

## E2 – Die glazialtektonische Internstruktur der Grundbruchmoräne Muskauer Faltenbogen

MANFRED KUPETZ, Förderverein Geopark Muskauer Faltenbogen e.V.

Die Exkursion bezieht sich weitgehend auf den Vortrag zum Thema „Die glazialtektonische Internstruktur der Grundbruchmoräne Muskauer Faltenbogen“ des Autors auf der Tagung (dieser Band, S. 23–28).

Der Besuch der Exkursionspunkte (Abb. 1) ist nicht nach didaktischen, sondern anfahrtechnischen Gesichtspunkten geordnet. In Abhängigkeit vom Wetter können sich Veränderungen ergeben. Insgesamt beinhaltet die Route eine

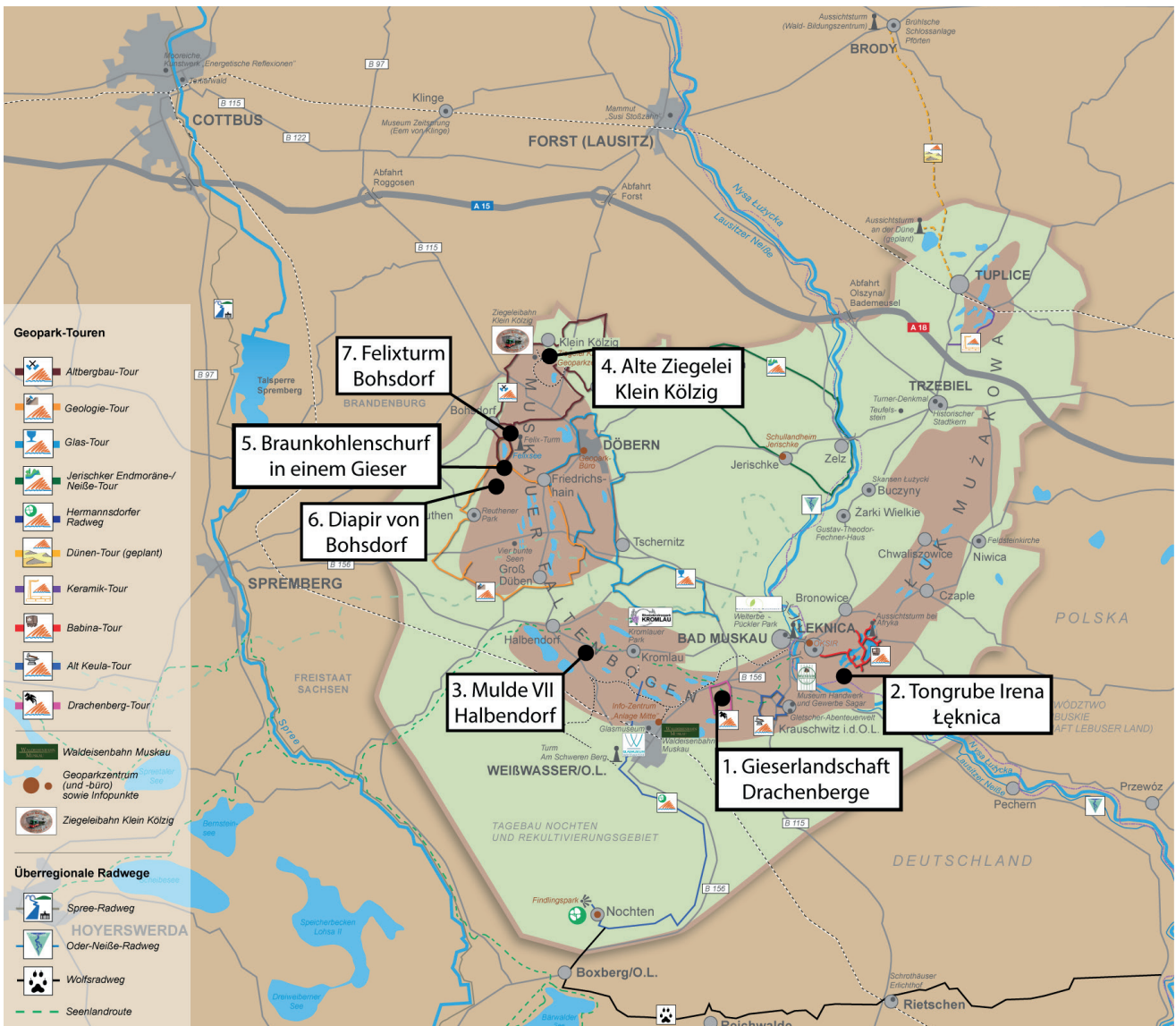


Abb. 1: Aufschlusspunkte der Exkursion E2

Gesamtlaufstrecke von 3–4 km. Es wird festes Schuhwerk empfohlen.

## 1 Drachenberge bei Krauschwitz

Auf einem 0,5 km langen Weg werden mehrere Gieser durchwandert. Diese sind kleine, abflusslose Täler, die glazialtektonische Schuppen und Diapire geomorphologisch abbilden.

Etwa 500 m westlich der Kreuzung der B 156 und der B 115 in Krauschwitz befindet sich nördlich der Straße ein großer asphaltierter Eingangsbereich zu einem Umspannwerk. Hier besteht Parkmöglichkeit.

In den Drachenbergen ist in einem etwa 3 km<sup>2</sup> großen Kiefernhochwaldgebiet eine Gieserlandschaft ohne anthropogene Veränderung erhalten geblieben. Entlang einer Waldschneise mit Fußweg werden auf einer Strecke von etwa 400 m Länge mehrere Gieser gequert. Man erhält dadurch einen Eindruck zur Größe der glazialtektonischen Einzelstrukturen und eines typischen flächenhaften Giesermusters. Es werden Gieser besucht, die zu den größten und tiefsten im Muskauer Faltenbogen gehören (Breite teilweise um 50 m, vereinzelt bis zu 70 m, Tiefe 3–15 m). In Anlehnung an Strukturformen, die an anderen Stellen im Muskauer Faltenbogen durch geologische Erkundungsergebnisse belegt sind, gibt Abbildung 2 eine Interpretation des glazialtektonischen Tiefenbaus. In den Drachenbergen selbst existieren keine Kenntnisse zum Tiefenbau. Die mittleren beiden Gieser in Abbildung 2 haben eine asymmetrische Morphologie, wie sie typischerweise über glazialtektonischen Schuppen auftritt. Die jeweils flachere Gieserflanke liegt auf der Seite, in deren Richtung hin das Kohlenflöz des 2. Miozänen Flözkomplexes (2. MFK) einfällt. Im südlichen Drittel der Abbildung tritt ein Doppeltgieser auf. Seine beiden Mulden liegen über den steilstehenden Flanken einer aufrechten Flözfalte (Diapir). In dem heute abgetragenen Luftsattel haben die Liegendschichten möglicherweise das Kohlenflöz durchstoßen.

## 2 Ehemalige Tongrube Irena bei Łęknica (Polen)

Anstehend sind glazialtektonisch aufgerichtete Sande und Schluffe der seria Poznańska (Rauno Formation), die zum Teil verkieselt bzw. als Tertiärquarzite ausgebildet sind.

In der Grube wurden beginnend 1973 Tone für die Ziegelherstellung abgebaut. Die Lagerstätte befand sich in einer großen, mittelsteil- bis steilstehenden glazialtektonischen Schuppe mit nordost-südwestlicher Erstreckung. Nach Beendigung des Abbaus wurde das Restloch mit einer Tonabdichtung versehen und als kommunale Siedlungsabfalldéponie genutzt. Heute ist die Déponie abgedeckt und begrünt. Sie ist frei zugänglich. Entlang der NW-Seite verläuft eine etwa 5 m hohe, fast senkrechte, zweigeteilte ehemalige Grubenwand. Ihre lange Seite (60–70 m) verläuft in NE-SW-Richtung parallel der Schuppe in tonig-schluffigen Sanden und ist geologisch weniger interessant. An ihrem SW-Ende biegt sie fast senkrecht nach NW um und schließt ein 16 m langes, glazialtektonisch verschupptes Schichtenprofil aus einer flach aufgerichteten Abfolge von gemischten, schlecht sortierten miozänen Kiesen, Sanden und Schluffen auf (Abb. 3). Die Schichtlagerung ist nur an einer Stelle deutlich sichtbar. Die weißen, sandigen und tonigen Schluffe sind in größeren Bereichen als schwach verfestigte Tonsteine ausgebildet. Örtlich sind es stark verfestigte Gesteine, die als Tertiärquarzite bezeichnet werden. Es handelt sich dabei um eine Silifizierung (Verkieselung) der ursprünglich lockeren, nicht verfestigten Sedimente. Die Verkieselung erfolgte vor der Aufstauchung des Muskauer Faltenbogens in einer Tiefe von mehreren Dekametern unter der Erdoberfläche.

## 3 Bergbaufolgesee der Mulde VII in den Trebendorfer Feldern bei Halbendorf

Abgebaut wurde hier eine Verzweigungsstelle zweier glazialtektonischer Schuppen.

Die Mulde VII gehört zum Braunkohlenabbaugebiet der sogenannten Trebendorfer Felder. Sie wurde um 1951 im Tagebau (ca. 350 m lang und maximal 120 m breit) ausgekohlt. Der Tagebau umfasste den Verzweigungsbereich von

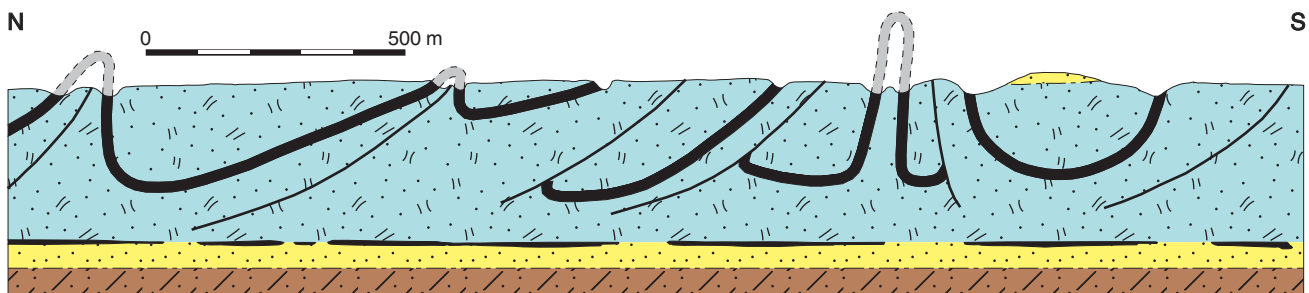


Abb. 2: Geologischer Schnitt durch die Drachenberge entlang des Exkursionsweges. Da keine geologischen Daten zum Bau des Untergrundes vorliegen, handelt es sich um eine Interpretation (Zeichnung ohne Überhöhung); aus KUPETZ & KUPETZ 2009, S. 204).

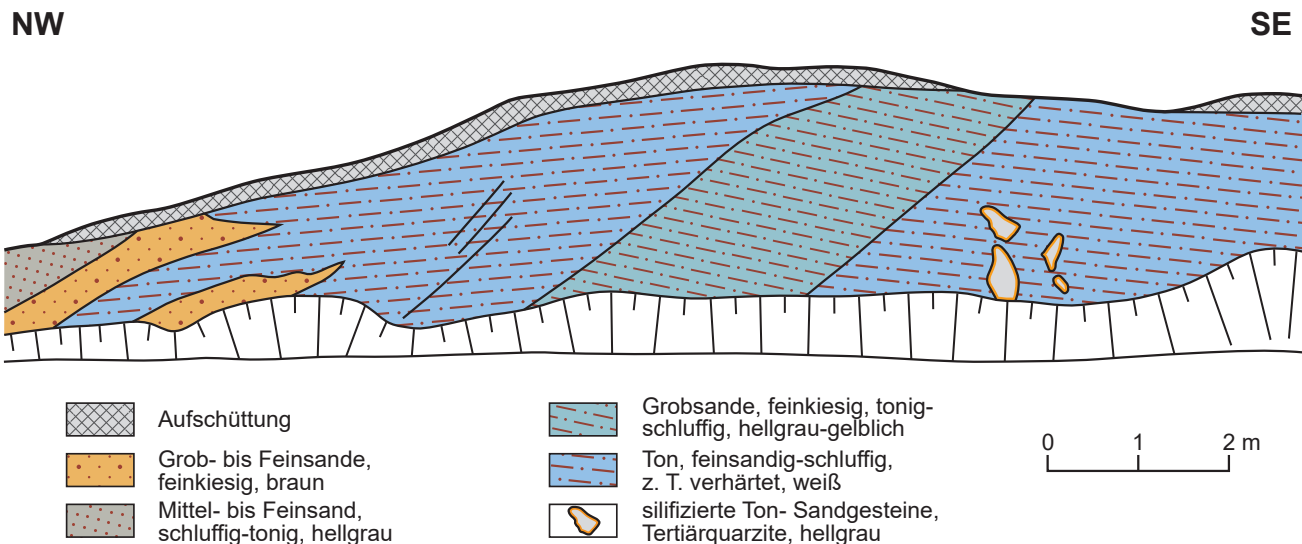


Abb. 3: Ehemalige Tongrube Irena bei Łęknica. Glazialtektonisch aufgerichtete miozäne Schichten der seria Poznańska (Rauno-Formation)

zwei großdimensionalen Schuppenstrukturen (Abb. 4). Von Südosten her streicht eine glazialtektonische Großschuppe in den Bereich des Tagebaus hinein. Hier bildete sich auf der Schuppe eine 30–50 m breite Aufsattelung, die sich zu einer Falte mit gleicher Vergenz wie die Schuppe entwickelte (Abb. 4 oben). Die Falte ist eine Größenordnung kleiner als die Schuppe. Bevor es durch fortschreitende Einengung in streichender Fortsetzung zur Bildung einer liegenden oder überkippten Falte kam, wurde eine Flexur angelegt und es entstand eine Scherfläche. Der kleine, liegende Faltschenkel entwickelte sich zum steilstehenden bis überkippten unteren Teil der neuen Schuppe im Liegenden der alten. Der hangende Faltschenkel stellt das konvex gebogene, obere Ende der neuen, überschobenen oberen Schuppe dar (Abb. 4 Mitte). Im Nordwesten verlassen die beiden neuen Schuppen den Tagebaubereich (Abb. 4 unten). Nach der Einebnung des Muskauer Faltenbogens lag das Erosionsniveau zufällig genau in der Höhe der Schuppenverzweigung, so dass bei der jungholozänen Gieserbildung ein Y-förmiger Gieser entstand. Die „Alten Bergleute“ erkannten die Situation aus der Lage der Gieser heraus richtig und legten den Tagebau so an, dass die erdoberflächennahe Kohle abgebaut werden konnte. Ihr Wissen um die prinzipiellen Lagerungsverhältnisse kommt darin zum Ausdruck, dass sie zur Detailerkun-

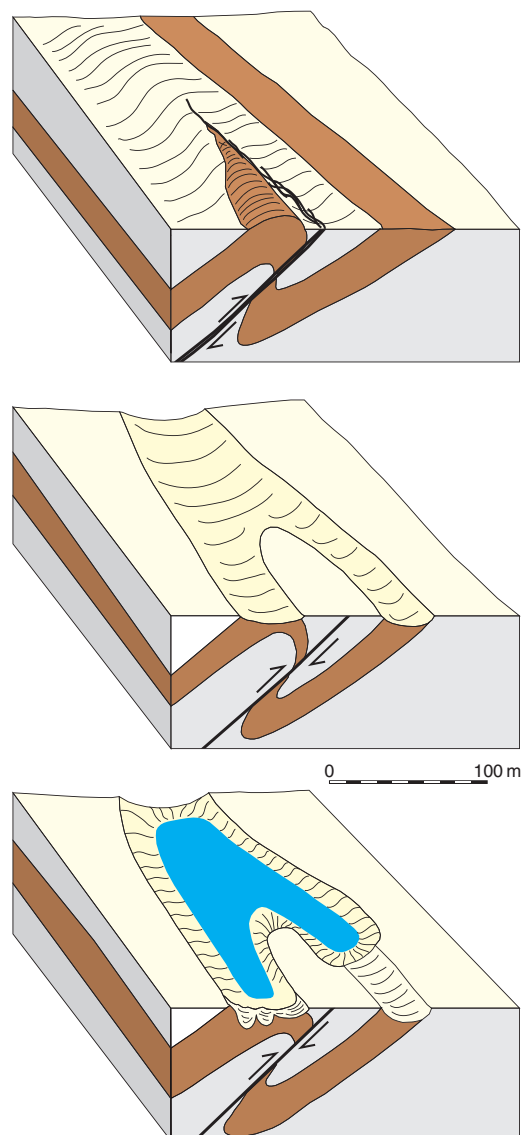


Abb. 4:  
 Die geologische Situation in der Mulde VII  
 Oben: Aus einer glazialtektonischen Schuppe entwickelte sich im Streichen ein Schuppenpaar.  
 Mitte: Über der Schuppenverzweigung bildete sich ein Y-förmiger Gieser.  
 Unten: Im Tagebau wurde die oberflächennahe Braunkohle abgebaut und hinterließ einen charakteristischen Bergbaufolgese (Hosenmulde).



dung gezielt 12 geologische Schnitte senkrecht zur Struktur anlegten. Im aufgehenden Grundwasser nach dem Bergbau bildete sich ein See mit einer charakteristischen Form. Wegen dieser Form wird die Mulde VII auch als Hosenmulde bezeichnet. Zurzeit ist die Mulde VII die einzige im Faltenbogen zu beobachtende Schuppenverzeigung und damit eine Besonderheit. Im Liegenden des Kohlenflözes ist der Glassandhorizont aufgeschlossen und bildet einen kleinen Strand. Insgesamt liegt das Braunkohlenflöz (2. MFK) etwa 100 m über dem Niveau, wenn das Flöz glazialtektonisch ungestört wäre. Gleichzeitig enden die drei Gieser abrupt am Ende der Mulde VII. Aus diesen beiden Beobachtungen lässt sich ableiten, dass die Mulde VII eine wurzellose Scholle ist.

#### 4 Alte Ziegelei Klein Kölzig

Die Alte Ziegelei Klein Kölzig von 1892/1894 mit Hoffmann'schem Ringbrandtöfen und Geoparkausstellung mit „Mit Dreck zu Wohlstand“ (historische Rohstoffnutzung im Faltenbogen) ist Sitz der Geoparkgeschäftsstelle.

Es werden Ringbrandtöfen und Ausstellung besucht. Es findet auch eine kurze Kaffee- und Erfrischungspause statt (Abb. 3 in Exkursion E1, dieser Band, S. 170).

#### 5 Braunkohlenschurf bei Bohsdorf südlich des Felixsees

Es handelt sich um einen künstlichen Aufschluss in einem typischen Gieser mit einer jüngeren Sedimentabfolge über der die Gieser bildenden Braukohle.

2004 wurde unter einem Gieser nach vorheriger Peilstangensondierung das aus Abbildung 5a und b ersichtliche Schichtenprofil aufgeschlossen. Es zeigt unter dem Gieser eine stark verwitterte (vererdete) Braunkohle des 2. MFK überlagert von Abschwemmmassen. Darüber liegt ein ebenfalls stark vererdeter Torfhorizont. Nach pollenanalytischen Untersuchungen an diesem und weiteren Giesern hat der Torf ein jungholozänes Alter (Abb. 5b). Das an dieser Stelle von STRAHL (in KUPETZ & KUPETZ 2009) bearbeitete Profil beginnt im ausgehenden Subbo-

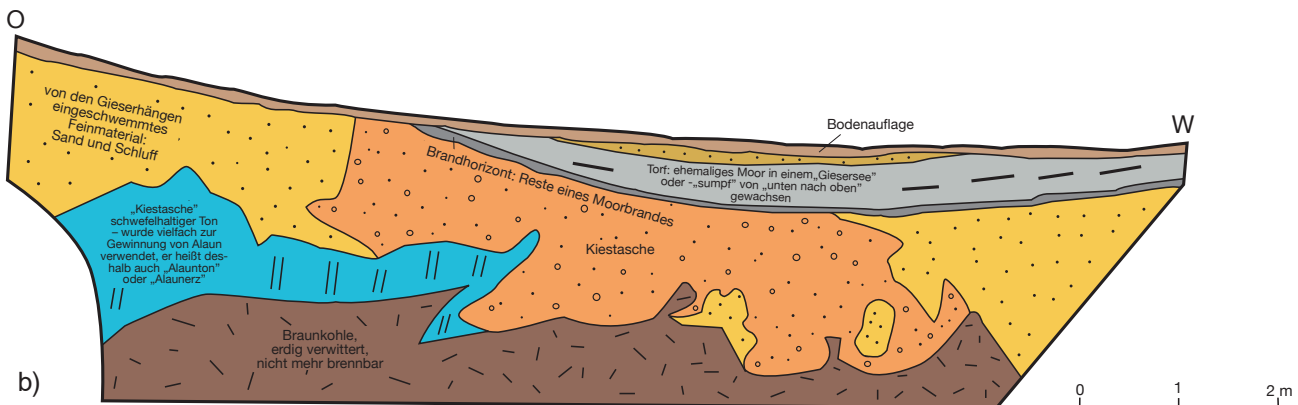


Abb. 5: Braunkohlenschurf in einem Gieser an der Geologie-Tour südlich des Felixsees bei Bohsdorf  
 a) Frisch abgestochener Schurf 2009  
 b) Aufschlussdokumentation 2020

real und umfasst das Ältere und Jüngere Subatlantikum. Das Profil ist einer der wichtigsten geologischen Geotope im Geopark. Es wird auf einer dreisprachigen Informati-onstafel erläutert. Im Ein- bis Zweijahresabstand wird der Aufschluss mit schwerer Technik senkrecht abgestochen und beräumt. Anschließend erfolgt eine Feinreinigung von Hand.

## 6 Diapir von Bohsdorf

Er ist der geomorphologisch am besten ausgebildete Diapir des Muskauer Faltenbogens von 1200 m Länge und 200 m Breite. In seinem Inneren befindet sich ein 400 m langer, schmal-elliptisch ausgebildeter Gieser.

Der Bohsdorfer Diapir ist eine aufrechtstehende Falte in der Braunkohle des 2. MFK (Abb. 6a und b). Beeindruckend an diesem Aufschluss ist, dass man vom Rand aus genau auf die Spitze des ellipsoid umlaufenden Giesers blicken kann. Dies ist die am vollständigsten ausgebildete und ästhetisch schönste Gieserstruktur im Muskauer Faltenbogen. Da an

dieser Stelle kein Bergbau umging, ist der geologische Tiefenbau nicht bekannt. Für die Rekonstruktion im Blockbild wurden deshalb Kenntnisse aus anderen Strukturen sinn-gemäß auf die hiesige Situation übertragen.

## 7 Felixturm am Felixsee

Der Turm befindet sich am ehemaligen Braunkohlentagebau der Grube Felix bei Bohsdorf. Abgebaut wurde Braunkohle in einem 720 x 200 m großen Bereich im Top einer Diapir-falte. Die Abbildungen 7a–c erklären die geologische, die aktiv-bergbauliche und nachbergbauliche Situation.

### Literatur:

KUPETZ, A., KUPETZ, M. & J. RASCHER (2004): Der Mus-kauer Faltenbogen – ein geologisches Phänomen, Grund-lage einer 130jährigen standortgebundenen Wirtschafts-entwicklung und Geopark in Brandenburg, Sachsen und der Wojewodschaft Lebus Land. – Gesellschaft für Geowissenschaften e. V. [Hrsg.:], 36 S., Berlin,

KUPETZ, A. & M. KUPETZ. [Ed.] (2009): Der Muskauer Fal-tenbogen. – Wanderungen in die Erdgeschichte **24**, 266 S., München (Pfeil)

KUPETZ, M., & J. KOŽMA (2015): Europäischer und Glo-baler Geopark Muskauer Faltenbogen/Geopark Łuk. – EDGG **255**, S. 123–135

KUPETZ, M. (2024): Die glazialtektonische Internstruktur der Grundbruchmoräne Muskauer Faltenbogen. - Bran-denburg. geowiss. Beitr. **31**, S. 23–28

KUPETZ, M. (im Druck): The Ground Failure Moraine Muskau Arch (Muskauer Faltenbogen) – a Special Kind of a Glacio-tectonic Composite Ridge. – In: Migoń, P. & K. Jancewic K (eds): World Geomorphological Landscapes: Landscapes and Landforms of Poland. – S. 483–497 (Springer)

LÖWEN, K. (2024): E1 – Der Muskauer Faltenbogen als Glaziallandschaft. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **31**, S. 169–171

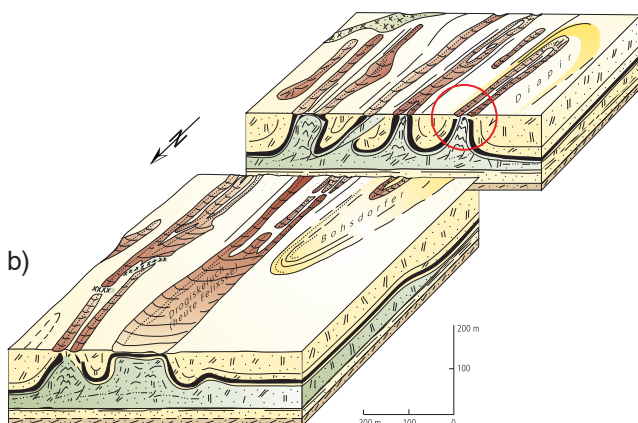
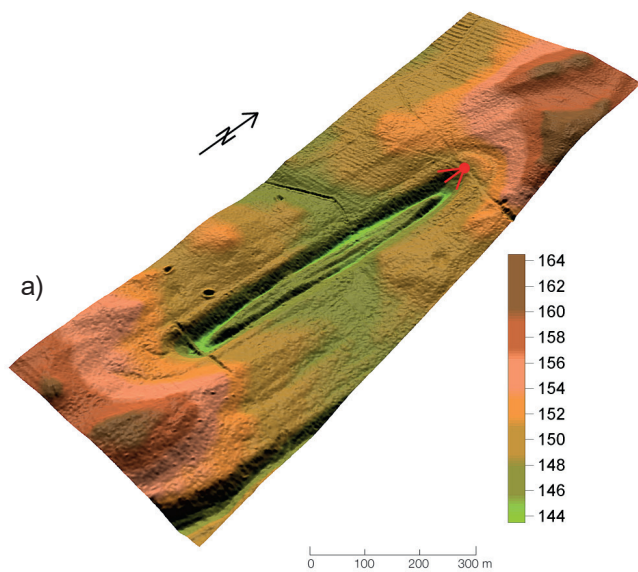


Abb. 6:

Der Diapir von Bohsdorf

a) Ansicht des N–S verlaufenden Diapirs im hochauflösenden DGM-Image, Bildhöhe ca. 1,3 km (aus KUPETZ & KOŽMA 2015)

b) Blockbild des Bohsdorfer Diapirs (roter Kreis). Er wurde aus seinem charakteristischen, ellipsoiden Gieser und einem hochauflösenden DGM rekonstruiert (Zeichnung ohne Überhöhung!; aus KUPETZ, KUPETZ & RASCHER et al. 2004).



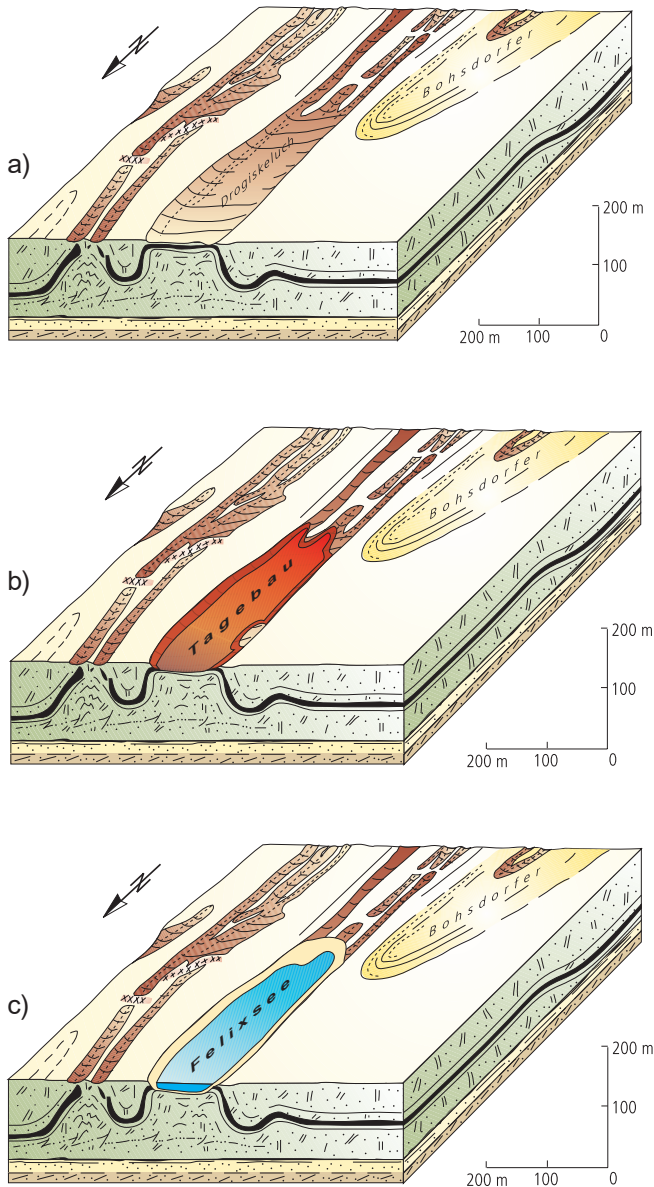


Abb. 7:

Der Felixsee am ehemaligen Tagebau der Grube Felix bei Bohndorf (aus KUPETZ & KUPETZ 2009, S. 127)

- a) *Natürliche Situation vor 1914: Unmittelbar unter der Erdoberfläche liegt das etwa 10 m mächtige Braunkohlenflöz als Top (oberster Teil) einer Kofferfalte. Durch den Einfluss von Luftsauerstoff im Boden und Wasser begann sich die Kohle langsam zu zersetzen (zu oxidieren) und verlor an Volumen. Über dem Top der Braunkohlenfalte entstand eine flache Geländesenke. In ihr staute sich die Feuchtigkeit und es bildete sich ein Moor. In den alten topographischen Karten trägt es den Namen Drogiske-Luch.*
- b) *Tagebaubetrieb 1914 bis 1919: Mit geologischen Erkundungsbohrungen wurde im Jahre 1910 das Kohlefeld unter dem Drogiske-Luch eingehend erkundet, das Grundwasser abgesenkt und anschließend der Gewinnungsbetrieb aufgenommen. Abgebaut wurde ein 10–20 m mächtiges Flöz. Die Größe und Gestalt des Tagebaus entsprachen genau der Form des Drogiske-Luchs.*
- c) *Heutiger Zustand. Nach Beendigung des Gewinnungsbetriebes ließ man das Grundwasser wieder ansteigen. Es stellte sich im Tagebaurestloch eine offene Wasserfläche, der Felixsee, ein.*