehr schnell entwickelten (VON KOENIGSWALD 1973, 1992). Ohne Problem ist aber auch die Kleinsäugerstratigrafie nicht. Da aus den Frankenbacher Schottern bisher keine Kleinsäugerfunde nachgewiesen werden konnten, scheidet eine solche Parallelisierung mit den Vergleichslokalitäten aus (ROSENDAHL 2001).

Großsäugerreste wurden ebenfalls vergleichend herangezogen. Aufgrund von Studien an Zähnen von *Elephas antiquus*, *Stephanorhinus hundsheimensis* und *Equus mosbachensis* sieht ADAM (1952) Ähnlichkeiten zwischen den Frankenbacher Funden und denen von Mosbach 2. Die gleichen Studien veranlassen ihn auch, Mosbach 2 für jünger als Mauer zu halten.

Tabelle 1

Großsäuger aus den Frankenbacher Schottern,
Fundorte: Lauffen und Frankenbach
(aus ROSENDAHL 2001)

Rodentia

Castor fiber

Carnivora

Ursus deningeri

Panthera leo fossilis

Proboscida

Elephas (Palaeoloxodon) antiquus

Mammuthus trogontherii

Perissodactyla

Equus mosbachensis

Stephanorhinus hundsheimensis

Stephanorhinus kirchbergensis

Artiodactyla

Megaloceros (Praemegaceros) verticornis

Alces latifrons

Cervus elaphus cf. acoronatus

Capreolus capreolus priscus

Bison priscus

Bison schoetensacki

Ovis ammon

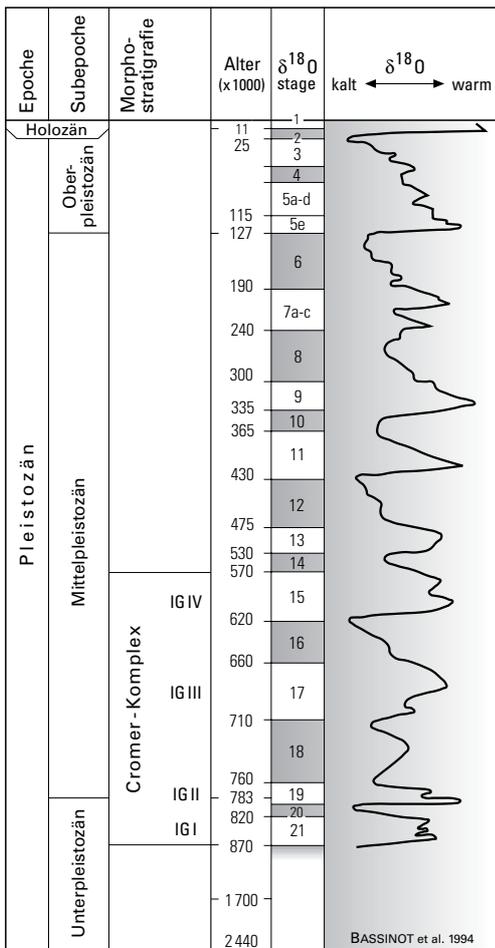


Abb. 4

Quartär-Stratigrafie mit Position eines aus vier Interglazialen (IG) bestehenden Cromer-Komplexes

Aufgrund verschiedener biostratigrafischer Überlegungen parallelisieren die meisten Autoren die Frankenbacher Fauna mit der von Mosbach 2, welche in das Cromer-Interglazial III oder IV (Abb. 4) gestellt wird (z. B. MAUL et al. 2000). Vergleicht man diese Zeitstellung mit jener, die für die Gesamtabfolge der Mauerer Sande angegeben wird (Cromer-Interglazial II oder III; z. B. WAGNER et al. 1997), so kann aufgrund der heute vorliegenden Daten nur gesagt werden, dass es sich bei den oberen Frankenbacher Schottern um zeitgleiche oder jüngere Ablagerungen handeln kann.

b) Geologische und physikalische Beiträge zur Chronologie

Die im Folgenden zu diskutierenden Beiträge zur Altersstellung der Frankenbacher Schotter basieren auf Beobachtungen beziehungsweise Untersuchungen am Aufschlussprofil in der Kiesgrube Ingelfinger bei Heilbronn-Frankenbach.

Unter 11 – 16 m ober- und mittelpleistozänen Lössdeckschichten mit verschiedenen Bodenbildungen sind 14 m der insgesamt etwa 35 m mächtigen Frankenbacher Schotter aufgeschlossen (Abb. 5 u. 6). Diese bestehen aus sandigen Kies

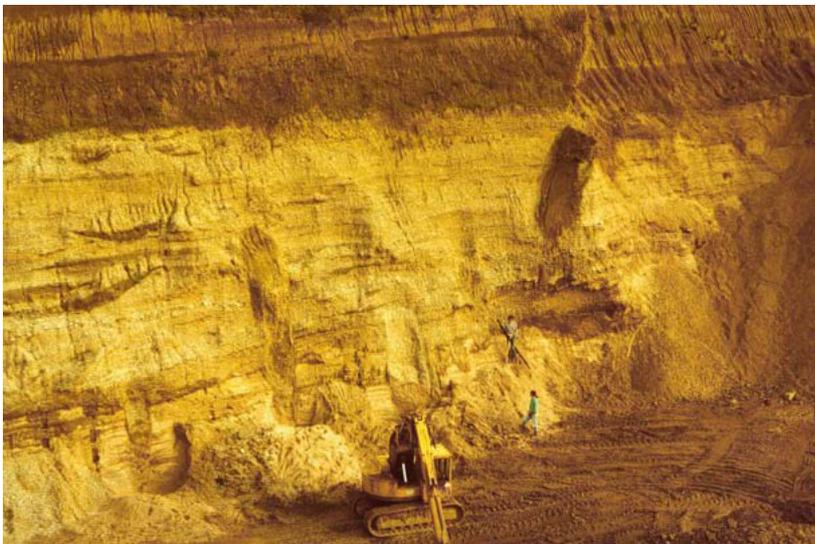


Abb. 5
Aufschlussituation in der Kiesgrube Ingelfinger Ende der 1980er-Jahre (Foto: LÖSCHER)

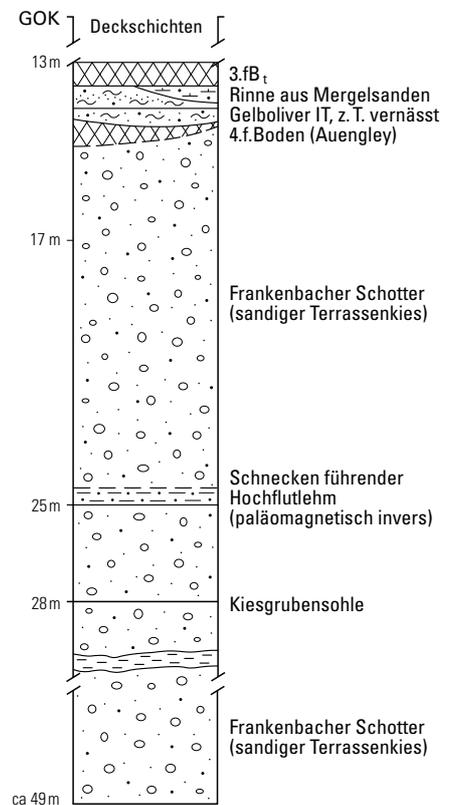


Abb. 6

Sammelprofil der Frankenbacher Schotter aufgrund von Bohrungen im Raum Heilbronn und des Aufschlusses in der Kiesgrube Ingelfinger (Zeichnung: ROSENDAHL, teilweise nach BIBUS 1989)

eingeschalteten flachen Sandrinnen. Während der oberste Bereich meist graugrün gefärbt ist, dominieren darunter bis zur Grubensohle rötliche Farben. Ebenso ist eine Zunahme des Sandanteils zu beobachten.

Nach FEZER (2000) sollen sich die Frankenbacher Schotter durch sedimentologische Untersuchungen und den Vergleich mit dem Profil Heidelberg-Entensee (FEZER 1998) datieren lassen. Nach diesem Modell, und hier ist anzumerken, dass die Methodik und damit ihre Aussagekraft nicht unumstritten ist, sollen sowohl die Sande von Mauer wie auch die in der Grube Ingelfinger aufgeschlossenen Frankenbacher Schotter in der Zeit von ca. 615 000 bis 415 000 Jahren vor heute abgelagert worden sein (FEZER 2000).

Als in der Grube Ingelfinger noch abgebaut wurde, war etwa 3 m über der Grubensohle ein nach Osten einfallender, teilweise erodierter und Schnecken führender Hochflutlehm erkennbar (BIBUS 1989). Die Mollusken in diesem Lehm zeigen an, dass er unter kaltzeitlichen Bedingungen abgelagert wurde (MÜNZING 1968).

Die paläomagnetische Untersuchung dieses Hochflutlehmes erbrachte eine inverse Magnetisierung (FROMM in BIBUS 1989). Eine nur geringfügig höher liegende Lehmlinse war dagegen normal magnetisiert. Nach Ansicht verschiedener Autoren (BACHMANN & BRUNNER 1998, BIBUS 1989) ist daher damit zu rechnen, dass die Matuyama-Brunhes-Grenze nahe der Basis des aufgeschlossenen Profils liegt. Wenn dem so wäre, würde das bedeuten, dass zumindest die untere Hälfte der Frankenbacher Schotter älter wäre als die Mauerer Sande.

Es ist jedoch nicht zwingend, die festgestellte Magnetfeldumkehr mit der Matuyama-Brunhes-Grenze gleichzusetzen. In dem für die Altersdiskussion infrage kommenden Zeitraum zwischen 780 000 und 400 000 Jahren vor heute gab es drei Events (kürzere Perioden umgepolter Magnetisierung) in der normal magnetisierten Brunhes-Chrone. Es könnte auch einer dieser Events in der inversen Magnetisierung des Hochflutlehmes stecken. Ob dem so ist und wenn, welches Event repräsentiert sein könnte, das ließe sich nur durch neue Untersuchungen am Gesamtprofil ermitteln.

Ausblick

Wie mittlerweile zu erfahren war, besteht keine Gefahr, dass die Kiesgrube Ingelfinger als Erddeponie genutzt und verfüllt wird.

Die Anregung, die Profilwand mit den Deckschichten und den Frankenbacher Schottern als Geotop auszuweisen, einerseits um ein wichtiges Fenster in die Südwestdeutsche Fluss- und Landschaftsgeschichte offen zu halten, andererseits um auch zukünftig wissenschaftliche Untersuchungen durchführen zu können, ist von verschiedenen Stellen und Gremien grundsätzlich positiv aufgenommen worden. Vor diesem Hintergrund stehen die Chancen gut, dass die heutige Aufschlussituation (Abb. 7) in naher Zukunft nicht nur erhalten bleibt, sondern auch verbessert werden kann. Eine damit verbundene wissenschaftliche Neuuntersuchung der Frankenbacher Schotter, besonders bezüglich ihrer chronostratigraphischen Position, rückt ebenfalls in den Bereich des Möglichen.



Abb. 7
Aufschlussituation in der Kiesgrube Ingelfinger im Mai 2000 (selbe Profilwand wie in Abbildung 5)

Literaturverzeichnis

- ADAM, K. D. (1952): Die altpleistocänen Säugetierfaunen Südwestdeutschlands. – N. Jb. Geol. u. Paläont., Mh., **5**: 229 – 236; Stuttgart.
- ADAM, K. D. (1977): Die altpleistozänen Säugetierfaunen der Frankenbacher und Lauffener Schotter (Baden-Württemberg). – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **59**: 75 – 78; Stuttgart.
- BACHMANN, G. H.; BRUNNER, H. (1998): Nordwürttemberg. Stuttgart. Heilbronn und weitere Umgebung. – Samml. geol. Führer, **90**: 57 – 63 u. 114 – 128; Stuttgart.
- BEINHAEUER, K. W.; WAGNER, G. A. [Hrsg.] (1992): Schichten von Mauer – 85 Jahre *Homo erectus heidelbergensis*. – 192 S.; Mannheim/Heidelberg.
- BERCKHEMER, F. (1930): Diluviale Säugetiere aus der Gegend von Heilbronn. – In: PFEIFFER, W.; HEUBACH, K.: Geologie von Heilbronn. – Erdgesch. u. landesk. Abh. Schwaben u. Franken, **12**: 121 – 133; Öhringen/Württ.
- BIBUS, E. (1989) mit Beitr. von RÄHLE, W.; ZÖLLER, L.: Tagung des Arbeitskreises „Paläoböden“ der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft. – Programm und Exkursionsführer: 31 S.; Tübingen. – [Unveröff.]
- BRÜNING, H. (1970): Zur Klima-Stratigraphie der pleistozänen Mosbacher Sande bei Wiesbaden (Hessen). – Mainzer naturwiss. Arch., **9**: 204 – 256; Mainz.
- BRÜNING, H. (1978): Zur Untergliederung der Mosbacher Terrassenfolge und zum klimatischen Stellenwert der Mosbacher Tierwelt im Rahmen des Cromer-Komplexes. – Mainzer naturwiss. Archiv, **16**: 143 – 190; Mainz.
- BRUNNER, H. (1986): Quartär. – In: Erläuterungen zu Blatt 6821 Heilbronn. – Geol. Kt. Baden-Württ. <1 : 25 000>, Erl., **6821**: 57 – 52; Stuttgart.
- FEZER, F. (1992): Die Mauerer Sande als Reste einer langgestreckten Aufschotterung. – In: BEINHAEUER, K. W.; WAGNER, G. A. [Hrsg.]: Schichten von Mauer – 85 Jahre *Homo erectus heidelbergensis*: 98 – 100; Mannheim/Heidelberg (Edition Braus).
- FEZER, F. (1998): Mittel- und Jungpleistozän im „Heidelberger Loch“; Bohrprofil Entensee von 285 bis 6 m Teufe. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **80**: 297 – 360; Stuttgart.
- FEZER, F. (2000): Der Neckar. – 3 S.; Heidelberg. – [Unveröff.]
- HAMBACH, U.; MANGINI, A.; WAGNER, G. A.; ZÖLLER, L. (1992): Physikalische Altersbestimmungen der Schichtenfolge von Mauer. – In: BEINHAEUER, K. W.; WAGNER, G. A. [Hrsg.]: Schichten von Mauer – 85 Jahre *Homo erectus heidelbergensis*: 83 – 89; Mannheim/Heidelberg.
- HELLER, F. (1934): Wühlmausreste aus den altdiluvialen Sanden von Mauer an der Elsenz. – Jb. u. Mitt. oberrhein. Ver., N. F., **23**: 139 – 144; Stuttgart.
- HELLER, F. (1939): Neue Kleinsäugerreste aus den altdiluvialen Sanden von Mauer. – Sitz.-Ber. Heidelberger Akad. Wiss., math.-nat. Kl., **7**: 3 – 18; Heidelberg.
- HEUBACH, K. (1925): Beiträge zur Entstehung der Heilbronner Mulde. – Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., **81**: 37 – 63; Stuttgart.
- KELLER, T. (1999): Fundstellen von Kleinsäufern in den mittelpleistozänen Mosbacher Sanden. – Jb. nass. Ver. Naturkde., **120**: 167 – 171; Wiesbaden.
- KOENIGSWALD, W. VON (1973): Veränderungen in der Kleinsäugerfauna von Mitteleuropa zwischen Cromer und Eem (Pleistozän). – Eiszeitalter u. Gegenwart, **23/24**: 159 – 167; Öhringen/Württ.
- KOENIGSWALD, W. VON (1992): Zur Ökologie und Biostratigraphie der beiden pleistozänen Faunen von Mauer bei Heidelberg. – In: BEINHAEUER, K. W.; WAGNER, G. A. [Hrsg.]: Schichten von Mauer – 85 Jahre *Homo erectus heidelbergensis*: 101 – 110; Mannheim / Heidelberg (Edition Braus).
- KOENIGSWALD, W. VON; TOBIEN, H. (1987): Bemerkungen zur Altersstellung der pleistozänen Mosbach-Sande bei Wiesbaden. – Geol. Jb. Hessen, **115**: 227 – 237; Wiesbaden.

- KOENIGSWALD, W. VON; HEINRICH, W.-D. (1999): Mittelpleistozäne Säugetierfaunen aus Mitteleuropa – der Versuch einer biostratigraphischen Zuordnung. – *Kaupia – Darmstädter Beitr. Naturgesch.*, **9**: 53 – 112; Darmstadt.
- LÖSCHER, M.; UNKEL, I. (1997): Zur Kleinsäugerfauna der Mittelpleistozänen Mauerer Sande. – *Jh. geol. L.-Amt Baden-Württ.*, **36**: 199 – 204; Stuttgart.
- MAUL, L. C.; REKOVETS, L.; HEINRICH, W.-D.; KELLER, T.; STORCH, G. (2000): *Arvicola mosbachensis* (SCHMIDTGEN 1911) of Mosbach 2: a basic sample for the early evolution of the genus and a reference for further biostratigraphical studies. – *Senckenb. lethaea*, **80**: 129 – 147; Frankfurt/Main.
- MÜNZING, K. (1968): Molluskenfaunen aus altpleistozänen Neckarablagerungen. – *Jh. geol. L.-Amt Baden-Württ.*, **10**: 105 – 119; Freiburg i. Br.
- PFEIFFER, W.; HEUBACH, K. (1930): Geologie von Heilbronn. – *Erdgesch. u. landesk. Abh. Schwaben u. Franken*, **12**: 133 S.; Öhringen/Württ.
- ROSENDAHL, W. (2000): Die Frankenbacher Sande – zur Geologie und Paläontologie der cromerzeitlichen Neckarablagerungen von Heilbronn. – *Museo*, **16**: 42 – 51; Heilbronn.
- ROSENDAHL, W. (2001 a): Geologisch-paläontologischer Vergleich der cromerzeitlichen Neckarablagerungen von Frankenbach und Mauer (Frankenbacher Sande – Mauerer Sande) und ihrer Deckschichten. – *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F.*, **83**: 293 – 316, 7 Abb., 5 Tab.; Stuttgart.
- ROSENDAHL, W. (2001 b): Die cromerzeitliche Neckarablagerung von Heilbronn – Frankenbach (Frankenbacher Sande) – eine wichtige Bezugslokalität für die Mauerer Sande. – In: MANIA, D.; WAGNER G. A. [Hrsg.]: *Frühe Menschen in Mitteleuropa – Chronologie, Kultur und Umwelt*. – 10 S., Aachen (Shaker). – [im Druck]
- THIES, O. (1926): Beiträge zur Kenntnis der Heppenlochfauna und der Fauna der Frankenbacher Sande. 2. Die Frankenbacher Sande und ihre Fauna. – *Jb. preuß. geol. L.-Anst.*, **XLVI** <Jg. 1925>: 596 – 615; Berlin.
- URBAN, B. (1997): Grundzüge der eiszeitlichen Klima- und Vegetationsgeschichte in Mitteleuropa. – In: WAGNER, G. A.; BEINHAEUER, K. W. [Hrsg.]: *Homo heidelbergensis von Mauer*. Das Auftreten des Menschen in Europa: 241 – 263; Heidelberg (Universitätsverlag Winter).
- WAGNER, G. A.; BEINHAEUER, K. W. [Hrsg.]: *Homo heidelbergensis von Mauer*. Das Auftreten des Menschen in Europa: 316 S.; Heidelberg (Universitätsverlag Winter).
- WAGNER, G. A.; FEZER, F.; HAMBACH, U.; KOENIGSWALD, W. VON; ZÖLLER, L. (1997): Das Alter des *Homo heidelbergensis*. – In: WAGNER, G. A.; BEINHAEUER, K. W. [Hrsg.]: *Homo heidelbergensis von Mauer*. Das Auftreten des Menschen in Europa: 241 – 263; Heidelberg (Univ.-Verl. Winter).

scriptum	9	113 – 126, 16 Abb., 3 S. Anh.	Krefeld 2002
----------	---	-------------------------------	--------------

Erdwissenschaften und Biologie-Didaktik

Von Hermann Josef Roth*

Geologie, Paläontologie und Pedologie stellen wichtige Hilfswissenschaften der Biologie dar, insbesondere in der theoretischen und angewandten Ökologie einschließlich der Naturschutz-Praxis sowie im Zusammenhang mit der Abstammungslehre. Das hat Konsequenzen sowohl für die schulische Fachdidaktik als auch für die außerschulische Umwelterziehung.

Stellenwert

Bei kritischer Prüfung von Unterrichtswerken, Anleitungen für Amateur-Praktika und Vereinsprogrammen zeigt sich indes, dass gründlichere Kenntnisse erdwissenschaftlicher Methoden und Einsichten weder vom beamteten Lehrer noch vom ehrenamtlichen Kursleiter erwartet, ja nicht einmal angestrebt werden.

Die Fachliteratur zur Allgemeinen Biologie, Ökologie, Natur- und Umweltschutz, soweit sie eine breitere Leserschaft anspricht, bietet demgegenüber ein unterschiedliches Bild. Ist beispielsweise Umweltschutz inhaltlicher Schwerpunkt, so darf man in der Regel Abhandlungen zum Thema „Boden“ erwarten (ENGELHARDT 1985, LESER 1991, SEAGER 1991). Ziemlich alle aus diesem Schlüsselwort entwickelten Begriffe finden sich als Stichworte in größeren Nachschlagewerken der Bio-Wissenschaften (Lexikon der Biologie 1984). Dennoch beschränken sich selbst Beiträge zur Speziellen Ökologie darauf, die jeweils vorherrschenden Bodentypen zu referieren, ohne geologische Hintergründe zu berücksichtigen (WALTER & BRECKLE 1986).

Alle gängigen Lehrbücher der Zoologie und Botanik zitieren, oft weit ausholend, Argumente der Paläontologie zur Begründung der Evolutionstheorie. Doch werden auch hier kaum tiefere Zusammenhänge vermittelt, spezifische Methoden eingeübt und Strittiges hinterfragt. *Geologia ancilla biologiae* – mehr nicht!

Zwiespältig ist auch die Bedeutung, die erdgeschichtlichen Objekten in der Naturschutz-Praxis zugemessen wird. Der „klassische“ Natur- und Heimatschutz stellte zwar Gesteinsbildungen oder berühmte Aufschlüsse unter Schutz. Das geschah aber hauptsächlich wegen ihrer ästhetischen, kulturgeschichtlichen oder erdwissenschaftlichen Bedeutung (BEHM & BÖTTCHER o. J.). Der Geotop als Biotop blieb lange unbeachtet. Der ökologisch orientierte Naturschutz, wie er sich seit den 70er-Jahren des 20. Jahrhunderts durchgesetzt hat (TEPL 1994), strebt den Schutz solcher Objekte in der Regel nur dann an, wenn sie auch qualifizierte Lebensräume, möglichst mit erhaltenswertem oder bedrohtem Arteninventar, sind. Erst allmählich festigt sich im verbandlichen und amtlichen Naturschutz die Bereitschaft, wichtige oder auffallende Erdgebilde um ihrer selbst willen zum Gegenstand wirksamer Schutzmaßnahmen zu machen.

In den Ausbildungsprogrammen werden erdwissenschaftliche Sachverhalte nur am Rande vermittelt. Im Programm der Naturschutzakademie NRW für 2001 beispielsweise haben von 99 Veranstaltungen nur zwei unmittelbaren Bezug zur Geologie: Eine handelt von Höhlen im Sauerland, die andere vom Bodenschutzgesetz und damit einem eher rechtlichen Gesichtspunkt.

* Anschrift des Autors: Dr. Hermann Josef Roth, Landesarbeitsgemeinschaft Naturschutz und Umwelt Nordrhein-Westfalen e.V., Postfach 42 06 06, D-50900 Köln

Vorbehaltlich weiterer Erkenntnisse scheint der Rückzug der Erdwissenschaften aus der Praxis von Unterricht und Naturschutz erst neueren Datums zu sein, jedenfalls wenn man ältere Publikationen (LÖBER 1949, PREUSS 1966) zum Vergleich heranzieht. Diese aber hatten betont regionalen Bezug. Darin liegt ihr unschlagbarer Vorzug gegenüber neueren Versuchen, die Erdwissenschaften wieder stärker in den Biologie-Unterricht einzubinden. In den fachdidaktischen Zeitschriften (s. Literatur!) werden fast ausschließlich Allerweltsbeispiele angeboten, die praktisch nur über Medien oder bestenfalls beim Museumsbesuch zu vermitteln sind, sich aber für echten Arbeitsunterricht nicht eignen. Es ist unser Anliegen, diese Art des Unterrichtens oder der Kursgestaltung zu fördern.

Fachdidaktik

Nun hängt der Erfolg einer solchen Neuorientierung wesentlich von Kenntnisstand und Motivation der Akteure und der sie unterstützenden Kreise ab. Sie aufzubauen ist bereits Aufgabe der Schule und der außerschulischen Kinder- und Jugendlicherziehung. Umweltschutz wird zwar fächerübergreifend gelehrt, fällt aber primär in den Aufgabenbereich der Biologie, falls er nicht rein technischer Art ist.

Sowohl die staatlichen Lehrpläne beziehungsweise Richtlinien als auch private Schulungsprogramme erlauben verschiedene Einstiegsmöglichkeiten. Am erfolgreichsten werden jene Unterrichtsstunden oder Kursveranstaltungen sein, die sich an der konkreten Situation des Schulungs-Umfeldes orientieren. Hierin liegt allerdings auch die Grenze des empfohlenen Unterrichtsansatzes, weil eben die naturräumliche Ausstattung von Ort zu Ort äußerst verschieden sein kann. Je nachdem ist dann entscheidend, dass sich Lehrkraft oder Kursleiter konsequent der Freilandarbeit widmen, statt den bequemen Weg ausschließlichen Medieneinsatzes zu wählen.

Einige der Erfahrungen aus Schulunterricht, Lehrerfortbildung und Verbandsarbeit sollen hier als Anregung zum Entwurf eigener Unterrichtsstunden und -sequenzen vorgetragen werden. Ziel ist es, die Anliegen von Geologie/Paläontologie einerseits und Biologie andererseits stärker miteinander abzustimmen. Vertieftes Verständnis der Natur ist die beste Voraussetzung, um Bereitschaft für Natur- und Geotopschutz zu wecken.

Thema: Boden

Während die experimentelle Untersuchung von Gewässern in Unterricht und Fortbildung einen breiten Raum einnimmt, werden Böden eher theoretisch abgehandelt, obwohl gerade hier einfache Versuche in breiter Abwandlung nicht nur vorgeführt, sondern vor allem von Schülern und Kursteilnehmern selber durchgeführt werden können.

Diese Möglichkeiten sollen hier ohne weitere Experimentalanleitung nur in Erinnerung gerufen werden. Einfache Versuche finden sich überall in der Literatur, seien es Lehrbücher (z. B. HÖGERMANN & KRICKE 2001) oder Anleitungen für Praktika. Sie bedürfen nur geringer Hilfsmittel und sind für fast alle Alters- und Bildungsstufen geeignet.

Im Schul- oder Kursunterricht sollten als Erstes die Unterschiede zwischen den einzelnen Böden am Ort selber erarbeitet werden, wie sie sich der einfachen Sinneswahrnehmung erschließen. Die äußeren Kennzeichen (Farbe, Korngröße etc.) werden tabellarisch zusammengestellt und deren Ursachen (z. B. Sedimentationsgeschwindigkeit) anhand von Versuchen diskutiert. Daran schließen Messungen an zur Luft- und Wasserdurchlässigkeit und zur Kapazität (Wasserhaltevermögen). Bei chemischen Vorkenntnissen können nun außer dem pH-Wert auch einzelne Ionen bestimmt werden.

Am Ende eines solchen Unterrichts muss die Erkenntnis stehen, dass der Geotop (auch) ein Biotop ist. Die Probe eines fruchtbaren Bodens in einem Bettläken zum richtigen Zeitpunkt im Raum entfaltet vermag Begeisterungstürme nicht allein bei jüngeren Schülern zu entfachen, wenn die Bodenorganismen unvermittelt und zum Gaudi der Schüler negativ fototrop reagieren.

Während die Gewässerkunde (Limnologie) zum Standard der Ökologie gehört und in den Lehrbüchern breiten Raum einnimmt, bleibt die Bodenkunde trotz ihrer methodischen Vorteile und ihres didaktischen Wertes weiterhin am Rande. HÖGERMANN & KRICKE (2001) widmen in ihrem sonst ausgezeichneten Lehrwerk den heimischen Gewässerökosystemen 20 Seiten und zusätzlich vier Seiten dem Gewässerschutz. Der Boden wird zweimal auf einer Viertelseite erwähnt, ohne ihn zu definieren oder auf seine Entstehung einzugehen, was sich etwa bei der Schilderung des Verlandungsprozesses von Gewässern angeboten hätte. Gerade mal eine halbe Seite bringt Anleitungen zu einfachsten Bodenuntersuchungen. Die bereits beklagte Unterbewertung der Erdwissenschaft bestätigt sich auch im didaktischen Fachkonzept der Schul-Biologie.

Thema: Evolution

Wohl kein Unterrichtsstoff im Biologie-Unterricht wird derart theoretisch vorgetragen wie die Abstammungslehre. Geländearbeit, in der Ökologie durchaus praktiziert, tritt hier völlig hinter der Vermittlung über die Medien zurück. Zwar sind auch heute noch neben dem modernen Argumentationsspektrum der Biochemie die geologisch-paläontologischen Befunde (samt weiteren „klassischen Beweisen“) unverzichtbar zur Grundlegung der Evolutionstheorie, doch werden diese Tatsachen durchweg als vorgegeben hingenommen. Eine Erarbeitung durch den Schüler unterbleibt weitgehend. In Arbeitsanweisungen wird etwa auf Abbildungen oder sonstige Vorlagen im Lehrbuch hingewiesen, die ausgewertet und in Arbeitsbögen eingetragen werden sollen, – mehr nicht. (vgl. HÖGERMANN & KRICKE 1999)

Das aber steht in krassem Widerspruch zu Forderungen heutiger Pädagogik, Fachdidaktik und Schulpolitik, die durchweg einen Arbeitsunterricht verlangen und darunter nicht zuletzt die Schulung unmittelbar am Objekt verstehen. Offenbar wird im vorliegenden Falle nicht echt bewusst, dass die Natur in reichem Maße Material für den unterrichtlichen Einstieg bereithält. Aus eigener Erfahrung seien dazu als Anregung einige Beispiele genannt. Sie wollen und können kein Standardrezept bieten, da die Ausgangssituation je nach Lage der Schule sehr unterschiedlich sein kann.

Die folgenden methodisch-didaktischen Hinweise sind unabhängig von der konkreten Unterrichtssequenz aufzufassen. Der Einstieg in das Thema kann aus unterschiedlichem Ansatz erfolgen, etwa von der Genetik oder der Ökologie her. Unberührt davon bleibt immer noch die inhaltliche Bündelung des Stoffes in vier grundlegende Fragenkomplexe:

1. Gibt es Evolution überhaupt?
2. Wenn ja, wie ist sie verlaufen?
3. Welche Faktoren sind dabei wirksam?
4. Ist der Mensch in den Evolutionsprozess einbezogen?

Die Zuarbeit seitens der Geologie und Paläontologie kommt vor allem bei den ersten beiden Fragenkomplexen zum Tragen und gestattet im Vollsinn des Wortes handfesten Umgang mit der Natur.

Für die Schulpraxis bleibt als entscheidende Frage, wo und wie der Lehr- und Lernvorgang als Arbeitsunterricht an erreichbaren Geotopen und ihrem Inventar stattfinden kann. Das sei kurz anhand dieser Grundfragen angedeutet.

Zu 1:

Die Begründung der Annahme einer Entwicklung der Lebewesen kann erfolgreich an den relativ unscheinbaren Objekten des rheinischen Paläozoikums und Tertiärs erarbeitet werden. Der Rückgriff auf spektakuläre Formen, wie sie die Medien einschließlich der Schulbücher präsentieren, ist nicht nötig. Der Lernprozess kann dabei in sechs Schritten erfolgen, bei denen folgende Erkenntnisse durch unmittelbare Beobachtung am Objekt gewonnen werden:

- die Erde befindet sich in stetem Wandel → Erosionsspuren, Altrhein
- zu allen Zeiten waren und sind dabei dieselben Vorgänge wirksam → Vulkanismus (Siebengebirge, Osteifel), Rippelmarken (Eifental)
- Lebensräume früherer Epochen ähnelten den heutigen → devonisches Riff in der Schlade, Wahnbach-Flora
- Fossilien entsprechen rezenten Formen → Vergleich der Fundstücke mit Präparaten rezenter Arten
- Lebewesen bringen ständig neue Formen hervor → (Schülererfahrung)

Zu 2:

Das Stammbaumproblem wird in den Lehrbüchern durchweg anhand der Equiden Nordamerikas diskutiert. Die Frage lässt sich jedoch ebenso gut auch an einfacheren Formen studieren. Zum Einüben kann man die in der Genetik beliebten Schneckenhaus-Muster entsprechend sortieren lassen, ehe Fundstücke für das eigentliche Lernziel „Stammbaum“ bearbeitet werden. Dafür eignet sich beispielsweise die Entwicklungsreihe der Brachiopoden-Gattungen *Brachyspirifer* und *Paraspirifer* aus den Ems-Schichten des Unterdevons (SOLLE 1971). Das Fundmaterial muss zunächst vom Lehrer in der Weise sortiert werden, dass dann nur die für das ungeübte Auge auffälligen Formen dem Schüler vorliegen. Bei *Paraspirifer cultrijugatus* kann im Übrigen auch der Begriff „Leitfossil“ wiederholt werden.

Zu 3:

Die Faktoren der Evolution werden in pädagogisch gebotener Vereinfachung gerne formelhaft als Mutation – Selektion – Isolation zusammengefasst. Dabei wird die Behandlung des Phänomens „Isolation“ auf geologische Erkenntnisse zurückgreifen. Phänomene wie der rheinische Vulkanismus sollten im Zusammenhang mit den hier relevanten tektonischen Bewegungen behandelt werden. Aktuelle Ereignisse wie (leichte) Erdbeben eignen sich gut zur Motivation und als Aufhänger für den Stoff.

Die Adaption gemäß dem Mutations-Selektions-Mechanismus wirft ökologische Fragen auf. Hier sollte nun der Rückschluss auf die unter 1) erworbenen Kenntnisse erfolgen und die Rekonstruktion paläökologischer Situationen unter dem neuen Aspekt der Anpassung abermals diskutiert werden. Auf diesem Niveau können und sollen nun auch die physiologischen Adaptionen besprochen werden. Eines der ganz zentralen Probleme ist dabei der Übergang vom Wasser- zum Landleben. Der Lehrer wird die Frage stellen: Welche Voraussetzungen mussten erfüllt sein, wenn dieser Schritt erfolgreich sein sollte? Die Antwort nennt morphologische, anatomische und physiologische Sachverhalte.

Im eigenen Unterricht bildete die Wahnbach-Flora (REBSKE 1996, WEIDERT 1988) im Unterdevon bei Siegburg den Ausgangspunkt. Dank des Ehepaars CHRISTEL und WOLFGANG REBSKE, Bergisch Gladbach, standen reichlich Fundstücke in hervorragender Qualität zur Verfügung. Folgende Lernschritte sind erfolgt:

- Rekonstruktion des Ökotops Wahnbach → Anknüpfung an Vorkenntnisse aus 1) Wattenmeer zum Vergleich
- Biologie der Farne, Bärlappe, Schachtelhalme → Mikroskopie rezenter Formen
- Bestimmung der fossilen Pflanzen → Originale, Schemazeichnungen aus der Literatur (REBSKE 1996, ROTH 1988, SCHWEITZER 1990)
- Adaptive Radiation → Sortieren nach Anpassungsleistungen

Lehr- und Lernmittel

Die Durchführung eines Unterrichts oder Kurses in der beschriebenen Weise scheitert vielfach daran, dass der dafür nicht ausgebildete Lehrer oder Naturschützer nicht weiß, wie er die Sache praktisch angehen soll und wo er die nötige Hilfestellung erfahren kann. Aus den im Großraum Köln – Bonn und Koblenz – Neuwied gewonnenen beruflichen und ehrenamtlichen Erfahrungen seien einige, keineswegs vollständige Hinweise für die Praxis erteilt.

Hilfreich kann die Mitgliedschaft in Fachvereinen sein. Hier findet man nicht nur Gleichgesinnte, sondern „professionelle Amateure“, die wertvolle Hinweise für die örtliche Situation liefern können. Auch wer nicht am Vereinsleben teilnehmen möchte, erhält für sein Geld interessante Publikationen.

Neben dem Verein der Freunde der Mineralogie und Geologie (Blumenthalstr. 40, 69120 Heidelberg, Zeitschr.: Der Aufschluss), der in ganz Deutschland örtliche Arbeitsgemeinschaften unterhält, sind andere Vereinigungen nur regional aktiv; im Rheinland z. B.: Naturwissenschaftlicher Verein Wuppertal (Landheim 30, 42279 Wuppertal), Naturhistorischer Verein der Rheinlande und Westfalens (Nußallee 15a, 53115 Bonn; Zeitschr.: Decheniana), Nassauischer Verein für Naturkunde (Rheinstr. 10, 65185 Wiesbaden), Pollichia – Verein für Naturforschung und Landespflege (Saarlandstr. 13, 76855 Annweiler am Trifels).

Fundpunkte

Nur ausnahmsweise ist im Stadtgebiet der Zugriff auf besonders reichhaltige geologische Objekte möglich, wie dies beispielsweise in Dillenburg (ND Laufender Stein, Abb. 1), Weilburg (Gänsberg u. a., vgl. auch Abb. 16), Bergisch Gladbach (NSG Schlade, Abb. 2; ND Zwergenhöhle, Bachschwinde der Strunde) oder in Wuppertal (vgl. LÜCKE, d. Bd.) der Fall ist. Solche eindrucksvollen Aufschlüsse oder Landschaftsstrukturen gestatten umfassende Einblicke in die Dynamik der Erdentwicklung. Oft lassen sich zugleich die Folgen für die davon jeweils betroffenen Organismen abschätzen. Eine derart günstige Situation ist jedoch eher die Ausnahme.



Abb. 1
Naturdenkmal „Laufender Stein“ am Bahnhof Dillenburg

Aber auch dort, wo die naturräumliche Ausstattung bescheidener ist, lässt sich bei einiger Aufmerksamkeit Arbeitsunterricht gestalten. Die Großstadt Köln scheint, auch nach Meinung vieler Kollegen, dafür zunächst völlig untauglich zu sein. Aber gerade die weitgehende Beschränkung des Siedlungsraumes auf die Fluss- und Niederterrasse des Rheinstromes weist den Weg. Dazu vier Beispiele:

- Der Worringer Bruch (Abb. 3) fällt schon im Stadtplan als hufeisenförmiger, bewaldeter „Fremdkörper“ auf. Die Karteninterpretation wird ihn als ehemalige Rheinschlinge identifizieren. In regenreichen Monaten oder zu Zeiten der Schneeschmelze führt das alte Flussbett Wasser wie einst. Beim Lehrausflug können die landschaftsformenden Kräfte und ihre Wirkung einprägsam dargestellt werden.
- Rheingerölle (Abb. 4) sind im Kölner Stadtgebiet derart präsent, dass nicht nur der Schüler achtlos daran vorbeigeht. Dabei enthalten die Schotter Gestein und im Glücksfall Fossilien aus dem gesamten Einzugsgebiet des Stromes. Dies einführend kurz dargestellt, erzeugt beachtliche Motivation zum Sammeln, vor allem, wenn man Kostbarkeiten (Abb. 5) zeigen und vom „Rheingold“ erzählen kann. Die Auswertung des Materials erlaubt je nach Befund die Erarbeitung wesentlicher Züge der regionalen Geologie und anknüpfend daran die Geschichte des Lebens des betreffenden Raumes. Beflügelnd wirkt stets eine Ausstellung des Sammelgutes zumindest in den Fachräumen oder besser noch bildwirksam in Bereichen der Schule, die allgemein zugänglich sind.



Abb. 2
 Naturschutzgebiet ehemaliger Steinbruch „An den Schladen“, Mitteldevon, Bergisch Gladbach-Paffrather Mulde



Abb. 3
 Naturschutzgebiet Worringer Bruch, Altrhein-Rinne, Köln

Abb. 4 Kölner Schüler sammeln Rheingerölle



Abb. 5
 „Rheingold“ zur Motivation – Achat;
 Fundort: Frechen bei Köln; Sammler: HANS ALTMEYER



- Selbst ein zunächst wenig attraktiv erscheinender Landschaftsbestandteil wie der Golfplatz in Refrath (zu Bergisch Gladbach) mit seinen zu Dünen aufgewehten quartären Flugsanden und vereinzelt als Windschliff erkennbaren Gesteinsblöcken hat sich als gut geeignet erwiesen, um die „eiszeitlichen“ Lebensbedingungen zu rekonstruieren.
- Schließlich können Baugruben vorübergehend einprägsam Einblick in den geologischen Untergrund einer Großstadt gewähren.

Hilfsmittel

Biologie-Lehrer haben in der Regel keine tiefere geologische Ausbildung durchgemacht. Bei Anfragen nach Hilfsmitteln für Unterrichtsgänge wird man auf die populärwissenschaftliche Literatur verweisen, die beispielsweise für Köln (LNU/ROTH 1990, KREMER 1996), Bonn (KREMER 1993) und Koblenz (KREMER 1999), für die Eifel (MEYER 1983, 1999), den Westerwald (ROTH 1977), das Siebengebirge (ROTH 1994) und das Bergische Land (KOLBE 1989; ROTH 1979), aber auch für das Rheinland insgesamt (KREMER et al. 1986, REIN 1953, ROTH 1993, SCHWARZBACH 1983) Titel aufweist, die durchaus zum Schulgebrauch geeignet sind. Auch Zeitschriften für Schul-Biologie dienen gelegentlich mit entsprechenden Anleitungen.

Fast ebenso wichtig ist die Beschilderung der Geotope selber, die von verschiedenen Stellen vorgenommen wird. Die Geologie wird wohl an allen dafür geeigneten Stellen jeweils auf Tafeln verständlich geschildert und zusätzlich durch einprägsame Skizzen erläutert. Lobend hervorzuheben ist dabei zum Beispiel die Beschilderung am Weilberg (bei Königswinter-Oberdollendorf) und auf dem Rodderberg (NSG bei Bonn-Mehlem). Dennoch bleiben aus fachdidaktischer Sicht selbst hier noch Wünsche offen.

Die Tafeln auf dem Rodderberg beschreiben die geologische Situation des Ortes selbst und die des Siebengebirges (Abb. 6), dessen Panorama sich gegenüber auf der anderen Rheinseite entfaltet. Beide Geotope aber sind nun ebenso wichtige Ökotope. Die Flora des Rodderberges weist Arten auf, die hier die Grenze ihres Verbreitungsgebietes erreichen. Im Siebengebirge findet mit dem Wechsel des Gesteinsuntergrundes und in Abhängigkeit von Sonnenexposition und Hangneigung ein fortwährender Wechsel im Artenspektrum statt. Dieser enge Zusammenhang zwischen Geologie einerseits, Botanik und Ökologie andererseits findet leider an den bezeichneten Stellen keinerlei Erwähnung. Auch am Weilberg belässt es der Text bei der Schilderung der Vulkanerscheinungen.

Einen wichtigen Zugang zum Gegenstand bilden Museen und nicht selten auch Geologische Institute. Es ist bezeichnend, dass sie in den üblichen Verzeichnissen „außerschulischer Lernorte“, wie sie von Schul-



Abb. 6 Naturschutzgebiet Rodderberg, Tafel mit Panorama des Siebengebirges; Erweiterung durch ökologische Angaben ist wünschenswert

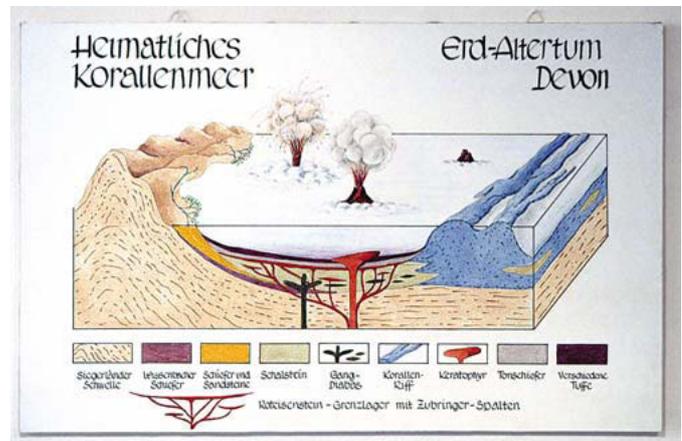


Abb. 7 Rekonstruktionsschema zum Langenaubach-Breitscheider Riff von KARL LÖBER im Heimatmuseum zu Haiger



Abb. 8 Erdgeschichtliche Objekte im Außenbereich des Geologischen Instituts der Universität Bonn



Abb. 9 Modell eines Basaltbruches im Klettenberg-Park, Köln

ämtern herausgegeben werden, meist gar nicht erwähnt sind. Dabei haben fast überall die Fortschritte in der Museumspädagogik einen deutlichen Wandel in der Präsentation bewirkt, die anstelle einer Parade von Prunkstücken heute Einsicht in die großen Zusammenhänge vermittelt sowie Verständnis für die Geschichte der Erde, die sie gestaltenden Kräfte und infolge davon die Entwicklung des Lebens. Text- und Bildmaterial verraten die Konzentration auf das Wesentliche. Nicht immer sind es die großen Häuser, die Vorbildliches dazu beitragen. Überraschend verständlich erläutert zum Beispiel das kleine Heimatmuseum in Haiger auf einer Tafel (Abb. 7) eine Phase aus der Erdgeschichte im Bereich des hochkomplexen Langenaubach-Breitscheider Riffs bei Dillenburg. Der Zeichner, KARL LÖBER (1901 – 1982), war Lehrer an einer „Zwergschule“ im Westerwald und verstand sich auf wirklich schülergerechte Darbietung.

Manche Institute versuchen durch auffallende Präsentation erdgeschichtlicher Objekte im Außenbereich Aufmerksamkeit zu wecken und Sachinformation zu vermitteln, etwa in Bonn (Nußallee 8, Abb. 8) oder Köln (Zülpicher Str. 49), wobei im letzteren Fall der Schwerpunkt auf Mineralogie liegt und für unsere Zwecke weniger infrage kommen dürfte.

Hilfsmittel finden sich mitunter an unvermuteter Stelle. Der Klettenberg-Park an der Luxemburger Straße zu Köln (Abb. 9) war seinerzeit von Gartenbaumeister ENCKE in einer aufgelassenen Kiesgrube angelegt worden. Der Planung entsprechend entstand ein Landschaftsgarten, der nicht nur durch wechselnde Bepflanzung die Imagination unterschiedlicher Vegetationsbilder und Lebensräume erweckt, sondern – und das ist höchst originell – für das Rheinland typische geologische Strukturen künstlich nachbildet. Berücksichtigt sind sowohl das devonische Grundgebirge als auch der tertiäre Vulkanismus. Wo keine anderen Hilfsmittel erreicht werden können und Schulausflüge in größere Entfernung nicht möglich sind, kann fast ebenso gut an diesen Punkten ein erster Eindruck vermittelt werden mit dem Ziel, die Erdgeschichte und die Entwicklung des Lebens am Objekt zu erarbeiten. Der Lehrer muss nur unmissverständlich klarstellen, dass diese künstlichen Gebilde lediglich Modellcharakter haben.

Arbeitsmaterial

Eine Sammlung von Gesteinen und Fossilien, möglichst aus der betreffenden Region, sollte zur Lehrmittel-Ausstattung von Biologie-Fachräumen und Naturschutzzentren gehören. Dabei kommt es weniger auf Kabinettstücke an, die höchstens in der Hand des Lehrers oder Kursleiters zu Demonstrationszwecken dienen. Viel wichtiger ist das Vorhandensein einer ausreichenden Zahl von Handstücken, die leicht mit einfachen Werkzeugen zu bearbeiten sind und genügend Fossilien enthalten. Sie sollten so gleichförmig oder gleichwertig wie möglich sein, weil sonst eine objektive Leistungskontrolle unmöglich ist.

Gute Erfahrungen wurden mit Handstücken aus dem rheinischen Devon gesammelt, die zum Teil leicht zu beschaffen sind (Abb. 10 – 15) wie etwa Crinoiden-Grauwacke („Bonifatiuspfennige“), Spiriferen-Sandstein, Korallenkalk aus dem Bergischen Land oder der Eifel und mancherorts gelegentlich fossilführende Tonschiefer. Durch Zuarbeit eines Sammlers fanden auch Fundstücke der Wahnbach-Schichten (u. a. mit *Drepanophycus spinaeformis*, *Stockmansella langii*, *Zosterophyllum rhenanum*) Verwendung, wie zuvor bereits angemerkt.

Fachübergreifender Unterricht

Die neuen Richtlinien für den Unterricht in Nordrhein-Westfalen ermutigen nachdrücklich zum „Blick über den Zaun“. Auch ohne behördliche Auflagen wird man diesem Aspekt grundsätzliche Bedeutung beimessen, wenn man bedenkt, wie einerseits der Bildungswert der Naturwissenschaften vielfach in Zweifel gestellt wird, andererseits unsere Kultur nachhaltig durch diese geprägt und im Alltag sogar immer mehr beherrscht wird.

„Erdwissenschaften und Biologie-Didaktik“ ist bereits ein interdisziplinäres Programm. Darüber hinaus lassen sich in dem hier angesprochenen Umfeld vielfältige Bezüge zu anderen und sogar geisteswissen-



Abb. 10 – 15

Handstücke für Schülerarbeiten: Crinoiden-Grauwacke (10); Spiriferen-Sandstein (11); Korallenkalk (12); devonischer Schiefer mit Schachtelhalm, Nauberg/Westerwald (13); *Stockmansella langii*, Wahnbach-Flora, Sammler: REBSKE (14); Prototaxit von Hennef-Uckerath, Sammler: ALTMAYER (15) (Aufnahmen: ROTH)

schaftlichen Fachbereichen herstellen. Das Siebengebirge zog als „achtes Weltwunder“ die Aufmerksamkeit von HUMBOLDT und GOETHE auf sich. Der „Zeppelin-Felsen“ in Weilburg (Abb. 16) lenkt die Aufmerksamkeit auf Verkehrstechnik und jüngere deutsche Geschichte. Volkskundliches verraten Bezeichnungen wie „Bonifatiuspfennige“ (Abb. 10) oder „Eulenkopf“ (*Stringocephalus burtini*, Leitfossil des Mitteldevon). Viele geologische Bezeichnungen lesen sich wie die Rekapitulation der rheinischen Geographie (ROTH 1993). Das „Rheingold“ beschäftigte Sagenerzähler, Dichter und Komponisten. Die Geschichte des Naturschutzes in Deutschland begann mit Geotop-schutz, als der König von Preußen 1828 den Gesteinsabbau am Drachenfels unterbrechen ließ und 1836 den Berg endgültig unter Schutz stellte.

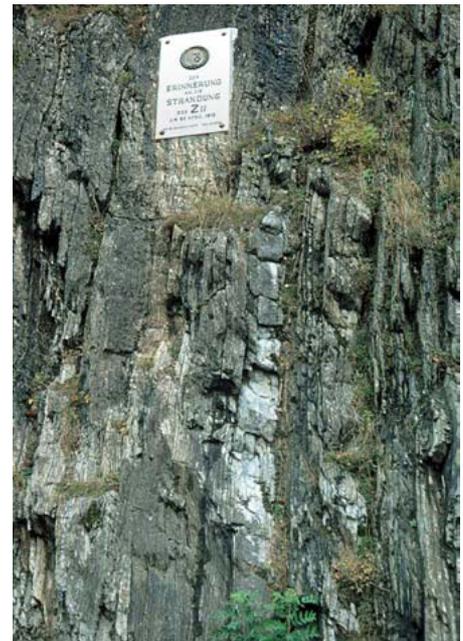


Abb. 16
Weilburg, Plattenkalk, „Zeppelin-Felsen“
– auch Thema für die Heimatkunde

Leistungskontrolle

Die Aufgabenstellung erwächst aus dem konkreten Unterricht und wird sinnvoller Weise vom Fachlehrer oder Kursleiter formuliert, der allein die Fähigkeiten seiner Schüler abschätzen und die Aufgaben aus dem konkreten Unterrichtsverlauf entwickeln kann. Daher wird hier auf die Vorlage von Hausaufgaben, Wiederholungs-Tests oder Klausur-Aufgaben (Sekundarstufe II) verzichtet.

Völlig neu war offensichtlich der Gedanke, für das Schulfach Biologie Abituraufgaben mit paläontologischem Schwerpunkt und dazu noch mit praktischem (experimentellem) Arbeitsauftrag zu stellen. Angeblich hat dieser Versuch bisher auch kaum Nachahmer gefunden. Daher sollen zwei von der Bezirksregierung Köln genehmigte Aufgabenvorschläge als Anhang komplett wiedergegeben werden (s. S. 124 – 126).

Die erste Aufgabe (1990) verwendet noch nach traditioneller Manier Literatur-Vorlagen. Allerdings waren die darin dargestellten Typen mit Ausnahme von *Rhynia* anhand von Belegen aus der Wahnbachflora im Unterricht praktisch erarbeitet worden. Die zweite Aufgabe (1998) dagegen legt dem Prüfling das Fundstück im Original vor, das innerhalb der vorgeschriebenen Frist zu analysieren und gegebenenfalls präparativ zu behandeln ist.

Einziges Problem für die Behörde war, sicherzustellen, dass der materialabhängige Schwierigkeitsgrad bei allen Examinanden derselbe war. Dies gelang bei den Lindlarer Fundstücken sehr einfach. Dem zu genehmigenden Vorschlag wurden Fotos der Objekte beigelegt. Die zur Prüfung ausgeteilten Gesteinsproben hatten dieselbe Herkunft und annähernd gleiche Beschaffenheit. Sie waren nummeriert, sodass die Korrektoren bei jeder Klausur auch genau wussten, für welches Exemplar die Lösung gelten sollte. Die Ergebnisse entsprachen mehrheitlich den Erwartungen.

Eine für Nordrhein-Westfalen noch neue Form des Leistungsnachweises in der Sekundarstufe II besteht in der Möglichkeit, eine schriftliche Hausarbeit anzufertigen, die dann eine reguläre Klausur ersetzt. Vorab hatten einzelne Lehrer bereits auf eigene Verantwortung damit experimentiert. In Rheinland-Pfalz wurden solche Arbeiten im Rahmen der Mainzer Studien-Stufe (MSS) schon seit längerem angefertigt. Das alles kann hier nur angedeutet werden. Jedenfalls sind die bisher erzielten Ergebnisse sehr ermutigend. Für unser Anliegen bietet sich damit dem geologisch interessierten Lehrer eine Fülle von Möglichkeiten, um im Sinne dieses Referates tätig zu werden.

Literaturverzeichnis

(Im Hinblick auf die Zielgruppe des Referates werden vorzugsweise Titel zitiert, die für Nichtgeologen geeignet sind. Die Publikationen enthalten ihrerseits Hinweise auf die einschlägige Fachliteratur.)

- BEHM, H. W.; BÖTTCHER, J. (o.J.): Deutsche Naturschutzgebiete. – 176 S., mit Abb.; Weimar (A. Duncker). – [vor 1938].
- ENGELHARDT, W. (1985): Umweltschutz. – 240 S., mit Abb.; München (bsv).
- HÖGEREMANN, C.; KRICKE, W. (1999): Biologie plus, Gymnasium Klassen 5/6/7, Nordrhein-Westfalen. Lehrerband mit Kopiervorlagen. – 192 S., mit Abb.; Berlin (Volk und Wissen).
- HÖGEREMANN, C.; KRICKE, W. (2001): Biologie plus, Gymnasium Klasse 8, Nordrhein-Westfalen. – 176 S., mit Abb.; Berlin (Volk und Wissen).
- HOPPE, A.; STEININGER, F. F. [Hrsg.] (1999): Exkursionen zu Geotopen in Hessen und Rheinland-Pfalz sowie zu naturwissenschaftlichen Beobachtungspunkten Johann Wolfgang von Goethes in Böhmen. – Kleine Senckenberg-R., **31**: 69 – 230, zahlr. Abb. u. Kt.; Hannover.
- KREMER, B. P. [Hrsg.] (1993): Naturführer Bonn und Umgebung. Landschaft, Naturschutz und Ökologie. – 247 S., zahlr. Abb. u. Kt.; Bonn (Bouvier).
- KREMER, B. P. [Hrsg.] (1999): Natur am Mittelrhein. Landschaft neu erleben am Treffpunkt von Hunsrück, Eifel, Westerwald und Taunus. – 240 S., zahlr. Abb. u. Kt.; Düren (Eifelverein).
- KREMER, B. P.; MEYER W.; ROTH, H. J. (1986): Natur im Rheinland. – 207 S., zahlr. Abb. u. Kt.; Würzburg (Stürtz).
- LESER, H. (1991): Ökologie wozu? Der graue Regenbogen oder Ökologie ohne Natur. – 362 S., 30 Abb.; Berlin (Springer).
- Lexikon der Biologie, Bd. 2 (1984). – 444 S., zahlr. Abb.; Freiburg i. Br. (Herder).
- LNU / ROTH, H. J. [Hrsg.] (1990): Kölner Natur-Führer. Wege zur Natur in der Großstadt. – 398 S., zahlr. Abb. u. Kt.; Köln (Wienand).
- LÖBER, K. (1949): Grundlagen der Heimatarbeit. – 72 S.; Herborn (Kreislehrerverein Dillkreis).

- LOGA, S. VON (1989): Paläökologie. Rekonstruktion fossiler Lebensräume. – Aufschluss, **40**: 412 – 416, 1 Abb.; Heidelberg.
- LÜCKE, M. (2002): Geotopschutz in Wuppertal. – scriptum, **9**: 69 – 72, 2 Abb.; Krefeld.
- MEYER, W. (1983): Geologischer Wanderführer: Eifel. – 111 S., zahlr. Abb. u. Kt.; Stuttgart (Franckh/Kosmos).
- MEYER, W. (1999): Vulkanbauten der Osteifel. – 118 S., 23 Abb. u. Kt.; Köln (RVDL).
- PREUSS, G. [Hrsg.] (1966): Naturschutz und Schule. – Beitr. Landespf. in Rheinld.-Pf., **1**: 1 – 183, 20 Abb.; Mainz.
- REBSKE, CHR.; REBSKE, W. (1996): Das Wahnbachtal und seine fossile Flora. – Heimat-Blätter, **11**: 51 – 76, 28 Abb.; Neunkirchen-Seelscheid.
- REIN, R. (1953): Geologisches Wanderbuch für das nördliche Rheinland. – 152 S., 12 Abb. auf Taf., 20 Abb. im Text; Krefeld (Goecke & Evers).
- ROTH, H. J. (1979): Das Bergische Land für Naturfreunde. – 135 S., zahlr. Abb. u. Kt.; Stuttgart (Franckh/Kosmos). – [Niederländ. Ausg., 1979: Het Bergische Land in kleuren. Zutphen/NL (Thieme)]
- ROTH, H. J. (1988): Das Wahnbachtal. – Klassische Fundstellen der Paläontologie, **1**: 12 – 19, Abb.; Korb.
- ROTH, H. J. (1993): Siegerland, Westerwald, Lahn und Taunus. Geologie, Mineralogie und Paläontologie, mit Exkursionen. – 176 S., mit Abb. u. Kt.; Bindlach (Gondrom).
- ROTH, H. J. (1994): Das Siebengebirge. – Rheinische Landschaften, **13**: 1 – 36, 39 Abb. u. Kt.; Köln.
- SCHWARZBACH, M. (1983): Europäische Stätten geologischer Forschung. – 191 S., 129 Abb., 1 Kt.; Stuttgart (Hirzel).
- SCHWEITZER, H.-J. (1990): Pflanzen erobern das Land. – Kleine Senckenberg-R., **18**: 1 – 75, 90 Abb.; Frankfurt/Main.
- SEAGER, J. [Hrsg.] (1991): Der Öko-Atlas. – 128 S., 37 Kt.; Bonn (Dietz).
- SOLLE, G. (1971): *Brachyspirifer* und *Paraspirifer* im Rheinischen Devon. – Abh. Hess. L.-Amt Bodenforsch., **59**: 163 S., 1 Tab., 20 Taf.; Wiesbaden.
- TEPL, L. (1994): Geschichte der Ökologie. – 280 S.; Frankfurt/Main (Athenäum).
- WALTER, H.; BRECKLE, S.-W. (1986): Spezielle Ökologie der Gemäßigten und Arktischen Zonen Euro-Nordasiens. – Ökologie der Erde, **3**: – 587 S., 401 Abb., 125 Tab.; Stuttgart.

Anhang 1

Abiturprüfung 19 90

Schulstempel

Fach/Kursbezeichnung Biologie / LK
(ggf. Schülergruppe A, B, C ... gem. § 33 (4) APO-GOST und VV 33.41)

Vorschlag I / **Aufgabe** 1 u. 2

Angaben gem. § 33 APO-GOST und VV 33.42 d)

Konkrete Beschreibung der zu erwartenden Schülerleistung (Erwartungshorizont des Lehrers):¹⁾

Unterrichtszusammenhang: Erwartungshorizont:

Kurs Abstammungslehre in 13 - Aufgabe 1

zu 1:

Pflanzen des Paläophytikums
Morphologie und Anatomie rezenter Kryptogamen

Differenzierung der Thalli von blattlosen Formen und von Formen mit Emergenzen
Rhynia als Prototyp landlebender Pflanzen

zu 2:

Rheinisches Unter- und Mitteldevon
Grundzüge der Paläökologie
Lebensraum Gezeitenzone
Wasser- und Mineralhaushalt der Pflanzen
Assimilationsorgane

Paläogeographie und Paläökologie im Bereich der Siegerner Schwelle
Herausbildung von Anpassungserscheinungen an das Leben in der Gezeitenzone
"Erregungseigenschaften" der ältesten Landeispflanzen: Kutikula
Stomata
Leitungsbahnen
Festigungsgewebe

zu 3:

Systematik des Pflanzenreichs
in Überblick
Stammbaum und dessen Herleitung

Stammbaum der Lycopodiales und ihrer Verwandten: Chronologie und Systematik
Zuordnung von Rhynia

1) Ausbildung erfolgt gem. den länderspezifischen Regelungen in den Richtlinien für die Fächer in der gymnasialen Oberstufe, Abschnitt 4.4.2.2

Bestell-Nr. 80/14 b
Verlag Langenscheidt KG, 4700 Hamm, Nachdruck verboten!

Abiturprüfung 19 90

Schulstempel

Fach/Kursbezeichnung Biologie / Leistungskurs
(ggf. Schülergruppe A, B, C ... gem. § 33 (4) APO-GOST und VV 33.41)

Vorschlag I / **Aufgabe** 1 und 2

I.1: Im Bergischen Land und im Moor von Rhynie in Schottland sind fossile Pflanzen aus dem Unter- und Mittel-Devon entdeckt worden, deren Typ eine wichtige Etappe innerhalb der Evolution bezeichnet. Die beigefügten Bögen A und B zeigen einige Beispiele. Der Habitus ist anhand der Fundstücke lebensnah nachempfunden worden, die histologischen Skizzen lehnen sich streng an die Originalfossilien an.
(Anlage A nach C. u. W. Rebeke, in: Natur beobachten im Bergischen Land, Wuppertal 1989, S. 27 f.; Anlage B aus: Praxis d. Naturwiss. 7/34, 1985)

AUFGABEN:

- Erarbeiten Sie anhand der Vorlagen die morphologischen und anatomisch-histologischen Charakteristika der dargestellten Pflanzen.
- Rekonstruieren Sie die paläökologische Situation des Paläophytikums im Bereich des heutigen Bergischen Landes. Zeigen Sie auf, inwiefern diese eine "evolutionäre Herausforderung" darstellte und wie man sich im einzelnen die Reaktion der damaligen Pflanzenwelt vorzustellen hat. Ziehen Sie Rhynia ergänzend hinzu.
- Versuchen Sie eine taxonomische Einordnung dieser Devonpflanzen einschließlich Rhynia. Entwerfen Sie mögliche Abstammungsverhältnisse und begründen Sie.

Anm.: Die Bildlegende zu Rhynia (Anl. B) befindet sich auf Anlage A.

1) Ausbildung erfolgt gem. den länderspezifischen Regelungen für die Fächer der Oberstufe (Richtlinien, Abschnitt 4.4.2.2)

Bestell-Nr. 80/12
Verlag Langenscheidt KG, 4700 Hamm (Westf.), Nachdruck verboten!

Anhang (zu Anhang 1)

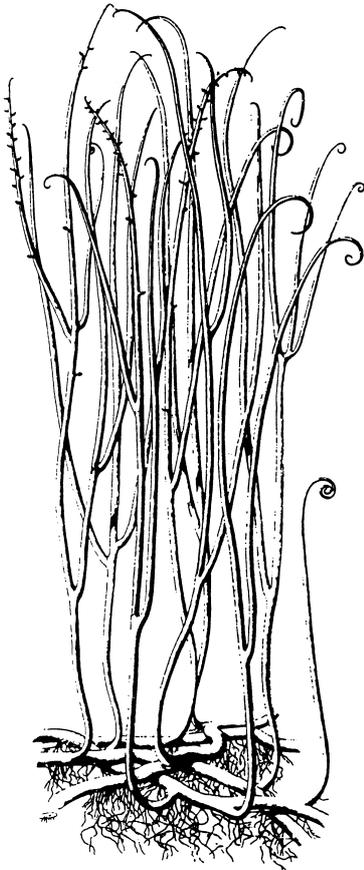


Abb. 3: *Stockmansella (Taeniocrada) langii* (STOCKMANS) FAIRON-DEMARET. Unterdevon – Rekonstruktion. Aus SCHWEITZER 1980.

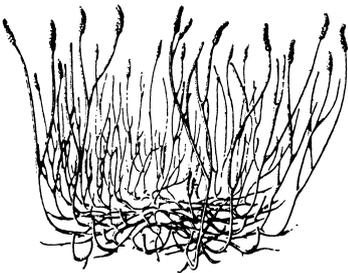


Abb. 1: *Zosterophyllum rhenanum* KRÄUSEL & WEYLAND. Unterdevon – Rekonstruktion. Aus SCHWEITZER 1980.

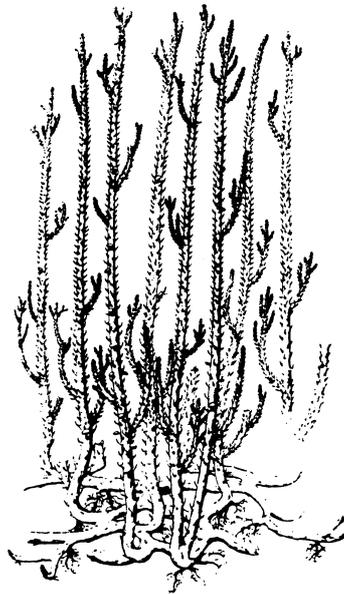


Abb. 4: *Drepanophycus spinaeformis* GÖPPERT: Unterdevon – Rekonstruktion. Aus SCHWEITZER 1980.

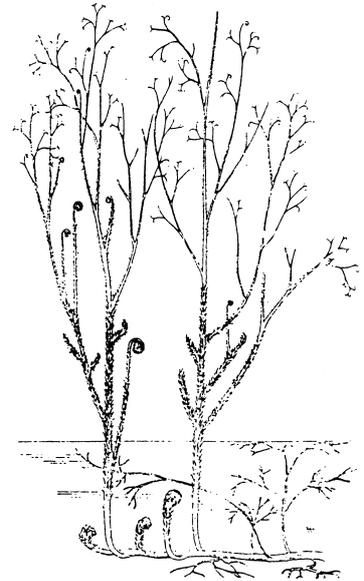


Abb. 5: *Asteroxylon (Thursophyton) elberfeldense* KRÄUSEL & WEYLAND. Mitteldevon – Rekonstruktion. Aus KRÄUSEL & WEYLAND 1926.

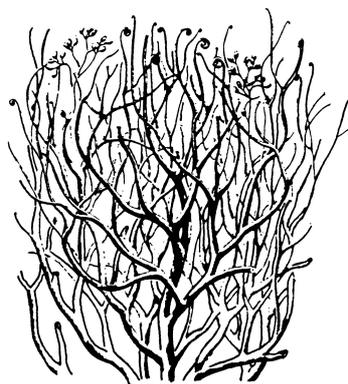


Abb. 2: *Taeniocrada decheniana* (GÖPPERT) KRÄUSEL & WEYLAND. Unterdevon – Rekonstruktion. Aus SCHWEITZER 1980.

Rhynia maior (s. Anlage)

- ⑧ *Rhynia*, Rekonstruktion (aus [28])
- ⑨ Schema eines Querschnittes mit der Lage von: a = Protoxylem, b = Metaxylem, c = Phloem, d = Innenrinde, e = Pilzzone, f = Außenrinde (diese ist als Assimilationsgewebe, Schwammparenchym, ausgebildet), g = Epidermis, h = Kutikula (aus [20])
- ⑩ Schema eines Querschnittes durch die Protosteles (Sektor) a) Protoxylem, b) Metaxylem, c) Phloem (aus [20])
- ⑪ Schema eines Querschnittes durch die Außenrinde a) Außenrinde, b) Epidermis, c) Kutikula, grau = interzelluläre Atemhöhlen (aus [20])
- ⑫ Schema eines radialen Längsschnittes durch die Außenrinde (aus [20])
- ⑬ Schema einer Aufsicht auf die Epidermis mit 4 Stomata. Rechts daneben Querschnitt durch die Kutikula mit Kutinkanten, die sich zwischen die Epidermiszellen schieben (aus [20])
- ⑭ Endständiges Sporangium (vergrößert) (aus [28])
- ⑮ Sporen in Tetrade und Einzelspore (aus [28])

Devonpflanzen (F. O. Bergisches Land)

Schulstempel

Städt. Kaiserin-Therese-Schule
Gymnasium - Schuljahrgänge I und II
Konstrafstraße 3 - 5761083
51107-1 (Köln)

Abiturprüfung 19 98

Fach/Kursbezeichnung Biologie / LK
(ggf. Schülergruppe A, B, C ... gem. § 33 (4) APO-GOST und VV 33.41)

Vorschlag I / Aufgabe 1

ARBEITSMATERIAL:

Fossilführendes Gestein aus dem Rheinischen Schiefergebirge in Handstücken.
Fundort: Lindlar (Bergisches Land: Oberbergischer Kreis)

AUFGABEN:

- Analysieren Sie das Ihnen vorliegende Fundstück, indem Sie es geologisch einordnen und die fossilen Einschlüsse bestimmen.
- Legen Sie unter Berücksichtigung verschiedener Möglichkeiten dar, welcher Fossilisationsprozeß im vorliegenden Fall anzunehmen ist.
Rekonstruieren Sie dazu die paläökologische Situation am Fundort und schildern Sie den diagenetischen Mechanismus.
- Begründen Sie die Ihrerseits getroffene taxonomische Zuordnung (gem. Aufg. 1) durch Vergleiche mit rezenten oder verwandten fossilen Formen, ihrem Bau und ihrer Lebensweise.
- Zeigen Sie die Bedeutung des vorgelegten Fundes für die Begründung der Abstammungslehre auf.

*Jawollung erfolgt gem. den fachspezifischen Regelungen für die Fächer der Oberstufe (Richtlinien, Abschnitt 4.3.2)
Bestell-Nr. 80/12
Verlag Langen-Müller, Postfach 1909 - 59009 Hamm - Nachdruck verboten!

Schulstempel

Städt. Kaiserin-Therese-Schule
Gymnasium - Schuljahrgänge I und II
Konstrafstraße 3 - 5761083
51107-1 (Köln)

Abiturprüfung 19 98

Fach / Kursbezeichnung Biologie / LK
(ggf. Schülergruppe A, B, C ... gem. § 33 (4) APO-GOST und VV 33.41)

Vorschlag I / Aufgabe 1

Angaben gem. § 33 APO-GOST und VV 33.42 Ziffer 3 u. 4

Konkrete Beschreibung der zu erwartenden Schulleistung (ggf. in Stichworten) unter Verweis auf die konkreten unterrichtlichen Voraussetzungen^{1), 2)}

Unterrichtszusammenhang: Erwartungshorizont:

Kurs Abstammungslehre in 13 - Aufgabe 1

zu 1:

<p>Felderfahrung Bestimmung fossilführenden Gesteins zoologisches System</p>	<p>Grauwacken, Rheinisches (Mittel-) Devon Zuordnung der Taxa, mindestens der Phyla (Echinodermata=Crinoidea; Tentaculata=Brachiopoda) Identifizierung von Fragmenten (z.B. Trochiten)</p>
--	--

zu 2:

Fossildiagnese
Paläökologie des rheinischen Paläozoikums und seine Rekonstruktion

zu 3:

Anatomie rezenter Mollusca, Brachiopoda und Echinodermata
Aktualismus nach LYELL

zu 4:

Hypothetischer Charakter der Abstammungslehre
Argumente zu ihrer Begründung

Unterscheidender Vergleich: Brachiopoda/Lamellibranchiata, Crinoidea/Aseroidea, ggf. mit Analogien oder Homologien
Unterschiede in Lebensgewohnheiten einiger fossiler und rezenter Formen nach Maßgabe des Fundstücks (Crinoidea)

Ausschluß anderer rationaler Erklärungsmöglichkeiten für das Fundstück
Bestätigung des Aktualismus
Entkräftung möglicher Einwände

*Jawollung erfolgt gem. den fachspezifischen Regelungen für die Fächer der Oberstufe (Richtlinien, Abschnitt 4.3.2)
Bestell-Nr. 80/12
Verlag Langen-Müller, Postfach 1909 - 59009 Hamm - Nachdruck verboten!

scriptum	9	127 – 130, 3 Abb.	Krefeld 2002
----------	---	-------------------	--------------

Fünf Jahrzehnte ehrenamtliche geologische Naturschutzarbeit im Ballungsraum Berlin – Mark Brandenburg

Von Herbert Schlegel*

Während der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden vom Autor zahlreiche Aktivitäten für den geologischen Naturschutz in der Region Berlin – Mark Brandenburg getätigt, so die Vermittlung geologischen Grundwissens an Schüler und Laien sowie die praktische Naturschutzarbeit in Form der Einrichtung geologischer Lehrpfade und Sammlungen.

Die Arbeiten erfolgten sowohl rein privat als auch in Zusammenarbeit mit Schulen, Vereinen und Institutionen. Sie fanden ihren Ausdruck in Vorträgen, Kursen, Exkursionen, Anlegen von Sammlungen, Einrichtung von Lehrpfaden, Materialbereitstellung für Veröffentlichungen und Ausstellungen, Publikationen, Mitarbeit an Exkursionsführern, Zuarbeiten für Schulen und Mitarbeit bei Unterschutzstellungen geologischer Objekte.

Diese Aktivitäten erfolgten auf Anregung oder in Zusammenarbeit zahlreicher Gleichgesinnter. Hiervon sollen aus der Region Berlin – Mark Brandenburg genannt werden HERBERT HARDT (1914 – 1993), HANS OHNESORGE (1914 – 1986), GERHARD EHMKE (1941 – 1999), KARL-BERNHARD JUBITZ, JOHANNES H. SCHROEDER und besonders ALFONS P. MEYER, der sich seit langem um die Erforschung kristalliner Geschiebe verdient macht.

Geologische Naturschutzaktivitäten in Berlin und der Mark Brandenburg

Sammeln und Anlegen von Sammlungen

Schon als Schüler begann der Autor mit dem Sammeln von Steinen in der Region und darüber hinaus. Folgerichtig setzte sich diese Leidenschaft während des Studiums fort. Auch die berufliche Arbeit als Geologe und zahlreiche Reisen gaben reichlich Gelegenheit, die private Sammlung zu mehren; allerdings wurden Teile hiervon auch an Schulen abgegeben. Im Großraum Berlin ergeben sich Sammelmöglichkeiten in vielfacher Hinsicht. Da wären zunächst Aufschlüsse natürlicher, aber vorwiegend künstlicher Art, wie Kiesgruben, Lehmgruben, Tongruben, Steinbrüche, Baugruben, Ackerflächen, Gewässer und so weiter, zu nennen. Des Weiteren bieten sich Möglichkeiten bei Abriss- und Steinmetzarbeiten. Eine spezielle Gelegenheit ergab sich bei der Abwicklung geologischer Institutionen der DDR. Sie ermöglichte zum Beispiel die Einrichtung einer großen Bohrkernsammlung aus sonst zu entsorgendem Material.

Abb. 1

Ausstellung „Funde in Berlin-Hellersdorf“ mit Achat, Pyrit, Kalzit, Granat, Bernstein und Fossilien



* Anschrift des Autors: Dipl.-Geol. Herbert Schlegel, Zossener Straße 149, D-12629 Berlin

Das private Sammeln erfolgt nicht zum Selbstzweck. Vielmehr wurde und wird die Sammlung massiv öffentlich zur Propagierung der Geologie eingesetzt (Abb. 1). Insbesondere im Rahmen außerunterrichtlicher Schülerarbeitsgemeinschaften wird das Sammlungsgut als Anschauungsmaterial verwendet. Auch für den Aufbau von geologischen Sammlungen in Schulen, Vereinen, Hochschulen und Museen, ferner für wissenschaftliche Arbeiten und Publikationen wurde aus dem Fundus des Autors eine große Anzahl Minerale, Gesteine und Fossilien zur Verfügung gestellt. Unter seiner Leitung wurden zwei größere Vereinssammlungen aufgebaut, und zwar das GEOMUSEO in Berlin-Hellersdorf und das Geschiebezentrum Niederlehme in der Mark Brandenburg.

Schülerarbeiten

In seit 1960 (in Berlin seit 1979) vom Autor geleiteten Schülergruppen wird das Sammlungsgut zur Wissensvermittlung in den geologischen Teildisziplinen Mineralogie, Petrografie, Paläontologie, Lagerstättenkunde, Historische, Regionale und Dynamische Geologie genutzt (Abb. 2). Damit wird, wie auch bei vielen anderen Aktivitäten, dem Grundsatz „Nur wer die Natur (Geologie) kennt, kann (und wird) sie wirksam schützen“ entsprochen. In diesem Sinne wurden verschiedene Projekte an Berliner Schulen realisiert.

- Eine Kartenskizze mit den wichtigsten Naturwerksteinen und ihren Standorten im Stadtbezirk Prenzlauer Berg von Berlin dient dortigen Schulen als Unterrichtsgrundlage.
- Eine weitere Ausarbeitung „Kreislauf der Gesteine“, verbunden mit einer 2 x 2 m großen Darstellung desselben auf der Wand des Geografie-Unterrichtsraumes eines Gymnasiums wurde mit einer Schülergruppe angefertigt.
- Von zwei Geo-Comics aus den USA wurde mithilfe von Sprach-Fachlehrern eine Übersetzung durch Schüler angefertigt, die für den Unterricht genutzt wird. Es handelt sich um die Titel „Dig Into Rocks“ und „Dig Into Fossils“ (RUNDELL & WILSON 1994 a, 1994 b).



Abb. 2 Geologiekurs mit Schülern (Foto: FRANK LUDWIG)

Mit in den Themenbereich der Schülerarbeit gehören selbst konzipierte didaktische Spiele, zum Beispiel Quartettspiele oder Bilderlotto mit geologischen Motiven oder ein Würfelspiel „Geologische Schätze der DDR“.

Obwohl bei all diesen Aktivitäten immer ein Bezug zur Region „Berlin“, die den Schülern vertraut ist, angestrebt wird, gehen die Inhalte der Wissensvermittlung selbstredend über den regionalen Rahmen des Ballungsraumes hinaus. Dies ergibt sich speziell für Berlin schon daraus, dass zum Beispiel in den Museen Exponate aus der ganzen Welt gezeigt werden und von den Schülern erlebt werden können.

Aufschlussdokumentationen

Ebenfalls vorwiegend im Zuge der Schüler-AG-Tätigkeit wurden mehrere Ausarbeitungen mit zahlreichen Aufschlussbeschreibungen erarbeitet. Dabei wurden sowohl das Gebiet des Ballungsraumes als auch entferntere Regionen Ostdeutschlands auf jeweils 20 – 30 Seiten dargestellt. Schwerpunktthemen dieser Aufschlussdokumentationen waren

- Geologie von Berlin und Umgebung
- Natursteine in Berliner Bauten
- Geopark „Hellersdorfer Steinreich“
- Geologische Schülerexkursion in das Thüringische Schiefergebirge
- Einführung in die Geologie des Erzgebirges
- Mit Rucksack und Hammer durch unsere Republik

Diese Materialien dienen Schulen wie Sammlergruppen als Grundlage für Exkursionen oder Vorträge; sie können beim Autor abgefordert werden.

Exkursionen

Einen Schwerpunkt der vom Autor geleisteten geologischen Naturschutzarbeit bilden Exkursionen (Abb. 3) durch Berlin und das nähere und weitere Umland. Auf der Basis der beschriebenen Aufschlussdokumentationen sowie weiterer Quellen (z. B. HARDT 1952; KAUTZSCH & JUBITZ 1960; SCHRÖDER 1993, 1994) wurden zahlreiche Touren von zwei Stunden Dauer bis zu einer Woche Länge mit Schülern und Erwachsenen befreundeter Gruppen und Vereine, ebenso wie rein private Unternehmungen organisiert und durchgeführt. Neben den schon genannten Themenkomplexen wurden dabei beispielsweise auch die Landschaftsformen im Raum Berlin oder geologiegeschichtliche Fragen in den Mittelpunkt gestellt.

Kurse, Vorträge und Ausstellungen

Vielfach wurde vom Autor geologisches Wissen in Form von Kursen, die von drei Stunden bis zu mehreren Dutzend Stunden (diese über mehrere Monate verteilt) dauern können, an Schüler und Erwachsene vermittelt. Dabei wurden solche Themen wie Mineralogie, Gesteinskunde, Paläontologie, Lagerstättenkunde, Erdgeschichte, Geschiebekunde, Geologie von Brandenburg und viele andere behandelt. Mit zahlreichen Vorträgen über geologische Themen werden Wissensgrundlagen und Anwendungen für den geologischen Naturschutz vermittelt. Das betrifft zum einen Grundlagenwissen zur allgemeinen Geologie, aber auch Vorträge über spezielle Themen wie Fragen des geologischen Naturschutzes in Deutschland sowie regionale Themen oder Reiseberichte, zum Beispiel über die Geologie von Nationalparks in den USA.

Sowohl in Berliner Schulen als auch in Sammlergruppen, auf Tagungen oder über Materialbereitstellung für Universitäten und öffentliche Ausstellungen wurden im Laufe der Zeit zahlreiche Ausstellungen und Poster gestaltet, die ebenfalls Teil der geodidaktischen Öffentlichkeitsarbeit sind.

Geologische Lehrpfade

Zur Verdeutlichung geologischer Verhältnisse sind geologische Lehrpfade im Ballungsraum gut geeignet. Dabei geht es nicht immer unbedingt um Neuanlagen, sondern auch um die Nutzung vorhandener Gegebenheiten. Aufgrund der natürlichen Gegebenheiten in Berlin spielen dabei neben Aufschlüssen im „klassischen“ Sinn die Zeugnisse der Eiszeit in Findlingsgärten (GOCHT & HEMMER 1979, SCHULZ 1997) oder auch die Naturwerksteine in Berliner Bauten (SCHRÖDER 1999) eine wichtige Rolle. Durch den Autor wurden verschiedene Projekte dieser Art initiiert und gestaltet, zum Beispiel

- Mitbenutzung eines Spielplatzes als Geschiebelehrpfad
- Wanderweg (geologischer Teil) durch den Stadtbezirk Berlin-Prenzlauer Berg
- Geopark „Hellersdorfer Steinreich“
- Wanderroute Natursteine in Berliner Bauten
- Geschiebepark Niederlehme

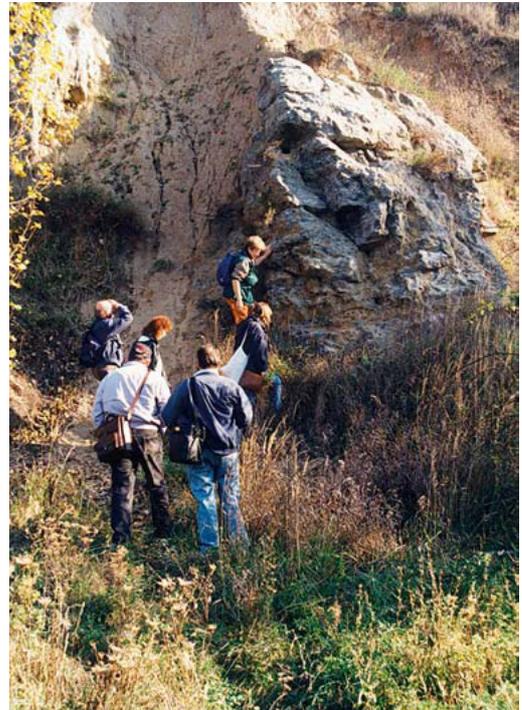


Abb. 3 Exkursion in die Sperenberger Gipsbrüche (Foto: MANFRED KALOW)

Besondere geologische Gegebenheiten gehören unter öffentlichen Schutz. Mit den erwähnten Lehrpfaden wurden hierzu Grundlagen geschaffen. So wurden einige Großgeschiebe im Geopark „Hellersdorfer Steinreich“ unter Schutz gestellt. Auch zum Unterschutzstellungsverfahren für die auflässigen Gipsbrüche von Sperenberg in Brandenburg konnte der Autor spezielle Beiträge liefern.

In anderen Fällen hingegen, so zum Beispiel bei der subglazialen Erosionsschlucht „Kreuzbrückenspalte“ im Rüdersdorfer Muschelkalk, konnte trotz Bemühungen auch von Umwelt- und Sammlergruppen eine Unterschutzstellung nicht erreicht werden.

Publikationen und Medienveröffentlichungen

Die Veröffentlichung von geowissenschaftlichen und geo-naturschutzbezogenen Aufsätzen in Fachzeitschriften und heimatkundlichen Publikationsorganen (z. B. BÖHME et al. 1998; HENSEL & SCHLEGEL 1996; SCHLEGEL 1990, 1994, 1997, 1998; SCHLEGEL & WOLLENBERG 1999), vor allem aber auch Pressebeiträge oder die fachliche Mitwirkung an entsprechenden Rundfunk- und Fernsehbeiträgen sind ein unverzichtbarer Weg, die Öffentlichkeit für die Anliegen des Geotopschutzes zu sensibilisieren. Gleichzeitig besteht hier die Möglichkeit, auf die vorbeschriebenen, verschiedenartigen Aktivitäten und Initiativen aufmerksam zu machen.

Literaturverzeichnis

- BÖHME, G.; HEINKE, A.; SCHLEGEL, H.; WAPPLER, G.; WASTERNAK, J. (1998): Die Geologischen Sammlungen in Berlin und dem Umland. – 39 S.; Berlin.
- GOCHT, W.; HEMMER, K. (1979): Findlinge in Berlin. – 30 S., 2 Abb., 22 Kt.; Berlin.
- HARDT, H. (1952): Die Rüdersdorfer Kalkberge. – 132 S., 67 Abb., 1 Kt.; Berlin.
- HENSEL, G.; SCHLEGEL, H. (1996): Schülerexkursion nach Niederlehme. – Geschiebekunde aktuell, **12**: S. 78; Hamburg.
- KAUTZSCH, E.; JUBITZ, K.-B. (1960): Exkursionsführer Brandenburg. – 233 S., zahlr. Abb.; Berlin.
- RUNDELL, S. W.; WILSON, B. (1994 a): Dig into Rocks. – 25 S., bebildert; Napa.
- RUNDELL, S. W.; WILSON, B. (1994 b): Dig into Fossils. – 25 S., bebildert; Napa.
- SCHLEGEL, H. (1990): Die Fachgruppe Geologie Berlin-Prenzlauer Berg stellt sich vor. – Fundgrube, **26**: S. 67; Berlin.
- SCHLEGEL, H. (1994): 30 Jahre Geologischer Lehrpfad Altranft. – Geschiebekunde aktuell, **10**: 135 – 136, 2 Abb.; Hamburg.
- SCHLEGEL, H. (1997): Herbert Hardt (1914 – 1933) – Schriftsteller und Geschiebesammler. – Berliner Beiträge zur Geschiebeforschung: 131 – 134; Dresden.
- SCHLEGEL, H. (1998): Ausstellung „Südsee aus dem Gletscher“ – Geschiebekunde aktuell, **14**: 22 – 23, 2 Abb.; Hamburg.
- SCHLEGEL, H.; WOLLENBERG, K.-H. (1999): Groß- und Mittelgeschiebe auf dem Gelände der Verwaltung des Sand- und Mörtelwerkes Niederlehme. – Erratica Brandenburgica, **1**: 37 – 41, 7 Abb.; Fürstenwalde.
- SCHRÖDER, J. H. (1993): Die Struktur Rüdersdorf. – Führer Geol. Berlin u. Brandenburg, **1**: 164 S., zahlr. Abb.; Berlin.
- SCHRÖDER, J. H. (1994): Bad Freienwalde – Parsteiner See. – Führer Geol. Berlin u. Brandenburg, **2**: 188 S., zahlr. Abb.; Berlin.
- SCHRÖDER, J. H. (1999): Naturwerksteine in Architektur und Baugeschichte von Berlin. – Führer Geol. Berlin u. Brandenburg, **6**: 230 + X S., zahlr. Abb.; Berlin.
- SCHULZ, W. (1997): Findlingsgärten am Südrand des skandinavischen Vereisungsgebietes. – Berliner Beiträge zur Geschiebeforschung: 151 – 161, 1 Taf.; Dresden.

scriptum	9	131 – 137, 11 Abb.	Krefeld 2002
----------	---	--------------------	--------------

Rohstoffgewinnung und Geotopschutz

Ein Beitrag aus Sicht der Thüringer Bergverwaltung

Von Reiner Schubert & Hartmut Kießling & Kurt Hofmann*

Aufgrund seiner geologischen Vielfalt vom Grundgebirgs- bis zum Lockergesteinsstockwerk verfügt der Freistaat Thüringen über eine Vielzahl der verschiedensten Lagerstätten, insbesondere an Steine-Erden-Rohstoffen.

Derzeit werden in Thüringen über 200 Steinbrüche und Lockergesteinsgruben (bergrechtlich: Tagebaue) betrieben, die dem Bergrecht unterliegen.

Von den dadurch geschaffenen Aufschlüssen – per definitionem Geotope – sind etliche unstrittig erhaltenswert und einige davon wegen ihrer erdgeschichtlichen Bedeutung, Seltenheit oder Eigenart schutzwürdig, da sie

- besonders markante Lagerungsstörungen zeigen
- stratigrafisch bedeutsame Profile aufweisen oder
- paläontologisch besonders wertvoll sind

Einzelne davon können darüber hinaus als Typlokalität oder als Standardprofil gelten.

Die Erhaltung dieser Aufschlüsse (im Ganzen oder zumindest in aussagekräftigen Teilen) sollte nach Einstellung der Gewinnungstätigkeit rechtlich und materiell gesichert werden.

Zur Rechtslage

Für ausgebeutete Tagebaue (Restlöcher) besteht die bergrechtliche Pflicht zur Wiedernutzbarmachung, definiert als „ordnungsgemäße Gestaltung der vom Bergbau in Anspruch genommenen Oberfläche unter Beachtung des öffentlichen Interesses“ (Bundesberggesetz, § 55 Abs. 1 Nr. 7; Abs. 2 Nr. 2 sowie § 4 Abs. 4).

Ordnungsgemäß heißt, dass die Flächen beziehungsweise Restlöcher so herzurichten sind, dass sie sich für eine sinnvolle Nachnutzung eignen. Die Art der Nachnutzung schreibt das Bundesberggesetz nicht vor. Sie bleibt grundsätzlich dem Unternehmer überlassen mit der Einschränkung, dass das zu beachtenden öffentliche Interesse konkrete Festlegungen vorgibt. Dabei ist der Schutz Dritter vor Gefahren für Leben und Gesundheit auch nach der Betriebseinstellung – hier insbesondere durch Herstellung standsicherer Böschungen – zu gewährleisten (§ 55 Abs. 2 Nr. 1 BBergG). Die Gefahrenabwehr beinhaltet aber auch die Abwehr von Umweltgefahren durch gemeinschädliche Einwirkungen im Sinne von § 55 Abs. 1 Nr. 9 BBergG.

* Anschriften der Autoren: Dr. Reiner Schubert & Dipl.-Ing. Hartmut Kießling, Bergamt Gera, Puschkinplatz 7, D-07545 Gera; Dipl.-Geol. Kurt Hofmann, Bergamt Bad Salzungen, Langenfelder Straße 108, D-36433 Bad Salzungen

Der unbestimmte Rechtsbegriff „öffentliches Interesse“ umfasst die verschiedensten Belange, wie die Anforderungen des Naturschutz-, Wald- und Wasserrechts, der Raumordnung und Landesplanung sowie der Bauleitplanung. Außerdem stehen die Intentionen der Grundeigentümer rechtlich dem öffentlichen Interesse gleich (Bestandsgarantie des Eigentums, Art. 14 Abs. 1 Grundgesetz).

Das bergrechtliche Instrumentarium für die Wiedernutzbarmachung sind Sonderbetriebspläne (§ 52 Abs. 2 Nr. 2 BBergG) „Wiedernutzbarmachung und Landschaftsgestaltung“ (analog den landschaftspflegerischen Begleitplänen nach Naturschutzrecht) bei gewinnungsbegleitender Wiedernutzbarmachung sowie insbesondere und letztendlich die Abschlussbetriebspläne (§ 53 Abs. 1 BBergG).

Im Zulassungsverfahren gemäß § 54 Abs. 2 BBergG werden die betroffenen Träger öffentlicher Belange und die Gemeinden als Planungsträger beteiligt. (Eine Öffentlichkeitsbeteiligung und eine Umweltverträglichkeitsprüfung finden nicht statt.)

Die in deren Stellungnahmen vorgebrachten, häufig konkurrierenden Interessen sind im Wege der Abwägung durch die Bergämter zu berücksichtigen, desgleichen, wie zuvor erwähnt, die Belange der Grundstückseigentümer, vor allem bei Pachtflächen. Das Abwägungsergebnis stellt dann das zu beachtende öffentliche Interesse dar.

Als Folgenutzung der Restlöcher kommt – sofern eine Verfüllung der Hohlform erfolgt – hauptsächlich eine land- oder forstwirtschaftliche in Betracht. Sie wird seitens der Unternehmer häufig angestrebt, da die Annahme von Fremdmaterial zum Ausgleich des abbauverursachten Massendefizits das Betriebsergebnis verbessert und Grundstückseigentümern ebenfalls an einer Wiederherstellung des Ursprungszustandes ihrer Flächen gelegen ist.

Um jedoch bedeutende oder gar wertvolle Geotope vor Verschüttung zu bewahren, sollte die geowissenschaftliche Fachbehörde ihre Belange frühzeitig und gut begründet über die zuständige Naturschutzbehörde ins Zulassungsverfahren einbringen. Nur dann ist es den Bergämtern möglich, diese im Abwägungsprozess gebührend zu berücksichtigen, es sei denn, dass entweder die (teilweise) Unterschutzstellung nach Naturschutzrecht per Verordnung schon vorab erfolgt ist oder in den Regionalen Raumordnungsplänen bereits für einzelne, besonders wertvolle Geotope konkrete Ziele fixiert worden sind, zum Beispiel für die mittelpleistozäne Kiessandlagerstätte Süßenborn und die jungpleistozäne Travertinlagerstätte Weimar-Ehringsdorf, beide in Mittelthüringen. (Im Regionalen Raumordnungsplan (B) Mittelthüringen ist darüber hinaus in den Leitzielen für die Folgenutzung der Geotopschutz ausdrücklich mit benannt!)

Selbstverständlich können nicht alle geologisch interessanten Aufschlüsse langfristig gesichert werden. Die Auswahl kann nur nach einem – wenn auch gelockerten – „Arche-Noah-Prinzip“ erfolgen.

Problematisch ist die Erhaltung von betriebenen Gewinnungsböschungen, die nur temporär der Wissenschaft zur Bewertung und Dokumentation zur Verfügung stehen. Hier wird fast ausschließlich das private Gewinnungsinteresse des Unternehmers vorrangig sein. Es dürfte aber meistens möglich sein, zumindest einen für geowissenschaftliche Untersuchungen nötigen Zeitaufschub zu erwirken.

Nach Realisierung des Abschlussbetriebsplanes endet allerdings die Zuständigkeit der Bergbehörden. Nicht nach einem öffentlich-rechtlichen Verfahren – wie es das Betriebsplanverfahren darstellt – für eine Folgenutzung (gemeint ist hierbei wohl eine wirtschaftliche bzw. gewerbliche o. Ä., d. Verf.) vorgesehene, ausgebeutete Steinbrüche und Lockergesteinsgruben sind nach § 18 Abs. 1 Thüringer Naturschutzgesetz besonders geschützte Biotope, desgleichen nicht mehr genutzte Stollen. Damit genießen auch erhaltenswerte Geotope diesen Schutz; deren Pflege (Freihalten von Bewuchs, Beseitigen von Überrollungen etc.) stößt mitunter auf den Widerstand der Naturschutzbehörden.

An dieser Stelle nur erwähnt werden sollen andere rechtliche Möglichkeiten zum Erhalt dieser „erdgeschichtlichen Aufschlüsse“ als Naturdenkmale gemäß § 16 Abs. 1 Nr. 2 ThürNatG, beziehungsweise geschützte Landschaftsbestandteile nach § 17 Abs. 2 ThürNatG, sofern sie durch Rechtsverordnung festgesetzt werden sowie „paläontologische Denkmale“ als Bodendenkmale (§ 2 Abs. 7 Thüringer Denkmalschutzgesetz).

Eine Gefährdung seit langem stillgelegter Abbaustellen durch aktive Gewinnungsarbeiten besteht infolge der zuvor genannten Rechtslage nicht. (Eine Befreiung vom Eingriffsverbot lt. § 31 BNatG bzw. die

Ausnahmeregelung gemäß § 18 Abs. 5 ThürNatG ist zwar theoretisch möglich, praktisch aber kaum zu erwirken.)

Als Quintessenz aus dem Dargelegten ergibt sich, dass die Rohstoffgewinnung Geotope schafft, aber grundsätzlich keine aus einer früheren Abbautätigkeit hinterlassenen zerstört!

Beispiele für erhaltenswerte und schutzwürdige Geotope in Thüringer Tagebauen

Travertintagebau Weimar-Ehringsdorf

Die seit rund 100 Jahren betriebene Gewinnungsstätte gehört zu den bekanntesten und wichtigsten Pleistozän-Fundstellen in Deutschland, demnach unstrittig in die Kategorie „besonders wertvoller Geotop“. Der Abbau erfolgt auf der Rechtsgrundlage eines Bergwerkseigentums, aus dem jedoch ein 0,9 ha großes Areal (sog. „Forschungspfeiler“) ausgeklammert wurde.

Unter Vermittlung des Bergamtes konnte nach mehreren Vor-Ort-Beratungen mit dem Unternehmer, dem Landesamt für Archäologische Denkmalpflege, der unteren Naturschutzbehörde sowie dem „Freundeskreis zur Errichtung des Freilandmuseums im Travertinsteinbruch zu Weimar-Ehringsdorf e.V.“ ein Kompromiss zur Festlegung der Abbaugrenze an der so genannten „Fischerwand“ (Abb. 1; Fundstelle des berühmten Altsapiens-Menschen, 1925) geschlossen werden, der die Interessen des Unternehmens einerseits und die des Denkmal-, Geotop- und Naturschutzes andererseits ausgewogen berücksichtigt.

Im Ergebnis dieser einvernehmlichen Vereinbarung konnte 1998 ein 2,8 ha umfassender Bereich im Nordwesten des Steinbruches mit Forschungspfeiler und Fischerwand als „geschützter Landschaftsbestandteil“ per Verordnung ausgewiesen werden.

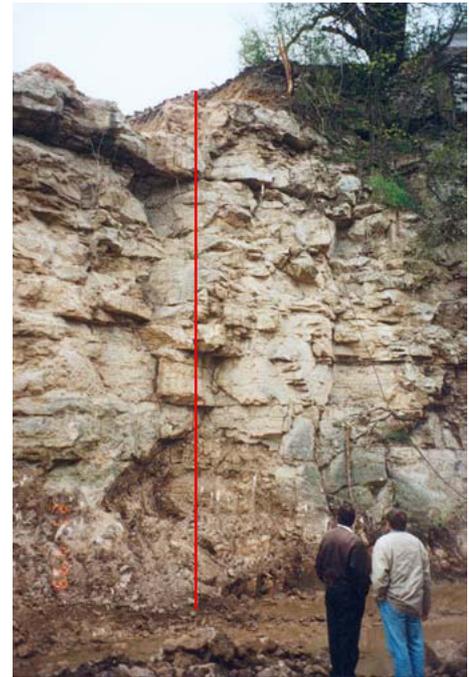


Abb. 1 Travertintagebau Weimar-Ehringsdorf;

Fischerwand mit festgelegter Abbaugrenze

Restloch Zechau, Landkreis Altenburger Land

Bei diesem ehemaligen Braunkohletagebau (Abb. 2 u. 3) stehen der Vollzug des Abschlussbetriebsplanes und das wasserrechtliche Planfeststellungsverfahren noch aus. Zwischenzeitlich wurde bereits ein Teil als Naturschutzgebiet ausgewiesen und das Gesamtobjekt als Flora-Fauna-Habitat-Gebiet an das Bundesministerium für Umwelt gemeldet (Erhaltungsziele u. a. Kalktuffquellen, Niedermoorstandorte, oligo- bis mesotrophe Stillgewässer). Die Bewertung als „bedeutender Geotop“ resultiert aus dem auf Dauer zu erhaltenden Braunkohlenflöz (Flöz III, Thüringer Hauptflöz), das infolge seiner tagesoberflächennahen Lage am Flözausgehenden durch den Grundwasserwiederanstieg nicht überflutet wird (in den bereits eingestellten und in den noch aktiven



Abb. 2

Restloch Zechau mit Thüringer Hauptflöz (Foto: LMBV)



Abb. 3
Restloch Zechau – Nahaufnahme des Flözes (Foto: LMBV)

Tagebauen des Weißelsterbeckens in den Nachbarländern Sachsen und Sachsen-Anhalt wird in ein bis zwei Generationen durch Flutung, Überschüttung oder Strandböschungsverflachung kaum noch ein Flözaufschluss freisichtig bleiben).

Ein Konflikt zwischen Naturschutz- und Geotopschutzbelangen besteht hier nicht.

Kalksteintagebau Burgwenden, Landkreis Sömmerda

Der seit Jahrzehnten im Unteren Muschelkalk umgehende Steinbruch (Abb. 4) ist zumindest als wertvoller Geotop einzustufen: er zeigt lehrbuchhaft die im Bereich der saxonischen Finnestörung – die die Hermundurische Scholle als Hochscholle gegen die Tiefscholle des Thüringer Beckens versetzt – überkippten und gestörten Schichten (Abb. 5).

Der Abbau hat seine Berechtigung im Osten erreicht, die praktisch hier mit der Grenze des Naturschutzgebiet „Finnberg“ zusammenfällt, das in das Flora-Fauna-Habitat-Gebiet „Hohe Schrecke-Finne“ integriert ist. Diese querschlägige Endböschung bleibt als die Geotopeigenschaft bestimmender Aufschluss auf Dauer erhalten (der Geotopschutz ist auch in den Schutzziele des NSG verankert!), die laufende und weitergeführte Verfüllung der unteren Strossen beeinträchtigt aber die Aussagekraft des Objektes nicht).



Abb. 4 Luftbild des Kalksteintagebaues Burgwenden (Foto aus: G. BAURIEGEL)



Abb. 5 Kalksteintagebaue Burgwenden; überkippter Unterer Muschelkalk (Foto aus: G. BAURIEGEL)

Grauwacketagebau Hüttengrund, Landkreis Sonneberg

Der in der Grauwacken-Tonschiefer-Wechselagerung der Ziegenrücken Schichten des Unterkarbons (Teuschnitzer Teilsynklinorium) betriebene Tagebau schließt einen wegen seiner intensiven Verfaltung und Störungstektonik für den Südwesten des Thüringer Schiefergebirges durchaus als bedeutend und daher als erhaltenswert zu betrachtenden Geotop auf (Abb. 6).

Abb. 6 Grauwackentagebau Hüttengrund; gefaltete und gestörte Schichtenfolge des Unterkarbons – „Schubert-Falte“



Die derzeitige querschlägige Gewinnungs-
böschung wird dem fortschreitenden Abbau zum
Opfer fallen, jedoch dürfte die geplante Endböschung
das gleiche Profil zeigen. Eine Verfüllung des späte-
ren Restloches ist nicht vorgesehen.

Travertintagebau Burgtonna-Südfeld, Landkreis Gotha

Nach Beendigung des Werkstein- und Kalkschotterabbaus im Südfeld 2 der mittelpleistozänen Travertin-
lagerstätte Burgtonna (Abb. 7) soll ein ca. 150 m langer Endböschungsabschnitt als Geotop verbleiben. Dieser
Bereich ist für Dokumentations- und weitere quartär-paläontologische Forschungszwecke von besonderer
Bedeutung.



Abb. 7
Travertintagebau Burgtonna
(Foto: R. KRAUSE)

Das Profil (Abb. 8) zeigt über dem Liegenden (Ton-/Mergelsteine des Keupers) Reste einer
saalekaltzeitlichen Schotterterrasse, die von der
eemzeitlichen Travertin-Kalksand-
Wechselfolge überlagert wird. Das Hangende besteht aus einer
weichselkaltzeitlichen Lehm-Abfolge, aus der zahl-
reiche Fossilfunde stammen.

Der Geotopbereich soll räumlich getrennt
von einem geplanten Sekundärbiotop durch Beräu-
mung von Hangschutt, Produktionshalden und Be-
wuchs hergerichtet und dauerhaft erhalten werden.

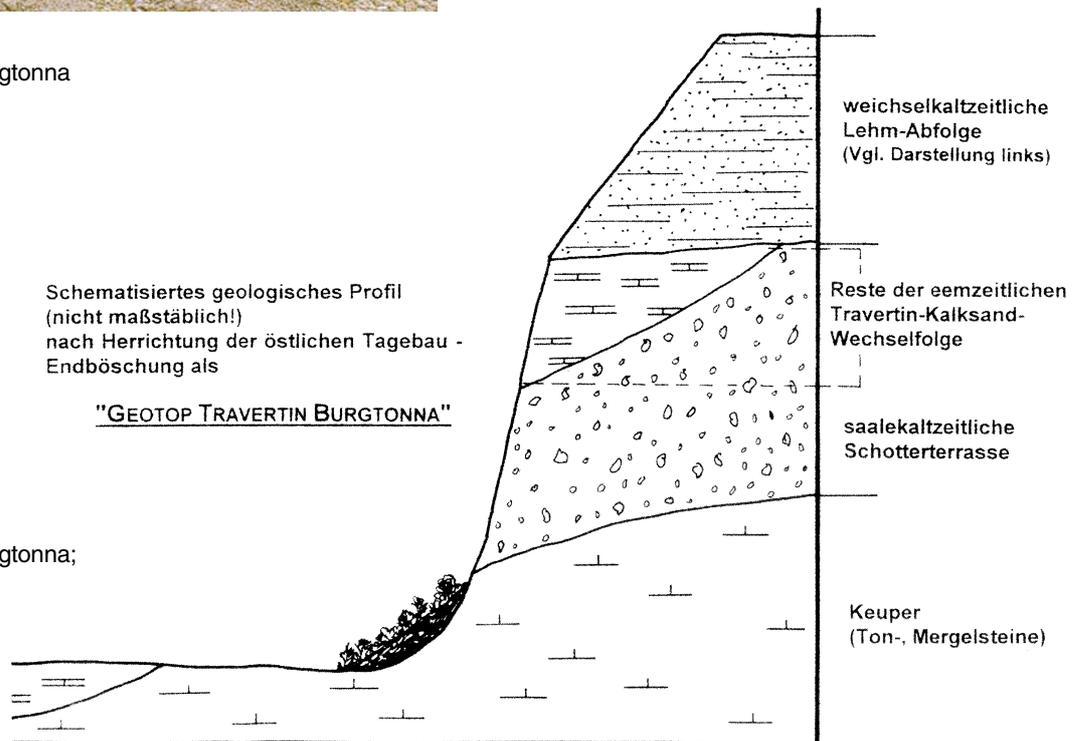


Abb. 8
Travertintagebau Burgtonna;
schemat. geol. Profil
(Autor: R. KRAUSE)

Sandsteintagebau Seebergen, Landkreis Gotha

Der besonders verwitterungsbeständige Seeberger Rätsandstein des Oberen Keupers ist seit Jahrhunderten als Werk- und Baustein für repräsentative Bauwerke verwendet worden (Wartburg, Erfurter Dom, Reichstag).



Abb. 9 Sandsteintagebau Seebergen

Über den Sandsteinbänken des Mittleren Rät folgen mehrere Meter mächtiger blaugrauer Tonstein (Töpferton) und Sandstein-Tonstein-Wechselagerungen des Oberen Rät. Diese werden von blaugrauen Tonsteinen des Jura (Lias-Tone) bedeckt. Der aufgeschlossene Übergangsbereich Trias – Jura ist von besonderem geowissenschaftlichem Interesse. Der Seeberg ist seit Beginn des 19. Jahrhunderts geologisches Forschungsobjekt, parallel aber auch, gerade infolge des dort jahrhundertlang umgehenden Abbaubetriebes, ein naturschutzfachlich bedeutsamer Bereich (NSG).

1994 wurde der 1958 eingestellte letzte aktive Seebergbruch (Abb. 9) wieder in Betrieb genommen. Dabei wurde im Konsens mit den Naturschutzbehörden festgelegt, dass die spätere Endböschung und bis dahin die je-

weilige Arbeitsböschung als neues geologisches Anschauungsobjekt nutzbar sein sollen. Die Wand des seit 1981 ausgewiesenen geologischen Naturdenkmals „Kammerbruch“ war bereits stark mit Gehölzen zugewachsen. Sie wird künftig in neuer Gestaltung an der Feldesgrenze, dauerstandsicher und frei von Abraumverkipfung und Bepflanzung, eine höhere geowissenschaftliche Aussagekraft als vor 1994 besitzen.

Sandsteintagebau Bromacker bei Tambach-Dietharz, Landkreis Gotha

Die Gewinnung des ebenfalls jahrhundertlang als Werkstein gewonnenen roten Quarzsandsteins des Saxon wurde etwa 1972 eingestellt. Infolgedessen entwickelte sich im Bereich des Altsteinbruches ein Biotop, der als Flächennaturdenkmal unter Schutz steht.

1995 konnte die Wiederaufnahme der Gewinnung daher nur als Tagebauneuaufschluss außerhalb der Altbaufelder erfolgen. Südwestlich des Flächennaturdenkmal befindet sich in einem gesonderten Aufschluss die paläontologische Grabungsstelle des Museums der Natur Gotha, die durch die hier gemachten Ursaurierfunde weltweite Bedeutung besitzt. Jährlich finden gemeinsame Grabungsaktionen mit Wissenschaftlern aus den USA statt.



Auch der Neuaufschluss Bromacker (Abb. 10, 11) wird paläontologisch betreut. Bisher sind zahlreiche Fährtenplatten geborgen worden. Ziel der Wiedernutzbarmachung ist es, Fossilhorizonte an den Endböschungen des Bruches von der Abrauminnenverkipfung frei zu halten und dem Geotopschutz Vorrang vor einer Biotopgestaltung zu geben.

Abb. 10 Sandsteintagebau Bromacker

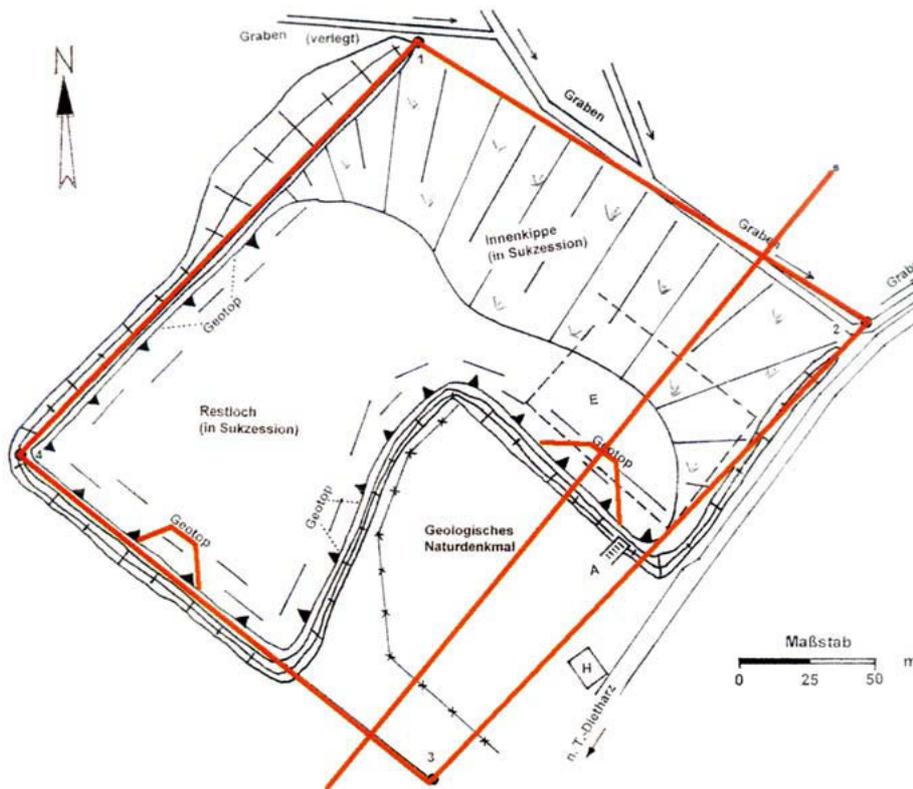
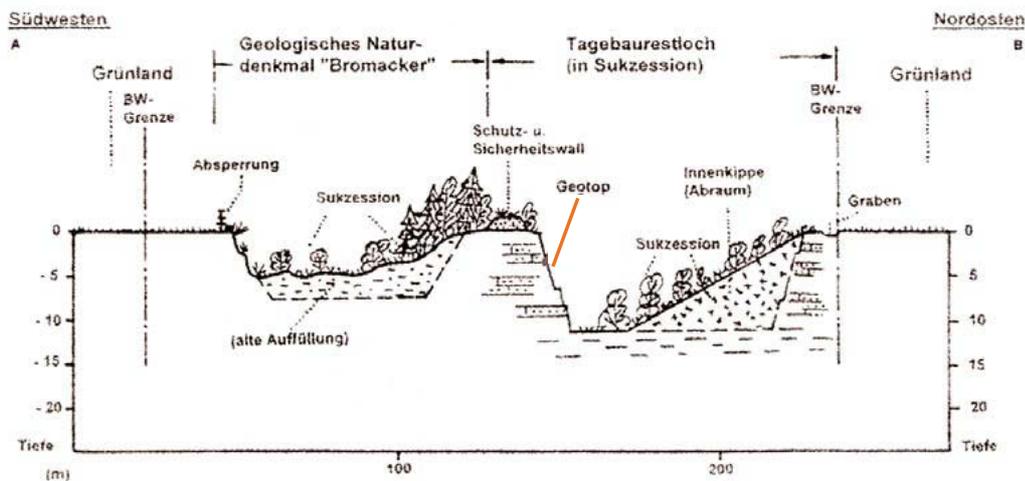


Abb. 11
Sandsteintagebau Bromacker;
geplante Rekultivierung unter Berücksichtigung biologischer Aspekte (Sukzessionsflächen) und des Geotopschutzes (freizuhaltende Geotope) in Grundriss und Schnitt



Literaturverzeichnis

- BAURIEGEL, G. (2000): Das naturräumliche Leitbild als Orientierungsrahmen bei Interessentüberschneidungen am Beispiel der Finne. – Geowiss. Mitt. Thüringen, Beih., **10**: 151 – 162; Weimar.
- Bundesberggesetz (BBergG) vom 13.08.1980 (BGBl. I S. 1310) – zuletzt geändert durch Gesetz vom 26.01.1998 (BGBl. I S. 164)
- Thüringer Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (ThürNatG) i. d. Fassung der Bekanntmachung vom 29.04.1999
- Gesetz zur Pflege und zum Schutz der Kulturdenkmale im Land Thüringen (Thüringer Denkmalschutzgesetz – ThDSchG) vom 07.01.1992 (GVBl. 1, S. 17), berichtigt durch Veröff. vom 21.10.1992 (GVBl. 27, S. 550)
- Regionaler Raumordnungsplan Mittelthüringen/ Teil B, 8/1999

scriptum	9	139 – 149, 4 Abb., 2 Tab.	Krefeld 2002
-----------------	----------	---------------------------	--------------

Das Geopotenzial der Region Halle/Saale und die Möglichkeiten der Vermittlung von geologischem Basiswissen mittels Geotopen

Von Matthias Thomae & Bodo Ehling*

Die Stadt Halle/Saale mit nahezu 250 000 Einwohnern besitzt einen außerordentlich interessanten geologischen Bau, der seinesgleichen in Deutschland sucht. Viele Bewohner der Stadt wissen nur wenig über den geologischen Untergrund und darüber, dass die Region ihre wesentliche Prägung vor allem durch den Bergbau auf Salz, Porphyry, Kupferschiefer, Stein- und Braunkohle und durch die mineralische Rohstoffe verarbeitende Industrie erhielt. Die Region Halle verfügt über ein erhebliches wissenschaftliches Geopotenzial: das Institut für Geologische Wissenschaften an der Martin-Luther-Universität mit dem weit über die Landesgrenzen bekannten Geiseltalmuseum, das Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH mit den Sektionen Bodenforschung und Hydrogeologie, das Bergamt, das Geologische Landesamt und zahlreiche geowissenschaftlich orientierte privatwirtschaftliche Einrichtungen. Dieses Potenzial gilt es zu nutzen und den Bürgern der Stadt wesentliche Sachverhalte über den geologischen Bau der Region Halle als ein grundlegendes Element der Zukunftsvorsorge zu vermitteln.

In der Region Halle befinden sich insgesamt 30 Geotope. Elf davon besitzt die Stadt Halle innerhalb ihres 135 km² großen Stadtgebietes, von denen fünf als Naturdenkmäler ausgewiesen sind. Mitten durch das Zentrum von Halle zieht sich eine überregional bedeutende tektonische Störung, die „Halle-Störung“ (früher als „Hallesche Marktplatzverwerfung“ bezeichnet). Viele angewandte geologische Erscheinungen (Soleaufstieg, Grundwasserführung, Lagerstättenbildung, Baugrund) können mit der Tektonik im Zentrum von Halle erklärt werden. Es wird die Idee erläutert, die Halle-Störung, die den Marktplatz im Untergrund diagonal quert, zu markieren und zu einer Sehenswürdigkeit zu machen. Sie kann Bestandteil von touristischen Stadtführungen und der Ausgangspunkt für geologische Exkursionen im Stadtgebiet sein. Das Beispiel zeigt die Möglichkeit, wie geologisches Wissen im Alltag einer großen Öffentlichkeit unkonventionell nahe gebracht werden kann. Diese Art der Wissensvermittlung im Rahmen eines ganzheitlichen Ansatzes ist eine große Chance, das Ansehen der Geowissenschaften in der Gesellschaft zu erhöhen.

Grundzüge des geologischen Baus der Region Halle

Im Stadtgebiet von Halle/Saale treten Gesteine – verschieden geprägte struktureologische Einheiten – an die Erdoberfläche (Abb. 1). Die Ursache der geologischen Manigfaltigkeit der Gesteine ist die Halle-Störung, auch als Hallesche Marktplatzverwerfung bekannt. Entlang dieser Störung werden zwei größere Schollen der Erdkruste, die Halle-Wittenberg-Scholle im Nordosten und die Merseburg-Scholle im Südwesten, voneinander getrennt und zum Teil über mehrere hundert Meter vertikal versetzt (Abb. 2). Durch die Hebung der Halle-Wittenberg-Scholle fielen die Sedimente des Zechsteins und des Mesozoikums der Erosion zum Opfer, sodass an der Erdoberfläche die älteren sedimentären und magmatischen Gesteine des Rotliegend und Oberkarbons

* Anschrift der Autoren: Dr. Matthias Thomae & Dr. Bodo Ehling, Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Köthener Straße 34, D-06118 Halle/S.

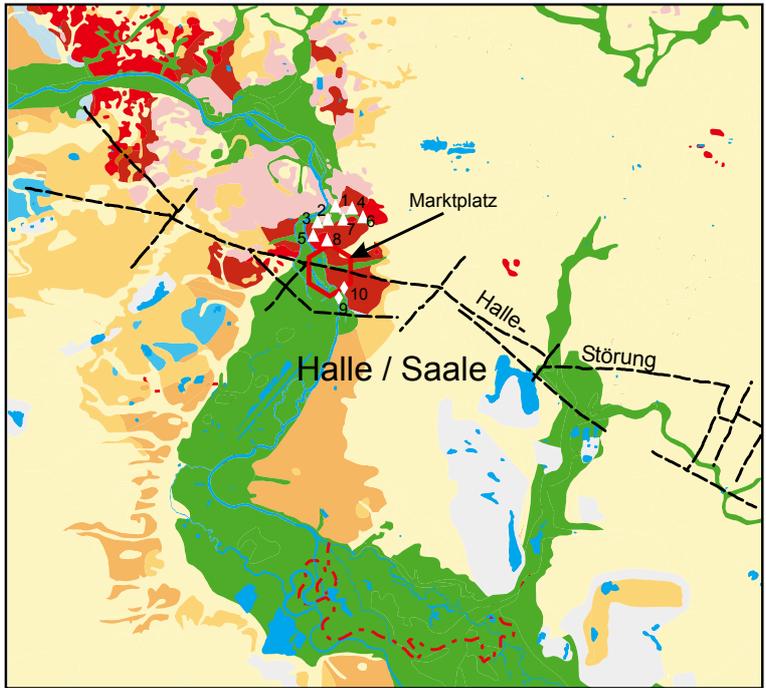
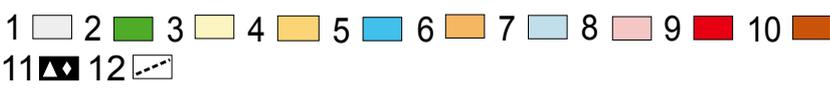


Abb. 1
Vereinfachte geologische Karte von Halle/Saale

- Legende:**
- 1 Auffüllung
 - Quartär
 - 2 Flussauen
 - 3 Löss und Geschiebemergel
 - Tertiär
 - 4 klastische Sedimente und Braunkohle
 - Trias
 - 5 Muschelkalk
 - 6 Buntsandstein
 - Perm – Oberkarbon
 - 7 Zechstein
 - 8 Rhyolith, kleinporphyrisch
 - 9 Rhyolith, großporphyrisch
 - 10 klastische Sedimente und Steinkohle
 - 11 Geotope mit laufender Nummer aus Tab. 2
 - 12 Halle-Störung



das Erscheinungsbild prägen. Bis in die 60er-Jahre des vergangenen Jahrhunderts baute man hier Steinkohle ab. Die porphyrischen Hartgesteine (Rhyolithe) sind auch heute noch von erheblichem wirtschaftlichem Interesse und werden in drei großen Tagebauen für die Bauindustrie gewonnen. Auf der Tiefscholle (Merseburg-Scholle) blieben, abgesehen von regionalen zeitlichen Diskordanzen, das Tafeldeckgebirge und die känozoischen Lockergestein erhalten. Die Sedimente des Zechsteins und des Tertiärs waren gleichfalls Gegenstand bergmännischer Tätigkeit und Quellen des Wohlstandes der Stadt.

Bodenschätze – Basis für die Entwicklung der Stadt und des Umlandes

Die Solequellen, Stein- und Braunkohle, Kupferschiefer sowie eine Reihe Steine-und-Erden-Rohstoffe bildeten über Jahrhunderte die Grundlage für die wirtschaftliche Prosperität der Region um Halle (Tab. 1). Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit war auch die Basis für die zeitweilig herausragende Stellung Halles als geistig-kulturelles Zentrum Deutschlands, von dem bedeutende überregional wirksame Impulse ausgingen (Pietismus).

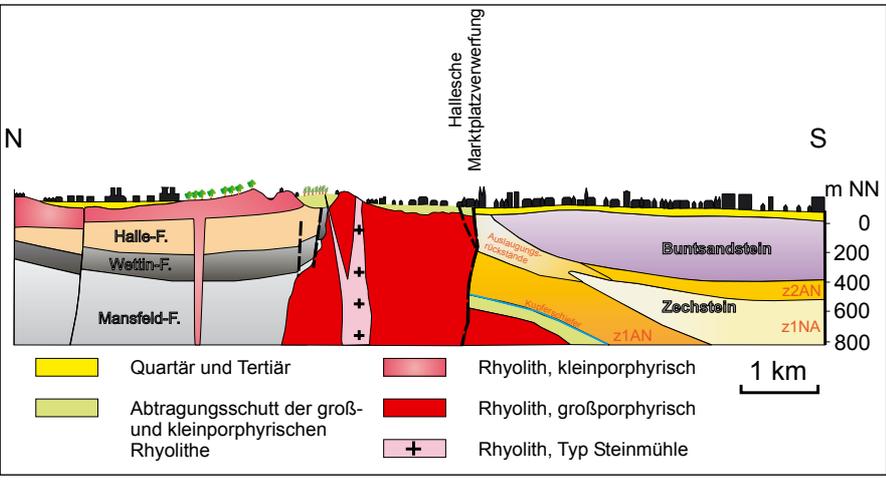


Abb. 2
Geologischer Schnitt durch die Stadt Halle/Saale

Tabelle 1
Beispiele der Nutzung mineralischer Rohstoffe in Halle/Saale und Umgebung

Rohstoff	Zeitraum der Nutzung	Beispiele für Gewinnungsorte	Verwendung
Sole	ca. 4500 J. v. h. bis 1964	Stadtzentrum Halle, Wittekind, Neuragoczy	Gewinnung von Kochsalz, Solbad bzw. Kureinrichtung
Kali- und Steinsalz	1899 – 1982	Angersdorf, Johannashall, Teutschenthal	Kalidüngemittel, Siedesalz, Frostschutzsole
Steinkohle	1466? – 1967	Wettin, Löbejün, Plötz Halle-Dörlau	Siedekohle, Feuerkohle für Dampfloks
Braunkohle	1382? bis heute	Ammendorf, Amsdorf	Kesselkohle, Hausbrand, Montanwachs
Porphyry (Rhyolith)	1172? bis heute	Löbejün, Petersberg, Scherz, Halle-Giebichenstein	Hartgestein, Werk- und Dekorationsstein
Sandstein	10. – 16. Jh.?	Wörmlitz	Werkstein

Solegewinnung und Salzbergbau

Viele ur- und frühgeschichtliche Funde verweisen darauf, dass in Halle mehrere salzhaltige Quellen existierten und zur prähistorischen Salzgewinnung dienten. Funde von „Halleschen Briquetagen“ (Gewinnungsgeräte aus Ton zum Salzsieden) in Gräbern der mittleren Jungsteinzeit (Bernburger Kultur) auf dem Langen Berg und der Bischofswiese in der Dörlauer Heide belegen die Salzgewinnung im Gebiet von Halle vor bereits 4500 Jahren. Die vorgeschichtliche Salzsiedekunst erreichte etwa 700 – 400 v. Chr. ihren Höhepunkt, belegt durch massenhafte Funde von Briquetagen. Aus der Zeit der Völkerwanderung und den damit verbundenen Kriegen liegen kaum gesicherte Kenntnisse über die Geschichte der Salzgewinnung in Halle vor. Es gibt Anzeichen für eine keltische Besiedlung, gefolgt von slawischen Stämmen (Sorben) und Franken. 806 wird ein fränkisches Kastell urkundlich erwähnt, „bei dem Ort, der HALLA heißt“. Dieses Kastell fiel später der Zerstörung zum Opfer.

Seit dem 10. Jahrhundert gab es nachweislich eine funktionierende Saline im Bereich des unteren Hallmarktes. Eigentümer der Saline einschließlich der Brunnen war der Erzbischof von Magdeburg. Als weltlicher Verwalter wurde von diesem ein Salzgraf eingesetzt, welcher der Salzgewinnung, dem Salzhandel und der Gerichtsbarkeit im so genannten Thale (Stadtbereich um den Hallmarkt) vorstand. Im 11. und 12. Jahrhundert gerieten die bischöflichen Thal Güter in den Besitz von Patriziern, die sich nach den Siedepfannen Pfänner nannten.

Als wichtigste halleschen Solebrunnen sind aus dieser Zeit der Gutjahrbrunnen, der Deutsche Brunnen, der Meteritzbrunnen und der Hackeborn zu nennen. Im Ortsteil Giebichenstein (Wittekind) und bei Neuragoczy besitzen weitere Solequellen historische Bedeutung. Im 14. Jahrhundert nahm der Reichtum der Stadt durch den Salzhandel immer mehr zu. Die Absatzgebiete erstreckten sich bis Schlesien, Sachsen und nach Böhmen. Mindestens seit 1491 besteht ein brüderschaftlicher Zusammenschluss der Salzwirker (Salzsieder). Die erste urkundliche Erwähnung der Brüderschaft der Bornknechte (Brunnenknechte) geht auf das Jahr 1509 zurück. Die Salzproduktion und damit der Salzhandel erreichten vor Beginn des Dreißigjährigen Krieges (1618) einen Höhepunkt und sanken durch die Kriegsfolgen dramatisch ab. 1719 – 1721 ließ FRIEDRICH WILHELM I. eine eigene königliche Saline vor dem Kloster (heutiges Gelände des Salinemuseums) erbauen. Am 12. Februar 1831 kam erstmals eine Dampfmaschine zur Soleförderung zum Einsatz. Im Jahre 1867 verzichtete die Pfännerschaft auf die vom Staat zugesicherte Abnahmemenge an Salz und erhält dafür die Königliche Saline vor dem Kloster. Die gemeinschaftlichen Siedehäuser (Koten) im Bereich des heutigen Hallmarktes wurden abgetragen. Nur noch der Gutjahrbrunnen blieb erhalten. Im Zuge des 1885 entstehenden neuen Stadtviertels teufte man 1888 den Gutjahrbrunnen mit einem runden Schachtprofil etwa 7,5 m weiter östlich vom alten Brunnen neu ab. Das über dem neuen Brunnen entstandene Gebäude beherbergte alle zur Soleförderung notwendigen technischen Einrichtungen, dazu zählten unter anderem die Dampfmaschine und ein noch heute erhaltener Industrie-

schornstein. Bis 1926 versorgte der Gutjahrbrunnen die Saline mit Sole. Mit einer neuen Bohrung in den Sole führenden Aquifer (Hauptdolomit des Zechsteins) auf dem Gelände des Kohlenplatzes der Pfännerschaft (hinter dem heutigen Karstadt-Kaufhaus) und der Erschließung von Sole mit einem Salzgehalt von 21,6 % blieb der Gutjahrbrunnen nur noch als Reserve erhalten. Nach dem Zweiten Weltkrieg (ca. 1955) erfolgte eine Verwahrung des Brunnens und der Verschluss mit einer Betondecke. Wenig später (1964) stellte man in Halle das industrielle Salzsieden ein. Die Saline beherbergt heute das technische Halloren- und Salinemuseum.

Am Gutjahrbrunnen erfolgten 1999 Untersuchungen, die einen relativ guten Zustand der Schachtröhre und die Existenz von Sole im Schacht belegten (KOCH 2000). Dieser Soleförderschacht könnte als Schauobjekt im Zentrum der Stadt reaktiviert werden und die traditionelle Soleförderung anschaulich darstellen.

Im westlichen Saalkreis zeugen zwei größere Halden vom Kalisalzbergbau, in Johannashall westlich von Wettin und in Teutschenthal. Die Grube Teutschenthal baute bis 1982 Kali-Rohsalz bis in Teufen von 700 m ab. Am 11. September 1996 ereignete sich in dieser Grube ein Gebirgsschlag, der in der Großstadt deutlich zu spüren war. Zurzeit werden in dem rekonstruierten Bergwerk Verwahrungs- und Sicherungsmaßnahmen vorgenommen. Erwähnung soll an dieser Stelle auch die Nutzung der ausgesolten, Steinsalz führenden Schichten südlich der Stadt als Kavernenspeicher finden.

Kupferschiefer

Während auf der Westseite der Mansfelder Mulde und im Sangerhäuser Revier der Bergbau auf Kupferschiefer auf eine 800-jährige Tradition verweist, gab es im östlichen Bereich nur kurzzeitige Abbauprobe bis in Teufen von rund 60 m. Die erste urkundliche Erwähnung des Kupferschieferbergbaus um Rothenburg, Könnern, Golbitz und Wettin geht auf das Jahr 1350 zurück (BRINGEZU 1999). Das Stollenmundloch des Dobiser Stollens, die Kleinhalden aus dem 14. bis 18. Jahrhundert sowie die Halde des Versuchsschachtes aus der Mitte des vergangenen Jahrhunderts südlich von Dobis zeugen von den Bergbauaktivitäten auf Kupferschiefer im halleschen Raum.

Steine-Erden

Seit mehr als 800 Jahren wird in der Region Halle der an der Oberfläche anstehende Porphyry zum Häuser- und Straßenbau eingesetzt. Die erste urkundliche Erwähnung eines Steinbruches im heutigen Stadtgebiet (Giebichenstein) findet sich in der Schenkungsurkunde an das Kloster Neuwerk aus dem Jahre 1172 (VON DREYHAUPT 1749). Wirtschaftliche Bedeutung besitzen bis heute drei große Tagebaue (Löbejün, Petersberg und Schwerk). Der grobporphyrische Rhyolith von Löbejün findet seinen Einsatz auch als Werk- und Dekorationsstein.

Die Verwitterungsprodukte des Porphyrs und der feldspatreichen Buntsandsteinsedimente (Kaolin) bildeten die Grundlage für die frühzeitige Entwicklung der halleschen feinkeramischen Industrie. Die Kalk- und Tonmergelsteine des Muschelkalks und des Buntsandsteins fanden ihre Verwendung als Rohstoff für die Kalkbeziehungsweise Zementherstellung. Den Rogenstein und Sandstein aus der Trias westlich des Stadtgebietes setzte man als Werkstein ein. Die Sande und Kiese des Tertiärs und Quartärs werden auch heute noch in der Bauindustrie intensiv genutzt.

Steinkohle

Der Steinkohlenbergbau in der Region Halle/Saale (Wettin, Löbejün, Plötz, Brachwitz, Raunitz, Halle-Dölau und Halle-Giebichenstein) geht mindestens bis in das 15. Jahrhundert zurück. Urkundlich erwähnt sind die Steinkohlenfunde bei Löbejün seit 1466. Die oft zitierte urkundliche Erwähnung des Steinkohlenbergbaus bei Wettin von 1382 wird in neuerer Zeit in Zweifel gezogen und dem Braunkohlenbergbau zugeschrieben (OELKE & KIRSCH 2000). Der Bergbau auf Steinkohle spielte im Mittelalter keine große wirtschaftliche Rolle. Der herkömmlichen Holzkohle gab man den Vorzug, sodass kein kontinuierlicher Abbau der oberflächennahen Flöze erfolgte. Erst nach dem Dreißigjährigen Krieg sorgte das rege Bergbauinteresse des Kurfürsten von Brandenburg für einen Aufschwung der Abbautätigkeit, insbesondere im Wettiner Revier. Bereits 1698 begann

die systematische Erkundung neuer Feldesteile durch Einsatz von Bohrungen. Im Jahr 1736 erschien die erste Veröffentlichung über die halleschen Steinkohlen (VON LUDWIG 1736). Die Reviere Wettin und Löbejün erlebten zu Beginn des 18. Jahrhunderts eine Blütezeit. Die Verhüttung von Kupfer und die Salzsiederei in der Region sicherten einen zunehmenden Absatz der Steinkohle. Jedoch erwuchs aus den Importen von Steinkohle, zum Beispiel aus Schlesien, und dem Einsatz von Braunkohle zunehmend Konkurrenz. Ende des 19. Jahrhunderts waren die Reviere kaum noch konkurrenzfähig und der fiskalische Steinkohlenbergbau in Wettin und Löbejün kam zum Erliegen. Das Plötzer Bergwerk förderte auf niedrigem Niveau weiter. Nach dem Ersten Weltkrieg kaufte die Gelsenkirchner Bergbau AG das Kohlewerk. Ein Abnahmevertrag mit der Reichsbahn sicherte die Produktion bis 1945. Die Einstellung der Gewinnungsarbeiten erfolgte 1967, da die Vorräte erschöpft waren.

Braunkohle

Der Raum Halle – Merseburg gehört seit über 90 Jahren zu den größten industriellen Ballungszentren Deutschlands. Besonders durch den Abbau ausgedehnter Braunkohlenvorkommen in und um die Stadt Halle kam es Anfang des 20. Jahrhunderts zu einem industriellen Aufschwung, der mit dem Aufbau der chemischen Industrie von LEUNA und BUNA unmittelbar südlich der Stadt seinen Höhepunkt erreichte. Die damit verbundenen erheblichen und großräumigen Kontaminationen des Bodens und der darunter liegenden geologischen Schichten führten in der Folge der notwendigen Sanierungsarbeiten bis heute zu einem detaillierten geologischen Kenntnisstand in der Region. Die Struktur der Tertiär-Basis gliedert das Halle – Merseburger Gebiet in zwei Bereiche. Nordöstlich der Halle-Störung ist die Tertiär-Basis relativ gleichmäßig, während sie südwestlich davon starkes Relief aufweist. Östlich der Linie Halle – Merseburg erstreckt sich ein zusammenhängendes Tertiär-Gebiet von Süden nach Norden. Im Nordosten wird es von den Porphyrauftragungen unterbrochen. Die größten Tiefen werden zwischen Dieskau und Döllnitz im Raßnitz-Graben mit < -10 m NN erreicht. Sie gehören zu einer Ost – West verlaufenden Subrosionszone, die lagerstättengeologisch durch die Braunkohlenvorkommen Merseburg-Ost und Collenbey charakterisiert ist. Nach Norden steigt die Tertiär-Basis auf durchschnittlich ca. +60 m NN an, während sie südlich der Subrosionszone ca. +80 m NN erreicht.

Die Tertiär-Basis entspricht einer ausgedehnten, nach Norden geöffneten Bucht. Syn- und postsedimentäre Subrosion von Zechsteinsulfaten sowie Bruchtektonik bildeten tiefe Kessel beziehungsweise grabenartige Strukturen in der Tertiär-Basis. Die Subrosionsstrukturen streichen steilherzyn (SE – NW) oder Ost bis West und befinden sich grundsätzlich südlich der Halle-Störung. Es gilt heute als sicher, dass der Raum östlich von Merseburg und unmittelbar südlich der Stadtgrenze von Halle bereits ab dem Eozän bei globalen Meerestiefständen als hydrogeologisches Druckentlastungsgebiet mit erheblicher Subrosion wirkte.

In diese Subrosionssenken wurden syngenetisch die ergiebigen und räumlich eng begrenzten Braunkohlenlagerstätten eingebettet. Erst nach Erschöpfung dieser Vorräte begann nach dem Zweiten Weltkrieg die Erkundung, Planung und der großtechnische Abbau, insbesondere der nördlich der Halle-Störung liegenden epirogenen, ausgedehnten, gering mächtigen Braunkohlenvorkommen. Nach 1990 führten die veränderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zur nahezu vollständigen Einstellung des Braunkohlenbergbaus in der Umgebung von Halle. Heute wird lediglich die Grube Amsdorf westlich von Halle betrieben, die bitumenreiche Braunkohle zur Herstellung von Montanwachs fördert.

Vermutlich seit 1382 sind wiederholte Versuche, Braunkohle im Stadtgebiet zu gewinnen, urkundlich belegt. Der eigentliche Beginn des Aufschwungs des Braunkohlenbergbaus im Halleschen Revier liegt im Jahre 1840. Bis zur Jahrhundertwende wurden die Gruben bei Mötzlich, Dieskau und Ammendorf mit den entsprechenden Veredelungsanlagen errichtet. Ab 1903 gingen erstmalig Kohlelieferungen aus dem Norden der Stadt zur Energiegewinnung in das Hallesche Elektrizitätswerk Trotha. Mit der Schließung der ehemaligen Grube „Carl Ernst“ im Jahre 1958 endete der Braunkohlenbergbau im Stadtgebiet von Halle.

Geostandort Halle/Saale

In der Region Halle/Saale inspirierte die bergbauliche Nutzung der verschiedenen Rohstoffe zu Beginn des 18. Jahrhunderts die ersten wissenschaftlichen Untersuchungen der Gesteine, Minerale und Fossilien. So lange es die geologischen Wissenschaften gibt, ist dieser Teil Mitteldeutschlands Gegenstand der Forschungen. Die erste Dissertation über ein geologisches Thema entstand an der medizinischen Fakultät der Universität (LERCHE 1730). Bereits 1797 erschien der erste geologische Führer für die Region (SCHMIEDER 1797). Die erste Bergbehörde der Region entstand 1693 in Wettin. Die Aufsicht führenden Bergbeamten beschäftigten sich eingehend mit geologischen Fragestellungen. Besondere Erwähnung verdient der Berghauptmann VON VELTHEIM (1785 – 1839). Im Verlaufe der Zeit entstand mit den Bergbau- und Erkundungsbetrieben, geologischen Ingenieurbüros, den Forschungseinrichtungen und Behörden ein erhebliches Geopotenzial in der Stadt Halle/Saale. Die breit gefächerten Einrichtungen des Umweltschutzes gehören im erweiterten Sinne dazu.

Institut für Geologische Wissenschaften und Geiseltalmuseum

Die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg gehört zu den ältesten Hochschulen des deutschen Sprachraumes. Sie wurde im Jahre 1502 vom sächsischen Kurfürsten FRIEDRICH DEM WEISEN in Wittenberg gegründet, wo sie sich durch das Wirken MARTIN LUTHERS und unter dem Einfluss PHILIPP MELANCHTHON'S zum Zentrum der Reformation und der humanistischen Studienreform entwickelte. Im Jahre 1694 wurde die Universität in Halle durch den brandenburgischen Kurfürsten FRIEDRICH III. eröffnet. Durch die Berufung bedeutender Gelehrter wie des Juristen CHRISTIAN THOMASIIUS und des Theologen AUGUST HERMANN FRANCKE erlangte sie bald große Bedeutung als Zentrum der Frühaufklärung und des Pietismus. In den Franckeschen Stiftungen wurde 1717 durch J. JUNCKER das erste deutsche Universitätsklinikum eröffnet. Mitte des 18. Jahrhunderts promovierte DOROTHEA CHRISTIANE ERXLEBEN als erste Frau an dieser deutschen Universität. Im Jahre 1817 vereinigten sich die Universitäten Wittenberg und Halle. Der Lehrbetrieb in Wittenberg wurde eingestellt. Die „Vereinigte Friedrichsuniversität“ hat sich im Geiste WILHELM VON HUMBOLDT'S nochmals grundlegend reformiert. Im 19. und frühen 20. Jahrhundert wurde sie zu einer hoch angesehenen Stätte der Forschung und Lehre entwickelt. Sie stand ebenbürtig neben alten Universitäten wie Tübingen, Heidelberg, Jena, Leipzig oder Göttingen.

Ausgangspunkt für die späteren mineralogischen und geologischen Institute der Halleschen Universität war das Naturalienkabinett des Professors für Medizin und Oberbergrates J. FR. GOLDHAGEN, das heute zu den Kostbarkeiten der Hauptbibliothek der Franckeschen Stiftungen gehört. Im Jahre 1873 wurde das Naturalienkabinett in den Räumen der „Alten Residenz“ in ein „Mineralogisches Institut“ umgewandelt. Bereits 1914 schuf J. WALTHER zwei selbstständige Einrichtungen, das Geologisch-Paläontologische Institut und das Mineralogisch-Petrographische Institut. Bis zu ihrer Schließung im Jahre 1967 trugen beide Institute wesentlich zur geowissenschaftlichen Forschung im mitteldeutschen Raum bei. Der Fachbereich Geowissenschaften musste von 1967 bis 1990 die studentische Geologieausbildung einstellen, aber eine Reihe von Dissertationen konnten trotz der Restriktionen in dieser Zeit abgeschlossen werden. Nach 1990 begann im neu gegründeten Fachbereich Geowissenschaften an acht Lehrstühlen des Instituts für Geologische Wissenschaften und Geiseltalmuseum der Mathematisch-Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät die studentische Ausbildung erneut.

Der großtechnische Abbau der Braunkohle im Geiseltal führte zur Freilegung bedeutender eozäner Fossilfunde. Im Frühjahr 1926 begann auf Anregung von JOHANNES WALTHER durch seinen libanesischen Doktoranden BARNES die erste systematische und sehr erfolgreiche Grabung. Ab 1929 standen die Grabungen unter der Leitung von JOHANNES WEIGELT und fanden 1939 mit dem Ausbruch des Zweiten Weltkrieges ihr jähes Ende. Über 6000 größere Wirbeltierreste waren das Ergebnis dieser 13 fruchtbaren Jahre. Bereits vier Jahre nach Ende des Krieges erfolgte die Wiederaufnahme der Grabungen unter HANS GALLWITZ und HORST WERNER MATTHES. Doch nun wurden geologisch-feinstratigraphische Flözaufnahmen vorgenommen und es erfolgte eine genaue Zuordnung der Fundstellen im Profil. Im Geiseltal wurden von 1914 bis 1987 aus dem Tertiär mehr als 34000 Fossilfunde geborgen, präpariert und katalogisiert. Der Hauptanteil stammt mit über 27000 Funden aus der zweiten Grabungsetappe, die kontinuierlich von 1949 bis 1972 erfolgte. Dieses allein aus dem Eozän stammende Fundmaterial verkörpert einen Zeitabschnitt von nur 7 Ma Jahren.

Die Fülle des Fundmaterials führte am 23. November 1934 zur Gründung des „Museum für mitteldeutsche Erdgeschichte“, das später als „Geiseltalmuseum“ international bekannt wurde. Als Museum diente

die Privatkapelle des „Neuen Baues“, der Residenz Kardinal ALBRECHTS II. von Brandenburg, der späteren Garnisonskirche von Halle. An zentraler Stelle wurde ein erdgeschichtliches, regional orientiertes Museum eingerichtet, welches vorwiegend den Fossilfunden aus dem eozänen Geiseltal gewidmet ist. Im Hause existiert seit 1991 wieder der Wissenschaftszweig der Geologischen Wissenschaften als Lehr- und Forschungseinrichtung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Dem Institut für Geologische Wissenschaften ist seitdem das Geiseltalmuseum zugeordnet.

Bergamt

Als erste Bergbehörde der Region entstand 1693 in Wettin ein Bergamt für die Wettiner und Rothenburger Werke. FRIEDRICH DER GROSSE führte 1772 die „Magdeburg-Halberstädter Bergordnung“ ein und gründete im gleichen Jahr das Oberbergamt in Rothenburg a. d. S. In den Aufgabenbereich des Oberbergamtes fielen unter anderem die Ausübung und Verwaltung des Bergregals, die Wahrnehmung bergpolizeilicher Vorschriften, die Erhebung von Bergwerksabgaben, die Administration fiskalischer Bergwerke und Hütten (ESTERS 1998). 1815 verfügte der preußische Finanzminister VON BÜLOW die Errichtung eines „Provinzialbergkollegiums“, dem alle Berg-, Hütten- und Salinenwerke zwischen Elbe und Weser untergeordnet waren, in Halle/Saale zu errichten. Als Direktor des neuen Oberbergamtes setzte man F. W. W. VON VELTHEIM ein, der sich besonders um die Geologie des Rotliegend und Oberkarbons verdient machte. Er führte zum Beispiel den Begriff „Rotliegendes“ in die geologische Literatur ein. Weitere Vergrößerungen des Oberbergamtsbezirks erfolgten im Jahre 1838 auf die Regierungsbezirke Magdeburg, Merseburg und Erfurt und 1861 auf die preußischen Provinzen Sachsen, Brandenburg und Pommern. Mitte der 60er-Jahre des 19. Jahrhunderts änderte sich grundlegend die Berggesetzgebung und folglich die Verwaltungstätigkeit des Bergamtes, die sich im Wesentlichen auf die Oberleitung der Staatswerke und die bergpolizeiliche Oberaufsicht über die Bergreviere konzentrierte. Mit dem neuen Berggesetz erhielt jeder das Recht zu muten und zu schürfen und den Rechtsanspruch auf die Verleihung von Bergwerkseigentum. Es folgte ein starker Aufschwung des Bergbaus, besonders des Braunkohlen- und Kalisalzbergbaus in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Etwa 80 Jahre nahm das Oberbergamt Halle wesentlichen Einfluss auf die Geschicke des Bergbaus in Mittel- und Ostdeutschland bis es am 15. November 1945 aufgelöst wurde.

Die Deutsche Zentralverwaltung der Brennstoffindustrie übernahm 1945 die Zuständigkeit für den Bergbau in der sowjetischen Besatzungszone. Es erfolgte die Einrichtung der Technischen Bezirks-Bergbauinspektionen in Halle. Die Technische Bergbauinspektion war für die staatliche Überwachung der Zweckmäßigkeit und Sicherheit des Bergbaus im Bezirk Halle verantwortlich. Im April 1960 kam es zur Umwandlung in die Bergbehörde mit regionaler Zuständigkeit für den Bezirk Halle ohne die Kreise Zeitz und Hohenmölsen. Die wichtigsten Bergbauzweige im Aufsichtsbereich der Bergbehörde Halle waren der Bergbau auf Kupferschiefer, Braunkohle, Steinkohle, Stein- und Kalisalz, Flussspat sowie Steine und Erden.

Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH

Mit Blick auf die stark belastete Umwelt im mitteldeutschen Raum entstand 1991 das Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, das als Kompetenzzentrum für die Sanierung und Renaturierung belasteter Landschaften vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und den Ländern Sachsen und Sachsen-Anhalt finanziert wird. Die Umweltforschung richtet sich hier nicht ausschließlich auf regionale Probleme, sondern baut ihre Forschungskontakte zu Amerika, Osteuropa und dem südlichen Afrika aus. In Halle baute man die Sektion Bodenforschung und Hydrogeologie auf. Forschungsgegenstand sind die Böden und das Grundwasser der Auenlandschaften von Elbe, Saale und Mulde, der landwirtschaftlichen Ackerflächen des mitteldeutschen Trockengebietes sowie die Bergbaufolgelandschaften zwischen dem Harz, Leipzig und Bitterfeld.

Geologisches Landesamt

Gemäß dem „Beschluss der Landesregierung über die Errichtung und Aufgaben des Geologischen Landesamtes“ vom 12.2.1991 nahm das Geologische Landesamt Sachsen-Anhalt als erste geologische Fachbehörde in den ostdeutschen Ländern die Arbeit nach der Wiedervereinigung auf. Das Wissen über den

geologischen Untergrund ist die grundlegende Voraussetzung für die nachhaltige Nutzung, für die Risikoanalyse der Einwirkung durch den Menschen und somit für die essenzielle Zukunftsvorsorge. Die Geowissenschaftler der Fachbehörde entwickeln ein regionales Raum-Stoff-Zeit-Modell der oberen Erdkruste Sachsen-Anhalts, das den Aufbau und die Entwicklung des Untergrundes beschreibt. Die Verbreitung der mineralischen Ressourcen, die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Gesteine und des Grundwassers werden in Karten und andere Informationssysteme überführt. Die aufbereiteten Geodaten bilden die Grundlage für die sachgerechte Beurteilung des Untergrundes und eine kompetente Planung in Wirtschaft und Politik.

Geotope im Stadtgebiet

Die Mehrzahl der Geotope (8) liegt aufschlussbedingt im Rotliegend – Oberkarbon, während das Tafeldeckgebirge mit lediglich drei Geotopen unterrepräsentiert ist (Abb. 1 u. Tab. 2). Die Liste kann folglich keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Der Geotopkataster versteht sich auch nicht als statisches Gebilde, sondern ist für Änderungen offen. So könnte zum Beispiel der Hanganschnitt auf dem Gelände der Diakonie (Johannes-Jänicke-Haus) in der Burgstraße 45 die vulkanische Schlotfüllung des Rhyoliths Typ Steinmühle vergleichsweise besser präsentieren als die Mauerausparung in der Burgstraße 37. Die magmatisch-tektonischen



Aktivitäten während des Rotliegend – Oberkarbon werden ebenso anschaulich durch die Tuffspalte im so genannten Porphyrkonglomerat (gegenüber dem Wasserstandshäuschen) sowie in einer Brekzienzone im grobporphyrischen Rhyolith am Lehmanns-Felsen am Rive-Ufer demonstriert. Potenziell nutzbar als Geotope wären auch die Solebrunnen (Gutjahr und Wittekind) beziehungsweise die alten Halden des Steinkohlenbergbaus in „Reichardts Garten“.

Eine Reihe dieser zum Teil landschaftlich sehr reizvollen Geotope befindet sich am Saaleufer und in den städtischen Parks (Abb. 3) an gut zugänglichen und stark frequentierten Stellen. Sie sind somit gut zur Wissensvermittlung geeignet. Eine Kennzeichnung als Naturdenkmal ist gegenwärtig nur an der Mauerausparung an der Burgstraße 37 vorhanden.

Abb. 3 Felsklippe in Reichardts Garten zeigt den Kontakt des subintrusiven grobporphyrischen Rhyoliths mit den kontaktmetamorphen rotbraunen feinklastischen Sedimenten des Oberkarbons (Giebichensteiner Marmor)

Verbesserung der geologischen Allgemeinbildung mithilfe von Geotopen

Geologische Bildungen, wie zum Beispiel Felsen oder Findlinge werden vom Laien als schön und imposant wahrgenommen. Viele Bürger haben den Wunsch, mehr über die Entstehung der von ihnen wahrgenommenen unbelebten Bildungen an der Erdoberfläche zu erfahren. Jedoch fehlt ihnen oftmals die Vorkenntnis oder sie wissen nicht, woher sie die Informationen beziehen können. Eine Aufgabe der staatlichen Geologischen Dienste besteht darin, aus der Vielzahl der geologischen Objekte diejenigen auszuwählen, die geeignet sind, die Entstehung und den Bau der Erde anschaulich darzustellen. Dazu ist eine sachlich richtige Beschriftung und eine interessante Erläuterung unerlässlich. Viele der gegenwärtig aufgestellten Tafeln sind für den Laien aufgrund mangelnder Vorkenntnisse oft schwer verständlich und werden deshalb zum Teil als langweilig empfunden oder fallen dem Vandalismus zum Opfer.

Tabelle 2
 Kurzbeschreibung der Geotope im Stadtgebiet von Halle/Saale

lfd. Nummer	erdgeschichtliche Bildung	Kurzbeschreibung
<i>Blatt Halle-Nord</i>		
1	Felsklippen der Burg Giebichenstein	Der Burgfelsen von Halle-Giebichenstein besteht aus einem kleinporphyrischen Rhyolith, der früher als Oberer Hallescher Porphy bezeichnet wurde. Besonders auffällig ist die brekziöse Struktur und die Vielzahl von Sedimentklasten. Es handelt sich hier um die autoklastische Randfazies eines Lavadoms. Alter: Rotliegend – Oberkarbon.
2	Hanganschnitt Rive-Ufer/ Ecke Rainstraße	Am Hanganschnitt ist der Grenzbereich zwischen dem kleinporphyrischen Rhyolith (Oberer Hallescher Porphy) und dem Nebengestein des Lavadoms aufgeschlossen. Neben dem stark brekziösen Rhyolith tritt eine Vielzahl von Sedimentklasten auf. Alter: Rotliegend-Oberkarbon.
3	Hanganschnitt Felsenkeller Rive-Ufer	Die Steilwand am so genannten Felsenkeller wird von Konglomeraten (Porphykonglomerat) und Sandsteinen gebildet, deren Geröllkomponente überwiegend aus grobporphyrischem Rhyolith (Unterer Hallescher Porphy) besteht. Diese Sedimente können als Abtragungsschutt der subvulkanischen Bildungen interpretiert werden. Alter: Rotliegend – Oberkarbon.
4	Felsklippe in Reichardts Garten	Die Felsklippe ist der einzige Oberflächenaufschluss eines Kontakts des subintrusiven grobporphyrischen Rhyoliths (Unterer Hallescher Porphy) mit den rotbraunen, feinklastischen Sedimenten des Oberkarbons (Grenzbereich Halle-/Wettin-Formation) im Stadtgebiet. Die Sedimente sind kontaktmetamorph überprägt und wurden im 18. Jahrhundert als Werkstein „Giebichensteiner Marmor“ genutzt (Status: Schutzwürdig, Abb. 3).
5	Hanganschnitt Seebener Straße	Am Klausberg in der Seebener Straße tritt die vergrünte Deckenbasis des kleinporphyrischen Rhyoliths (Oberer Hallescher Porphy) mit der charakteristischen sphärolithischen Grundmasse auf. Alter: Rotliegend – Oberkarbon.
6	Großxenolith Galgenberg	Im Bereich des westlichen Zuganges zum ehemaligen Steinbruch am Großen Galgenberg tritt eine ca. 15 x 4 m große Sedimentscholle (rotbraune, vulkanoklastische Sedimente der Halle-Formation) im grobporphyrischen Rhyolith (Unterer Hallescher Porphy) auf. Dieser Xenolith belegt die intrusive Natur des grobporphyrischen Rhyoliths. (Status: Naturdenkmal).
<i>Blatt Halle-Süd</i>		
7	Felsklippen am Ufer des Mühlgrabens	Östlich der Ziegelwiese am Mühlgraben steht unter gering mächtiger Lockergesteinsbedeckung eine weitere kleinporphyrische Rhyolithvarietät an (Steinmühlenporphy), die den grobporphyrischen Rhyolith in Form eines vulkanischen Schlotess durchbricht. Alter: Rotliegend – Oberkarbon.
8	Maueraussparung Burgstr. 37	Stark kaolinisierte vulkanoklastische Sedimente aus der Schlotfüllung des so genannten Steinmühlenporphyrs (Status: Naturdenkmal)
9	Kalzitsphärite (Geiseltalmuseum)	Im Hof des Geiseltalmuseums befinden sich 2 Kalzitsphärite (Kalkkonkretionen) mit einem Durchmesser von ca. 1,5 m aus dem ehemaligen Tagebau Mücheln-Süd. Sie stammen aus dem Tertiär und lieferten den Nachweis für kalkhaltige Wässer, die im Geiseltal zur Fossilhaltung führten (Status: Naturdenkmal).
10	silifizierter Baumstamm (Geiseltalmuseum)	Ein weiteres Exponat im Hof des Geiseltalmuseums ist ein ca. 2,4 m hoher, silifizierter Baumstamm (Taxodium) aus dem Tertiär des Geiseltals, der aus dem weiter westlich gelegenen Tagebaufeld Mücheln stammt. Aus den Vorländern der Braunkohlensenken setzten durch klimatisch bedingte Silikatverwitterung SiO ₂ -reiche Lösungen den Braunkohlenmooren zu. Die Xylite bildeten bevorzugte Kristallisationskerne, an denen diese Lösungen ausgefällt wurden (Status: Naturdenkmal).
11	Bruchsee Halle-Neustadt	In den hohen Steinbruchwänden des ehemaligen Kalksteintagebaus ist der Grenzbereich Buntsandstein/Muschelkalk (Trias) aufgeschlossen. Die Myophorienschichten des Röts (Oberer Buntsandstein) und der Untere Wellenkalk (Unterer Muschelkalk) fallen flach in Richtung des Zentrums der Passendorfer Mulde ein (Status: Naturdenkmal).

Von der Bundesministerin für Bildung und Forschung, Frau BUHLMANN, wurde vorgeschlagen, das Jahr 2002 als „Jahr der Geowissenschaften“ zu begehen. Das ist eine Gelegenheit, das große Geopotenzial der Stadt zu nutzen und das Bild der Geowissenschaften in der Öffentlichkeit zu verbessern und zu erweitern. Dabei müssen die Kompetenzen der zahlreichen in Halle vorhandenen geowissenschaftlichen Einrichtungen und die Interessen der privaten Wirtschaft gebündelt werden. Hierzu bieten sich in Halle folgende zwei Projekte an, die einen nachhaltig positiven Eindruck hinterlassen können:

A) Die Halle-Störung – tiefe Quelle des Reichtums der Stadt

Durch das Zentrum von Halle verläuft eine überregional bedeutende tektonische Störung, die „Halle-Störung“ oder früher auch treffend als „Hallesche Marktplatzverwerfung“ bezeichnet. An dieses bedeutende tektonische Element mit einer vertikalen Sprunghöhe von ca. 600 m sind viele geologische Erscheinungen gebunden, wie zum Beispiel:

- Aufstieg und Platznahme des Magmas
- artesische Solequellen
- Subrosion und Bildung von Braunkohlelagerstätten
- Einfluss der Tektonik und Subrosion auf den Baugrund

Den Marktplatz als wichtigsten Platz der Stadt quert die Halle-Störung im Untergrund zwischen Rathaus, Händel-Denkmal und Marienkirche. Diese die Stadt nachhaltig prägende tektonische Struktur könnte durch ein Naturstein- oder Metallband markiert und sehenswert gestaltet werden (Abb. 4). Parallel mit diesem Projekt könnte auch die Wiederherstellung des Gutjahrbrunnens als Außenstelle des technische Halloren- und Salinemuseum einhergehen. Im Kellergeschoss der Oleariusstraße 9, wo sich die Brunnenstube befindet, wäre ausreichend Fläche für eine Ausstellung über geologische und bergbautechnische Aspekte der Soleentstehung und -förderung beziehungsweise über die Aufgaben eines im Brunnen durchgeführten Grundwassermonitorings. Das Projekt könnte mithilfe von Spenden beziehungsweise durch den Erwerb von Naturstein- und/oder Metallplatten finanziert werden. Die Erwähnung der Spender wird auf den Plattensegmenten oder auf einer Tafel in der Brunnenstube dokumentiert. Die Öffentlichkeit wird über die Presse und durch regelmäßige touristische Stadtführungen sowie geologische Exkursionen im Stadtgebiet informiert.



B) Wittekind – auf den Spuren sagenumwobener Quellen und erloschener Vulkane

Der Förderkreis Wittekind e. V. arbeitet derzeit an der Sanierung und Wiederbelebung der traditionsreichen Kuranlage und dem weitestmöglichen Erhalt der denkmalgeschützten Gebäude und der Parkanlage. Die im Umfeld des Solbades gelegenen Geotope, Porphyrkuppen und Halden des alten Steinkohlenbergbaus legen es nahe, hier eine Posterausstellung zur Geologie der Solequelle und der Vulkane sowie über den Steinkohlenbergbau einzurichten und im Jahr der Geowissenschaften regelmäßige Exkursionen anzubieten.

Wollen die Geowissenschaftler ihr öffentliches Erscheinungsbild verbessern, dann muss das große geologische Kenntnisdefizit in der Bevölkerung abgebaut werden. Dieses kann mithilfe einer unaufdringlichen Wissensvermittlung im Freizeitbereich über die Geotope wir-

Abb. 4
Hallmarkt mit der markierten Halle-Störung

kungsvoll geschehen. Erfahrungen zeigen, dass gerade bei einem Spaziergang oder bei einer Wanderung bei Laien eine große Aufgeschlossenheit für die naturwissenschaftliche Bildung vorhanden ist. Die genannten Projekte zeigen eine Möglichkeit, wie geologische Informationen im Alltag einer großen Öffentlichkeit ohne Vorbildung vermittelt werden können. Diese Art der Wissensvermittlung mithilfe von Geotopen im Stadtgebiet ist eine große Chance, das Ansehen der Geowissenschaften in der Gesellschaft zu erhöhen.

Literaturverzeichnis

- BRINGEZU, H. (1999): Kupferschieferbergbau im Saalkreis. – Heimatblätter Halle-Saalkreis, Jg. **1999**: 39 – 43; Halle.
- DREYHAUPT, J. C. VON (1749): Beschreibung des zum ehemaligen Primat und Ertz-Stift, nunmehr aber durch den westphällischen Friedens-Schluß secularisirten Herzogthum Magdeburg gehörigen Saal-Kreyses. **T. I**: 1108 S.; Halle (Schneider).
- ESTERS, F. [Hrsg.] (1998): 225 Jahre Oberbergämter und Bergbehörden in Halle an der Saale. – 180 S.; Halle (Bergamt).
- JANKOWSKI, G. (1988): Zur Geschichte des Kalibergbaus im Mansfelder Land. – Schr.-R. Mansfeld Museum, **3**: 9 – 17; Mansfeld (Mansfeld-Kombinat).
- KOCH, T. (2000): Der Wiederaufschluss des Gutjahrbrunnens am Hallmarkt in Halle (Saale). – Hall. Jb. Geowiss., **B 22**: 141 – 150; Halle.
- LERCHE, J. J. (1730): Oryctographia Halensis sive fossilium et mineralium in argo Halensi descriptio. – Diss.; Halle.
- LUDWIG, J. P. VON (1736): Bericht von Hallischen Stein-Kohlen – Unermesslicher Schatz der bey Halle ausgefundenen Stein-Kohlen zu 1) Wettin, 2) Löbegin, und 3) Lettin. – Wöchentlicher Hallischer Anzeiger No. 52. – In: GRUNDING, C. G.: Neue Versuche nützlicher Sammlungen zur Natur- und Kunstgeschichte, sonderlich von Obersachsen. – Th. XX (1752); Schneeberg.
- OELKE, E.; KIRSCH, W. (2000): Frühester Braunkohlenbergbau 1382 bei Lieskau im Saalkreis? – SACHSEN-ANHALT J. Natur- u. Heimatfr., **10**: 12 – 13; Halle.
- SCHMIEDER, C. C. (1797): Topographische Mineralogie der Gegend um Halle in Sachsen. – Halle.

Geologische Exkursionsführer zur Region Halle/Saale – eine Auswahl

- BERNAU, K. (1906): Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Halle a. S. Eine historisch-geologische Skizze: 27 S.; Halle (Buchh. Waisenhaus).
- HOYNINGEN-HUENE, E. VON (1963): Das Permokarbon im Saaletrog zwischen Harz und Halle. Die Bedeutung der paläogeographischen-faziellen Analyse für die Stratigraphie des Rotliegenden bei Halle. – In: Exk.-Führer 10. Jahrestagung Geol. Ges. DDR, **Exk. 10**: 183 – 196; Berlin.
- KRUMBIEGEL, G.; SCHWAB, M. (1974): Saalestadt Halle und Umgebung. Geologische Spazier- und Wanderwege in und um Halle: **Tl. 1 u. 2**: 167 S.; Halle.
- LÜTZNER, H.; HAUBOLD, H. (1992): Die sedimentäre Fazies der oberkarbonen und rotliegenden Molassesedimente im östlichen Harzvorland (Saaletrog). – Exk.-Führer zur 144. Hauptversammlung der DGG vom 30.9. bis 03.10.1992 in Halle, **Exk. A 2**: 32 S.; Halle.
- RÖLLIG, G.; SCHWAB, M. [Hrsg.] (1977): Vortrags- und Exk.-Tagung der GGW „Variszischer subsequenter Vulkanismus“ vom 13. bis 15. Oktober 1977 – Kurzreferate und Exk.-Führer, **Exk. B**: 44 – 51; Berlin.
- SCHWAB, M. [Hrsg.] (1982): Geologischer Bau, Lagerstättengeneese und Oberflächengestaltung im östlichen Harzvorland und dem Osthartz. – Kurzreferate und Exk.-Führer, Vortrags- und Exk.-Tagung der GGW vom 2. – 4. September 1982 in Halle: 40 S.; Berlin.
- SCHNEIDER, J.; GEBHARDT, U.; HAUBOLD, H. (1986): Aspekte der Stratigraphie. – Exk.-Führer, Vortrags- und Exk.-Tagung der GGW vom 22. bis 24. September in Halle: 21 S.; Berlin.
- SCUPIN, H. (1913): Geologischer Führer in die Umgebung von Halle a. d. Saale: 142 S.; Berlin (Bornträger).
- SEYDEWITZ, H.-J. (1961): Der Hallesche Porphyrykomplex. – In: Wanderungen in und um Halle. – Pädagog. Briefe, **5**: 129 – 134; Halle (Pädagog. Kabinett der Stadt).

scriptum	9	151 – 160, 6 Abb.	Krefeld 2002
----------	---	-------------------	--------------

Bausteine für eine zukunftsfähige globale Geotopschutzstrategie der Staaten

Notwendigkeit des Dialoges mit Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Öffentlichkeit als Basis für die Integration des Geotopschutzes im ganzheitlichen Naturschutz

Von Thomas Wardenbach*

Der Schutz von geologischen Einzelobjekten oder ganzen Landschaftsteilen stellt die am längsten auf rechtlicher Basis praktizierte Disziplin im Natur- und Landschaftsschutz dar. Der jüngst eingeführte Begriff „Geotop“ beziehungsweise die Ziele des Geotopschutzes besitzen jedoch auch nach großen Bemühungen einen noch unzureichenden Bekanntheitsgrad, der über die Wirkungsbereiche einer relativ kleinen Gruppe von spezialisierten Geowissenschaftlern, die Geologischen Dienste der Länder und die Landschaftsbehörden nicht hinausreicht. An Beispielen anderer, ebenso junger Naturschutzdisziplinen soll im folgenden Beitrag aufgezeigt werden, dass der Dialog mit Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Öffentlichkeit dringend erforderlich ist, um eine Integration des Geotopschutzes im internationalen Naturschutz überhaupt erst zu erreichen. Auch zeigen Beispiele auf der Ebene der Umweltpolitik, wie eine zukunftsfähige Geotopschutzstrategie ausgerichtet werden kann, um global umsetzbar zu sein.

Einführung – Chancen für den Geotopschutz im „Jahr der Geowissenschaften 2002“

Das „Jahr der Geowissenschaften 2002“ wurde von der Bundesministerin für Bildung und Forschung, Frau EDELGARD BULMAHN, ausgerufen. Hier bietet sich die Chance, mit der Unterstützung einzufordernder Mittel, dem Geotopschutz innerhalb der Geowissenschaften größere Aufmerksamkeit zu widmen. Schließlich besteht die Gelegenheit, dieser „neuen Aufgabe“ innovative Impulse zur Integration im Natur- und Landschaftsschutz sowie in Raum- und Landschaftsplanung zu geben.

Gemessen an deutschen Verhältnissen, leben heute 80 % aller Einwohner in Städten und Ballungsräumen (REIDL 2000). Besonders Planungen und Durchführungen von Geotopschutzmaßnahmen in Ballungsgebieten bedeuten daher das Aufeinandertreffen unterschiedlichster Interessengruppen und erfordern die Lösung komplexer politischer und ökonomischer Probleme auf lokaler bis regionaler Ebene. Das vorwiegend solche Geotopschutzmaßnahmen in der Praxis realisierbar sind, die sich in ein landschaftsökologisches Gesamtbild integrieren lassen (WARDENBACH 2000 a) und sich an dem Leitgedanken des nachhaltigen Nutzens orientieren, steht heute fest. Im folgenden Beitrag werden Parallelen mit anderen, vergleichsweise ebenso jungen internationalen Naturschutzdisziplinen gezogen, die unter anderem im Rahmen der Lokalen AGENDA 21 bereits ein- und

* Anschrift des Autors: Dr. Thomas Wardenbach, KATALYSE Institut für angewandte Umweltforschung, Remigiusstraße 21, D-50937 Köln



durchgeführt werden. Der vorliegende Artikel erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da das Thema Naturschutz sehr komplex und aufgrund politischer und gesellschaftlicher Veränderungen einem ständigen Wandel unterzogen ist (vgl. HEILAND 1999). Die folgenden Kapitel erörtern die Schnittpunkte mit Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Öffentlichkeit, welche die vier interdisziplinären Säulen einer zukunfts-fähigen Geotopschutzstrategie darstellen könnten (s. Abb. 1).

Abb. 1
Die vier Säulen einer zukunfts-fähigen Geotopschutzstrategie

Dialog mit der Politik – Vorbild Biodiversitätspolitik?

Geotopschutz als gleichrangige Disziplin und elementaren Baustein in einer globalen Naturschutz- und Umweltpolitik zu integrieren, erfordert ein hohes Maß an Kooperation mit der Politik. Wie der Geotopschutz, so ist auch der Schutz bedrohter Arten und Ökosysteme ein vergleichsweise junges Thema in der internationalen Umweltpolitik. Die UN-Konvention über die biologische Vielfalt, welche auf dem „Erdgipfel“ in Rio de Janeiro 1992 unterzeichnet worden ist, wurde 1997 bereits von 170 Ländern ratifiziert (GETTKANT & SIMONIS & SUPLIE 1997). Dieser relativ kurze Organisationszeitraum von nur fünf Jahren ist darauf zurückzuführen, dass einige Arten- und Naturschutzabkommen schon weit vor der Biodiversitäts-Konvention entstanden sind (vgl. SUPLIE 1996).

Bei der Biodiversitätspolitik geht es nicht mehr ausschließlich um die Einrichtung von Schutzgebieten und -programmen für bestimmte Areale oder einzelne Arten, sondern auch um eine nachhaltige, also ökologische und sozial verträgliche Nutzung der biologischen Vielfalt. Traditionelle Naturschutzansätze, wie der des Schutzes einzelner Naturdenkmäler nach HUGO CONWENTZ (1855 – 1922), konnten den Artenschwund nicht aufhalten, weil ihnen nach Ansicht von SUPLIE (1996) die politische Durchsetzungskraft fehlte (vgl. SCHWEPPE-KRAFT 2000). CONWENTZ, der im Jahr 1876 eine phytopaläontologische Dissertation verfasste und von MEYER-ABISCH (1984) zum „gemäßigten Flügel der Heimat- und Naturschützer“ gezählt wird, blieb seinerzeit gegen die Macht der Ökonomen im Wesentlichen erfolglos. Dennoch setzte er sich für den Schutz von Naturdenkmälern (CONWENTZ 1904) ein, die damals wie heute größtenteils Geotope darstellten.

Das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung („sustainable development“) wird ganz entscheidend von dem Nutzungsaspekt getragen. Bei allen Nutzungsformen sollte es aber auch geologische Objekte geben, die der Öffentlichkeit nicht oder nur teilweise unter fachkundiger Aufsicht und nur dann, wenn ein Verschluss möglich ist, zugänglich gemacht werden, da sie im hohen Maße Forschungszwecken dienen und/oder extrem selten und wertvoll sind. Jeder, der sich praktisch mit geologischer Öffentlichkeitsarbeit beschäftigt, kann negative Folgen von extremen Sammlerexkursionen bis hin zu Wandalismus an geologischen Objekten zur Genüge aufzählen. Die geologische Öffentlichkeitsarbeit bedeutet daher immer eine Gratwanderung zwischen Schützen und Nützen wollen.

Die Biodiversitäts-Konvention ist heute fest in die Weltwirtschafts- und Weltumweltpolitik eingebunden und eine gleichberechtigte Konsolidierung des Schutzes der globalen Geodiversität wäre nach diesen Schwerpunkten denkbar. Die drei Hauptziele einer Geodiversitäts-Konvention wären:

- Schutz der geologischen und landschaftlichen Vielfalt
- nachhaltige Nutzung
- gerechte und ausgewogene Aufteilung der Vorteile aus der Nutzung

Die Ziele der Biodiversitäts-Konvention richten sich nach GETTKANT & SIMONIS & SUPLIE (1997) auf Handlungsfelder wie zum Beispiel „globale Arten- und Naturschutzabkommen“ (oder z. B. nach dem „Man and Biosphere Programm“ (MAB) der UNESCO), die „Harmonisierung von handelsrelevanten Rechten an geistigem Eigentum“ oder „Umweltaspekten des Welthandels“. Zwischen neueren Umwelt- und Ressourcenabkommen und der Biodiversitäts-Konvention bestehen mehr oder weniger starke Kooperationen. Beispiele sind hierfür die Wüstenkonvention (UNCCD), die Klimarahmenkonvention (ICCC) oder als eine zentrale Größe die Intergovernmental Panel on Forests (IPF).

Für die Belange eines global wirksamen Schutzes von Geotopen zum Erhalt der Geodiversität ist interessant, inwieweit die Biodiversitäts-Konvention von den verschiedenen Abkommen und Verhandlungsforen der Weltwirtschafts- und Umweltpolitik wahrgenommen wird und wie sie diese beeinflussen kann. Im so genannten Konventionssekretariat werden die auf Konferenzen erarbeiteten Protokolle und Arbeitsprogramme – vergleichbar mit der AGENDA 21 – herausgegeben. Dabei stellt sich die Umsetzung der Konventionsbeschlüsse als sehr schwierig heraus, weil die komplexen Zielsetzungen der Biodiversitäts-Konvention die Berücksichtigung sehr zahlreicher Aspekte verlangen. Dazu kommen Schwierigkeiten seitens fachlicher Begriffsdefinitionen (z. B. der Begriff „Boden“). Bei der folgenden Betrachtung am Beispiel Deutschlands wird klar, wie groß die Liste der direkt betroffenen Ressorts allein auf nationaler Ebene ist:

- Bundesumweltministerium
- Bundesverbraucherministerium
- Bundesforschungsministerium
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit
- Bundesgesundheitsministerium

Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) der Schweiz zeigt mit dem „Programm zur Erhaltung von biologischer und landschaftlicher Vielfalt“ ganzheitliche Ansätze bei denen die immer wieder diskutierte Frage „Biotop versus Geotop?“ irrelevant ist (BFS & BUWAL 1997). Auch dieses Programm richtet sich nach dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung. Eine Studie des BUWAL zeigt am Beispiel der Kulturlandschaft Wald, dass die naturnahe forstwirtschaftliche Nutzung eine Zunahme der Artenvielfalt zur Folge hat. Auch aus der Geotopschutzpraxis sind Fälle bekannt, bei denen zum Beispiel durch die großflächige Freilegung von Felspartien zum Zwecke der Öffentlichkeitsarbeit eine Artenerhöhung der Felsflora und die Verbesserung der Lebensraumbedingungen für Amphibienarten zu verzeichnen ist (vgl. WARDENBACH 2000 b).

Mit dem geplanten Geopark-Programm nähert sich die UNESCO auch dem weltweiten Schutz geologischer Naturerbe beziehungsweise der geologischen Vielfalt (Geodiversität) an (EDER 2000). Das Geopark-Programm dient zur Ergänzung die Welterbe-Liste, in die bereits die Grube Messel bei Darmstadt (Naturerbe) und das Bergwerk Rammelsberg samt Altstadt von Goslar (Kulturerbe) aufgenommen wurde. Mit dem Geopark-Programm wird eine Plattform geschaffen, geologische Objekte oder Landschaftsteile, welche nicht die geologischen Auswahlkriterien für die Welterbe-Liste erfüllen, dennoch einem internationalem Publikum gebührend zu präsentieren. Dabei sollen die bestehenden Muster des „Man and Biosphere Programm“ (MAB) der UNESCO genutzt werden (s. EDER 2000). Abbildung 2 stellt die Funktionen eines Biosphärenreservates nach dem „Man and Biosphere Programm“ dar. Die Kernzone („core area“) ist meist als Nationalpark oder Naturschutzgebiet geschützt. Die Kernzone wird von einer Pflegezone („buffer zone“) in der nur Aktivitäten stattfinden, die mit den Zielen in der Kernzone in Einklang gebracht werden können, umgeben. Hier finden Forschung, Lehre und Umwelterziehung sowie Erholung statt. Die Pflegezone ist von der Entwicklungszone („transition

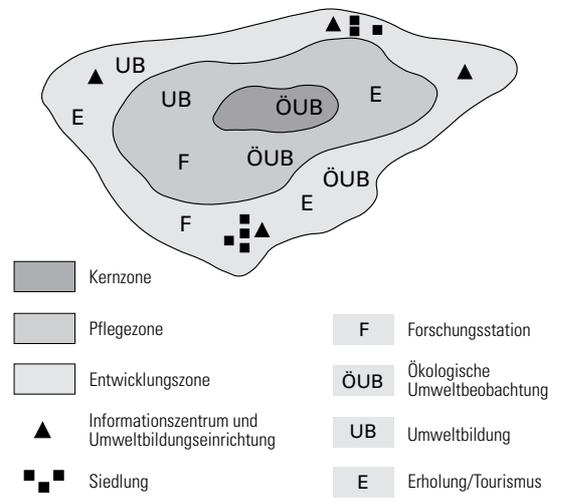


Abb. 2
Schematischer Aufbau eines Biosphärenreservates als Muster für das geplante Geopark-Programm der UNESCO (Quelle: SCHAAF 1997)

zone“) umgeben. Hier steht eine Kooperation mit Verwaltern, Wissenschaftlern und der örtlichen Bevölkerung im Vordergrund, welche zur umweltschonenden und nachhaltigen Nutzung der natürlichen Ressourcen führen soll (s. SCHAAF 1997).

Wie muß eine Strategie zur Erreichung von Geotopschutz-Zielsetzungen aussehen um sich in der internationalen Umweltpolitik etablieren zu können? Eine zukünftige Geodiversitätspolitik, die sich zum Beispiel an Vorschlägen einer Biodiversitätspolitik nach GETTKANT & SIMONIS & SUPLIE (1997) orientiert, richtet sich nach den folgenden drei Grundaspekten:

1. Einleitung eines flexiblen Prozesses: Wichtig ist vor allem der Anschub eines Prozesses, der, den Geotopschutz betreffend, bereits seit Anfang der 90er-Jahre des vergangenen Jahrhunderts in Deutschland (ebenso Schweiz, Österreich, Frankreich, Luxemburg) vielversprechend begonnen hat. Wie die Abbildung 3 zeigt, sind jedoch noch langwierige Schritte notwendig, um einen langfristigen Prozess auf nationaler Ebene zu bündeln und dann auf internationaler Bühne (Europäische Union, UNESCO) zu präsentieren und fortzuführen. Der schrittweise Aufbau des Prozesses bedeutet natürlich keinesfalls, dass nicht – wie ja auch

seit Jahren praktiziert – mit Schutzmaßnahmen begonnen werden kann. Außerdem ist eine gewisse Flexibilität erforderlich um Zielsetzungen gegebenenfalls anzupassen und auf eventuell unvorhersehbare Gegenmaßnahmen anderer Interessengruppen und von Lobbyisten reagieren zu können.

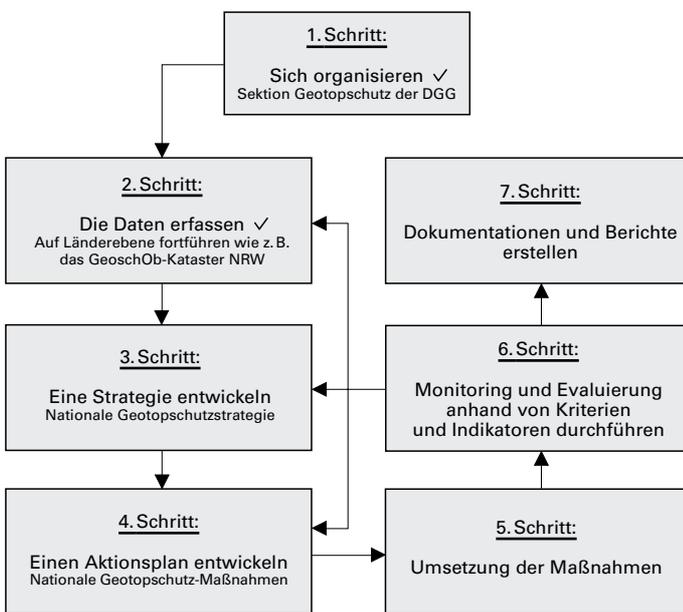


Abb. 3
Planung einer Nationalen Geotopschutzstrategie in Anlehnung an die Biodiversitäts-Planung der WRI/UNEP/IUCN (1995)
(Quelle verändert nach GETTKANT & SIMONIS & SUPLIE 1997)

2. Prioritätensetzung zugunsten nachhaltiger Entwicklung: Am Beispiel des Schutzes der biologischen Vielfalt muss weltweit leider festgestellt werden, dass die staatlichen Verwaltungsstrukturen durch die äußerst unterschiedliche Gewichtung der einzelnen Politikfelder kaum geeignet sind eine Synthese zugunsten einer progressiven Biodiversitätspolitik herbeizuführen. Der Bund besitzt in den Bereichen Naturschutz, Land- und Raumplanung lediglich Rahmenkompetenz, was ein verstärktes Engagement der Länder erfordert. Zur effektiveren Zusammenarbeit und Harmonisierung der unterschiedlichen staatlichen Ebenen sowie letztendlich auch mit der Europäischen Union ist das Initiieren von Koordinationsmechanismen deshalb in den gesamten Naturschutzdisziplinen dringend erforderlich.

3. Partizipativer Charakter bei der Umsetzung: Die Umsetzung, also die praktische Ausführung der Geotopschutzmaßnahmen, wird letztlich auf regionaler und lokaler Ebene erfolgen. Bei den Entwürfen der Ausführungsbestimmungen sind also alle relevanten beteiligten gesellschaftlichen Gruppen zu berücksichtigen. Wichtig ist dabei die Durchführung begleitender Erfolgskontrollen (SPLETT 2000). Außerdem müssen bei sämtlichen geplanten Schutzprojekten umfangreiche Informationen für die Öffentlichkeit bereitgestellt werden. Eine Aufnahme der Begriffe Geotop beziehungsweise Geotopschutz in das deutsche Umweltrecht erscheint zur Schaffung der erforderlichen Rechtssicherheit zwingend, da gegen geplante Projekte gegebenenfalls Rechtsmittel eingelegt werden können.

Dialog mit der Wirtschaft – Aufbau von Finanzierungsmechanismen

Ökonomen halten langfristig nur dann eine stärkere politische Gewichtung von Naturschutzbelangen für realisierbar, wenn der Naturschutz als Ressourcennutzungsproblem (HAMPICKE 2000) anerkannt wird, in dem Interessen auf der Basis ethischer Normen zum fairen Ausgleich kommen. Nur durch ökonomische Lösungsansätze werden bei Naturschutzproblemen die ökonomischen Prinzipien der Effizienz und des Anreizes wirksam.

Außer Frage steht, zumindest für Personen, die dem Naturschutz aufgeschlossen gegenüber stehen, dass es für jeden persönlich eine Verpflichtung sein sollte, die Natur zu schützen und nachhaltig zu nutzen. Demnach besitzt der Naturschutz einen hohen ethischen Stellenwert, der in vielen Publikationen aus verschiedenen Sichtweisen beschrieben wird: biozentrische Sicht (z. B. ANDREAS-GRIESEBACH 1991); anthropozentrische Sicht (z. B. BIRNBACHER 1996). Anreize zum Schutz der Natur – also ein Naturschutz mit Eigennutzen für jemanden – gelten in der Gesellschaft häufig als „Schützen gegen Geld“ und somit als unmoralisch (HAMPICKE 2000). Jedoch könnte die Schaffung von Anreizmechanismen helfen das Konfliktverhältnis „Ökologie versus Ökonomie“ in der Gesellschaft zu normalisieren. Noch immer gibt es innerhalb der verschiedenen Gruppen im Naturschutz Dispute darüber, ob an eben dem gleichen „Ort“ (dem „Ökotopt“) der Geotopschutz oder der Biotopschutz Vorrang haben soll. Wie sollen Ökologen dann erst Ökonomen entgegentreten und für höhere Akzeptanz von Naturschutzbelangen werben, wenn sie sich schon gegenseitig behindern?

Eine extrem wichtige Rolle bei der Formulierung und praktischen Umsetzungen von Naturschutzzielen spielten schon immer engagierte Bevölkerungsgruppen und ehrenamtlich Tätige. In den letzten Jahren haben sich zusätzlich der Naturschutz und auch der Geotopschutz zu einem Feld des Zweiten Arbeitsmarktes (vgl. WARDENBACH 2000 b) entwickelt. Solche Naturschutzprojekte sind zum einen auf unzuverlässige Subventionen angewiesen und – betrachtet man die Personalpolitik – zum anderen ist eine mittel- bis langfristige kontinuierliche Fortführung dieser Projekte nicht möglich. Letztendlich ist für die langfristige Sicherstellung von Personalmitteln die Erschaffung von Finanzierungsmechanismen nötig, um die Unabhängigkeit von öffentlichen Haushalten und fiskalen Quellen zu erreichen. Nur mit einer stabilen Personaldecke ist eine wissenschaftlich fundierte Qualitätssicherung im Geotopschutz und allen anderen Naturschutzbereichen zu erreichen.

In der Fachliteratur werden reichlich theoretische ökonomische Ansätze und Wege zur monetären Bewertung des Natur- und Landschaftsschutzes beschrieben (z. B. FREY & STAEHELIN-WITT & BLÖCHLIGER 1993 oder BLÖCHLIGER & HAMPICKE & LANGER 1996). Dabei steht häufig die Frage im Vordergrund, ob sich eine Region, ein Land oder ein Staat den gesetzlichen Schutz der Natur ökonomisch überhaupt leisten kann. HAMPICKE (2000) erörtert diesbezüglich einen interessanten Gedanken. Er verweist darauf, dass weitaus ärmere Staaten mit Stolz auf ihre Nationalparks verweisen, die von angesehenen Architekten entwickelt wurden und mit ausgiebigen und mehrsprachigen Informationsangeboten die Besucher begeistern. Deutschland erscheint in diesem Vergleich, nach Ansicht des Autors, eher als extrem rückständig, wenn es als Problem gilt zum Beispiel die Kreidefelsen von Rügen in der angemessenen Form eines „Naturwunders“ der Öffentlichkeit zu repräsentieren. Argumente des „Platzmangels“ für Naturschutzareale werden oft von Naturschutzgegnern und Lobbyisten innerhalb europäischer Staaten hervorgebracht. Das in Deutschland auf 10 – 15 % der nicht besiedelten Fläche der Naturschutz Vorrang haben soll, steht durchaus im Verhältnis zur Staatsfläche sowie unter Berücksichtigung der Bevölkerungsdichte und wird vom Rat von Sachverständigen für Umweltfragen im Umweltgutachten 2000 (SRU 2000) ausdrücklich gefordert.

In der Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes vom 2.2.2001 (BNatSchGNeuregG) kommt der Landwirtschaft eine zentrale Rolle beim Erhalt und der Pflege von Kulturlandschaften zu. Dabei werden den Landwirten laut Bundesumweltminister JÜRGEN TRITTIN Honorierungen ihrer Leistungen mehr als zuvor in Aussicht gestellt.

Unter dem Begriff „Property Rights“ erlangt in der Ökonomie die Verfügung über knappe Ressourcen immer deutlicher an Gewicht. Ein Erfolg dieser Diskussion ist, dass der äußerst aufwändige Begründungsbedarf für Natur- und Ressourcenschutz in Ökonomie, Politik und Gesellschaft abzunehmen scheint. Für die Finanzierung von Projekten zum Erhalt der biologischen Vielfalt ist die Globale Umweltfazilität (GEF) als gemeinsamer Fonds der Weltbank zuständig.

Am folgenden Beispiel aus der Umweltgesetzgebung, dem Schutz der Ressource Boden, wird deutlich, in welchem makroökonomischen Ausmaß sich der Gegensatz von schützender (ökologischer) und öko-

nomischer Zielsetzung im Rahmen einer ökonomischen Theorie darstellt. Zwei makroökonomische Hauptfragen (DREISSIGACKER 1997) sind dabei zu beantworten:

- Gefährdet die Verfolgung von Schutzziele (des Ressourcenschutzes) das gesamtwirtschaftliche Wachstum und die Preisstabilität?
- Welche ökonomischen Folgen sind zu erwarten, wenn der Ressourcenschutz allein in staatlicher Hand liegt?

In der ökonomischen Folgeabschätzung (vgl. DREISSIGACKER 1997) besteht eine Möglichkeit volkswirtschaftliche Kosten und Nutzen zu ermitteln, wenn ein Gesetz zum Schutz natürlicher Ressourcen rechtskräftig wird. Dabei kann eine Rechtsnorm lediglich die Folgen von bereits eingetretenen und messbaren Schäden eindämmen und bestenfalls beseitigen. Eine volkswirtschaftliche Argumentation allein reicht aber nicht aus, um das Ziel einer Vermeidung von Schäden an Naturressourcen (hier: dem Boden) oder entsprechender Folgeschäden zu erreichen. Da die in der Wirtschaft Handelnden eher betriebswirtschaftlich, fiskalisch oder kameralistisch denken, verkennen sie häufig die auch sie betreffenden volkswirtschaftlichen Konsequenzen derartiger Fehlentwicklungen. Naturschutz und damit beispielsweise ein Geotop mit einem hohen subjektiven Wert für die betreffende Landschaft, ist, wirtschaftlich betrachtet, ein Kollektivgut, dessen Wert sich – im Gegensatz zu dem gewöhnlicher Waren – nicht unmittelbar festlegen lässt. Aufgrund der fehlenden „Marktdaten“ kann ihr Wert nur auf Schätzungen (Befragungen der Bevölkerung) beruhen. Viele Ökologen lehnen eine monetäre Bewertung der Natur und Landschaft generell ab, weil diese „über Geld erhaben seien“ (BLÖCHLIGER & HAMPICKE & LANGER 1996). Jedoch ist eine ökonomische Bewertung für die Politik und die praktische Umsetzung von Geotopschutz- und anderen Naturschutzmaßnahmen unumgänglich. Methoden zur monetären Bewertung oder Zahlungsbereitschaftsanalysen (siehe z. B. BLÖCHLIGER & HAMPICKE & LANGER 1996) sowie ökonomische Folgeabschätzungen gibt es zur Genüge, deren Vorstellung den Rahmen des hier vorliegenden Beitrages sprengen würde.

In Input-Output-Tabellen (vgl. DREISSIGACKER 1997) können sowohl negative ökonomische Folgen abgeschätzt als auch positive Folgen aufgezeigt werden, wenn der Nutzen von Naturschutz oder Ressourcenschutz unter dem Leitgedanken der Nachhaltigkeit gesetzliche Rahmenbedingungen erfüllen muss. Für eine mögliche ökonomische Einbindung des Nutzens aus dem Geotopschutz werden im Folgenden mehrere Vorschläge dargestellt:

→ Einbindung in Umweltverträglichkeitsprüfungen:

- Beispiel „Die Mineralwasser-Quelle im Naturschutzgebiet“, deren Betriebsleitung sogar gezielt den Begriff „Naturschutzgebiet“ zu Werbezwecken einsetzt

→ Einbindung von Produkten in den öffentlichen Verbrauch, die unter schutzrechtlichen Regelungen entstanden sind; für den Geotopschutz sind dies:

- der Verkauf von professionell hergestellten Büchern, Karten, Führern auf wissenschaftlicher Basis bis hin zu geologischen Souvenirs und Gesellschaftsspielen
- die Einbindung in Tourismuskonzepte wie die Geoparks in Gerolstein (Vulkaneifel) oder Digne-les-Bains (Haute-Provence, Südfrankreich)

→ Beihilfen zur Deckung von Anschub-, Zusatz- und Vorleistungskosten, die auf schutzrechtliche Regelungen zurückzuführen sind:

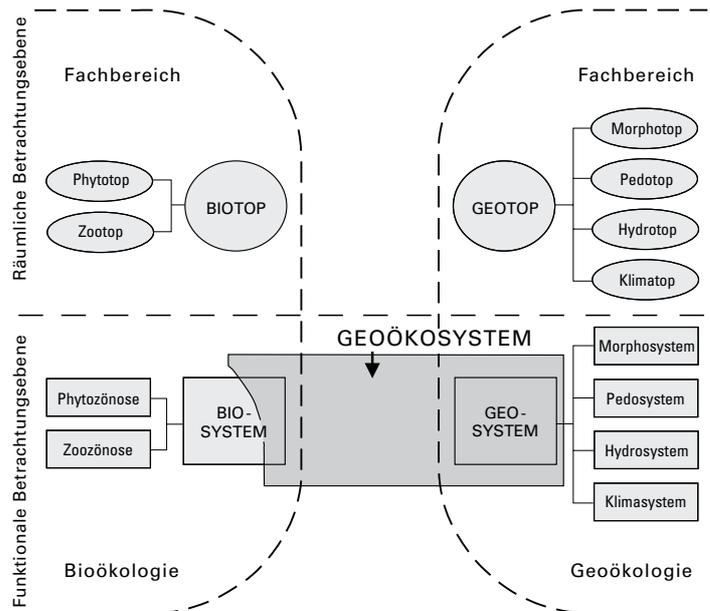
- mit Kultursponsoring vergleichbare Subventionen von Naturereignissen für die Öffentlichkeit oder Patenschaften von Geotopen

Dialog mit der Wissenschaft – Interdisziplinäres Denken und Handeln

Es war ein langer Entwicklungsprozess in der Geschichte des Menschen, der das Erkennen und den Sinn für ästhetische und emotionale Qualitäten einer Landschaft oder der darin eingebetteten Relikte der Erdgeschichte ermöglichte. Dabei wurde die Wahrnehmung einer Landschaft jedoch mehr in Abhängigkeit von einer kulturellen Entwicklung und dem Bildungsniveau als von einer naturgegebenen Sichtweise erzeugt (vgl. WARDENBACH 2000 b).

Abb. 4

Das Geoökosystem ist ein Modell der Geoökologie, das vorrangig abiotische Sachverhalte aus der Landschaft darstellt. Teilweise bezieht es biotische Sachverhalte ein und im Idealfall werden Relief, Boden, Wasser und Klima im Geoökosystem zusammen betrachtet. Beim Geoökosystem handelt es sich um ein Teilmodell des Landschaftsökosystems, das im Rahmen von Diversitätsbetrachtungen dann die Geodiversität zum Thema hat. (Quelle: LESER 1997)



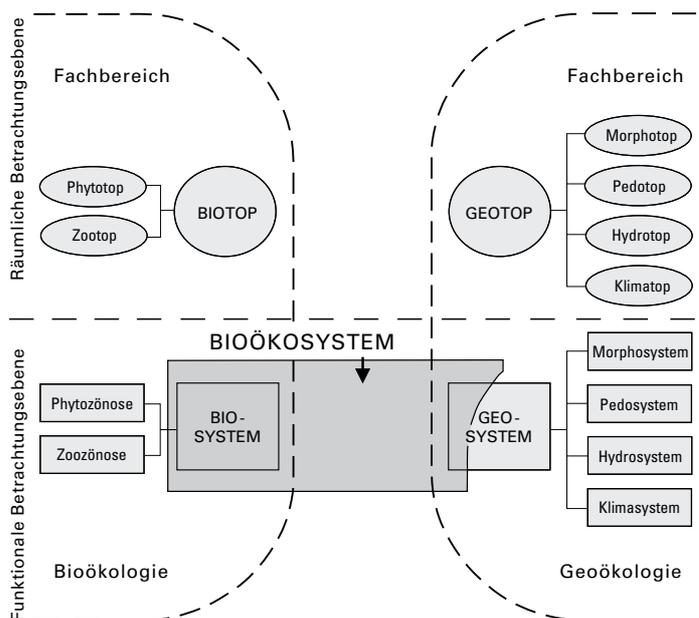
Die Integration geologischer Lehrinhalte in die Umweltbildung kann eine Verstärkung der subjektiven Natur- und Umweltwahrnehmung bewirken. Am Beispiel des Begriffes „Nachhaltige Entwicklung“ hat KUCKARTZ (1998) in einer Studie für die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des Bundestages herausgefunden, dass nur 11 % der Bevölkerung in den alten und 7 % in den neuen Ländern von diesem Begriff überhaupt gehört haben. Die Situation ist auf Wissens-, Bildungs- und Kommunikationsdefizite zurückzuführen. Für die Begriffe Geotop und Geotopschutz dürften die Befragungsergebnisse, nach eigenen Erfahrungen, noch wesentlich schlechter ausfallen. Die Schließung der genannten Defizite kann unter anderem auch zu mehr Verständnis in der Öffentlichkeit für die Ziele und Maßnahmen des Geotopschutzes führen. Vergleichsweise, zum Beispiel mit den USA, ist in Deutschland in der Öffentlichkeit ein sehr rückständiges Interesse für die Geowissenschaften festzustellen. Mit dem Jahr der Geowissenschaften 2002 sind Initiativen seitens des Bundesministeriums für Bildung und Forschung denkbar, die eine verstärkte Einbeziehung der Geowissenschaften auf den Ebenen des Bildungssystems anregen. Gerade die Geowissenschaften fördern, wie kaum eine andere Naturwissenschaft, interdisziplinäres und globales Denken sowie räumliches Vorstellungsvermögen unter Berücksichtigung von großen Zeitspannen. Eine solche Denkweise kann, neben den konkret wahrnehmbaren Natur- und Umweltthemen (z. B. die „Müllproblematik“), auch zu einer Erschließung von nicht konkret wahrnehmbaren, komplexen natur- und umweltbezogenen Wechselwirkungen und Kreislaufprozessen führen (vgl. z. B. LECHER 1997).

LESER (1997) hebt hervor, dass sich der Naturschutz seine fachökologischen Grundlagen – und zwar nicht nur die biotischen Anteile, sondern besonders auch die abiotische landschaftliche Substanz – vergegenwärtigen soll (s. Abb. 4 – 6). Die Geodiversität ist für den Geowissenschaftler eine Selbstverständlichkeit, weil die Diversität traditionell in allen methodischen und methodologischen Konzeptionen der Geowissenschaften enthalten und berücksichtigt wird. Die Geowissenschaften haben sich eine wissenschaftliche beziehungsweise politische „Fallgrube“ durch kommunikative Versäumnisse selbst geschaffen, so LESER

LESER (1997) hebt hervor, dass sich der Naturschutz seine fachökologischen Grundlagen – und zwar nicht nur die biotischen Anteile, sondern besonders auch die abiotische landschaftliche Substanz – vergegenwärtigen soll (s. Abb. 4 – 6). Die Geodiversität ist für den Geowissenschaftler eine Selbstverständlichkeit, weil die Diversität traditionell in allen methodischen und methodologischen Konzeptionen der Geowissenschaften enthalten und berücksichtigt wird. Die Geowissenschaften haben sich eine wissenschaftliche beziehungsweise politische „Fallgrube“ durch kommunikative Versäumnisse selbst geschaffen, so LESER

Abb. 5

Das Bioökosystem ist ein Modell der Bioökologie, das vorrangig biotische Sachverhalte aus der Landschaft darstellt. Teilweise bezieht es abiotische Sachverhalte mit ein und im Idealfall werden pflanzliche und tierische Lebewesen im Biosystem zusammen betrachtet. Beim Bioökosystem handelt es sich um ein Teilmodell des Landschaftsökosystems, das im Rahmen von Diversitätsbetrachtungen dann die Biodiversität zum Thema hat. (Quelle: LESER 1997)



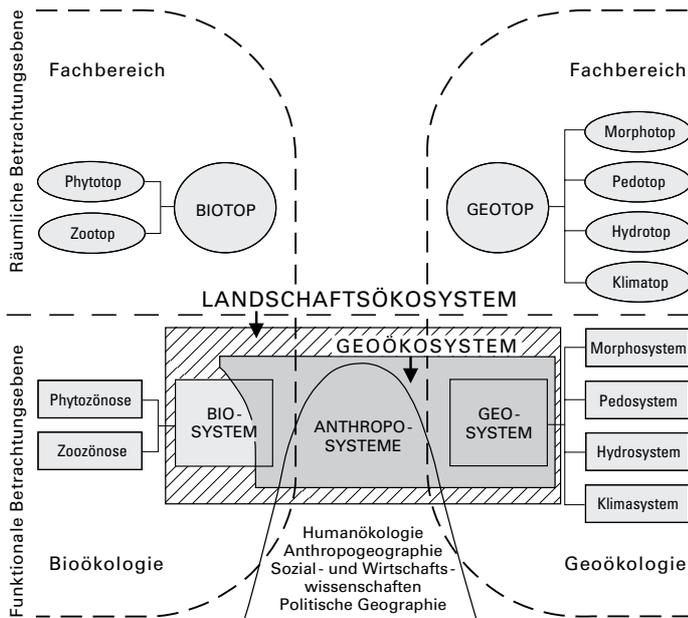


Abb. 6

Das Landschaftsökosystem ist ein Modell, das heißt ein Ausschnitt aus der komplexen Realität. Es umfasst Bio-, Geo- und Anthrossysteme, die miteinander in unauflösbaren Wirkungszusammenhängen stehen. Neben den Naturwissenschaften sind auch Geistes-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften an der Erforschung des Landschaftsökosystems beteiligt. Für den Naturschutz resultiert daraus, seine Probleme in größeren Zusammenhängen zu sehen, um Lösungen zu entwickeln und umsetzen zu können. (Quelle: LESER 1997)

(1997). Die Bedeutung der Geodiversität und des Geotopschutzes wurde in der Vergangenheit weder den Nachbardisziplinen noch den in der Praxis tätigen Naturschutzorganisationen deutlich gemacht. Geschützte Geotope sind die

Lebensraumgrundlage für die Arten und ausschlaggebend für den Erhalt einer größtmöglichen Vielfalt. Durch interdisziplinäres Denken und Handeln muss zukünftig verstärkt das „Konkurrenzverhalten“ unter den Interessengruppen im Naturschutz abgebaut werden. Daher ist es ein wichtiges Ziel des Geotopschutzes die Akzeptanz von Geotopschutzbelangen innerhalb der Gruppe der Naturschützer zu erhöhen.

Zur Bewältigung des Geotopschutzes sind interdisziplinäre Arbeitsweisen und Kooperationen (vgl. WARDENBACH 2000 a) mit allen Teilgebieten der Naturwissenschaften (insbesondere den Naturschutzdisziplinen), aber auch mit den Sozial-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften nötig. Im Grunde sind unter dem Leitbild des nachhaltigen Nutzens auch Kooperationen mit der Medizin denkbar. Beispiele gibt es zur Genüge wie zum Beispiel Heilquellen, Solebäder, Heilklima-Höhlen (z. B. die Klutert-Höhle bei Ennepetal im Bergischen Land), deren Entstehung und Existenz geologische Ursprünge haben.

Dialog mit der Öffentlichkeit – Zielgerichtete Kommunikation

Die Öffentlichkeitsarbeit hat im 20. Jahrhundert immer stärker an Bedeutung gewonnen und ihr Einfluß wächst stetig. Sie wird dort als Instrument eingesetzt, wo neue Ideen integriert, Einrichtungen etabliert oder Verhaltensänderungen erreicht werden sollen (s. HEIDELBACH 1997).

In den letzten Jahren hat der Geotopschutz in Deutschland stark zunehmende Aktivitäten in der geologischen Öffentlichkeitsarbeit zur Folge. Beispiele sind die mannigfaltig entstandenen oder verbesserten und erweiterten Geolehrpfade, speziell erdgeschichtlich ausgerichtete Museen (z. B. das Maarmuseum Manderscheidt in der Vulkaneifel) und Informationszentren.

Bei der Planung und Durchführung von Geotopschutzmaßnahmen kommt es in der Praxis häufig dann zu Problemen, wenn die Öffentlichkeit, wie auch aus dem weiten Feld des Umweltschutzes bekannt, mit Regeln, Verboten und Einschränkungen konfrontiert wird. Die Akzeptanz des Geotopschutzes hat in der Gesellschaft eine hohe Hürde zu überwinden, weil der Schutz von „leblosen und schmutzigen Felsen“ in der Gesellschaft meist weniger auf Verständnis trifft, als der von bedrohten Arten und Lebensgemeinschaften. Je mehr es sich um den Schutz solcher Geotope handelt, die beim „Nichtgeologen“ keine ästhetischen Reize hervorzurufen vermögen, desto aufwändiger und dringender ist der Begründungsbedarf.

Die „breite Öffentlichkeit“ ist aus sozio-ökonomischen Gründen äußerst inhomogen aufgebaut und aufgrund politischer und gesellschaftlicher Veränderungen einem ständigen Wandel unterzogen. Erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit bedeutet deshalb zielgerichtete Kommunikation.

Die Wirkungsmechanismen in der Öffentlichkeitsarbeit sind nach HEIDELBACH (1997):

- I. Zieldefinition
- II. Definition der Zielgruppe
- III. Bestimmung des Nutzens für die Zielgruppe
- IV. Konzept und Umsetzung
- V. Controlling

Am Ende sollten Dokumentationen der einzelnen zuvor aufgeführten Schritte und Erfolgskontrollen durchgeführt werden, damit Öffentlichkeitsarbeit nicht nur Zufallstreffer bewirkt. Bei der Entwicklung und Gestaltung von Informationsbroschüren, Schautafeln, Exkursionsführern, Internetauftritten und so weiter ist eine Unterstützung durch Werbeagenturen empfehlenswert.

Rückblick und Ausblick

Die erste überlieferte Schilderung eines Landschaftserlebnisses während der Bergbesteigung des Mont Ventoux (Südfrankreich) stammt aus dem Jahr 1336 von dem Dichter FRANCESCO PETRARCA (1304 – 1374). Er stellt ein in dieser Form einzigartig geschildertes Erlebnis dar, das lange Zeit keinen Nachahmer fand. Im Jahr 1444 entstand die erste Landschaftsabbildung in der europäischen Malerei. „Der Wunderbare Fischzug“ von KONRAD WITZ (in EGLI 1961) rückt die ästhetischen Qualitäten der Landschaft am Genfer See deutlich hervor. Ganz besonders die Maler der Romantik hielten in ihren Gemälden Landschaften sowie interessante geologische Objekte fest, die ihrer Meinung nach gerade dabei waren, unwiederbringlich verloren zu gehen. Es waren meistens Geotope, die als in die Landschaft eingebettete Relikte der Erdgeschichte eine anziehende Wirkung auf Menschen auszuüben vermochten und nicht selten als mythische Plätze in die Geschichtsschreibung eingingen (PLETICHA & MÜLLER 2000).

Fazit des Beitrages ist, dass die Kommunikation mit Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Öffentlichkeit elementar wichtig ist, um den Geotopschutz politikfähig zu machen und generell die Geowissenschaften auf allen Ebenen des Bildungssystems stärker zu etablieren. Hiermit könnte eine Basis für eine zukunftsfähige Geotopschutzstrategie geschaffen werden, die eine Integration des Geotopschutzes in den ganzheitlichen Naturschutz schafft und das Thema zur Erhaltung der geologischen Vielfalt in der internationalen Umweltpolitik fest etablieren kann.

Literaturverzeichnis

- ANDREAS-GRIESEBACH, M. (1991): Eine Ethik für die Natur. – Zürich (Ammann).
- BFS; BUWAL (Bundesamt für Statistik & Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) [Hrsg.] (1997): Biologische und landschaftliche Vielfalt. – In: Umwelt in der Schweiz: Daten, Fakten. Perspektiven: 96 – 114; Bern.
- BIRNBACHER, D. (1996): Landschaftsschutz und Artenschutz: Wie weit tragen utilitaristische Begründungen? – In: NUTZINGER, H. G. [Hrsg.]: Naturschutz – Ethik – Ökonomie: Theoretische Begründungen und praktische Konsequenzen. – Marburg (Metropolis).
- BLÖCHLIGER, H.; HAMPICKE, U.; LANGER, G. (1995): Schöne Landschaften: Was sind sie uns wert, was kostete ihre Erhaltung? – In: ALTNER, G., METTLER-VON MEIBOM, B.; SIMONIS, U. E.; WEIZSÄCKER, E. U. VON [Hrsg.]: Jb. Ökologie **1996**: 128 – 149; München.
- CONWENTZ, H. (1904): Die Gefährdung der Naturdenkmäler und Vorschläge zu ihrer Erhaltung. – Berlin (Borntraeger).
- DREISSIGACKER, H.-L. [Hrsg.] (1997): Ökologie und Bodenschutz: Bodenschutz in Europa. – Köln (Heymanns).

- EDER, F. W. (2000): „UNESCO Geoparks“ – eine globale Initiative zur Förderung des geologischen Naturerbes, ein Fortschrittsbericht. – *Geowiss. Mitt. Thüringen, Beih.* **10**: 21 – 24; Weimar.
- EGLI, E. (1961): *Erlebte Landschaft: Die Heimat im Denken und Dasein der Schweizer – Eine landeskundliche Anthologie.* – Zürich (Artemis).
- FREY, R. L.; STAEHELIN-WITT, E.; BLÖCHLIGER, H. (1993): *Mit Ökonomie zur Ökologie*, 2. Aufl. – Basel.
- GETTKANT, A.; SIMONIS, U. E.; SUPLIE, J. (1997): Die Biodiversitäts-Konvention: Der lange Weg vom Verhandeln zum Handeln. – In: ALTNER, G.; METTLER-VON MEIBOM, B.; SIMONIS, U. E.; WEIZSÄCKER, E. U. VON [Hrsg.]: *Jb. Ökologie* **1998**: 82 – 93. München.
- HAMPICKE, U. (2000): Naturschutz – ökonomisch gesehen. – In: ERDMANN, K.-H.; MAGER, TH. J. [Hrsg.]: *Innovative Ansätze zum Schutz der Natur*: 126 – 150; Berlin (Springer).
- HEIDELBACH, T. (1997): Umweltberatung und Öffentlichkeitsarbeit. – In: MICHELSEN, G. [Hrsg.]: *Umweltberatung: Grundlagen und Praxis*: 197 – 201; Bonn (Economica).
- HEILAND, S. (1999): Voraussetzungen erfolgreichen Naturschutzes: Individuelle und gesellschaftliche Bedingungen umweltgerechten Verhaltens, ihre Bedeutung für den Naturschutz und die Durchsetzung seiner Ziele. – Landsberg (ecomod).
- KUCKARTZ, U. (1998): Umweltbewußtsein und Umweltverhalten. – Reihe der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages. – Berlin (Springer).
- LECHER, T. (1997): *Die Umweltkrise im Alltagsdenken.* – Weinheim (Psychologie Verlags Union).
- LESER, H. (1997): Von der Biodiversität zur Landschaftsdiversität: Das Ende des disziplinären Ansatzes der Diversitätsproblematik. – In: ERDMANN, K.-H. [Hrsg.]: *Internationaler Naturschutz*: 145 – 175; Berlin (Springer).
- MEYER-ABISCH, K. M. (1984): *Wege zum Frieden mit der Natur: Praktische Naturphilosophie für die Umweltpolitik.* – München (Hanser).
- PLETICHA, H.; MÜLLER, W. (2000): *Höhlen, Wunder, Heiligtümer: Mythische und magische Plätze in Deutschland.* – Würzburg (Flehsig).
- REIDL, K. (2000): Naturschutzleitbilder für Stadt- und Industrielandschaften. – In: ERDMANN, K.-H.; MAGER, TH. J. [Hrsg.]: *Innovative Ansätze zum Schutz der Natur*: 31 – 53; Berlin (Springer).
- SCHAAF, T. (1997): Der Beitrag der UNESCO zur Förderung des internationalen Naturschutzes. – In: ERDMANN, K.-H. [Hrsg.]: *Internationaler Naturschutz*: 47 – 59; Berlin (Springer).
- SCHWEPPE-KRAFT, B. (2000): Von der Ökotechnik zum Naturschutz durch nachhaltige Nutzung. Zur Entwicklung von Zielen und Philosophien in den Erprobungs- und Entwicklungsprojekten des Bundes. – In: ERDMANN, K.-H.; MAGER, TH. J. [Hrsg.]: *Innovative Ansätze zum Schutz der Natur*: 189 – 198; Berlin (Springer).
- SPLETT, G. (2000): Erfolgskontrolle bei integrativen Naturschutzprojekten. – *Natur und Landschaft* **75, 1**: 10 – 16; Stuttgart.
- SRU (2000) (Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen): *Umweltgutachten 2000: Schritte ins nächste Jahrtausend.* – Stuttgart (Metzler-Poeschel).
- SUPLIE, J. (1996): Globale Biodiversitätspolitik – Konvention und Protokolle. – In: SIMONIS, U. E. [Hrsg.]: *Weltumweltpolitik: Grundriß und Bausteine eines neuen Politikfeldes*: 119 – 138 Berlin (Sigma).
- WARDENBACH, TH. (2000 a): Geotopschutz im Einklang mit Biotopschutz und geologischer Öffentlichkeitsarbeit – Praktische Erfahrungen mit dem Geopfad Wuppertal. – *Geowiss. Mitt. Thüringen, Beih.* **10**: 35 – 36; Weimar.
- WARDENBACH, TH. (2000 b): Botschaft vom Drachenfels: Geotopschutz, die neue Aufgabe im Natur- und Landschaftsschutz. – In: ALTNER, G., METTLER-VON MEIBOM, B.; SIMONIS, U. E.; WEIZSÄCKER, E. U. VON [Hrsg.]: *Jb. Ökologie* **2001**: 264 – 271; München.
- WRI/UNEP/IUCN (World Ressource Institut/United Nations Environment Programm/International Union for the Conservation of Nature Natural Ressources; jetzt: World Conservation Union) (1995): *National Biodiversity Planing: Guidelines based on early Experiences around the World.* – Baltimore.

scriptum	9	161 – 166, 5 Abb.	Krefeld 2002
----------	---	-------------------	--------------

Geoprojekte im Freilicht- und Erlebnismuseum Ostfalen, Königslutter

Von Henning Zellmer*

Das Freilicht- und Erlebnismuseum Ostfalen e.V. (FEMO) mit Sitz in Königslutter konzentriert seine Aktivitäten im alten Kulturraum Ostfalen besonders auf Einrichtungen in der freien Natur. (Der Begriff „Ostfalen“ ist seit ca. 750 n. Chr. für den östlichen Teil des alten Sachsenlandes zwischen Elbe, Weser, Saale und Unstrut überliefert, aber seit der Auflösung des Herzogtums nach der Achtserklärung HEINRICHS DES LÖWEN 1180 aus dem täglichen Sprachgebrauch weitgehend verschwunden.) FEMO-Inhalt ist eine umfassende Heimatkunde in modernem Gewand. Das angestrebte Aktionsgebiet umfasst momentan etwa den Raum zwischen Salzgitter-Höhenzug, Quedlinburger Sattel sowie Harznordrand und Allertal, also das nördliche Harzvorland in den Bundesländern Niedersachsen und Sachsen-Anhalt. Um den grenzübergreifenden Ansatz zum Ausdruck zu bringen, wurde der alte Begriff „Ostfalen“ wieder belebt.

Seit 1997 wurden acht Erlebnispfade (u. a. Reitlingstal, Heeseberg, Dorm, Velpker Schweiz) gestaltet. Begleithefte erläutern jeweils die biologischen, erdgeschichtlichen, archäologischen und kulturhistorischen Sehenswürdigkeiten. Ein Findlingsgarten, kombiniert mit einem eiszeitlichen Landschaftsgarten ist fertig gestellt; ein Steinbruch im Unteren Muschelkalk wird zurzeit für den öffentlichen Zugang vorbereitet. Über die Freilichteinrichtungen hinaus entsteht in einem Fachwerkhause im Zentrum Königslutters ein Info-Zentrum und eine erdgeschichtliche Dauerausstellung.

Geowissenschaftliche Themenfelder

Bei der Betrachtung der vielfältigen möglichen geowissenschaftlichen Themenfelder, auf denen FEMO aktiv sein kann, besitzen folgende für das Harzvorland eine besondere Bedeutung (Abb.1):

- die Fossilien des Posidonienschiefers (Lias)
- Amphibien und säugerähnliche Reptilien aus dem Keuper von Schöningen
- die Dinosaurier aus dem Keuper bei Halberstadt
- die Dinosaurier vom Langenberg/Oker (Malm)
- die sedimentären Eisenerze des nördlichen Harzvorlandes
- die Salzstrukturen und Salzlagerstätten des nördlichen Harzvorlandes
- die Braunkohle-Senken der Helmstedt-Staßfurter Mulde
- Rogenstein, Muschelkalk und Rhätsandstein – Bausteine unserer Kultur
- Crednerien: Die ältesten Laubwälder (Oberkreide)
- Eiszeit in Ostfalen – Findlinge, Großsäuger und Geomorphologie
- die Schöninger Speere – die ältesten Jagdwaffen der Menschheit in Ablagerungen des Holstein-Komplexes (Reinsdorf-Interglazial), Tagebau Schöningen

* Anschrift des Autors: Dr. Henning Zellmer, FEMO e. V., Vor dem Kaiserdom 4, D-38154 Königslutter

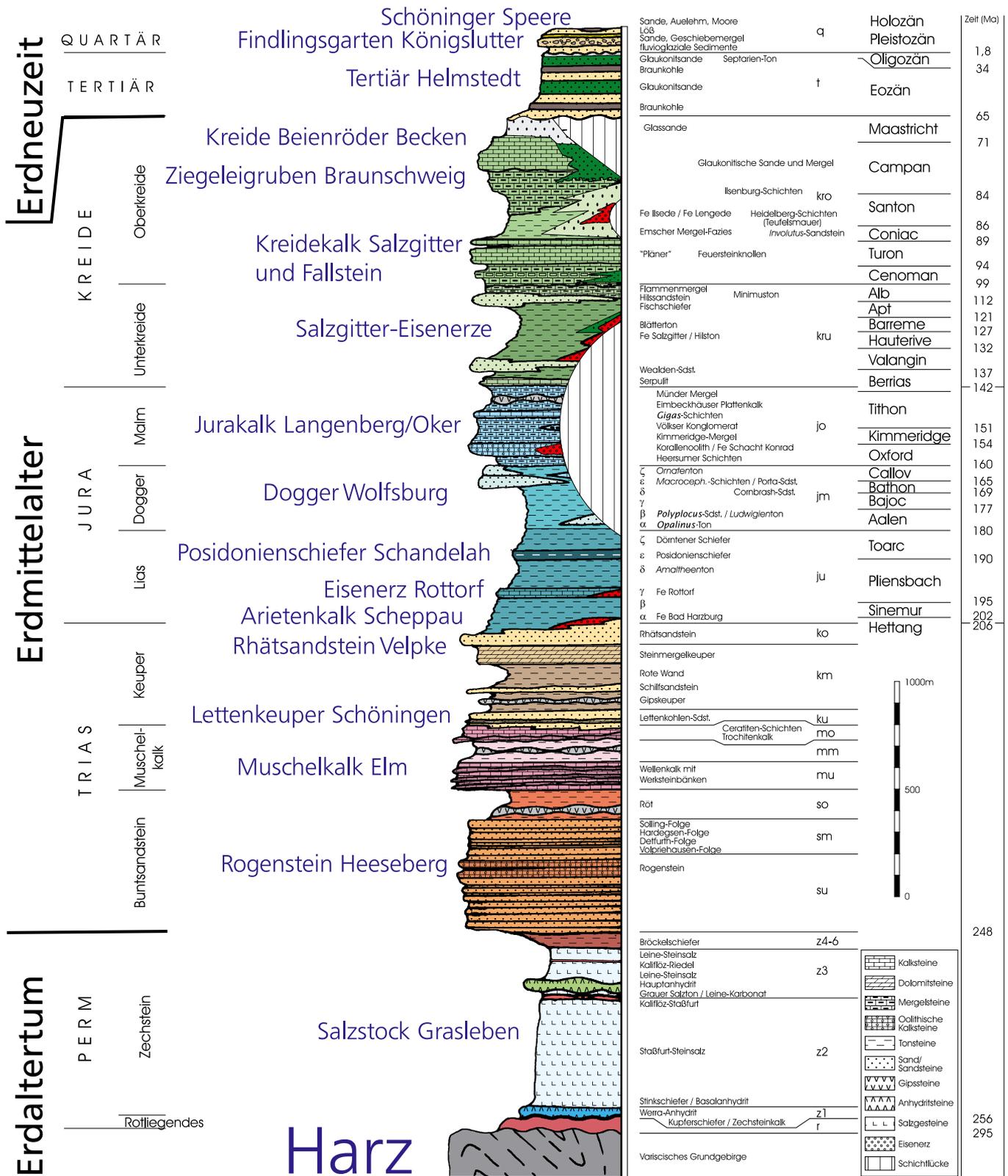


Abb. 1 Stratigrafisches Profil des Braunschweiger Landes (HOLLÄNDER & ZELLMER 1996 nach Unterlagen des Institut für Geologie & Paläontologie Braunschweig). Ergänzt sind die herausragenden Themenfelder der zukünftigen Projekte.

Ein Geopark im Nördlichen Harzvorland

Nach einer Konsolidierungsphase startete in diesem Jahr die Initiative zur Gründung eines Geoparks.

Unter dem Dach eines Geoparks können Städte, Gemeinden, Landkreise, Landes- und Forstämter, Tourismusverbände, Institute, Museen, Firmen und Vereine erdgeschichtliche Einrichtungen und Geotope Ostfalens miteinander vernetzen und entsprechende Aktivitäten bündeln.

Die Errichtung eines Geoparks soll insbesondere den Fremdenverkehr (Geotourismus) beflügeln, aber auch Bildungszwecken dienen und die Erhaltung unserer Natur- und Kulturlandschaft fördern. Nach Maßgabe der Agenda-21-Richtlinien soll das Geopark-Projekt eine Umstrukturierung hin zu einem nachhaltigen Umgang mit den natürlichen Ressourcen unterstützen. Besonderes Augenmerk gilt der sinnvollen Kombination von Natur-Nutzung und Naturschutz. Intelligente Lösungen zur Rekultivierung/Renaturierung und Tourismus-Lenkung sind zu erarbeiten. Der Geotopschutz ist sinnvoll in den Naturschutz zu integrieren.

Die Bezeichnung „Geopark“ wird als Gütesiegel angestrebt, ohne zusätzliche gesetzliche Regelungen, wie etwa bei Nationalparks oder sonstigen Schutzgebieten üblich, zwangsläufig nach sich zu ziehen. Angestrebtes Ziel ist es, langfristig als UNESCO-Geopark oder zumindest als europäischer Geopark anerkannt zu werden.

Der Sitz des Geoparks soll in Königslutter im zurzeit im Bau befindlichen FEMO-Haus sein. FEMO e. V. wird mit den Teilnehmern gemeinsam Projekte umsetzen und zugleich als Zentrale, Archiv und Informationszentrum dienen. Die touristische Vermarktung wird in Zusammenarbeit mit Fremdenverkehrsvereinen („Tourismusregion Braunschweiger Land“) erfolgen.

Grundlagen

Die Geologie liefert für das Verständnis von Flora und Fauna auf der einen sowie der kulturellen Nutzung (Landwirtschaft, Rohstoffe, Tourismus, Erholung, Bildung) auf der anderen Seite wesentliche Rahmenbedingungen. Daher ist es nahe liegend, die exklusive geologische Struktur des nördlichen Harzvorlandes als Grundlage weiterer Arbeiten zu nutzen. Das Geopark-Projekt soll mit biologischen, archäologischen und kulturellen Projekten verknüpft werden.

Das Harzvorland zeichnet sich durch eine außergewöhnliche geologische Vielfalt aus. Auf engem Raum ist die Erdgeschichte in einzigartiger Weise vom Grundgebirge (Harz, Flechtinger Höhenzug) über das Erdmittelalter des Harzvorlandes und die tertiären Braunkohle-Senken bis hin zur eiszeitlichen Bedeckung dokumentiert. Das Zusammenwirken von Sedimentation, Erosion, Lagerstättenbildung, Gebirgsbildung, Salzaufstieg und Bruchtektonik hat in rund 400 Millionen Jahren eine komplexe und einzigartige Landschaft geformt. Zahlreiche oft lehrbuchreife Aufschlüsse sind geeignet, die Erdgeschichte zu ergründen und einem breiten Publikum nahe zu bringen. Darüber hinaus bietet die Region auch zahlreiche Highlights der Archäologie, die als verwandte Wissenschaft die Palette der überregional bedeutsamen Forschungsfelder substanziell erweitert (z. B. die Schöninger Speere).

Unsere Aktivitäten sollen sich zunächst auf das Gebiet zwischen den Hainbergen im Westen, dem Huy im Osten, dem Nordharzrand im Süden und dem Flechtinger Höhenzug im Norden erstrecken, jedoch interessierte Nachbargemeinden nicht ausschließen. Somit sind die Regionen Braunschweig, Gifhorn, Wolfsburg, Helmstedt, Wolfenbüttel, Salzgitter, Goslar, Wernigerode und Halberstadt sowie der Ohre- und der Bördekreis betroffen.

Ziele

- Die landschaftliche Vielfalt weist Ostfalen und den Harz als ein potenzielles Zielgebiet für naturnahen Tourismus aus. Der Geopark soll eine Infrastruktur schaffen, die Reiseunternehmern, Fremdenverkehrsverbänden und Urlaubern Planungssicherheit gibt. Dazu müssen die vielen möglichen Ausflugsziele des Geoparkgebietes im Zusammenhang dargestellt und gemeinsam vermarktet werden.
- Eine grundlegende Einbindung geologischer Aspekte in die regionale Entwicklung nach dem Leitbild der Nachhaltigkeit wird – wie in der Agenda 21 formuliert (umweltgerecht, sozialverträglich, wirtschaftlich tragfähig) – angestrebt.
- Die Durchführung konkreter Projekte des Geoparks soll nach dem Baukasten-Prinzip ablaufen: Aufschlüsse, Klopfpfätze, Geopfade, Themenrouten, Steingärten, Landschaftsgärten, Ausgrabungen, Ausstellungen, Vorträge, Seminare, Exkursionen, Schriften und Karten werden als Projektfolge umgesetzt.
- Schutzwürdige Aufschlüsse („Geotope“) sollen erhalten und gepflegt werden. Im Interessengeflecht zwischen Eigentum, Schutz und Nutzung von Geotopen – zum Beispiel von ehemaligen Erz- und Kohletagebauen und Kiesgruben – sollen innovative Nachnutzungs-Konzepte erarbeitet werden.
- Eine zentrale Aufgabe ist die Einbindung der Einrichtungen in die Bildung (Schulen, Universitäten, Erwachsenenbildung). Es sollen konkrete Konzepte für Unterricht, Kurse und Exkursionen angeboten werden.
- Im Geopark wird im Laufe der Jahre auf der Grundlage der von zahlreichen Institutionen geleisteten Vorarbeiten ein stetig wachsendes Archiv geowissenschaftlicher Daten für die Region entstehen, das zum Beispiel bei Fragestellungen im Zusammenhang mit Grundwassernutzung, Rekultivierung, Renaturierung, Bebauungsplänen, Naturschutzmaßnahmen und so weiter Anwendung finden kann. Die Auswertung der in den Landesämtern und Universitäten im Laufe der letzten Jahrzehnte angehäuften regional bedeutsamen Daten ist dabei ein wesentlicher Aspekt.
- In Zusammenarbeit mit Geowissenschaftlern soll die regionale Forschung unterstützend begleitet werden. Ein Schwerpunkt soll die Erforschung des norddeutschen Posidonienschiefers mit seiner einzigartig erhaltenen Wirbeltierfauna sein. Ein zentrales Anliegen ist dabei die allgemein verständliche Aufbereitung der Forschungsergebnisse und das Einbeziehen der Öffentlichkeit in den Forschungsprozess (keine Forschung im Elfenbeinturm!).
- Ein wichtiges Ziel bei der Schaffung des Geoparks ist die konsequente Vernetzung geologischer mit biologischen, archäologischen, bergbaulichen, industriegeschichtlichen, forst- und landwirtschaftlichen Fragestellungen.

Ausblick

In Zukunft wäre eine Zusammenarbeit mit der Harz-Region und mit dem Harzvorland in Sachsen-Anhalt denkbar und wünschenswert. Ziel wäre ein gemeinsamer Geopark (Abb. 2). Die Gebiete sind im Harzrandgebiet, so zum Beispiel in der „klassischen geologischen Quadratmeile“ bei Goslar, miteinander verknüpft und die Landesgrenze zwischen Sachsen-Anhalt und Niedersachsen trennt die aus geologischer Sicht zusammengehörenden Einheiten Harz und Harzvorland.

Erste Erfahrungen mit FEMO-Einrichtungen

Die Akzeptanz gegenüber FEMO-Einrichtungen ist sehr groß. Es wurde bei der Einrichtung der Erlebnispfade jeweils großer Wert darauf gelegt, dass sich die Bevölkerung mit „ihrer“ Einrichtung vor Ort identifiziert. Nutzung, Pflege- und Instandsetzungs-Maßnahmen laufen unter reger Beteiligung der Gemeinden sowie örtlicher Vereine ab. Um Instandsetzungsarbeiten in einem tragbaren Rahmen zu halten, wurden große Tafeln sehr sparsam aufgestellt. Informationen werden überwiegend in Begleitheften vermittelt. Zentraler Teil

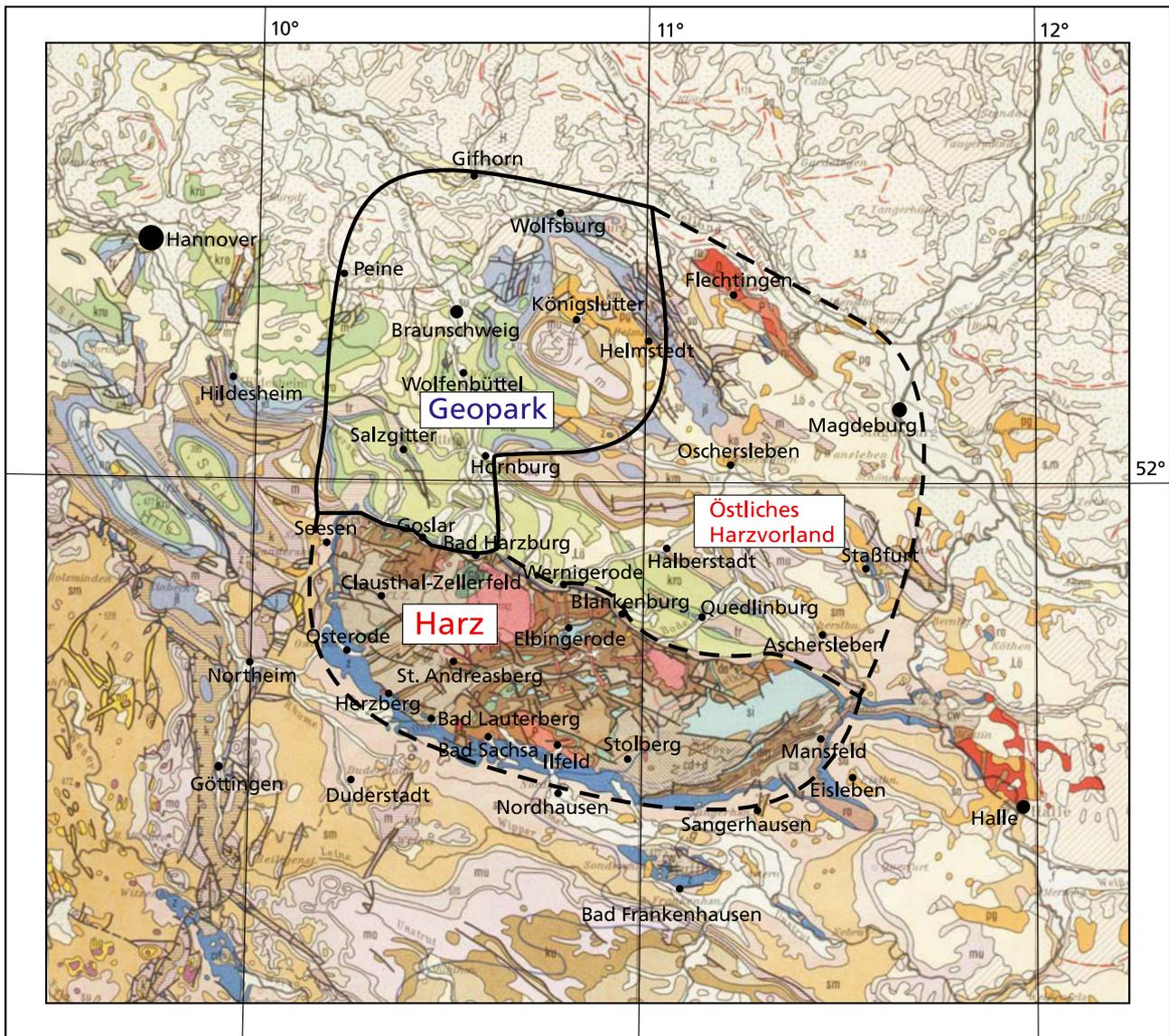


Abb. 2 Lage des geplanten Geopark-Gebietes sowie des östlichen Harzvorlandes und des Harzes, die sich als mögliche Erweiterung anbieten. (Grundlage ist die Geologische Karte der Preuß. Geol. L.-Anst. im Maßstab 1 : 500 000).

der FEMO-Arbeit sind regelmäßige Veranstaltungen, Führungen und Exkursionen auf den Pfaden und anderen Einrichtungen (Abb. 3).

Insbesondere die Veranstaltungen mit Schulklassen sind auf Anhieb sehr positiv verlaufen. Ganz offensichtlich besteht in diesem Bereich eine erhebliche „Marktlücke“. Zunächst werden zwei geologische Schwerpunkte angeboten: Unter dem Motto „Wo ist denn das Meer geblieben?“ gehen Kinder auf Erkundungsreise in einem Muschelkalk-Steinbruch, machen erste Erfahrungen mit Gesteinen und Fossilien und bekommen erste Einblicke in erdgeschichtliche Abläufe. Im Findlingsgarten wird unter der Haupt-Fragestellung: „Wie kommen die Findlinge denn hierher?“ nach den Auswirkungen der Eiszeit geforscht.

Wurden zunächst 4. bis 6. Klassen als Zielgruppen anvisiert, stellte sich mittels praktischer „Feldversuche“ schnell heraus, dass auch 1. bis 3. Klassen, ja sogar Kindergarten-Gruppen wertvolle Erfahrungen in unseren Einrichtungen sammeln können. Das Begreifen im wörtlichen Sinn, also erste Erfahrungen mit dem „Material Stein“ bezüglich Form, Farbe, Härte, Dichte, Struktur, Oberflächenbeschaffenheit, steht dabei im Vordergrund (Abb. 4). Aber auch einfache Zusammenhänge, wie der Transport von Findlingen im Gletschereis oder die Entstehung von Versteinerungen in ehemaligen Meeresschlämmen, sind durchaus vermittelbar. Die Aufnahmebereitschaft der Kinder war sehr hoch. Auf diese Weise ist schrittweise ein geologisches Basiswissen

zu vermitteln und die Geowissenschaften finden – quasi durch die Hintertür – Eingang in unsere Schulen. Die Kinder nehmen dieses Wissen nach unseren Erfahrungen spielerisch auf und das Lernen am Objekt verspricht eine besondere Nachhaltigkeit.

Im Rahmen einer erdgeschichtlichen Sonderausstellung („Fenster zur Urzeit – Erdgeschichte erleben“) wurden in Zusammenarbeit mit Sammlern Fossilien und Gesteine der Region präsentiert. Um nicht nur Spezialisten und Kenner zu bedienen, sondern die Thematik für alle interessant zu gestalten, wurden lebende Tiere und Pflanzen mit erdgeschichtlicher Aussagekraft in die Ausstellung mit einbezogen. So waren etwa Flösselhechte, Lungenfische, Axolotl (Abb. 5), Tigersalamander, Krabben, Farne sowie Palmfarn und Ginkgo zu bestaunen. Die Kombination kam an und vermochte auch Besucher zu fesseln, die bei der Betrachtung gut gefüllter Vitrinen eher schläfrig reagieren. Die Beschränkung auf vermittelbare „Storys“, ein Sinn für Ästhetik, fachübergreifende Darstellungen und der aktuelle Bezug rangierten vor dem Streben nach umfassender Vollständigkeit und fachlichen Feinheiten, die im Verlauf eines Ausstellungsbesuches ohnehin nicht zu vermitteln sind.

Insgesamt ist eine Aufbereitung der umfassenden Geowissenschaften für den allgemeinen Gebrauch gefragt. Gut „verdaubare“ und inhaltlich korrekte Portionen in verständlicher Sprache anzubieten, ist eine anspruchsvolle Aufgabe, der sich bisher nur wenige Geowissenschaftler gestellt haben. Hier sieht das FEMO-Team ein wesentliches Aufgabenfeld für die Zukunft und eine Chance für Geologen, aus der Spezialisten-Ecke heraus ins Licht der Öffentlichkeit zu treten.



Abb. 3 (oben links)

Studentengruppe auf der Suche nach Steinsalz-Pseudomorphosen im Gips-Keuper; ehemalige Eisenerzgrube Barley, Salzgitter Höhenzug.

(Foto: SCHNEIDER)

Abb. 4 (oben rechts)

Bestaunen – Anfassen – Beklettern: Kinder lieben Steine! Kindergeburtstag im Findlingsgarten Königslutter

(Foto: KLIMASCHEWSKI)



Abb. 5 (unten links)

Eine Brücke zur Gegenwart schlagen: An heutigen Tieren lassen sich publikumswirksam Abläufe der Lebensgeschichte erläutern: Dauerhaft im „Larvenstadium“ lebende Axolotl machen z. B. im Vergleich zu Landsalamandern die anatomischen Veränderungen anschaulich erklärbar, die sich einst bei der Umstellung vom Wasser- zum Landleben ergaben (Foto: VESPERMANN, aus: „Fenster zur Urzeit“, Ausstellungskatalog, Königslutter 2000)

scriptum – Arbeitsergebnisse aus dem Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen (ISSN 1430-5267)
In dieser Reihe erschienen:

Heft 1: 75 S., 5 Abb.; Krefeld 1996

Gert Michel; Ulrich Adams; Georg Schollmayer: Grundwasser in Nordrhein-Westfalen. Eine Bibliographie zur regionalen Hydrogeologie

Heft 1 ist auch als Datei mit einem dazugehörigen Installationsprogramm auf Diskette erhältlich. Die digitale Fassung ist geeignet für alle PCs, die mit einer MS-WINDOWS-Version ab 3.1 ausgestattet sind.

Heft 2: 83 S., 34 Abb., 9 Tab., 4 Anl.; Krefeld 1997

Fünf Beiträge zur Geologie und Bodenkunde

Heft 3: 94 S., 23 Abb., 27 Tab., 12 Taf., 10 Anl.; Krefeld 1998

Reinhold Strotmann: Hydrologische Auswirkungen der Siedlungsentwicklung auf den Wasserkreislauf der Stadt Krefeld (1800 – 1995)

Heft 4: 85 S., 30 Abb., 2 Tab., 5 Taf.; Krefeld 1999

Vier Beiträge zur Geologie und Bodenkunde

Heft 5: 57 S., 23 Abb., 6 Tab.; Krefeld 1999

Zwei Beiträge zur Hydrogeologie

Heft 6: 53 S., 21 Abb., 5 Tab.; Krefeld 2000

Kies- und Sandgewinnung – Fachbeiträge zur Rohstoffsicherung in Nordrhein-Westfalen

Heft 7: 127 S., 24 Abb., 17 Tab., 6 Kt.; Krefeld 2000

Stoffbestand, Eigenschaften und räumliche Verbreitung urban-industrieller Böden – Ergebnisse aus dem Projekt Stadtbodenkartierung Oberhausen-Brücktorviertel –

ab 2001: **scriptum** – Arbeitsergebnisse aus dem Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen

Heft 8: 115 S., 54 Abb., 1 Tab.; Krefeld 2001

Geotopschutz im Ballungsgebiet. 5. Internationale Tagung der Fachsektion Geotopschutz der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 16. – 19. Mai 2001 in Krefeld. Vortragskurzfassungen und Exkursionsführer.

Die Hefte sind zu beziehen beim Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb –,
Postfach 10 07 63, D-47707 Krefeld, Fon 0 21 51/89 7-2 10 oder -2 12, Fax 0 21 51/89 74 28

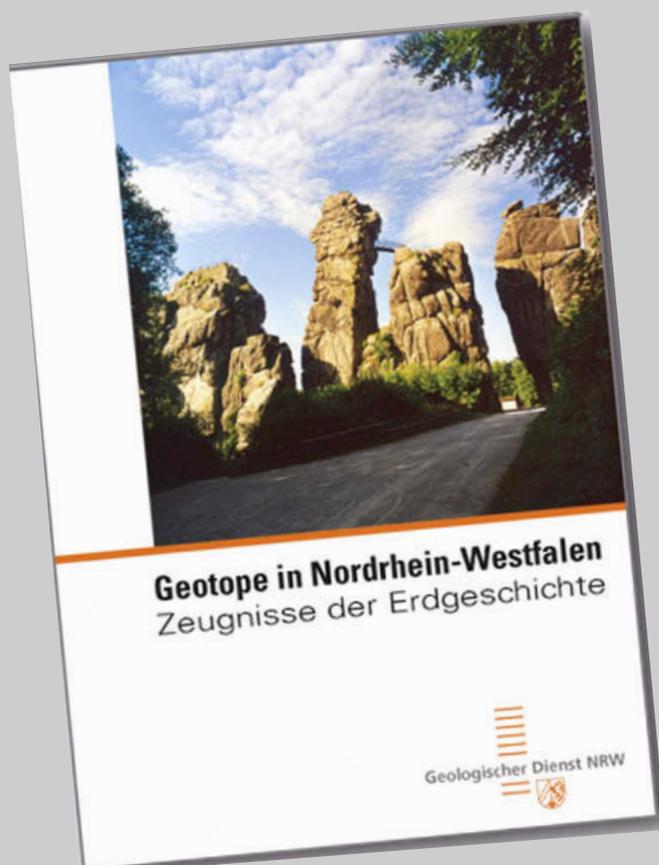
scriptum	Heft 1	Best.-Nr. 8000	€ 7,-
scriptum	Heft 1 (Heft und Diskette)	Best.-Nr. 8002	€ 12,-
scriptum	Heft 2	Best.-Nr. 8003	€ 7,-
scriptum	Heft 3	Best.-Nr. 8004	€ 7,-
scriptum	Heft 4	Best.-Nr. 8005	€ 7,-
scriptum	Heft 5	Best.-Nr. 8006	€ 7,-
scriptum	Heft 6	Best.-Nr. 8007	€ 7,-
scriptum	Heft 7	Best.-Nr. 8008	€ 7,-
scriptum	Heft 8	Best.-Nr. 8009	€ 7,-

Geotope in Nordrhein-Westfalen

– Zeugnisse der Erdgeschichte

Geotope sind natürliche oder künstliche Gesteins- oder Erdaufschlüsse, Landschaftsformen und Naturschöpfungen von besonderer Seltenheit und Schönheit. Geotope geben Einblicke in die Entstehungsgeschichte unserer Erde, sie sind Archiv der Entwicklungsgeschichte auf unserem Planeten.

In der Broschüre werden 25 ausgewählte Geotope in Nordrhein-Westfalen beschrieben, die die Vielfalt des geologischen Untergrundes demonstrieren, die unterschiedlichen Prozesse der erdgeschichtlichen Entwicklung anschaulich werden lassen und die in den meisten Fällen auch von optischem Reiz sind. So will diese Broschüre dazu beitragen, dass der Leser bei seinem nächsten Ausflug in die Natur seinen Blick auch für das schärft, was Zeugnis vom verborgenen Untergrund gibt.



44 Seiten,
zahlr. farb. Abbildungen
ISBN 3-86029-966-2 € 5,00

Geoshop:

Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen
– Landesbetrieb –
Postfach 10 07 63 · 47707 Krefeld

Fon Geoshop: 0 21 51/8 97-2 10 oder -2 12

Fax Geoshop: 0 21 51/89 74 28

E-Mail: geoshop@gd.nrw.de