

Brandenburg. geowiss. Beitr.	Kleinmachnow	12 (2005), 1/2	S. 61-72	9 Abb., 16 Lit.
------------------------------	--------------	----------------	----------	-----------------

## Didaktischer Ansatz und grafische Umsetzung der Schautafeln an den brandenburgischen Geopark-Touren im Muskauer Faltenbogen

### Didactic idea and graphic realisation of information boards in the Brandenburgian geopark trails in the Muskau Arch push moraine

NORBERT ANSPACH, ALMUT KUPETZ, MANFRED KUPETZ & DIETER NEMITZ

#### 1. Einleitung

Im Rahmen eines Geotopschutzgutachtens (HÜBNER, MEIER & RASCHER 1999, Kurzfassung publiziert in RASCHER et al. 2000) wurde das Potenzial der naturräumlichen Einheit Muskauer Faltenbogen für die Entwicklung eines Geoparks untersucht. Aus dem Vergleich der Stauchendmoräne des Faltenbogens mit 25 ähnlichen Strukturen aus West-, Ost- und Mitteleuropa sowie Nordamerika wurde herausgearbeitet, dass die am besten erhaltenen Stauchendmoränen die Ice Thrust Ridges in den Dirt Hills und Cactus Hills in Westkanada sind, die großartigsten Aufschlüsse eines Stauchungsgebietes die Schreibkreidefelsen auf der Insel Rügen in Mecklenburg-Vorpommern darstellen und der Muskauer Faltenbogen die am besten untersuchte und erforschte Stauchendmoräne ist.

Im Einzelnen wurden im Muskauer Faltenbogen zehn Geotoptypen (Gruppen) und 31 Geotope (Einzelgeotope) ausgliedert. Eine derartige Vielzahl von Geotoparten in der „Streusandbüchse“ Brandenburg hat ihre Ursache vor allem darin, dass die knapp 300 m tief reichende glazialtektonische Deformationen („Stauchung“) im Faltenbogen unterschiedliche Formationen des Tertiärs bis an die Erdoberfläche aufgestaucht hat. Dies hatte unmittelbar zur Folge, dass der Mensch die tertiären und quartären Lockergesteine für unterschiedliche wirtschaftliche Zwecke nutzte. Zu nennen

sind die Braunkohle zur Brikettierung, Tone zur Herstellung von Ziegeln, Steinzeug und Buntgeschirr sowie Spezialkeramik für die chemische und Elektroindustrie, Sande für die Glasindustrie, kohlige Schluffe und Tone („Alaunschiefer“) für die Alaungewinnung und Kiese für das Baugewerbe. Hinzu kommen der Raseneisenerzabbau und die Nutzung von Mineralquellen für Kurzwecke. Insbesondere der Braunkohlenbergbau hat eine faltenbogentypische Bergbaufolgelandschaft hinterlassen.

Als Alleinstellungsmerkmal wurde für den Geopark Muskauer Faltenbogen dementsprechend herausgearbeitet:

- Die Stauchendmoräne Muskauer Faltenbogen als besonders schön ausgebildeter Endmoränenbogen mit naturräumlicher Abgrenzung als geologische Struktur vermittelt einen geologisch/geomorphologisch repräsentativen Querschnitt durch die nordische Glaziallandschaft.
- Der Faltenbogen weist eine charakteristische, durch die geogenen Besonderheiten bedingte Bergbaufolge- und Kulturlandschaft auf, die ihre Ursache in einer etwa 130 Jahre währenden standort- und rohstoffgebundenen Industrieentwicklung zwischen 1840 und 1970 hat.
- Der Geopark verfügt über eine Häufung verschiedener Geotoptypen auf engem Raum.

In der „Machbarkeitsstudie zum Geopark Muskauer Faltenbogen“, beauftragt durch die Gemeinsame Landesplanungsabteilung der Länder Berlin und Brandenburg (REIN u. a. 2001, Kurzfassung publiziert in REIN u. a. 2002) wurde das Konzept zum Aufbau des Drei-Länder-Geoparks Muskauer Faltenbogen im Einzelnen untersetzt. Teil dessen war unter anderem die Ausweisung von thematischen Tagesarealen. Diese wurden für den Brandenburger Teil des Geoparks durch das Projekt „Muskauer Faltenbogen, Tagesareale - Brandenburger Teil, Gestaltung, Ausstattung, Vernetzung“ des Landkreises Spree-Neiße realisiert (LALK 2005). Hierzu gehört u. a. die Beschreibung von Geotopen, Biotopen sowie Kultur- und Landschaftselementen (integrativer Ansatz) im Gelände. Dessen Ziel besteht darin, den Anwohnern der Region und den Touristen ins Bewusstsein zu rücken, dass unbelebte Natur

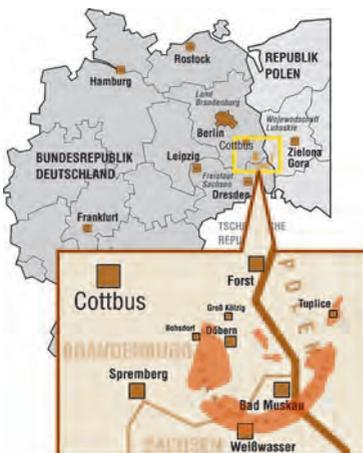


Abb.1  
Lageplan des Muskauer Faltenbogens  
Fig.1  
Overview map of Muskau Arch push moraine

erhaltens- und schützenswert ist und ebenso wie Fauna und Flora zur Gesamtheit der Umwelt gehört. Es soll vermittelt werden, dass die geologischen Verhältnisse einer Region nicht nur mitbestimmen, welche Pflanzen und Tiere hier ihren Lebensraum haben, sondern auch dass daran die Entwicklung von Wirtschaft und Kultur durch den Menschen geknüpft ist.

Die Darstellung geologischer Inhalte auf Schautafeln erwies sich als ein didaktisch und gestalterisch schwieriges Thema. Die Aufgabe der Autoren dieses Beitrages lag in der Auswahl und Umsetzung der Themen aus der fachwissenschaftlichen in die populärwissenschaftliche Ebene sowie in der grafischen Gestaltung der Schautafeln.

## 2. Didaktischer Ansatz und grafische Gestaltung

Der Geoparkpräsentation der oben genannten Konzepte liegt methodisch die in erfolgreichen Nationalparks angewendete Art der Besucherlenkung und -betreuung zugrunde. Teil dessen ist die Besucherführung im Gelände. Zur Umsetzung der Tagesareale (vergleiche REIN 2001, 2002) wurden vier in sich geschlossene Rad- und Wanderwege geschaffen. Sie erhielten thematische Namen:

- Geologietour,
- Altbergbautour,
- Glastour und
- Jerischker Endmoräne-/Neißetal-Tour.

Der Gestaltung von Informationstafeln im Gelände ging zeitlich die Herausgabe einer populärwissenschaftlichen Broschüre (A4-Format, Umfang 36 S.) voraus (KUPETZ, KUPETZ & RASCHER 2004). Hierin wurden die geologischen Fragen des Muskauer Faltenbogens nicht als Information „eines Geologen an einen Geologen“ sondern in Form fiktiver Antworten auf Fragen, die interessierte Geologie-Laien stellen würden, gegeben. Grundlage hierfür bildeten die Erfahrungen, die A. Kupetz und M. Kupetz auf zahlreichen Exkursionen in das Gebiet gesammelt hatten. Derartige Fragen sind beispielsweise:

- „Das ist doch alles Sand. Was soll daran interessant sein?“,
- „Wie mächtig war der Muskauer Gletscher?“,
- „Dann hat wohl der Gletscher seinen Untergrund zusammengeschoben wie eine Tischdecke?“
- „Woran kann man erkennen, wo das Herkunftsgebiet eines Findlings liegt?“ oder
- „Warum haben die Bergbaurestgewässer verschiedene Farben?“

Entsprechend solcher Fragestellungen wurde die zitierte Broschüre als „Antwortkaleidoskop“ und nicht als kausal gegliederte Fachinformation konzipiert und durch D. Nemitz grafisch umgesetzt. Die Schautafeln im Gelände wurden durch N. Anspach gestaltet. Dabei wurden die Grafiken aus der Broschüre mit verwendet, zum großen Teil jedoch neue entworfen.



Abb. 2 Die vier Touren im brandenburgischen Teil des Geoparks Muskauer Faltenbogen  
Fig. 2 The four geotouristic paths in the Brandenburgian part of Geopark Muskau Arch

Die Herstellung von geologischen Schnitten, Strukturkarten, Blockbildern, stratigraphischen Tabellen etc. sind von der grafisch-handwerklichen Ausführung her in einem iterativen Abstimmungsprozess zwischen Fachautor und Grafiker entstanden. Ziel dessen war es, mit möglichst einfachen, optisch ansprechenden Mitteln die fachlichen Inhalte korrekt, d. h. ohne Verfälschung wiederzugeben. Dies ist das Einfache, das schwer zu machen ist.

## 2.1 Die Gesamtgestaltung

Im Sinne eines Corporate Design sind den thematischen Rad- und Wanderwegen das Faltenbogenlogo, ein tourtypisches Piktogramm und eine Farbe zugeordnet, welche so gewählt wurde, dass sie optisch und assoziativ dem Thema, das vorwiegend betrachtet wird, entspricht:

- Altbergbau → Kohle → braun,
- Geologie → Sand → beige,
- Neißetal/Endmoräne → Wiesen, Wälder → grün
- Glas → blau.

Diese Farbgebung wurde und wird in Druckerzeugnissen zu den Touren konsequent verwendet und dient damit der Wiedererkennung, ein wichtigen Aspekt der Wissensvermittlung, ebenso wie die Verwendung von gleichen Grafiken sowohl in den Printmedien als auch im Gelände. Die Informationsta-

feln des Geoparks fügen sich mit ihrer Gestaltungsart in die Reihe der bereits entlang des Spreeradwanderwegs vorhandenen ein, beispielsweise bezüglich der verwendeten Schriftart. An den im Gelände zu beschreibenden Punkten wurden die Informationstafeln mit einer Größe von 70 cm x 100 cm an einer Holzrahmenkonstruktion immer gleicher Bauart befestigt. Sie verfügen über eine Kopfleiste (15 cm x 100 cm), die jeweils

- den Namen der thematischen Tour,
- das Faltenbogenlogo,
- der obligatorische EU Förderhinweis und
- die Darstellung des Routenverlaufs mit der Angabe des aktuellen Standortes

aufweist.

Galt es weitere Detailinformationen zu vermitteln, wurden etwas kleinere Tafeln als Ergänzung aufgestellt. Die Präsentationen umfassen über den unmittelbar geoparkspezifischen Inhalt hinaus auch die Darstellungen besonderer Gebäude wie Kirchen, Schulen oder Industriebauten, Hinweise auf Parkanlagen, Heimatstuben oder regionaltypische Bauweisen sowie zu Fauna und Flora im Geopark. Im Folgenden wird besonders auf die Gestaltung der Tafeln eingegangen, die über die geologischen Sachverhalte informieren. Hierbei besteht die Schwierigkeit darin, Fakten und komplexe Zusammenhänge der geologischen Fachinhalte allgemein ver-



Abb. 3

Tafel "Windkanter" mit drei großen Windkantern (aus dem Tagebau Nochten, gesponsort durch Vattenfall Mining Europe AG) an der Geologie-Tour, Mai 2005

Fig. 3

Information bord „Wind blown pebbles“ with three big wind blown boulders (derived from the Open Cast Mine Nochten, provided by Vattenfall Mining Europe AG) put up on the Geology Tour, May 2005

ständig, d. h. populärwissenschaftlich im besten Sinne des Wortes, darzustellen.

Ein allgemeiner Grundsatz der Theorie zur Erlangung von Wissen besagt, dass etwa 70% aller Menschen dem so genannten „optischen Typ“ zuzuordnen sind, d. h. die Vermittlung fachlicher Inhalte muss, wenn sie angenommen werden sollen, in überwiegend bildhafter Form erfolgen. Es wurde deshalb bei der Tafelgestaltung festgelegt, mindestens 50% der Fläche mit Abbildungen zu belegen und den verbleibenden Platz für den Text vorzusehen.

Fotos und Zeichnungen müssen so untergebracht werden, dass sie ihrer Bedeutung entsprechend optisch wirksam sind und trotzdem ein geordnetes Ganzes bilden. Das Auge des Betrachters entscheidet in etwa zwei Sekunden, ob ihn die angebotene Information interessiert. Der farblichen Darstellung ist hierbei eine besondere Bedeutung beizumessen, da das menschliche Auge wesentlich mehr Farb- als Grautöne unterscheidet. In einem RGB-Farbraum können 16,7 Mill. Farben beschrieben werden, Graustufen jedoch nur 256.

Für die grafische Gestaltung hinsichtlich Schrift- und Abbildungsgröße ist zu beachten, dass der Betrachter üblicherweise in einem Abstand von 0,5 bis 1 m vor der Informations-tafel steht. Der Tafelinhalt muss auf diese Entfernung deutlich erkennbar sein ohne gleichzeitig „erschlagend“ zu wirken. Im Sinne einer guten Lesbarkeit wurde für den Fließtext die Schriftart Goudy Regular/Bold (schmal/halbfett, 30 pt) und für Augenfälligkeit der Überschriften Goudy heavyface (fett, 110 pt) gewählt. Für die Anordnung von Text und Abbildungen gab es einerseits die Zwänge, den geplanten Inhalt unterzubringen und die Bildunterschriften eindeutig zuzuordnen, andererseits sollte die Gestaltung nicht uniform sein sondern immer wieder neugierig machen, um Neues hinzuzulernen.

## 2.2 Die Abbildungen

Außer der Tatsache, dass der Betrachter mental eher ein „Bild ansieht“ als einen „Text liest“, ist nach wissenschaftlichen Untersuchungen die Informationsvermittlung pro Fläche bei einer grafischen Darstellung sehr viel größer als in einem gedruckten Text. Der Freiburger Quartärgeologe Gottfried Schubert gelangte in einer methodischen Untersuchung zu der Feststellung, dass, bezogen auf geologische Karten, der Aussageinhalt bei gleicher Druckfläche von Karte und Text etwa wie 1 : 22 bewertet werden kann (SCHUBERT 1979). Im Zusammenhang mit der geologischen Lagerstättenerkundung haben der Geologe Dr. Christoph Adam und der Kartograf Karl Dögel zur zeichnerischen Auswertung von geologischen Bohrungen geäußert:

*„Der kartographische Zeichner muß bei seiner Arbeit viel Einfühlungsvermögen besitzen. Er muß sich an Hand von Schichtenverzeichnissen und Erläuterungen in eine, ihm zunächst unbekannte, Lagerstätte hineindenken können und eine Vorstellung darüber verschaffen, was der Geologe während eines längeren Zeitraums gesehen und nach und nach aufgezeichnet hat. Er muß bestrebt sein, die geologischen Beobachtungen möglichst naturgetreu und dabei doch übersichtlich und einfach darzustellen.“* (ADAM & DÖGEL 1961).

Ausgehend davon wurden zur Orientierung im Gelände auf zahlreichen Tafeln wiederholt Ausschnitte aus topographischen Karten dargestellt, die verwendeten Fotos dienen der Illustration und Auflockerung. Für die Vermittlung geologischer Inhalte wurde auf die grafischen Darstellungsmethoden von geologischen Kartenskizzen, geologischen Schnitten, Blockbildern und Prinzipskizzen zurückgegriffen. Als ausgesprochen schwierig erwies sich dabei, dass es für die im Muskauer Faltenbogen wiederzugebenden Sachverhalte in der Fachliteratur so gut wie keine bildhaften Darstellungen gibt. Die glazialtektonischen Erscheinungen d. h. die Stauchungsprozesse werden in der Regel mit einem eigenständigen, nur dem Spezialisten geläufigen, häufig englischsprachigen Fachvokabular und/oder in neuerer Zeit auch mit mathematischen Modellierungen beschrieben. Die Herausforderung besteht nun darin, dieses „Fachchinesisch“ in eine sachlich richtige, bildliche Darstellung umzusetzen und diese wiederum gestalterisch und farblich ansprechend anzubieten. Den Autoren dieses Beitrags war es dabei sehr hilfreich, viele Jahre lang mit dem oben genannten Kollegen Schubert und dem Nachfolger des zitierten Kartografen Dögel, Herrn Helmut Fritzsche, zusammenarbeiten zu können.

## 3. Beispiele für die Vermittlung geologischer Inhalte im Muskauer Faltenbogen

### 3.1 Die Darstellung des Begriffs „Muskauer Faltenbogen“ (Abb. 4)

Im Rahmen von geologischen Untersuchungen hat KUPETZ (1997, Abb. 1) eine Strukturkarte publiziert, in der der Muskauer Faltenbogen in drei territorial gegliederten Teilflächen dargestellt wird. Das ist im Nordwesten der Brandenburgische Teil. Dieser wird durch die so genannte Dübener Depression, ein ehemaliges Gletschertor, von der zweiten Teilfläche, dem Sächsisch-Polnischen Hauptbogen, abgetrennt. Im äußersten Nordosten gehört schließlich bei Tuplice (Teuplitz) noch ein weiteres Braunkohlenfeld zur Faltenbogenstruktur. Dieses hat in der Kartendarstellung die Form eines Apostrophs und wird deshalb auch als das „Apostroph von Teuplitz“ bezeichnet. Die beschriebene Darstellung ist nur eine von vielen, wurde aber an verschiedener Stelle von Nichtgeologen zur Erklärung und räumlichen Abgrenzung des Faltenbogens verwendet und hat damit eine unerwartete Resonanz erfahren. Dies geschah z. B. in einer Broschüre „Der Braunkohlenbergbau um Döbern und Weißwasser“ (SCHMIDTCHEN 2001, S. 3), im Faltblatt des „Park Krajobrazowy Luk Muzakowa“ (Landschaftspark Muskauer Faltenbogen in Polen, HEYDUK & SOBERA 2002), dem Heft „Fürst-Pückler-Region um Bad Muskau – Historische Spurensuche“ (HARASZIN 2004), im Faltblatt „Fürst-Pückler-Park- und Kulturlandschaft“ (PANNING & MIELCHEN, 2002), in einer Publikation zu einem deutsch-polnischen Jugendprojekt (MADER & KRÖNERT 2004) sowie im Freizeitmagazin des Tourismusverbands Niederlausitz e. V., Ausgabe 2005/2006. In der allgemeinen Informationsbroschüre „Der Muskauer Faltenbogen“ hat der Cottbuser Grafiker Dieter Nemitz für das Titelbild ebenfalls eine Adaption dieses Motivs verarbeitet (KUPETZ u. a. 2004). Schließlich benutzte auch die Aring Bauplanungsgesellschaft mbH Spremberg diese Darstellung als Vorlage für die Fußbo-



Abb. 4  
 Die Darstellung des Begriffs "Muskauer Faltenbogen"  
 a – glaziotectionische Strukturkarte (KUPETZ 1997)  
 b – farbige Umsetzung durch P. Radke in SCHMIDTCHEN (2001, S. 3)  
 c – Hintergrundbild in einem Falblatt des polnischen Landschaftsparks Muskauer Faltenbogen = Park Krajobrazowy „Luk Muzakowa“ in HEYDUK & SOBERA (2002)  
 d – Gestaltungselement in einem Falblatt des LEADER-Projektes „Strittmatter-Land“  
 e – Übersichtskarte der Fürst-Pückler-Park- und Kulturlandschaft, aus MADER & KRÖNERT (2004, S. 29)  
 f – Titelblatt der Broschüre „Der Muskauer Faltenbogen“ mit graphischer Schattierung der Faltenogensilhouette, Graphik: D. NEMITZ, aus KUPETZ et al. (2004)  
 g – Fußbodengestaltung im Informationszentrum des Schullandheims Jerischke unter Verwendung der unter f genannten Vorlage

Fig. 4  
 Graphic interpretation of the term "Muskau Arch"  
 a – glaciotectionic sketch map (KUPETZ 1997)  
 b – colored map from P. Radke in SCHMIDTCHEN (2001, S. 3)  
 c – Back ground image in a folder of the Polish Landscape Park Muskau Arch = Park Krajobrazowy „Luk Muzakowa“ in HEYDUK & SOBERA (2002)  
 d – Graphic shape in a folder of the LEADER project „Strittmatter-Land“  
 e – General map of the Fürst-Pückler-Park and Cultural Landscape, from MADER & KRÖNERT (2004, S. 29)  
 f – Title of the issue „Der Muskauer Faltenbogen“ with shaded contours of the Muskau Arch silhouette, graphic arts: D. NEMITZ, aus KUPETZ et al. (2004)  
 g – Floor inlaid work in the information center in the schools field center Jerischke using icon of Fig. 4f

dengestaltung im Kuppelraum des Informationszentrums Jerischke. Der „Faltenbogenumriss mit dem Apostroph von Teuplitz“ hat damit für die Wiedergabe des Begriffes Muskauer Faltenbogen allgemeine Verbreitung gefunden und wurde folgerichtig auch als Gestaltungselement in zahlreichen Informationstafeln verwendet.

### 3.2 Die Umsetzung geologischer Inhalte im Einzelnen

Ausgehend von den unter Gliederungspunkt 2. genannten Grundsätzen sollen im Folgenden einige Beispiele für die inhaltliche Umsetzung komplizierter geologischer Inhalte auf den Informationstafeln entlang der thematischen Touren vorgestellt werden.

cken veranschaulicht werden). Ausgehend von dieser einfachen Idee wurde die in Abbildung 5 wiedergegebene grafische Veranschaulichung entwickelt.

#### Gieser

Das beherrschende geomorphologische Charakteristikum im Faltenbogen sind die Gieser, abflusslose Täler über den Ausstrichen der aufgeschuppten und aufgefalteten Braunkohle. Auf Grund ihrer Größe (30 bis 100 m Breite und mehrer Hundert bis einige km Länge) sind sie in den ausgedehnten, oftmals dichten Kiefernforsten nur ausschnittsweise oder unvollständig sichtbar. Eine optimale Möglichkeit für eine anschauliche Visualisierung besteht in der Nutzung eines hochauflösenden digitalen Geländemodells. Ein solches wurde vom Lan-

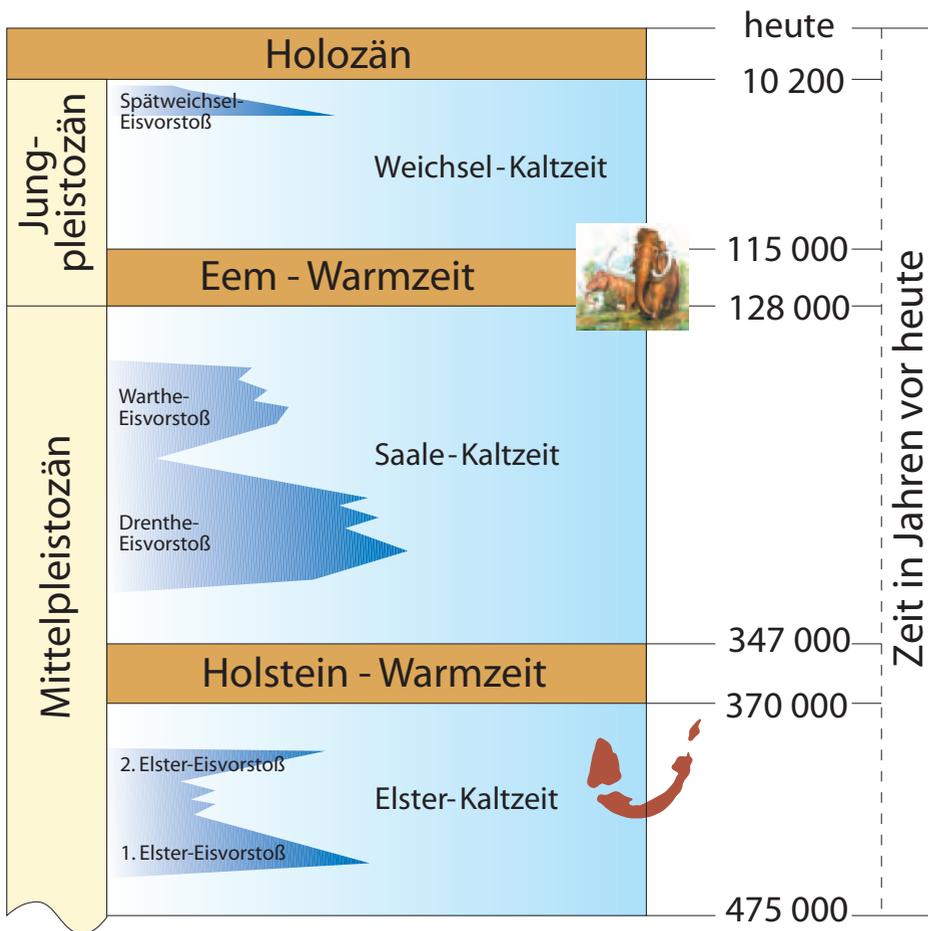


Abb. 5 „Entstehungszeit des Muskauer Faltenbogens“, aus KUPETZ et al. (2004, S. 4)  
 Fig. 5 „Genesis time table of the Muskau Arch“, from KUPETZ et al. (2004, S. 4)

#### Eiszeit und Kaltzeit

In den letzten 2,5 Mio Jahren hat es etwa 50 Kaltzeiten geben, von denen in Mitteleuropa nur wenige mit Inlandvereisungen verbunden waren. Allgemein kann der Unterschied zwischen Kaltzeit und Eiszeit nicht als bekannt vorausgesetzt werden. In einer stratigraphischen Tabelle verschiedener Quartärprofile in Polen und Deutschland hat STANKOWSKI (2000) die Eisbedeckungszeiten durch „Sägezahnsymbole“ dargestellt (etwa in der Art, wie üblicherweise Schichtlücken

desamt für Geologie und Rohstoffe des Landes Brandenburg in Verbindung mit der Lausitzer und Mitteldeutschen Braunkohlen-Verwaltungsgesellschaft mbH zur Verfügung gestellt. Es erlaubt rechentechnisch die Darstellung eines Oberflächenmodells (DSM – digital surface model) und eines Bodenmodells (DTM – digital terrain model). Das Oberflächenmodell bildet im vorliegenden Fall die Baumspitzen (= Oberfläche) des Waldes und das Bodenmodell bildlich gesprochen „die Erdoberfläche ohne Wald“ ab. Letzteres ist in einer

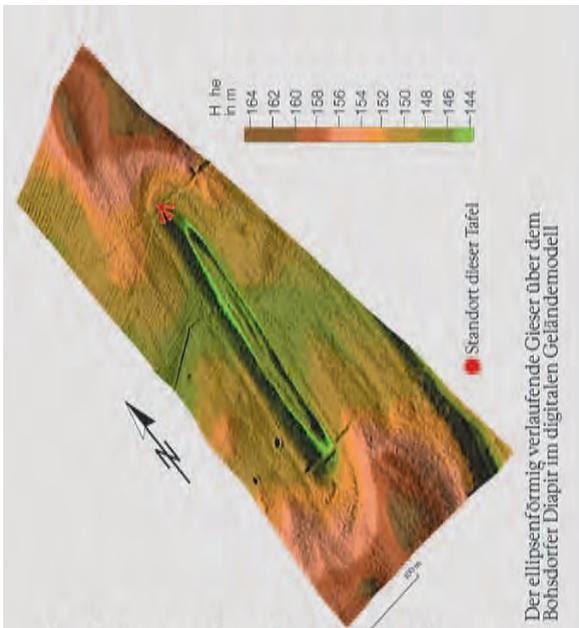
# Der Bohsdorfer Diapir: eine aufrecht stehende Falte im Braunkohlenflöz

Auf dem weiteren Weg nach Westen in Richtung Friedrichshain überquert die Geologietour etwa 12 deutlich und einige unendlich ausgebildete abflusslose, feuchte Täler, die als **Gieser** bezeichnet werden. Innerhalb des gesamten Faltenbogens ist das der Weg, auf dem man die meisten Gieser sehen und den besten Eindruck vom Faltenbogen als „Gieserlandschaft“ erhalten kann. Wie Gieser entstehen, ist auf der nächsten Tafel in Richtung Friedrichshain (d. h., wenn Sie auf diese Tafel schauen nach links) erläutert.



Unter den Giesern befindet sich in der Regel ein 10-12 m mächtiges Braunkohlenflöz, das in der Elsterzeit vor etwa 450 000 Jahren durch den „Muskauer Gletscher“ deformiert (gefaltet und verschuppt) wurde. Die Ausbildung und Verteilung der Gieser wird durch die Form des Falten- und Schuppenbaus des Braunkohlenflözes bestimmt. Das heißt, aus den Giesern kann man umgekehrt den geologischen Tiefenbau des Braunkohlengebirges ableiten.

In einem hochauflösenden digitalen Geländemodell (auch digital terrain model – DTM oder digital earth model – DEM genannt) erscheint der Bohsdorfer Diapir als knapp 400 m lange sehr schmale Ellipse. Das heißt, hier liegt eine lange, schmale aufrechte Falte, die „nach vorn“ und „nach hinten“ abtaucht. Das Geländemodell zeigt außerdem, dass die Diapirstruktur nicht nur aus dem Kohlenflöz besteht. Auch die Begleitschichten (Sande, Schluffe und Tone) wurden mitaufgefaltet, so dass der gesamte Diapir ungefähr 1400 m lang und 300 m breit ist.



Der ellipsenförmig verlaufende Gieser über dem Bohsdorfer Diapir im digitalen Geländemodell

Unter dem Gletscher sind die Ton-, Sand- und Braunkohlenschichten des Tertiärs (Miozän) durch Gesteinsfließprozesse gefaltet worden. Die Druckwirkung des Gletschers reicht dabei bis zu einer Tiefe von knapp 300 m. Eine besondere Faltenform sind die sog. **Diapire**. Das sind aufrecht stehende Falten, bei denen die Schichten im Faltenkern das „Dach“, den Umbiegungsbereich der Falte, durchbrochen haben (griech: diapireos = durchstoßen). Allein im brandenburgischen Teil des Faltenbogens im Gebiet von Bohsdorf, Döbern, Friedrichshain und Reuthen sind zurzeit etwa 20 Diapire bekannt. Der Bohsdorfer ist der am besten und vollständigsten ausgebildete.

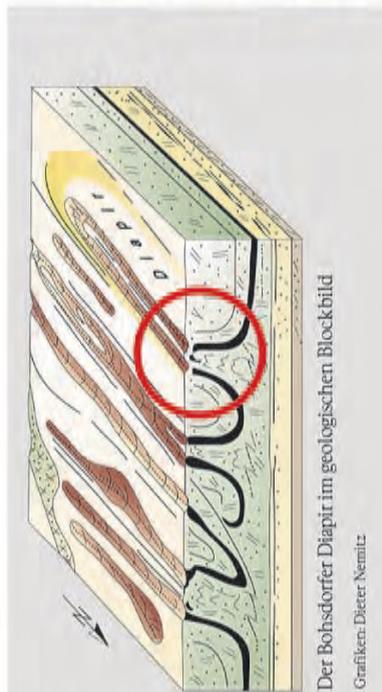


Abb. 6 Gesamtansicht der Tafel „Diapir von Bohsdorf“ an der Geologie-Tour südwestlich des Felixsees Fig. 6 Information board „Diapir of Bohsdorf“ put up on the Geology Tour in the south west of lake Felix

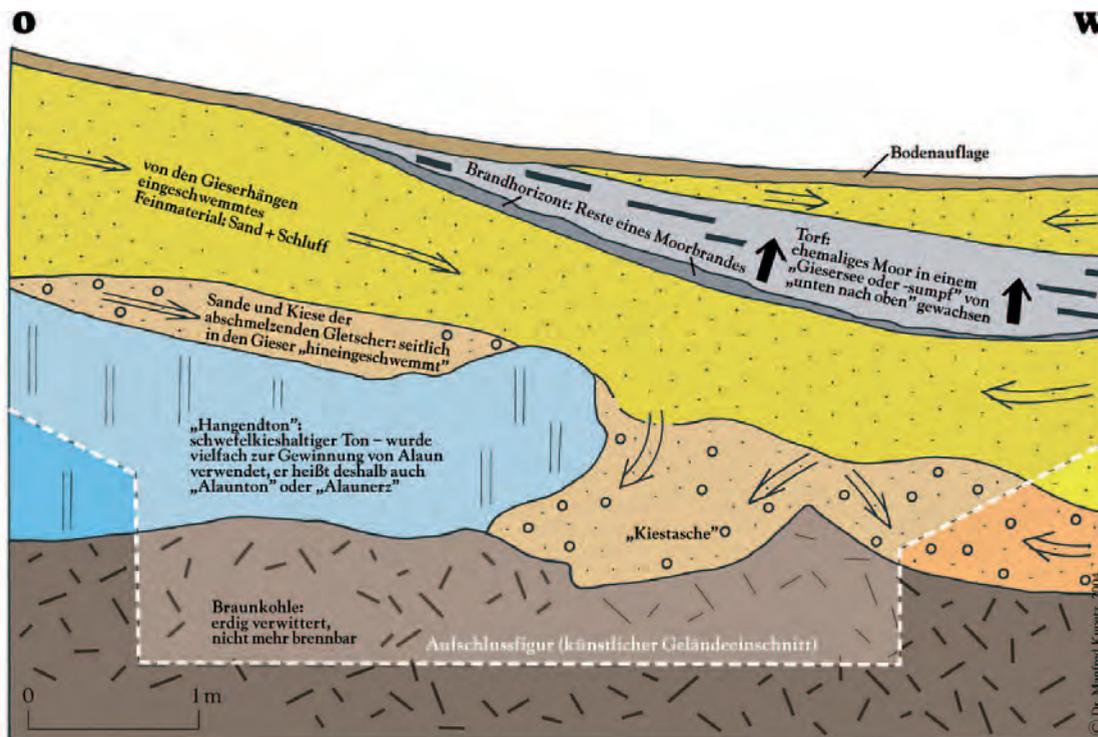
Visualisierung als Schattenreliefbild für mehrere Schautafeln genutzt worden. Auf diese Weise erschließt sich dem Betrachter sofort das Wesen der Gieser-Tal-Bildungen. Abbildung 7 zeigt, wie unter Verwendung einer Falschfarbendarstellung des DGM, zweier geologischer Schnitte und ei-

nes Blockbildes die Entstehung eines eislastinduzierten Diapirs erläutert wird.

Am Rande des Rad- und Wanderwegs der Geologietour wurde an einem Standort das Braunkohlenflöz unter einem Gie-



a)



b)

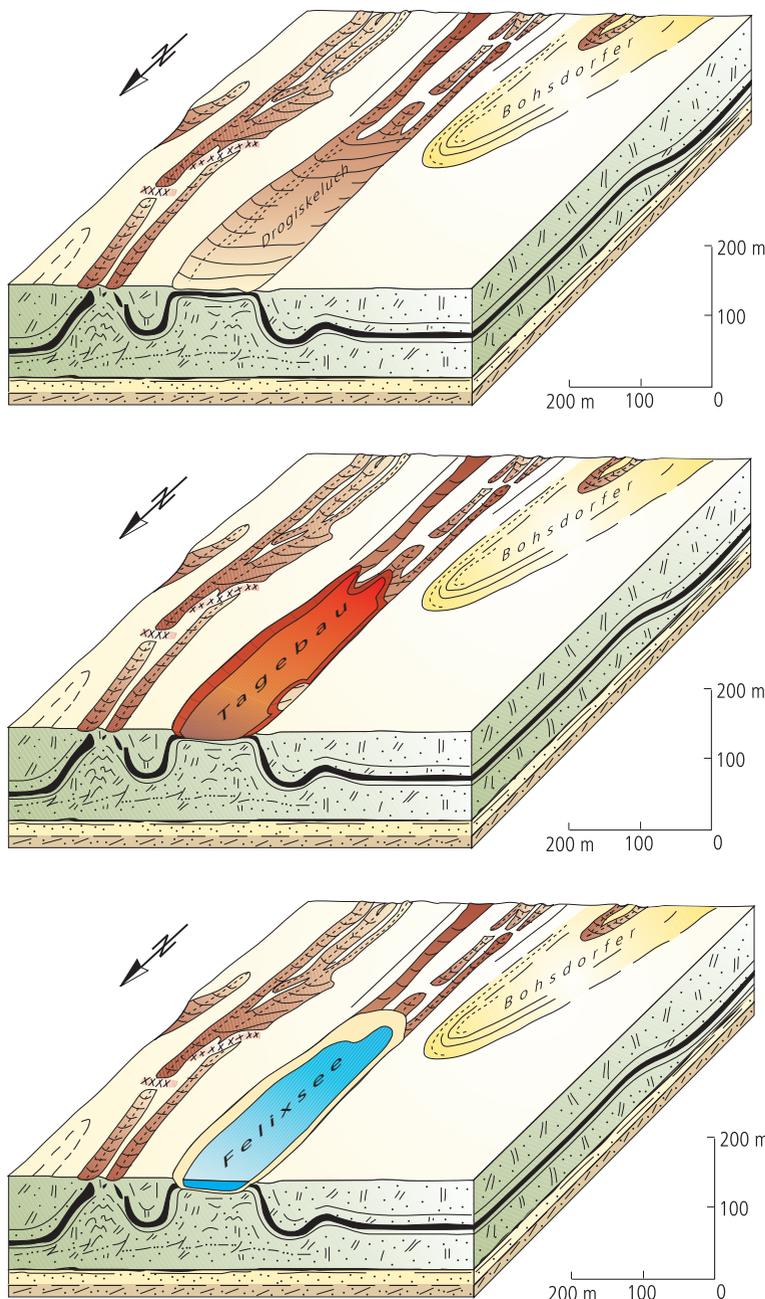
Abb. 7 Kohleschurf (a) in einem Gieser an der Geologie-Tour südlich des Felixsees mit einer kleinen Informationstafel (b) zur Erläuterung des aufgeschlossenen Profils

Fig. 7 Brown coal outcrop (a) in a so called Gieser (flat valley structure above a weathered coal seam) in the south of lake Felix with a small information board (b) containing a geological cross section

ser erschürft und die Gieserentstehung erläutert (Abb. 7a). Für den stärker interessierten oder den geologisch vorgebildeten Besucher zeigt eine kleine Erläuterungstafel das exakte Schichtenprofil im Aufschluss (Abb. 7b).

**Vom Gieser über den Braunkohlentagebau zum Badesee**  
Am Beispiel des Tagebaus der Braunkohlengrube „Felix“ bei Bohsdorf wird das Auffinden eines Braunkohlenflözes in einem Gieser, dem ehemaligen Drogiske-Luch, durch die Erfahrung der „Alten Bergleute“, das Anlegen eines Braunkohlentagebaus und schließlich seine Renaturierung und Umgestaltung zu einem Badesee demonstriert. Hierzu wird diese Abfolge in drei Blockbildern

- die ursprüngliche natürliche Situation,
- die Anlage des Tagebaus und
- die Umgestaltung zum Badesee



dargestellt (Abb. 8). Den einfach anmutenden Blockbildern liegt die Auswertung von 20 geologischen Schnitten zur Braunkohlenerkundung im Tagebaubereich, die Aufarbeitung zahlreicher Altbergbaurisse aus dem sich nach Osten an den Tagbau anschließenden Tiefbaubereich der Grube „Felix“ und die geologische Bearbeitung des Bohsdorfer Diapirs südwestlich des Tagebaus zugrunde. Die geologischen Lageverhältnisse wurden immer weiter vereinfacht, wobei streng darauf geachtet wurde, dass mit zunehmender Verständlichkeit der Bilder keine inhaltliche Verfälschung eintrat. Ein ganz wesentliches Element dabei ist, dass die geologischen Schnitte kompromisslos ohne Überhöhung wiedergegeben werden. Bei den geologischen Blockbildern setzt dies notwendigerweise voraus, dass bei der Breite des jeweils dargestellten Geländeausschnittes von einigen Hundert Metern das Profil bis zur Tertiärbasis, das bedeutet bis in eine Tiefe von etwa 250 m, durchkonstruiert werden muss. Eine

optisch ansprechende Darstellung ist nur dann möglich, wenn das Blockbild im Verhältnis zu seiner Breite auch eine gewisse Tiefe hat. Das Höhen-Längen-Verhältnis sollte nicht kleiner als 1 : 8 sein. Den Sehgewohnheiten entspricht am besten ein Verhältnis zwischen 1 : 5 und 1 : 3.

Insgesamt existieren zur Zeit von etwa 20 Lokalisationen geologische Blockbilder, die aber noch nicht alle grafisch fertig gestellt und öffentlich präsentiert sind. Für die Blockbilder wurden sowohl eine einheitliche Legende und als auch Farbgestaltung entwickelt. Auf Grund ihrer Einfachheit sind sie weitestgehend ohne verbale Erläuterungen verständlich. Gleichzeitig wird der mit der Braunkohlenerkundung in der Lausitz vertraute Fachmann zahlreiche, in der professionellen Erkundungs- und Kartierungspraxis übliche Darstellungsweisen wieder erkennen.

Abb. 8  
Der Felixsee: Vom Gieser (Drogiske-Luch), über den Tagebau „Felix“ (1914-1919) zum heutigen Badesee  
Fig. 8  
Lake Felix: Landscape development in three stages from Gieser (former Drugiske bog) followed by the open-pit mine „Felix“ (1914-1919) up to the recent swimming lake

## Die Tongrube

Tongruben treten heute im Faltenbogen nur noch in Form von Restseen in Erscheinung. Am Beispiel der Tongruben an der Bruchmühle bei Kölzig wird die Frage nach Erkundung einer Tonlagerstätte aufgegriffen (Abb. 9). Dargestellt ist die traditionelle Lagerstätten erkundung durch Bohrungen, die Ergebnisdokumentation durch die Konstruktion geologischer Schnitte in einem orthogonalen Muster und schließlich die daraus abgeleitete Vorratsberechnung für einen dreidimensionalen Lagerstättenkörper. Als Grundlage hierfür wurde der im Landesamt für Umwelt und Geologie Sachsen, Bereich Boden und Geologie archivierte Erkundungsbericht eines (später nicht abgebauten) Lagerstättenfeldes bei Klein Kölzig aus dem Jahre 1955 herangezogen. Es wurden geologisch plausible und leichtverständliche Schnitte ausgewählt, vereinfacht, farbig umgezeichnet und ein ursprünglich sehr schlichter Schnittpurplan der farbigen Gestaltung der Schnitte angepasst. Auf diese Weise ist die sich fast selbsterklärende Darstellung einer Tonlagerstätten erkundung entstanden. Darüber hinaus wird hiermit auch ein Beitrag zur Erläuterung der beruflichen Aufgaben eines Geologen gegeben.

## Weitere Themen

Folgende Themen werden in der vorgestellten Art und Weise auf Informationstafeln präsentiert:

- die Entstehung eines Gletschertors
- Fauna und Flora des Reuthener Moores,
- zahlreiche Tafeln zum historischen über- und untertägigen Braunkohlenbergbau,
- die Entstehung von Bergbaurestgewässern über Tiefbaubru chfeldern,
- die Verschiedenartigkeit bei den Farben von Bergbaurestgewässern,
- der Neißedurchbruch durch den Faltenbogen,
- Quellen am Neißehang (Überlaufquellen),
- die Verlegung der Malxe (Melioration, Quellverlegung, Vergleich von historischen und aktuellen topografischen Karten),
- Mineralquellen („Eisensäuerlinge“, Ausfällung von Eisenoxiden und -hydroxiden, Entstehung von Raseisenerz),
- Ziegelherstellung (Prozessablauf, der typische gelbe Ziegel der miozänen Tone in der Lausitz),
- die Entstehung von Söllen,
- die Entstehung einer Aufschüttungsendmoräne (Jerischker Endmoräne im Hinterland des Faltenbogens),
- Findlinge (Gesteins- und Mineralbestimmung, Ermittlung der Herkunft, historische Nutzung als Baumaterial für „Feldsteinbauten“),
- Windkanter (Definition, Erkennungsmerkmale, Entstehung, Indikator für nivales Klima: Klimazeugen) und eislastinduzierte Diapire (Entstehung, Abbildung in besonderen Gieserformen).

## Zusammenfassung

Die Darstellung geologischer Inhalte auf Schautafeln ist ein didaktisch und gestalterisch schwieriges Thema. Zum einen kann bei den touristischen Besuchern, die die Zielgruppe

des Geoparks sind, keine spezielle geologische Vorbildung vorausgesetzt werden. Zum anderen existieren in der Fachliteratur kaum allgemeinverständlichen Erklärungen, Abbildungen oder sonstigen Visualisierungen geowissenschaftlicher Fakten, Prozesse oder Zusammenhänge. Es ist deshalb notwendig, bezogen auf die konkret darzustellenden Situationen, selbst die fachgeologischen Inhalte populärwissenschaftlich umzusetzen. Dabei leisten moderne Methoden wie z. B. digitale Geländemodelle oder moderne geophysikalische Methoden wichtige Dienste. Hierfür werden Beispiele aus dem im Aufbau befindlichen Geopark Muskauer Faltenbogen vorgestellt.

Außer entlang der genannten Touren befinden sich weitere umfangreiche grafische Präsentationen am Aussichtsturm Felixsee (03130 Gemeinde Felixsee, OT Bohsdorf, Landkreis Spree-Neiße) und im Informationszentrum Schullandheim Jerischke (03159 Neiße/Malxetal, OT Jerischke, Landkreis Spree-Neiße).

Die Erarbeitung von Informationstafeln und anderer Printmedien ist zeitlich und gestalterisch sehr aufwendig und kann nur im ständigen Dialog zwischen dem Autor der fachlichen Inhalte und einem professionellen Grafiker zur notwendigen Qualität führen.

## Summary

The presentation of geological contents on information boards for visitor of the Geopark “Muskauer Faltenbogen” (“Muskau Arch”) is a difficult subject/theme in respect to didactic and graphic arts. On the one hand tourist visitors mostly do not have any special geological knowledge. On the other hand professional Quaternary and glaciotectonic literature usually do not contains any popular explanations, figures or images of facts, processes, and connections concerning special aspects of earth sciences. That’s why the authors have to edit special geological contents themselves. Modern methods like digital terrain models or modern geophysical methods give useful support. Some examples are given in the paper.

Visitor boards are presented not only along the trails but also on the visitor tower Felixsee (address: 03130 Gemeinde Felixsee, OT Bohsdorf, Brandenburg, Germany) and in the visitor center in the schools field center Jerischke (address: 03159 Neiße/Malxetal, OT Jerischke Nr. 9, Brandenburg, Germany).

The development of information boards and other publications takes a lot of time and is very expensive. A good quality only can be got by continues context between the author of the geological content and a professional graphic designer.

Abb. 9

Gesamtansicht der Tafel „Tonabbau“ an der Altbergbautour an der Bruchmühle zwischen Klein Kölzig und Groß Kölzig

Fig. 9

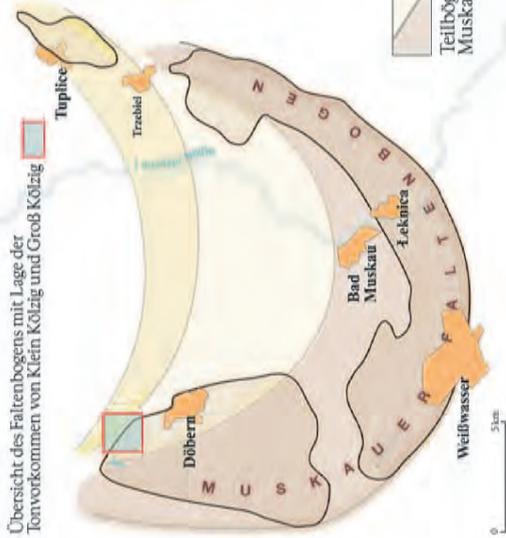
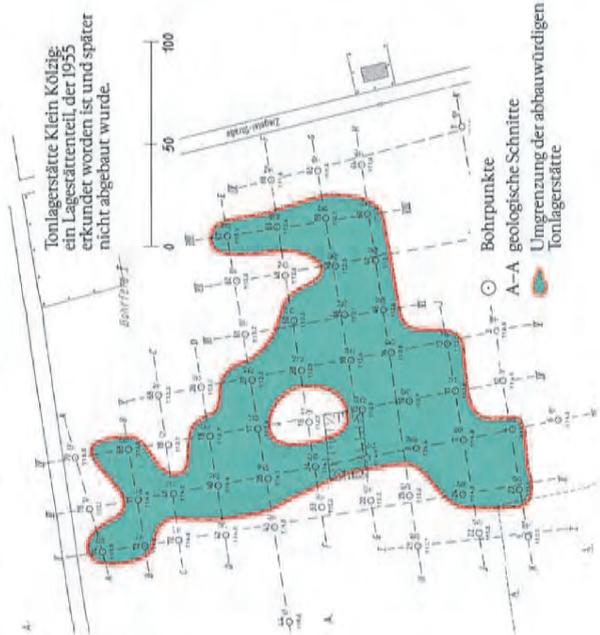
Information board “Clay production” put up on the Historical Mining Tour on the point Bruchmühle between the villages Klein Kölzig and Groß Kölzig

# Tonabbau

Ein wichtiger Rohstoff war neben der Braunkohle der ebenfalls durch den Muskauer Gletscher an die Erdoberfläche aufgepresste Ton. Im Raum um Klein Kölzig und Groß Kölzig wurde vom 19. Jahrhundert bis in die fünfziger Jahre des 20. Jahrhunderts in mehreren Tongruben Ziegelton gewonnen und in Klein Kölzig zu gelben Ziegeln gebrannt.

Während die Braunkohle in der Erde ein Flöz mit einer Mächtigkeit bildet, die sich über einige Hundert Meter oder Kilometer hinweg nur wenig ändert, ist das beim Ton anders. Die Tonschichten gehen seitlich oftmals in Sande und Kiese über. Sie bilden linsen- und klumpenförmige Körper, die die Geologen sehr genau erkunden müssen, bevor eine Tongrube aufgeschlossen werden kann.

Dazu werden Bohrungen niedergebracht und aus den angetroffenen Schichten geologische Schnitte gezeichnet. Es werden mehrere Schnitte parallel und senkrecht zueinander angefertigt. Daraus lässt sich ein räumliches Modell der Tonlagerstätte berechnen und die künftige Grube planen.



Übersicht, des Faltenbogens mit Lage der Tonvorkommen von Klein Kölzig und Groß Kölzig

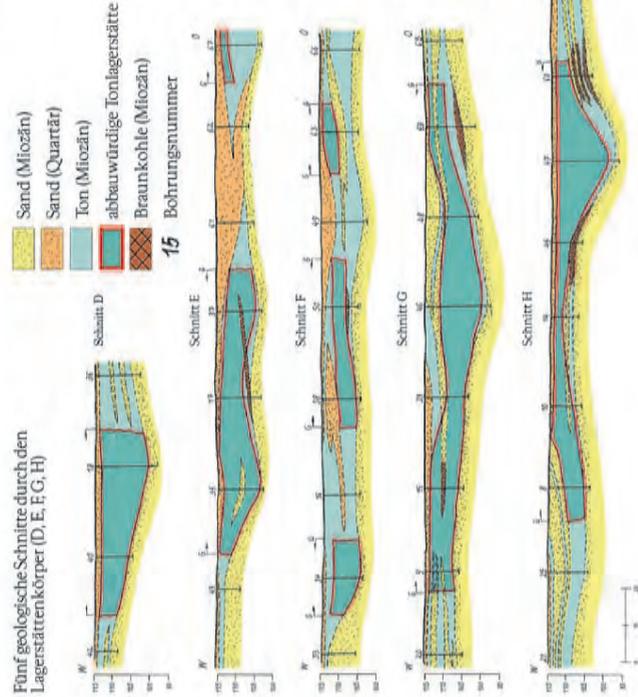


Tongrubenrestgewässer mit typisch grüner Wasserfarbe



Döbberner Apotheke – mit den gelben Kölziger Tonziegeln gebaut

Im Raum von Klein Kölzig und Groß Kölzig hatten die abbauwürdigen Tonlager eine sehr unregelmäßige Gestalt. Deshalb haben die Grundrisse der Tongruben einen ebensolchen Umriß. Nach Erschöpfung der Tonvorräte füllten sich die Gruben mit Wasser und es setzte selbständig ein Renaturierungsprozess ein. Das Ergebnis ist eine natürliche Sukzession, eine Tongruben-Wald-Landschaft mit einem völlig neuen Landschaftscharakter.



Fünf geologische Schnitte durch den Lagerstättenkörper (D, E, F, G, H)

**Literatur**

- ADAM, CH. & K. DÖGEL (1961): Zeichnerische Auswertung geologischer Bohrungen. - Z. angew. Geol. **10**, 7, S. 362-366, Berlin
- HARASZIN, B. (2004): Der Muskauer Faltenbogen. - In: BARUFKE, R., HARASZIN, B., KOLLEWE, E., KOSCHKE, W. & H. KRAUSE: Beiträge zur Stadt- und Parkgeschichte Nr. 20. - Fürst-Pückler-Region um Bad Muskau – Historische Spurensuche. - Freundeskreis Stadt- und Parkmuseum Bad Muskau e.V., S. 13-15, Bad Muskau (Quindt)
- HEYDUK, T. & R. SOBERA (Hrsg.) (2002): Park Krajobrazowy „Luk Muzakowa“. - Faltblatt, Leknica
- HÜBNER, F., MEIER, J. & J. RASCHER (1999): Geotopschutzgutachten für den Muskauer Faltenbogen, Abschlußbericht. - Gemeinsame Landesplanungsabteilung der Länder Berlin und Brandenburg, GEOMONTAN Gesellschaft für angewandte Geologie mbH Freiberg, 95 S., Freiberg
- KUPETZ, A., KUPETZ, M. & M. RASCHER (2004): Der Muskauer Faltenbogen – ein geologisches Phänomen, Grundlage einer 130jährigen standortgebundenen Wirtschaftsentwicklung und Geopark in Brandenburg, Sachsen und der Wojewodschaft Lebus Land. - Gesellschaft für Geowissenschaften e. V., 36 S., Berlin
- KUPETZ, M. (1997): Geologischer Bau und Genese der Stauendmoräne Muskauer Faltenbogen. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **4**, 2, S. 1-20, Kleinmachnow
- LALK, O. (2005): Ergebnisse des Vorhabens Muskauer Faltenbogen, Brandenburger Teil - Gestaltung, Ausstattung und Vernetzung der Tagesareale. - In: Büttner, S. & M. Kupetz: Tagungsband zum 3. u. 4. Geopark-Treffen „Muskauer Faltenbogen“. - S. 29-30, Cottbus
- MADER, R. & K. KRÖNERT (2004): Brückenschlag, Teil 4 – 2004 (Deutsch-polnische Jugendprojekte „Arbeiten und Lernen über Grenzen“. - Stiftung „Fürst-Pückler-Park, Bad Muskau“, 32 S., Bad Muskau
- LEADER-Projekt „Strittmatterland (2005): Wetterstation in Mattendorf (Niederlausitz). - Faltblatt
- PANNING, C. & V. MIELCHEN (2002): Fürst-Pückler-Park- und Kulturlandschaft - Ein Projekt der Internationalen Bauausstellung Fürst-Pückler-Land. - WESDA GmbH, Stiftung „Fürst-Pückler-Park Bad Muskau“, IBA Fürst-Pückler-Land, 2. Aufl.
- RASCHER, J., MEIER, J. & M. KUPETZ (2000): Der Geopark Muskauer Faltenbogen – Grundlagen, Stand, Perspektiven. - Geowiss. Mitt. Thüringen, Beih. 10, S. 75-85, Weimar
- REIN, H., KRUKENBERG, E., KASTNER, H., SCHWIERZY, A., RASCHER, J., BRUST, M. K., KOZMA, J., GAWLIKOWSKA, E., BADURA, J. & J. KASINSKI (2001): Machbarkeitsstudie zum „Geopark Muskauer Faltenbogen“ – Meilenstein zur Entwicklung eines UNESCO-Geoparks - Endbericht im Auftrag der Gemeinsamen Landesplanungsabteilung der Länder Berlin und Brandenburg. - Projektgemeinschaft plan 4 21 European Consulting, Planning, Coordination (EWIV) Berlin, GEOMONTAN mbH Freiberg, proGEOprojects Steintalleben, Panstwowy Instytut Geologiczny Wroclaw, Warszawa
- REIN, H., BRUST, M. K., KASINSKI, J., KASTNER, H., KOZMA, J., KRUKENBERG, E., KUPETZ, M., RASCHER, J. & A. SCHWIERZY (2002): Der „Geopark Muskauer Faltenbogen“ – Machbarkeitsstudie als Meilenstein zur Entwicklung eines UNESCO-Geoparks. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **9**, 1/2, S. 139-152, Kleinmachnow
- SCHMIDTCHEN, J. (2001): Der Braunkohlenbergbau um Döbern und Weißwasser. - Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH, Hoyerswerda, 16 S., Espenhain
- SCHUBERT, G. (1972): Das Zitieren geologischer Karten als Beitrag zur wissenschaftlichen Information. - Z. f. angew. Geol. **18**, 4, S. 185, Berlin
- STANKOWSKI, W. (2000): The Quaternary stratigraphy correlation of Great Poland Lowland and Central Germany. - Exkursionsf. u. Veröff. GGW, 209, S. 4-5, Berlin

Anschrift der Autoren:

Grafikdesigner  
Norbert Anspach  
Stadtrandsiedlung 87  
03031 Spremberg

Dipl.-Geophys. Almut Kupetz,  
Dipl.-Geol. Dr. Manfred Kupetz  
Schulweg 1a  
03055 Cottbus

Dipl.-Grafikdesigner AGD  
Dieter Nemitz  
Otilienstraße 30  
03050 Cottbus