



GEOPARK

MUSKAUER FALTENBOGEN
ŁUK MUŻAKOWA
MUSKAU ARCH

UNESCO Global Geopark





Impressum:

Herausgeber:

Förderverein
 Geopark Muskauer Faltenbogen e.V.
 c/o D-03159 Döbern · Muskauer Str. 14
 3. erweiterte Auflage, 12/2018,
 Auflage 20.000
 redaktionell bearbeitet durch Kupetz, A. und
 Kupetz, M.

Titel der Originalausgabe:

Kupetz, A. Kupetz, M. & Rascher, J. (2004):
 Der Muskauer Faltenbogen – ein geologisches
 Phänomen, Grundlage einer 130jährigen stand-
 ortgebundenen Wirtschaftsentwicklung und
 Geopark in Brandenburg, Sachsen und der
 Wojewodschaft Lebusener Land.– [Hrsg.] Gesell-
 schaft für Geowissenschaften e. V., Berlin, 36 S.

Text: Manfred Kupetz

Fotoautoren:

Geoparkgeschäftsstelle; Glasmuseum Weißwas-
 ser; Haracz, P.; Koźma, J.; Köder, M.; Kupetz,
 M.; Krings, T.; Mielchen, V.; Stephan, H.;
 Stiftung Fürst-Pückler-Park Bad Muskau;
 Ulbrich, H.; Klein Kölziger Ziegeleibahn e. V.

Luftbilder:

Peter Radke; Lausitzer und Mitteldeutscher
 Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH;
 DGM Neißedurchbruch im Fürst-Pückler-Park;
 MILAN Geoservice GmbH, Spremberg

Übersetzungen:

polnisch: Czahajda, K.
 englisch: Goth, K.

Design: Grafikbüro Anspach, Spremberg

Herstellung:

Druckzone GmbH & Co. KG, Cottbus

Titelfoto: Aussichtspunkt am Babina-Weg mit
 Blick auf einen versunkenen Wald

Zdjęcia tytułowe: Punkt widokowy na ścieżce
 Dawna Kopalnia Babina z widokiem na zato-
 piony las

Title foto: Viewpoint at touristic Babina path at
 a sunken forrest



Fachliche Unterstützung:

- Stiftung Fürst-Pückler-Park Bad Muskau
- Deutsches Geoforschungszentrum Potsdam
- Heimatstube Größ Kölzig
- Klein Kölziger Ziegeleibahn e. V.
- Landkreis Spree-Neiße
- Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg
- Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaates Sachsen
- Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Zielonej Górze i Nadleśnictwo Lipinki
- Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH
- Urząd Gminy Łęknica
- LEAG Lausitz Energie AG

Kontakt – kontakt – contact:

info@muskauer-faltenbogen.de
 Geopark Muskauer Faltenbogen/
 Geopark Łuk Mużakowa

Geschäftsstelle | Office | Biuro:
 Muskauer Straße 14 · D–03159 Döbern
 Tel. (0049) 35600-36 87 12
 Fax (0049) 35600-36 87 69
 E-Mail: info@muskauer-faltenbogen.de
 www.muskauer-faltenbogen.de

Stowarzyszenie Geopark Łuk Mużakowa
 OKSIR – Ośrodek Kultury, Sportu i Rekreacji
 (Haus der Kultur, des Sportes und der
 Erholung), ul. Wojska Polskiego 2
 P–68-208 Łęknica
 tel. (0048) 68 362 4135
 kom. (0048) 50 261 1022

Geopark-Informationszentrum
 Schullandheim Jerischke
 D–03159 Neiße/Malxetal, OT Jerischke Nr. 9
 Tel./Fax: (0049) 35600/6533
 E-Mail: schullandheim.jerischke@web.de

Die Imagebroschüre wurde gefördert über das Ministerium Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (MLUL).



EINLEITUNG SŁOWA WSTĘPNE INTRODUCTION

Vor etwa 340 000 Jahren, in der Elstereiszeit, war das nördliche Mitteleuropa von Inlandeis bedeckt. Es ergoss sich wie eine riesige „Masse von Grießbrei“ über das Land. Sein Außenrand verlief girlandenartig von Hamburg über Berlin nach Krakau (ca. 1000 km). Bei Bad Muskau brach aus der gigantischen Eisfront ein „winziger“ Gletscher von 20 km Länge hervor. Wie ein mächtiger Fußabdruck zerdrückte er seinen Untergrund, faltete ihn und schob ihn vor sich her. Es entstand eine Stauchendmoräne in Form eines großen Hufeisens. Durch diese Prozesse wurden Alaun, Braunkohle, Glassande und Tone an die Erdoberfläche gepresst. Mit deren Nutzung entwickelte sich eine umfangreiche Industrie, die eine touristisch sehr attraktive Bergbaufolgelandschaft hinterließ.

Seit 2015 ist der Muskauer Faltenbogen ein transnationaler, deutsch-polnischer UNESCO Global Geopark. In diesem Heft stellen wir ihn etwas näher vor. Wir wollen die Entstehung dieser Landschaft sowie ihre handwerklich-industrielle Entwicklung präsentieren.

Konnten wir Ihr Interesse wecken? Dann gehen Sie doch auf Entdeckungstour im Geopark! **Bitte besuchen Sie uns!**



Im Lausitzer Findlingspark Nochten wurde mit etwa 7000 Findlingen ein gartenarchitektonisches Kleinod geschaffen.

W „Łużyckim Parku Głazów Narzutowych“ in Nochten z ponad 7000 głazów narzutowych stworzono klejnot architektury ogrodowej.

In Nochten an exceeding artificial landscape park was created with 7000 erratic boulders (Lusatian Findlingspark).



Die Waldeisenbahn Muskau mit einer historischen Dampflok

Leśna Kolejka Mużakowska z historycznym parowozem

Historical forest railway with a steam engine



Das Neue Schloss im Fürst-Pückler-Park in Bad Muskau
Nowy Zamek na terenie Parku Księcia Pücklera w Bad Muskau
The New Castle in the Prince Pueckler Park in Bad Muskau

Przed ok. 340 tys. laty, w trakcie zlodowacenia południowopolskiego, północna część Europy Środkowej pokryta była lodowcem kontynentalnym. Rozlał się on na cały ten obszar, niczym olbrzymia „masa kaszy manny“. Zewnętrzna krawędź lodu przebiegała girlandowo od Hamburga przez Berlin do Krakowa (ok. 1000 km). W pobliżu Bad Muskau z gigantycznego czoła lądolodu wytworzył się „maleńki“ lodowiec o długości 20 km. Niczym potężny odcisk stopy, Lodowiec Mużakowski zmiażdżył, rozbił i pofałdował podłoże, na którym się znajdował i przesuwał je przed siebie. Powstała morena czołowa spiętrzona w kształcie wielkiej podkowy. Na skutek tych procesów, alun, węgiel brunatny, piaski szklarskie i glinki zostały wypchane na powierzchnię ziemi. Na bazie ich wydobycia rozwinął się intensywny przemysł przetwórczy kopalni, którego pozostałością jest atrakcyjny turystycznie krajobraz pokopalniany.

Od roku 2015 roku Łuk Mużakowa jest międzynarodowym, niemiecko-polskim Światowym Geoparkiem UNESCO. W tym wydawnictwie chcemy go Państwu przybliżyć. Chcemy zaprezentować proces powstania tego krajobrazu, a także jego rzemieślniczo-przemysłowy rozwój.

Zainteresowaliśmy Państwa? No to zapraszamy na wycieczkę odkrywców po Geoparku. Zachęcamy do odwiedzin!

340 000 years ago, during the Elster glaciation, the northern part of Central Europe was covered with an ice sheet that poured out overland like a giant portion of “semolina pudding”. Its outer edge proceeded like a festoon from Hamburg over Berlin to Krakow (about 1000 km). Near Bad Muskau a “tiny” glacier of 20 km length debouched from the gargantuan ice front. Like a heavy footprint it squidged the soft ground, folded it and pushed it ahead. The resulting push moraine has the form of a horseshoe. Alum, lignite, sands and clays were squeezed to the surface. By the use of these resources evolved an extensive industry leaving a pleasing scenery for tourists.

Since 2015 the Muskau Arch is a German-Polish UNESCO Global Geopark. In this booklet we visualize the geopark. We present the development of the scenery as well as the history of the industry.

Could we arouse your interest? Then please visit us and go for a discovery tour in the geopark.



Die Bergbaufolgelandschaft in der Grube Babina („Großmutter“) bei Łęknica
Krajobraz pogórnicy w dawnej kopalni Babina w pobliżu Łęknicy
The post mining landscape in the historical lignite mine Babina („grandmother“) near Łęknica



Aussichtsturm in der historischen Braunkohlengrube Babina
Wieża widokowa na terenie dawnej kopalni Babina
Visitor's tower at the historical lignite mine Babina

GEOPARK GEOPARK GEOPARK

Herzlich willkommen im UNESCO Global Geopark Muskauer Faltenbogen

Unsere Geopark-Partner sind Ihre Gastgeber! Sie möchten Ihren Urlaub im Geopark Muskauer Faltenbogen zu einem besonderen Erlebnis machen, sind mit den Besonderheiten unserer Kulturlandschaft und Altbergauregion vertraut und halten Ihren Wünschen entsprechend spezielle Tipps für Sie bereit. Die Region bietet eine große Vielfalt an kulinarischen Highlights aus der polnischen und deutschen Lausitz. Ebenso groß ist das Angebot an handwerklichen Erzeugnissen: Glas- und Töpferwaren sind typische Mitbringsel! Für lehrreiche Führungen stehen Zertifizierte Geoparkführer (ZNL) bereit. Ob Sie dabei eher Wert auf eine Tour „zum Anfassen“, für Kinder oder auf ausführliche geologische Erläuterungen legen, den Geopark zu Fuß oder per Rad erkunden, aktives Tagesabgeschehen mit der Kulturlandschaftsgeschichte koppeln oder die malerisch in die bewegte Oberfläche des Faltenbogens eingebetteten Parks und Gärten der Region kennenlernen möchten: **Für Jeden ist etwas dabei!**



In Jerischke wurde 2004 das Geopark-Informationszentrum eröffnet

W roku 2004 w Jerischke otworzono centrum informacji o geoparku

In 2004 the Geopark Information Center opened in Jerischke



Das kulturelle Zentrum von Łęknica ist das Kulturhaus OKSIR. Die Stadtbibliothek, Arbeitsgemeinschaften für Schulkinder und der polnische Geoparkförderverein sind hier zu Hause

Centrum aktywności kulturalnej w Łęknicy koncentruje się wokół Domu Kultury OKSIR. Siedzibę mają tutaj: koła zainteresowań młodzieży szkolnej oraz polskie Stowarzyszenie Geopark Łuk Mużakowa

The arts centre of Łęknica is the OKSIR house. The public library, the base of culture and sports for pupils, a small inn as well as the domicile of the Polish Geopark Promotion Association are housed here



Serdecznie witamy w Światowym Geoparku UNESCO Łuk Mużakowa

Nasi partnerzy Geoparku są również Państwa gospodarzami! Ich hasło przewodnie to sprawienie, aby Wasz urlop na terenie Geoparku Łuk Mużakowa stał się szczególnym wydarzeniem. Posiadają oni szczegółową wiedzę na temat naszego krajobrazu kulturowego oraz terenów pokopalnianych i służą w tym zakresie wskazówkami i radami. Region oferuje cały szereg kulinarnych atrakcji z terenu polskich i niemieckich Łużyc. Równie obszerna jest oferta wyrobów rzemieślniczych: wyroby szklarskie i ceramiczne są typowymi pamiątkami. Do Państwa dyspozycji są certyfikowani przewodnicy (niem. ZNL) służący obszerną wiedzą. Niezależnie od tego czy kładziecie Państwo nacisk na wycieczki dla niewtajemniczonych, dla dzieci czy też oczekujecie Państwo obszernych geologicznych wyjaśnień, niezależnie od tego czy preferujecie Państwo wycieczki piesze, czy też rowerowe, aktywne zwiedzanie kopalni odkrywkowych połączone z poznawaniem historii powstania krajobrazu kulturowego, czy w końcu chcecie Państwo poznać pięknie wkomponowane w zmienny krajobraz Łuku Mużakowa parki i ogrody regionu – **każdy znajdzie coś dla siebie!**



Im Kromlauer Park wurden Basaltsäulen aus der Oberlausitz zur Landschaftsgestaltung verwendet. Dadurch entsteht der Eindruck, als befänden sich hier die Überreste eines alten Vulkans

W parku w Kromlau kolumny bazaltowe z Górnych Łużyc wykorzystane zostały do kształtowania krajobrazu. Powstało przez to wrażenie, jakby znajdowały się tutaj resztki starego wulkanu

Basalt columns from Upper Lusatia were used for landscape gardening in the Kromlau Park. Therefore the impression of a relict volcano arises

In das von 1892–1894 erbaute Gebäude der Ziegelei Klein Kötzig wird nach einer Rekonstruktion im Jahre 2020 die Geschäftsstelle des Geoparks einziehen. Die historische Feldbahn, die den Ziegelton anlieferte, ist heute eine Touristenbahn

Po przebudowie, w roku 2020 do wybudowanego w latach 1892–1894 budynku Cegielni Klein Kötzig, przeprowadzi się biuro Geoparku. Historyczna kolejka polowa, która przed laty transportowała glinę do cegielni, aktualnie oferuje przejazdy turystyczne

The brickworks Klein Kötzig was constructed between 1892 and 1894. Now it is reconstructed and will be used as Geopark office from 2020 on. In former times the historical railway delivered the brick clay. Today it is a touristic attraction

**MAMMUT SUSI
MAMMOTH SUZI
MAMUT ZUZIA**

**WILLKOMMEN
WITAMY
WELCOME**



Cordially welcome to the UNESCO Global Geopark Muskau Arch.

Our partners are your entertainers. They agreed to make your holidays in the geopark an unique experience. They are familiar with the characteristics of our scenery and keep at hand extra tips. The region offers a huge variety of culinary highlights and the manufactures of glass and potter craftsmanship are ideal as souvenirs. Certified guides are available: For kids, by food or bike, detailed geological field trips or still busy open cast mining, parks and gardens... **for each guest something will match.**

GEOPARK GEOPARK GEOPARK

Der Muskauer Faltenbogen ist eine der landschaftlich am schönsten ausgebildeten Stauchendmoränen in Mitteleuropa. Trockene, sandige Hochflächen wechseln mit feuchten und vermoorten Senken ab. Von seinen natürlichen Voraussetzungen her ist der Muskauer Faltenbogen in besonderer Weise geeignet, um eiszeitliche Landschaftsformen und geologische Aufschlüsse (Geotope) einer Glaziallandschaft kennen, verstehen und erhalten zu lernen. Thematische Rad- und Wanderwege zur geologischen Entstehung

des Faltenbogens, zum Neißetal, zum Altbergbau und zur Bergbaurekultivierung sowie zur Entwicklung der Glasindustrie erschließen das Gebiet. Drei Aussichtstürme erlauben Panoramablicke in die Landschaft. Der polnische Teil des Faltenbogens ist gesetzlich durch den Landschaftspark „Park Krajobrazowy“ geschützt.

2006 und 2017 wurde er in seiner Gesamtheit als Nationaler Geotop Deutschlands® ausgezeichnet.



In Deutschland gibt es es 77 Nationale Geotope. Die Stauchendmoräne Muskauer Faltenbogen ist einer von ihnen.

Na terenie Niemiec jest 77 Krajowych Geotopów. Morena czołowa Łuk Mużakowa jest jednym z nich.

In Germany there are 77 Nationale Geotope evaluated (National Geosites). The Muskau Arch push moraine is one of them.

Exkursion in die Kiesgrube Groß Düben
Wycieczka do żwirowni koło Groß Düben
Excursion into the gravel pit Groß Düben



Der Aussichtsturm „Am Schweren Berg“ bei Weißwasser gehört zum Kommunikations- und Naturschutzzentrum der LEAG AG. Hier erhält man einen Überblick über den Braunkohlenbergbau und die Bergbaurekultivierung in der Lausitz

Wieża widokowa „Am Schweren Berg“ koło Weißwasser należy do centrum komunikacyjnego i ochrony przyrody firmy LEAG AG. Rozciąga się z niej widok na łuzyckie obszary wydobywania węgla brunatnego i rekultywacji terenów poeksploatacyjnych

The look-out on the hill „Am Schweren Berg“ near Weißwasser allows an overview of the current lignite mining and reclamation activities. It is part of the Communication and Nature Protection Centre of the lignite mining company LEAG AG

Łuk Mużakowa należy do najpiękniej, pod względem krajobrazowym, ukształtowanych spiętrzonych moren czołowych w Europie Środkowej. Suche, piaszczyste wysoczyzny przeplatają się z wilgotnymi i zabagnionymi obniżeniami. Dzięki swoim naturalnym uwarunkowaniom, Łuk Mużakowa jest szczególnie odpowiedni do prezentacji polodowcowych form krajobrazu i geologicznych stanowisk (geotopów) krajobrazu glacialnego. Tematyczne trasy rowerowe i piesze, w całym obszarze geoparku, prezentują zróżnicowane zagadnienia dotyczące: genezy moreny, rozwoju doliny Nysy Łużyckiej, historii górnictwa, rekultywacji terenów pokopalnianych oraz rozwoju przemysłu szklarskiego i ceramicznego. Trzy wieże widokowe umożliwiają podziwianie panoram krajobrazowych. Polska część Łuku Mużakowa jest chroniona ustawowo w formie parku krajobrazowego o nazwie „Łuk Mużakowa”.

W latach 2006 oraz 2017 Geopark całościowo został wyróżniony tytułem Krajowego Geotopu Niemiec®.



Informationstafeln, hier an der Altbergbau-Tour, erläutern dem Besucher den Geopark.

Tablice informacyjne, tutaj przy trasie zwiedzania dawnych terenów górniczych, objaśniają zwiedzającym osobliwości geoparku.

Information panels illustrate geopark field stops. Here an example from the Historical Mining Tour.

The Muskau Arch is a fully-terminated push moraine in Central Europe. Arid sandy plateaus alternate with moist swampy grabens. The Muskau Arch has natural pre-conditions to understand glacial scenery and outcrops (geosites). Cycle paths and hiking trails expatiate upon different themes: geological development, valley of the Lusatian Neisse, old mining, reclamation and history of the glass industry. Three look-outs afford panoramic views on the geomorphology. The Polish part is protected under the identification “Park Krajobrazowy”.

In 2006 and 2017 the Muskau Arch as a whole was priced as a Nationaler Geotop Deutschlands® (National Geosite).



Außenhalden von historischen Braunkohlentagebauen bilden heute attraktive Erosionsformen

Hałdy zewnętrzne dawnej kopalni odkrywkowej węgla brunatnego tworzą atrakcyjne formy erozyjne

Waste dumps of historical lignite open cast mines are attractive erosion landscapes.

UNESCO Global Geoparks



What is a UNESCO Global Geopark?

UNESCO Global Geoparks are single, unified geographical areas where sites and landscapes of international geological significance are managed with a holistic concept of protection, education and sustainable development. A UNESCO Global Geopark uses its geological heritage, in connection with all other aspects of the area's natural and cultural heritage, to enhance awareness and understanding of key issues facing society, both in using our earth's resources sustainably, mitigating the effects of climate change and reducing natural disasters-related risks. By raising awareness of the importance of the area's geological heritage in history and society today, UNESCO Global Geoparks give local people a sense of pride in their region and strengthen their identification with the area. The creation of innovative local enterprises, new jobs and high quality training courses is stimulated as new sources of revenue are generated through geotourism, while the geological resources of the area are protected.

List of UNESCO Global Geoparks

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|---|---------------------------------------|---|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--|--|---|---|--|--|---|--|--|---|---|--|---|---|---|--|--|--|---|
| Austria 1 Styrian Eisenwurzen UNESCO Global Geopark 2 Carnic Alps UNESCO Global Geopark 3 One of the Alps UNESCO Global Geopark | Brazil 4 Araripe UNESCO Global Geopark | Canada 5 Stoneham UNESCO Global Geopark 6 Tumbler Ridge UNESCO Global Geopark | China 7 Danxia UNESCO Global Geopark 8 Zhangjiajie UNESCO Global Geopark 9 Yuntai UNESCO Global Geopark 10 Wudangshan UNESCO Global Geopark 11 Songshan UNESCO Global Geopark 12 Shilin UNESCO Global Geopark 13 Huangshan UNESCO Global Geopark 14 Lushan UNESCO Global Geopark 15 Hengshen UNESCO Global Geopark 16 Taijiao UNESCO Global Geopark 17 Kingmen UNESCO Global Geopark 18 Yanglingshan UNESCO Global Geopark 19 Jingchao UNESCO Global Geopark 20 Leiqiong UNESCO Global Geopark 21 Tianhuo UNESCO Global Geopark 22 Wangyuan-Daimashan UNESCO Global Geopark 23 Fangshan UNESCO Global Geopark 24 Fuyuan UNESCO Global Geopark 25 Ziqong UNESCO Global Geopark 26 Langhuashan UNESCO Global Geopark 27 Alta Desert UNESCO Global Geopark 28 Qinghai Zhongnanshan UNESCO Global Geopark 29 Ningde UNESCO Global Geopark 30 Leyi Fengshan UNESCO Global Geopark 31 Tianhuashan UNESCO Global Geopark 32 Hong Kong UNESCO Global Geopark 33 Sanongshan UNESCO Global Geopark 34 Shennongjia UNESCO Global Geopark 35 Yangjiao UNESCO Global Geopark 36 Mount Kunlun UNESCO Global Geopark 37 Dali-Cangshan UNESCO Global Geopark | 38 Dunhuang UNESCO Global Geopark 39 Zhijinding Cave UNESCO Global Geopark 40 Anshan UNESCO Global Geopark 41 Nakatsuchi UNESCO Global Geopark | 42 Papuk UNESCO Global Geopark | Cyprus 43 Troodos UNESCO Global Geopark | Czechia 44 Bohemian Paradise UNESCO Global Geopark | Denmark 45 Odsherred UNESCO Global Geopark | Finland 46 Rieksa UNESCO Global Geopark | France 47 Hauts-Pyrénées UNESCO Global Geopark 48 Luberon UNESCO Global Geopark 49 Massif des Bauges UNESCO Global Geopark 50 Chablais UNESCO Global Geopark 51 Monts d'Ardeche UNESCO Global Geopark 52 Causse du Quercy UNESCO Global Geopark | Germany 53 Vulkanwelt UNESCO Global Geopark 54 TERRA.vita UNESCO Global Geopark 55 Bergstraße-Odenwald UNESCO Global Geopark 56 Swabian Alb UNESCO Global Geopark 57 Harz, Braunschweiger Land UNESCO Global Geopark | Greece 58 Lemnos Island UNESCO Global Geopark 59 Pelion UNESCO Global Geopark 60 Chionioi Vourkasi UNESCO Global Geopark 61 Vikos - Aozos UNESCO Global Geopark 62 Sita UNESCO Global Geopark | Hungary 63 Balaton-Balaton UNESCO Global Geopark | India 64 Kailash UNESCO Global Geopark 65 Reykjanes UNESCO Global Geopark | Indonesia 66 Batur UNESCO Global Geopark 67 Gunung Sewu UNESCO Global Geopark | Iran (Islamic Republic of) 68 Gashm Island UNESCO Global Geopark | Ireland 69 Copper Coast UNESCO Global Geopark 70 Burren & Cliffs of Moher UNESCO Global Geopark | Italy 71 Malinche UNESCO Global Geopark 72 Bergam UNESCO Global Geopark 73 Parco Geominerario della Sardegna UNESCO Global Geopark 74 Rocca di Cimino UNESCO Global Geopark 75 Adamello-Brenta UNESCO Global Geopark 76 Cilent, Vallo di Diano e Alburni UNESCO Global Geopark 77 Tuscan Mining Park UNESCO Global Geopark 78 Alpi Apuane UNESCO Global Geopark 79 Serra Val Grande UNESCO Global Geopark 80 Pollino UNESCO Global Geopark | Japan 81 Itoigawa UNESCO Global Geopark 82 Utsun-Yama UNESCO Global Geopark 83 Toya - Utsu UNESCO Global Geopark 84 San'in Kaigan UNESCO Global Geopark 85 Muroto UNESCO Global Geopark 86 Oki Islands UNESCO Global Geopark 87 Aso UNESCO Global Geopark 88 Mt. Aso UNESCO Global Geopark | 89 Langkawi UNESCO Global Geopark | Mexico 90 Comarca Minera, Hidalgo UNESCO Global Geopark 91 Meteora Alta, Oaxaca UNESCO Global Geopark | Morocco 92 M'Goun UNESCO Global Geopark | Netherlands 93 De Hondsrug UNESCO Global Geopark | Norway 94 Geo-Norvegia UNESCO Global Geopark 95 Magma UNESCO Global Geopark | Poland 96 Natura 2000 UNESCO Global Geopark | Portugal 96 Naturtejo da Meseta Meridional UNESCO Global Geopark 97 Arraial UNESCO Global Geopark 98 Açores UNESCO Global Geopark 99 Terras de Covaletos UNESCO Global Geopark | Republic of Korea 100 Jeju UNESCO Global Geopark 101 Cheongdong UNESCO Global Geopark | Romania 102 Hațeg UNESCO Global Geopark | Slovakia 103 Iľha UNESCO Global Geopark | Spain 104 Cabo de Gata-Níjar UNESCO Global Geopark 105 Sierra Subbética UNESCO Global Geopark 106 Sobrarbe-Pirineos UNESCO Global Geopark 107 Baque Coast UNESCO Global Geopark 108 Sierra Norte de Sevilla UNESCO Global Geopark 109 Volcanes Borros Jara UNESCO Global Geopark 110 Central Catalonia UNESCO Global Geopark 111 Molina & Alto Tago UNESCO Global Geopark 112 El Hierro UNESCO Global Geopark 113 Lanzarote and Chinijo Islands UNESCO Global Geopark 114 Las Loras UNESCO Global Geopark | Turkey 115 Kula Volcanic UNESCO Global Geopark | United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland 116 North Pennines AONB UNESCO Global Geopark 117 North West Highlands UNESCO Global Geopark 118 Forest Fawc UNESCO Global Geopark 119 English Riviera UNESCO Global Geopark 120 GeoMin UNESCO Global Geopark 121 Shetland UNESCO Global Geopark | Uruguay 122 Grutas del Palacio UNESCO Global Geopark | Viet Nam 123 Dong Van Karst Plateau UNESCO Global Geopark |
|---|--|--|--|---|---------------------------------------|---|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--|--|---|---|--|--|---|--|--|---|---|--|---|---|---|--|--|--|---|

Global Geoparks Network

www.globalgeoparksnetwork.org



UNESCO WELTERBE FÜRST-PÜCKLER-PARK BAD MUSKAU

ŚWIATOWE DZIEDZICTWO UNESCO-PARK KSIĘCIA PÜCKLERA BAD MUSKAU

UNESCO WORLD HERITAGE SITE PRINCE PÜCKER PARK BAD MUSKAU



Historischer Parkplan von A. Redlich & B. Brodtke 1856

Historyczny plan parku autorstwa A. Redlich & B. Brodtke 1856

Historic scheme of the park by A. Redlich & B. Brodtke 1856



Der Pücklerstein

Kamień księcia Pücklera

The Pückler memorial stone

Im südlichen Teil des Geoparks liegt als Gartenkunstwerk von Weltrang der Fürst-Pückler-Park. Beide Parks sind transnationale, deutsch-polnische UNESCO-Stätten und in dieser Kombination weltweit einmalig.

Der Muskauer Park wurde nach Plänen des Gartenkünstlers, Standesherrn und Reiseschriftstellers Hermann Fürst von Pückler-Muskau zwischen 1815 und 1845 angelegt. Er bediente sich dabei des Stilmittels der Landschaftsmalerei, wobei er die vorgefundene topographische Situation geschickt nutzte. Der Park erstreckt sich auf einer Fläche von 830 ha im Tal der Lausitzer Neiße, auf den zwei Hauptterrassen des Flusses sowie den angrenzenden Hochflächen des Muskauer Faltenbogens. Den Mittelpunkt bilden die rekonstruierten Gebäudekomplexe des Alten und des Neuen Schlosses sowie der Orangerie. Derzeit wird das Kavalleriehaus mit dem Ziel rekonstruiert, darin eine repräsentative Geoparkausstellung einzurichten.

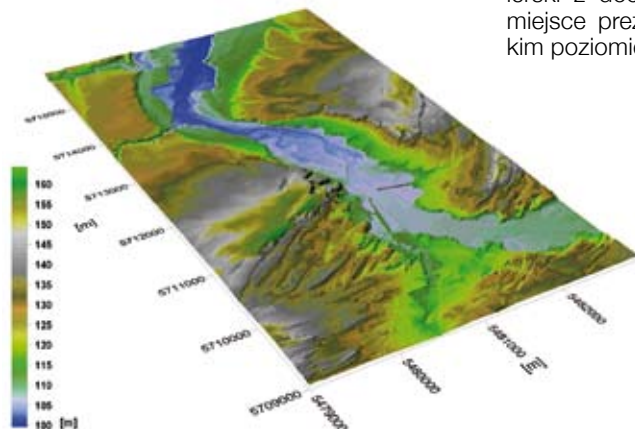
W południowej części Geoparku znajduje się arcydzieło sztuki ogrodowej rangi światowej, Park Księcia Pücklera. Oba parki są wyjątkowe na skalę światową w swojej niemiecko-polskiej transgranicznej kombinacji obiektów UNESCO.

Park Księcia Pücklera został założony na bazie projektów mistrza sztuki ogrodowej, pisarza i podróżnika, księcia Hermana von Pückler-Muskau w latach 1815-1845. Książę posiłkował się przy tym malarstwem krajobrazowym, przy czym stylowo wykorzystywał topograficzne uwarunkowania, a architekturę budowli podporządkował krajobrazowym rozmiarom swojego dzieła. Przedpole, centrum oraz tło są ze sobą zharmonizowane. Park położony jest na pow. 830 ha w dolinie Nysy Łużyckiej, na dwóch głównych terasach rzeki a także na sąsiadującej wysoczyźnie morenowej Łuku Mużakowa. W centralnej części znajdują się zrekonstruowane kompleksy budynków Starego i Nowego Zamku oraz Oranżerii. Aktualnie restaurowany jest Dom Kawalerski z docelowym użytkowaniem jako miejsce prezentacji Geoparku na wysokim poziomie.

Der Durchbruch der Lausitzer Neiße durch den Muskauer Faltenbogen. Daten: Vattenfall Mining & Generation AG, Bildbearbeitung: Milan Geoservice GmbH

Przełom Nysy Łużyckiej przez Łuk Mużakowa. Dane Vattenfall Mining & Generation AG, Opracowanie grafiki: Milan Geoservice GmbH

The cut-out of the Lusatian Neisse through the Muskauer Arch. Data: Vattenfall Mining & Generation AG, image processing: Milan Geoservice GmbH



In the southern part of the geopark the famous garden Prince Pücker Park Muskau is located. Both parks are German-Polish UNESCO-sites and in this combination unique around the world.

The Prince Pückler Park Muskau was created according to plans of the landscape gardener Hermann Fürst von Pückler-Muskau in the years 1815 to 1845. The prince helped himself thereto stylistic devices of the landscape painting. Skillfully he employed the existing topography and subordinated the architecture of the buildings the scenic dimensions. Foreground, middle plane and background coordinate. The park extends to 830 hectares in the valley of the Lusatian Neisse as well as the adjacent plateau of the Muskauer Arch. Its central point form the Old and New Castle and the Orangerie. At present the cavaliers' house is reconstructed for a prestigious exhibition about the geopark.

ÜBER SCHNEE, FIRN UND GLETSCHEREIS

O ŚNIEGU, FIRNIE I LODOWCACH

ABOUT SNOW, FIRN, AND GLACIER ICE

In der Elster-Kaltzeit war das nördliche Mitteleuropa zwei Mal vom Inlandeis bedeckt. Zu Beginn des zweiten Vorstoßes vor ca. 340 000 Jahren zog sich der Eisrand etwa entlang der Linie Hamburg – Berlin – Krakau über mehr als 1 000 km Länge hinweg quer durch Europa. Es wird angenommen, dass sich die gesamte Gletscherfront mit Geschwindigkeiten von einigen Metern oder Dutzend Metern jährlich bewegte.

Gletschereis entsteht durch die Ansammlung von Schnee über mehrere Jahre, Jahrzehnte oder Jahrhunderte hinweg, wenn im Winter regelmäßig mehr Schnee fällt als im Sommer wieder abschmilzt.

Schneeflocken bilden zunächst auf der Erde eine lockere, flockige Neuschnee-decke. Mit zunehmender Mächtigkeit der Schneedecke verdichten sich die Flocken zu körnigen Eisaggregaten. Es entsteht Firn. Erhöht sich der Überlagerungsdruck weiter, wandelt sich der Firn in weißes Gletschereis um, das seine Farbe durch fein verteilte Luftbläschen erhält. Mit abnehmendem Luftanteil im Eis nimmt dieses eine blaue bis grünlichblaue Farbe an (blaues Gletschereis).

W okresie zlodowaceń południowopolskich północna część Europy Środkowej była dwa razy pokryta przez lodowiec kontynentalny. Na początku drugiego okresu zlodowacenia przed ok. 340 000 lat krawędź lodu rozciągała się w poprzek Europy mniej więcej wzdłuż linii Hamburg – Berlin – Kraków na długości ponad 1000 km. Przyjmuje się, że całe czoło lodowca poruszało się z prędkością kilku lub kilkadziesiątu metrów na rok.

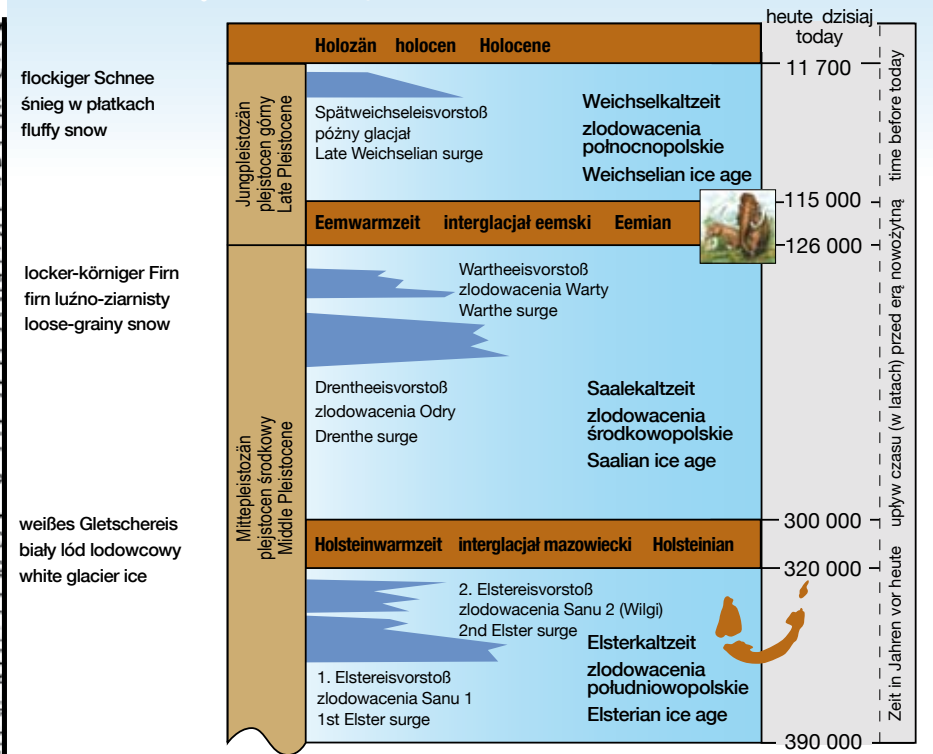
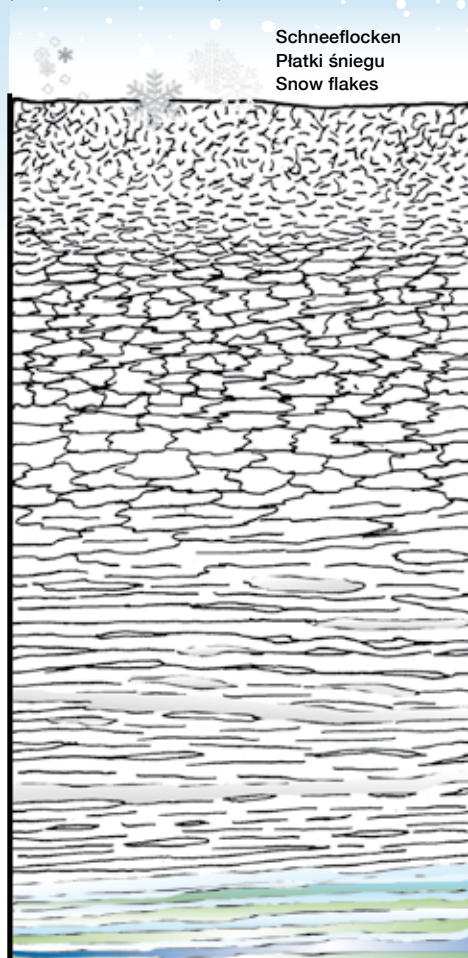
Lód lodowcowy powstaje w wyniku zbierania się śniegu przez kilka lat, dziesięcioleci lub stuleci, kiedy w zimie regularnie pada więcej śniegu, niż stopnieje latem.

Płatki śniegu tworzą najpierw na ziemi luźną, płatkową pokrywę ze świeżego śniegu. Wraz ze wzrostem grubości pokrywy śnieżnej następuje zagęszczenie płatków do ziarnistych gruzelków lodowych. Powstaje firn. W miarę wzrostu nacisku nakładających się warstw firn przekształca się w biały lód lodowcowy, zawdzięczający swoje zabarwienie rozdrobnionym pęcherzykom powietrza. Wraz ze spadkiem udziału powietrza w lodzie przyjmuje on barwę niebieską do zielonkavo-niebieskiej (niebieski lód lodowcowy).

During the Elster glaciation the northern part of Central Europe was covered twice with an ice sheet. At the beginning of the second advance 340 000 years ago the outer edge of the ice proceeded across Europe from Hamburg over Berlin to Krakow (about 1000 km). Velocities of several to several dozen meters a year are assumed.

Glacial ice accrues by the accumulation of snow over many years, if in the winters more snow falls than in the summers melts.

Initially the snow flakes set up a loose fresh-fallen snow blanket. With increasing thickness the flakes aggregate to granular ice, firn. More roof pressure transforms the firn to white glacial ice, white due to dispersed tiny air bubbles. With decreasing air in the ice the color changes to blue.



Die Entstehungszeit des Muskauer Faltenbogens
Geologiczny wiek powstawania Łuku Mużakowa
The geological age of the Muskau Arch

Aus Schnee wird Gletschereis
Ze śniegu powstaje lód lodowcowy
How snow changes into ice



*Fließendes Eis, ein Gletscher im Inylchek-Gebiet im Tienschangebirge, Kirgistan
Płynący lód, lodowiec w obszarze Inylczek w górach Tien szan, Kirgistan
Flowing ice, the Inylchek glacier in the Tien Shan Mountains, Kyrgyzstan*

EIN GLETSCHER „STÖSST VOR“: WIE GESCHIEHT DAS? LODOWIEC PRZESUWA SIĘ DO PRZODU: ALE W JAKI SPOSÓB? A GLACIER „SURGES“: HOW DOES IT WORK?

Ein kleiner Eiswürfel ist ein fester, starrer Körper. Eismassen von mehreren Dutzend oder Hundert Metern Dicke dagegen verhalten sich nicht „fest“ sondern sind „plastisch“. Bedingt durch innere Reibung auf den Eiskristallflächen kriecht oder fließt eine große Eismasse wie ein „riesiger Grießbrei“.

Der Stillstand des Eisrandes ist deshalb auch kein Stillstand eines festen Eiskörpers. Er ist vielmehr ein Gleichgewichtszustand, bei dem die Geschwindigkeit des vorwärts fließenden Eises genauso groß ist wie das rückwärtige Abtauen der Eismasse. Mit anderen Worten: ein Gletscher stößt vor, wenn er schneller fließt als er abtaut. Umgekehrt „zieht er sich zurück“, wenn er schneller abtaut als sein Eis fließt.

Mała kostka lodu to sztywne ciało stałe. Natomiast masy lodu o grubości wielu dziesiątek lub setek metrów zachowują się nie, jak ciało „stałe“, ale są „plastyczne“. W wyniku tarcia wewnętrznego na powierzchniach kryształów lodu, wielka masa lodolodu pełza lub płynie, jak „olbrzymia masa kaszy manny“.

Dlatego też stan bezruchu krawędzi lodu nie jest stanem bezruchu stałego ciała lodowego. Jest to raczej stan równowagi, w którym prędkość płynącego do przodu lodu jest taka sama, jak taniec wsteczne masy lodowej. Innymi słowy: lodowiec przesuwa się w przód, gdy płynie on szybciej, niż topnieje. I na odwrót: „wycofuje się on“, jeżeli szybciej topnieje, niż płynie jego lód.

A small ice cube is a firm rigid matter. In contrast ice mass of several hundred meters thickness acts plastically. Conditioned by internal friction along crystal faces huge ice mass creeps like “semolina pudding”.

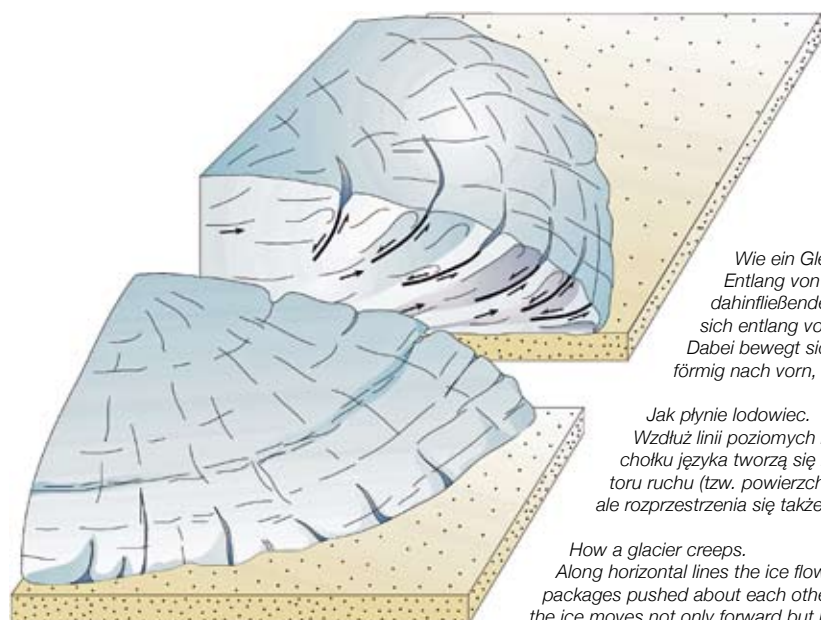
The stagnancy of the ice bar is an equilibrium between forward creeping glacier and the thawing. In other words: a glacier protrudes when it creeps quicker than it thaws and „it draws back“ when thawing is quicker than creeping.



Sehr schön zu beobachten ist das Fließen des Eises bei Hochgebirgsgletschern, hier z. B. am Steingletscher in den Schweizer Alpen (2004)

Płynięcie lodu można bardzo dobrze zaobserwować w przypadku lodowców wysokogórskich, tutaj np. na lodowcu „Steingletscher“ w Alpach Szwajcarskich (2004)

Very nice we may witness the flowing of ice at a glacier in the high mountains, here e.g. at the „Stein Glacier“ in the Swiss Alps (2004)



Wie ein Gletscher fließt.
 Entlang von horizontalen Linien strömt das Eis ähnlich wie Wasser in einem ruhig dahinfließenden Fluss. An der Zungenspitze bilden sich keilförmige Eispakete, die sich entlang von Bewegungsbahnen (sog. Scherflächen) übereinander schieben. Dabei bewegt sich das Eis nicht nur nach vorn, sondern breitet sich auch halbkreisförmig nach vorn, nach links und nach rechts aus

Jak płynie lodowiec.
 Wzdłuż linii poziomych lód płynie podobnie, jak woda w płynącej spokojnie rzece. Na wierzchołku języka tworzą się klinowate pakiety lodowe, przesuwające się jeden nad drugim wzdłuż toru ruchu (tzw. powierzchni ścinania). Lód porusza się przy tym nie tylko do przodu, ale rozprzestrzenia się także półkolistnie do przodu, w lewo i w prawo

How a glacier creeps.
 Along horizontal lines the ice flows similar to water in a calm river. At the tongue develop wedged ice packages pushed about each other along shear planes. In doing so the ice moves not only forward but likewise to the left and to the right

DIE ENTSTEHUNG DES MUSKAUER FALTENBOGENS

GENEZA ŁUKU MUŻAKOWA

THE FORMATION OF THE MUSKAU ARCH



Im Normalfall gestaltet das Inlandeis eine Glaziallandschaft, die aus Grundmoränen, Endmoränen, Sandern und dem Urstromtal aufgebaut ist (Abb. S. 42). Einen großen Teil des Materials dazu hat das Eis auf seinem Weg von Norden nach Süden aus seinem Untergrund aufgenommen, transportiert und nach dem Abschmelzen wieder abgesetzt. Neben der transportierenden Kraft besitzt das Eis aber noch eine andere, weniger wahrgenommene Wirkung. Das ist der Druck, den sein eigenes Gewicht auf den Untergrund ausübt.

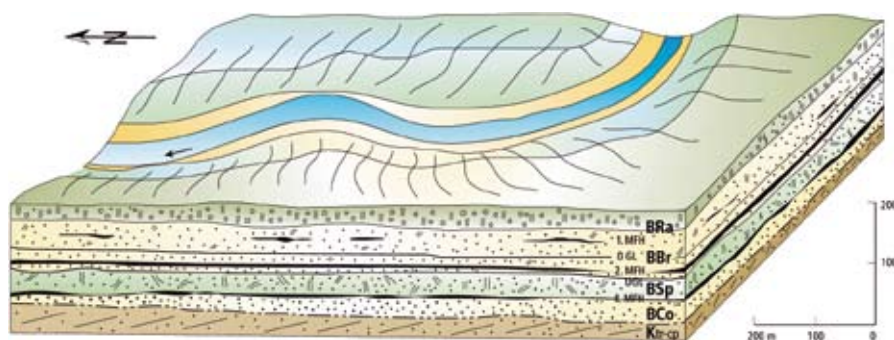
W normalnych warunkach lodowiec kontynentalny kształtuje krajobraz lodowcowy, na który składają się moreny denne, moreny czołowe, sandry i pradoliny (patrz też rysunek na str. 42). Dużą część materiału potrzebnego do powstania tych form krajobrazu, pobrał z podłoża lodowiec i po stopnieniu ponownie osadził, na swej drodze ruchu z północy na południe. Oprócz siły transportującej, lód wykazuje też inne, mniej zauważalne działanie. Jest nim nacisk, ponieważ jego ciężar własny oddziałuje na podłoże.

In a normal case a continental ice sheet models a glacial scenery with ground moraines, terminal moraines, sandur outwash plains and glacial meltwater valleys (Fig. 42). The ice transported the material from the north to the south and sedimented it when melting. Less noticed is the power the ice performs to the underground by its heaviness.

Der Gletscher schuf den Faltenbogen nicht dadurch, dass er die Sand-, Ton- und Kohleschichten vor sich her zusammenschob. Überwiegend war es sein Eigengewicht, durch das er die Schichten „nach vorn und oben“ herauspresste. Vergleichbar sehen unsere Fußabdrücke im Sand aus.

Lodowiec nie utworzył moreny mużakowskiej przez to, że przesuwiał on przed sobą warstwy piasku, iltu i węgla. Główną przyczyną była tu jego masa własna, wskutek działania której, wyciskał on warstwy „do przodu i w górę”. Porównywalnym przykładem są tu odciski naszych stóp na piasku.

The glacier did not form the Muskau Arch by pushing the layers. Predominately its own weight squeezed out the layers forward and upstairs. Similar appear our footprints in sand.



Die Situation vor der Vereisung

Die Landschaft war ein sehr flaches und ebenes Land, als das Inlandeis die Lausitz erreichte. Aus seiner Eismasse brach eine „kleine“ Gletscherzunge von etwa 20 km Breite, etwa 20 km Länge und 400 bis 500 m Mächtigkeit hervor. Während sich die gesamte Inlandeismasse nur sehr langsam bewegte, floss die Zunge des Muskauer Gletscher sehr schnell, wahrscheinlich mit einer Geschwindigkeit von 1-10 km pro Jahr, vorwärts.

Sytuacja przed zlodowaceniem

Gdy lodowiec kontynentalny dotarł do Łużyc, krajobraz tej krainy był bardzo płaski i równy. Ze swojej masy lodowej wytworzył on „mały” język lodowca o szerokości ok. 20 km, długości około 20 km i grubości 400 do 500 m. Podczas, gdy cała masa lodowca kontynentalnego poruszała się jedynie bardzo powoli, język lodowca mużakowskiego przemieszczał się bardzo szybko do przodu, prawdopodobnie z prędkością od 1 do 10 km na rok.

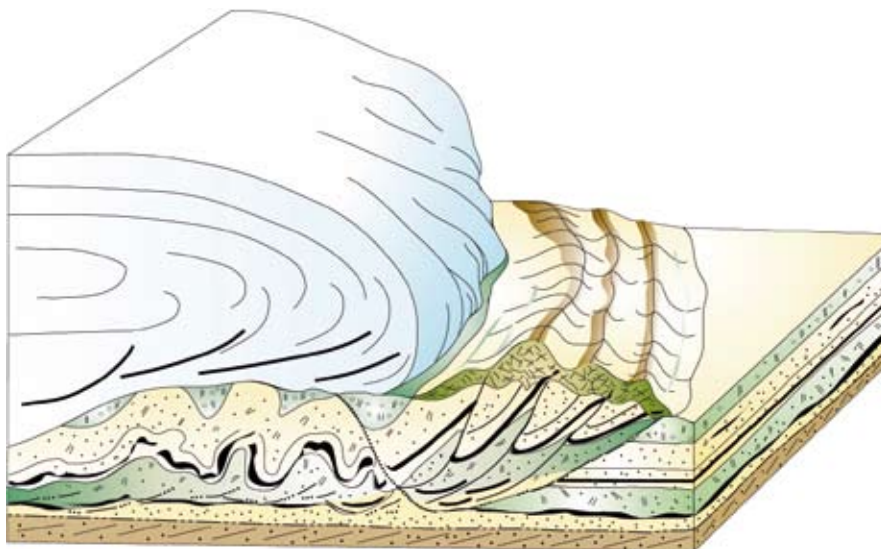
Situation before glaciation

The landscape was plane when the ice sheet reached Lusatia. From the mass of ice a small glacier tongue debouched, 20 kilometers broad, 20 kilometers long and 400 to 500 meters thick. While the ice sheet crept quite slowly the Muskau glacier tongue flew faster forward, probably up to 10 kilometers per year.

Der Muskauer Gletscher „in Aktion“

Unter dem Eis wurden die Schichten durch Gesteinsfließen in Falten gelegt (plastische Deformation). Man kann sich das so vorstellen, als wäre der Untergrund zwischen die Backen eines Schraubstockes eingespannt. Eine „Backe“ ist die Erde, die von unten „gegen hält“. Die zweite „Backe“ ist das Eis, das von oben drückt. Vor dem Eis fanden überwiegend Bruchverformungen statt. Die Schichten zerbrachen hier in so genannte tektonische Schuppen (rupturelle Deformation). Diese richteten sich auf und wurden zu einer 130 m bis 180 m hohen und etwa 700 m breiten Stauchendmoräne aufgedrückt.

Der Muskauer Faltenbogen wurde also nicht durch die Schubkraft des Gletschers „zusammengeschoben“ sondern vielmehr durch die Gewichtskraft des Eises „zerdrückt“ (Eislastdeformation). Im Bauwesen wird die Deformation des Baugrundes durch die Last von Gebäuden „Grundbruch“ genannt. Man kann den Muskauer Faltenbogen deshalb auch als Grundbruchmoräne bezeichnen. Den Prozess der „Zerstörung“ der Gesteinsschichten durch einen Gletscher nennt man Glazialtektonik.



Lodowiec Mużakowski „w akcji“

Pod lodem warstwy zostały pofalowane w efekcie przemieszczania skał (odkształcenie plastyczne). Można to sobie wyobrazić w ten sposób, jakby podłoże zamocowane zostało między szczękami imadła. „Szczęką“ jest ziemia, „dociskająca“ od dołu. Drugą „szczęką“ jest lód, naciskający od góry.

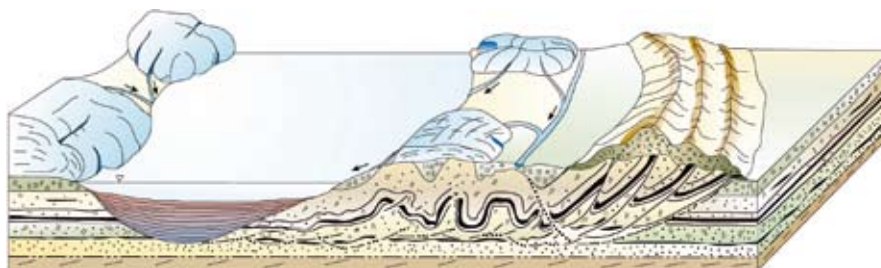
Przed lodem miały miejsce przede wszystkim odkształcenia nieciągłe. Warstwy ulegają tutaj rozbiciu na tzw. „łuski tektoniczne“ (odkształcenie ścinające). Podnosiły się one i ulegały wypieraniu tworząc morenę czołową o wysokości od 130 m do 180 m i szerokości około 700 m.

Łuk Mużakowa nie został, więc „ściśnięty“ przez siłę ścinającą lodowca, ale raczej „rozgnieciony“ przez siłę ciężenia lodu (odkształcenie przez ciężar lodu). Odkształcenie gruntu budowlanego przez ciężar budynków nazywane jest w budownictwie wypieraniem gruntu. Łuk Mużakowa można więc określić, także jako morenę powstałą w wyniku wypierania gruntu. Procesy „niszczenia“ utworów skalnych przez lodowiec nazywany jest tektoniką lodowcową (glacitektoniką).

The Muskau glacier „in action“

Below the ice the layers have been folded by plastic deformation like placed in a bench vice. One jaw is the earth, the other is the ice. In front of the ice disjunctive deformation occurs. The sediment layers broke in tectonic rafts (rupture deformation). Then the flakes erected and have been extruded to 180 meters high and 700 meters broad push moraine.

The Muskau Arch was not pushed together by the shearing force of the glacier but rather crushed down by the weight of the ice. In the building industry the deformation of the ground by the load of the construction is called base failure. Therefore one could label the Muskau Arch as a base failure moraine. The demolition of sediment layers by glaciers is called glacial tectonics.



Nach dem Abschmelzen des Muskauer Gletschers

Nach dem Abschmelzen des Eises blieb in seinem Hinterland ein großer, mit Schmelzwasser gefüllter See zurück, das Bahrener Becken. Es füllte sich allmählich mit Ablagerungen, die die Schmelzwässer in den See transportierten (Bändertone).

Po stopnieniu Lodowca Mużakowskiego

Po stopnieniu lodu na jego zapleczu pozostało duże jezioro, wypełnione wodą z topnienia łądolodu – Zbiornik Bahren. Stopniowo napelniał się on osadami (iły warwowe), transportowanymi do jeziora przez wody roztopowe.

After the Muskau Glacier had melted

After the ice had melted remained a large meltwater lake, the basin of Bahr. It was gradually filled with meltwater sediments (varved clay).



Der Muskauer Faltenbogen heute

Spätere Eisvorstöße der Elster- und der Saaleeiszeit „überfahren“ den Faltenbogen und kaltzeitliche Winde bliesen feines Material (Sande, Schluffe und Tone) aus. Beide Prozesse führten zu einer starken Einebnung des Stauchendmoränenwalls. Das Eis der jüngsten Kaltzeit (Weichseleiszeit) erreichte das Gebiet nicht mehr.

Łuk Mużakowa dzisiaj

Późniejsze transgresje łądolodu z okresu zlodowaceń południowopolskich i środkowopolskich „przemodelowały“ Łuk, a wiejące w okresie lodowcowym wiatry usunęły z pierwotnych osadów materiał drobnziarnisty (piaski i pyły). Obydwa procesy doprowadziły do silnego wyrównywania wału moreny czołowej. Łądolód najmłodszego zlodowacenia plejstocenijskiego, północnopolskiego nie dotarł już do omawianego obszaru.

The Muskau Arch today

Subsequent ice advances in the Elster and Saale cold period passed over the Muskau Arch and during the glacial periods the wind blew off the fine sediments. Both processes led to intense leveling of the moraine ridge. The ice sheet of the youngest glacial period (Weichselian) did not reach the area.

DIE ENTSTEHUNG DES MUSKAUER FALTENBOGENS

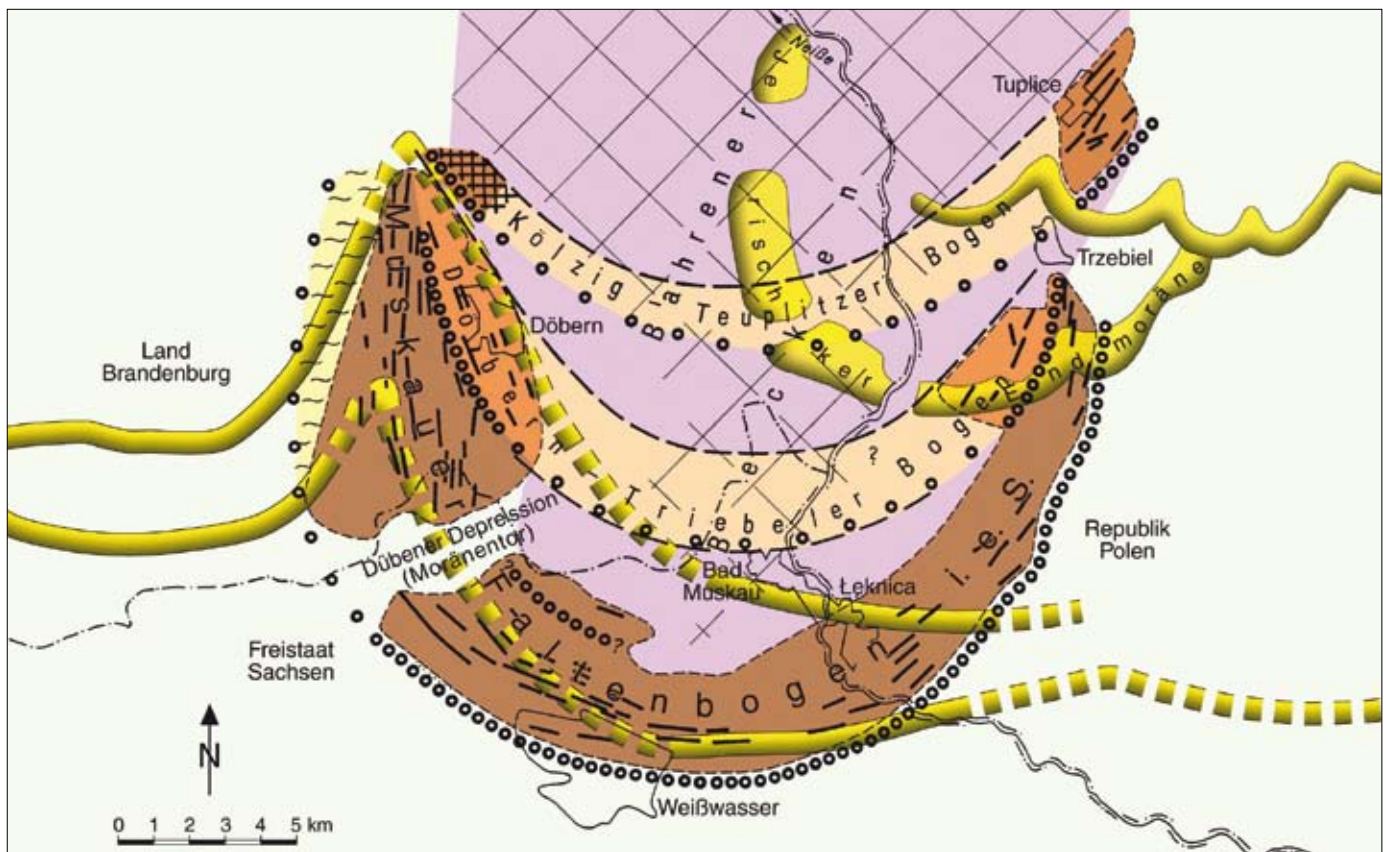
GENEZA ŁUKU MUŻAKOWA


THE FORMATION OF THE MUSKAU ARCH


Insgesamt stauchte der Muskauer Gletscher in der Elstereiszeit vor etwa 340 000 Jahren seinen Untergrund vier Mal. Beim ersten Mal entstand der Kötzig-Teuplitzer Bogen, beim zweiten Mal der Döbern-Triebeler Bogen sowie beim dritten und vierten Mal der Muskauer Faltenbogen i.e.S. Jüngere Gletscher „überfahren“ die ersten Bögen und trugen sie sehr stark ab. Vom Kötzig-Teuplitzer Bogen blieb nur ein kleines Stück erhalten, der „Apostroph von Teuplitz“. Sehr viel später setzten vor 200 000 Jahren in der Warthevereisung die Warthegletscher über dem „alten Faltenbogen“ sogenannte Satzendoränen ab. Dabei bildeten sich am Rande der Gletscher mindestens vier Rückzugsmoränen in Form von Schuttwällen, die aus Sand, Kies und Findlingen bestehen. Der bedeutendste Wall ist die Jerischker Endmoräne (S. 34–35).


W trakcie zlodowacenia południowopolskiego przed ok. 340 000 laty Lodowiec Mużakowski spiętrzał podłoże czterokrotnie. Przy pierwszym spiętrzeniu powstał łuk morenowy „Kötzig-Teuplitzer Bogen“, przy drugim – łuk morenowy „Döbern-Triebeler Bogen“, przy trzecim i czwartym spiętrzeniu powstał łuk Mużakowa (niem. Muskauer Faltenbogen). Młodsze lodowce „przejechały” po wcześniejszych morenach i znacząco je wypłaszczyły. Po morenie „Kötzig-Teuplitzer Bogen“ pozostał zaledwie kawałek, tzw. „apostrof z Tuplice”. Dużo później, przed ok. 200 000 lat w czasie zlodowacenia Warty, w tym czasie osadził na „starym łuku” tzw. morenę osadową. Utworzyły się przy tym na obrzeżach lodowca, związane z jego wycofywaniem się, moreny recesyjne w formie zwałowisk składających się z piasku, żwiru i głazów narzutowych. Najistotniejsza jest tutaj morena „Jerischker Endmoräne” (str. 34–35).

The Muskau Glacier pushed the underground four times: First Kötzig-Teuplitzer Arch, second Döbern-Triebeler Arch and third/forth the Muskau Arch. From Kötzig-Teuplitzer Arch only a small part remains so called „Teuplitz apostrophe”. Later, 200 000 years ago, during Warthe glaciation Warthe new glaciers moved over the „old Muskau Arch” and deposited an end moraine. Thus, young Warthe glaciers created four moraine girdles consisting of sand, gravel and erratic boulders (pp. 34–35).



 warthezeitliche Eisrandlagen im Muskauer Faltenbogen
 położenie krawędzi lądolodu z okresu zlodowacenia Warty w obszarze Łuku Mużakowa
 Warthe Age end moraines of Muskau Arch

 Außenrand des Muskauer Faltenbogens
 krawędź zewnętrzna Łuku Mużakowa
 outer rim of Muskau Arch

 Bahrener Becken (Hinterland des Faltenbogens, aus dem die Stauchendmoräne aufgefaltet wurde)

Niecka Bahren (zaplecze Łuku Mużakowa, z obszaru którego rozwinęła się morena czołowa spiętrzona)

Bahren Basin (hinterland of Muskau Arch where the push moraine was folded)

GIESER GIZER-ZAPADLIKO GIESER VALLEYS

Der Muskauer Faltenbogen wird von scharf eingeschnittenen, langen abflusslosen Tälern durchzogen. Sie werden als Gieser bezeichnet und sind sein charakteristischstes Landschaftselement. Die Gieser sind keine Überreste seiner Aufstauung durch den Gletscher sondern das Ergebnis eines vollkommen eigenständigen, jüngeren Entstehungsprozesses.

Durch die Gletscherstauung wurden mit den anderen Schichten des Untergrundes auch die in ihnen enthaltenen Braunkohlenflöze gefaltet oder steil gestellt und erreichten die heutige Erdoberfläche. Das Austreten an der Erdoberfläche nennt man Ausstreichen. Dieses erfolgt in geraden oder gebogenen Linien. Unter der Erdoberfläche beginnt die Braunkohle zu verwittern. Sie oxydiert unter dem Einfluss von Luftsauerstoff, der im Boden enthalten ist. Die Oxydation ist mit einem Volumenverlust der Kohle verbunden und der Boden über dem Kohleflöz senkt sich ein. Diesen Prozess kann man mit den



Blick vom Feuerwachturm auf dem Brandberg bei Reuthen. Der Kiefernforst wird durch eine Reihe von Birken unterbrochen, die einen Gieser nachzeichnet.

Widok z wieży przeciwpożarowej na wzniesieniu Brandberg koło Reuthen. Las sosnowy przerywają rzędy brzoź, świadczące o obecności zapadlisk.

View from the fire outlook on the Brandberg hill near Reuthen. The pine forest is intercepted by birches which trace a Gieser valley.

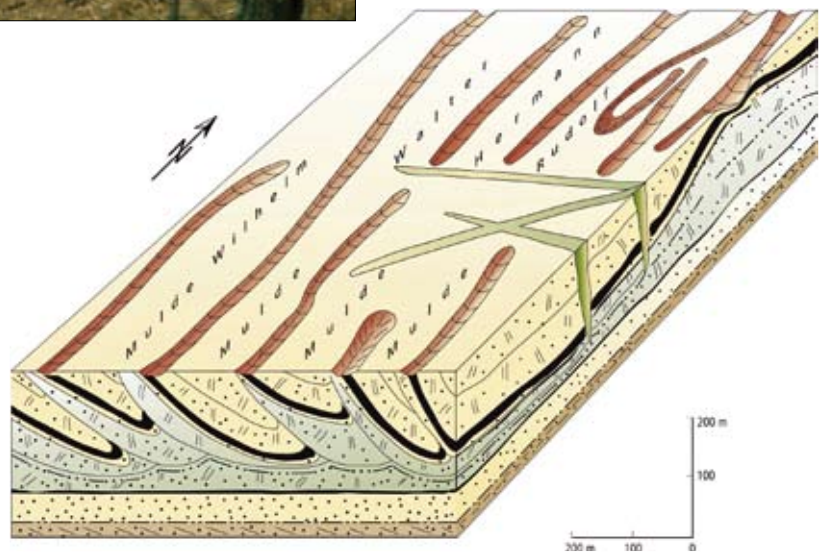


Ein Gieser, der über mehrere hundert Meter schnurgerade verläuft. Typischerweise befindet sich unter dieser Struktur eine glazialtektonische Schuppe. Charakteristisch ausgebildet ist die Feuchtstandortvegetation: Birken und Pfeifengras (*Molinia caerulea*) (Herbstfoto, bei Reuthen).

Zapadlisko, które na odcinku o długości kilkuset metrów przebiega w linii prostej. W sposób typowy pod tą strukturą znajduje się łuska glacytektoniczna. Charakterystycznie ukształtowana jest roślinność stanowisk wilgotnych: brzozy i trzęślicy modrej (*Molinia caerulea*), (zdjęcie jesienne, okolice Reuthen).

A Gieser running straightaway several hundred meters. The vegetation is typical for a humid habitat: birches and purple moor grass (*Molinia caerulea*) (picture in autumn, near Reuthen).

Vorgängen auf einem Komposthaufen vergleichen, der mit der Zeit auch immer kleiner wird. Von den seitlichen Hängen spült Regenwasser feines Bodenmaterial in den Gieser ein, hinzu kommt Laub, das sich nur schwer zersetzt. Im Ergebnis bildet sich im Gieser eine Wasser stauende Schicht. Der Gieserboden wird feucht, manchmal auch sumpfig oder moorig. Während die benachbarten Hochflächen trocken und in der Regel mit Kiefern aufgeforstet sind, breitet sich in den Giesern eine Feuchtigkeit liebende Vegetation aus. Verbreitet sind Birken, diverse Sträucher und Adlerfarn. Wenn es richtig nass wird, erscheint Pfeifengras. So erklärt sich auch der Begriff Gieser (manchmal auch Jeser). Er leitet sich von dem wendischen Wort jezzero: Sumpf ab.



In der Grube „Julius“ wurde im Tiefbau die Braunkohle in mehreren Schuppenstrukturen abgebaut. Deshalb sind die Schuppenstrukturen unter den Giesern sehr genau bekannt.

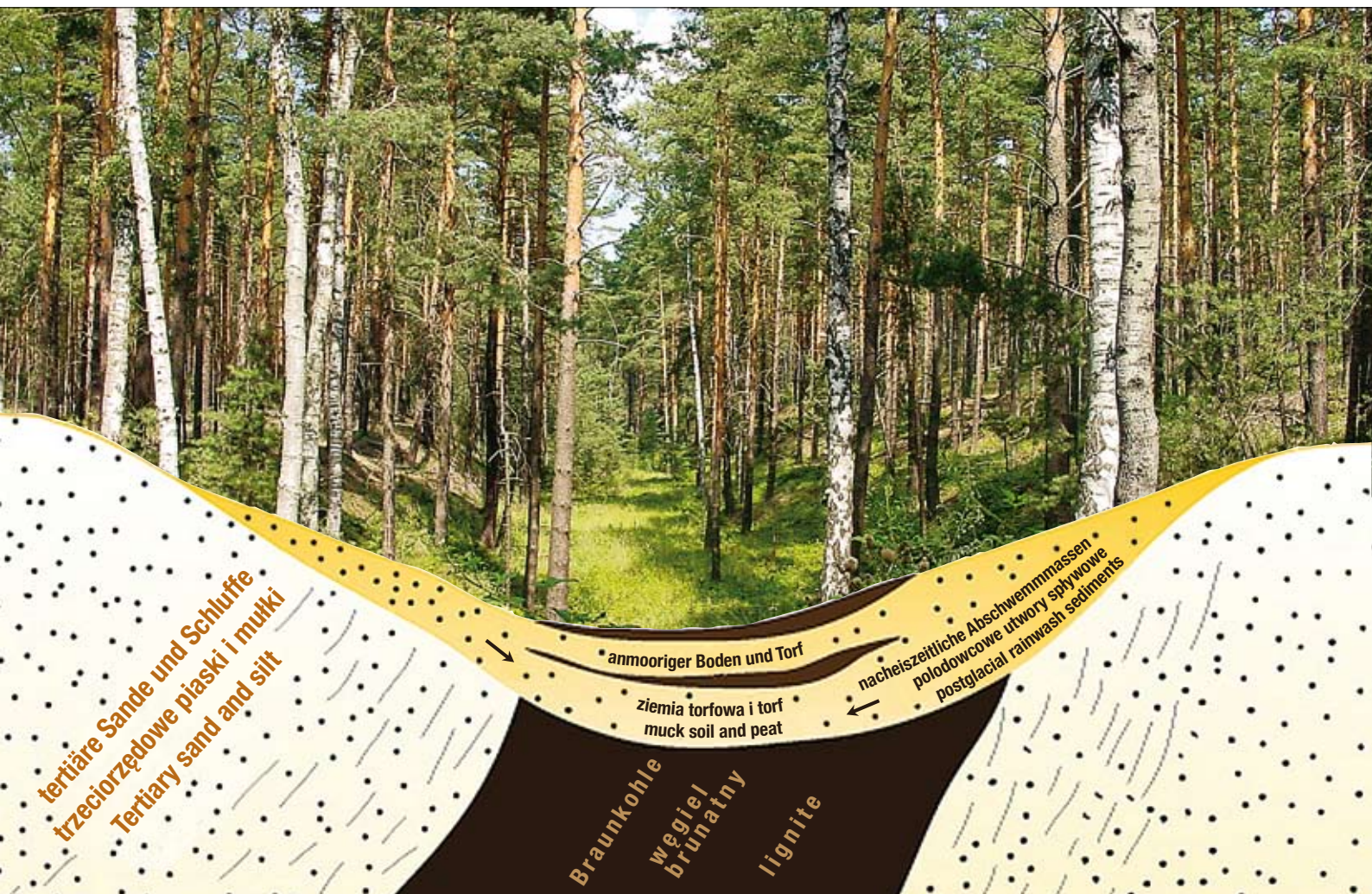
W kopalni „Julius“ węgiel brunatny wydobywano metodą eksploatacji podziemnej w licznych strukturach łuskowych. Z tego powodu struktury łuskowe, znajdujące się pod gizerami są dobrze rozpoznane.

In the mine „Julius“ lignite was extracted by subsurface mining. That's why the flake structures below the Giesers are known very well.



Gieserlandschaft zwischen Bohsdorf und Reuthen im Sommer. In langen geraden Linien durchziehen die Giesertälchen mit heller grünen Birkenreihen den dunkelgrünen Kiefernwald. Krajobraz zapadliskowy koło miejscowości Bohsdorf i Reuthen latem. Długimi, prostymi liniami ciągną się dolinki gizerów z jasnozielonymi rzędami brzoź oraz ciemnozielonym lasem sosnowym.

Gieser landscape between the villages Bohsdorf and Reuthen. The Gieser valleys house of light green birches. They cut the dark green pine forest in long straight lines.



Schematischer Querschnitt durch einen Gieser.

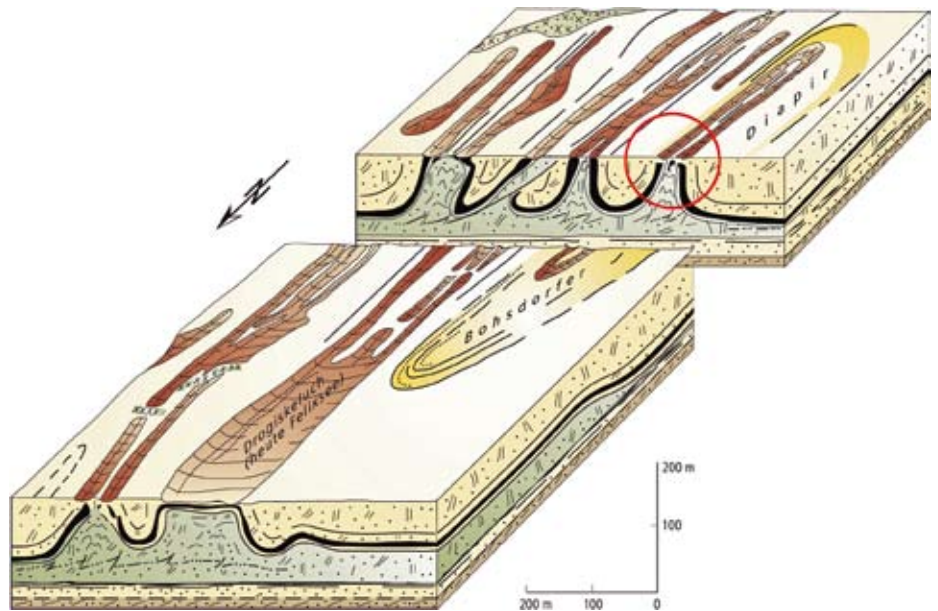
Schematyczny przekrój przez gizer.

Schematic cross section through a Gieser valley.

Łuk Mużakowa poprzecinany jest ostro wciętymi, podłużnymi dolinami bezodpływowymi. Doliny te określane są nazwą gizerów i stanowią charakterystyczny element krajobrazu Łuku Mużakowa. Gizery nie stanowią pozostałości działalności lodowca, ale są wynikiem całkowicie niezależnych, młodszych procesów geologicznych.

W rezultacie wypiętrzenia przez lodowiec utworów trzeciorzędowych wraz z pokładami węgla brunatnych, zostały one znacznie wychylone ze swojego pierwotnego położenia i wydźwignięte ku powierzchni. Ich występowanie na powierzchni określane jest nazwą wychodni. Wychodnie te w terenie układają się w linie proste lub w mniejszych przypadkach linie wygięte. Bezpośrednio pod powierzchnią terenu zachodzą procesy wietrzenia pokładów węgla brunatnego. W efekcie tych procesów węgiel brunatny ulega utlenieniu pod wpływem tlenu z powietrza, który zawarty jest w glebie. Utlenianie związane jest z utratą objętości i ziemia nad złożem węgla zapada się. Proces ten można porównać z procesami występującymi w stosach kompostu, które to stosy stają się coraz mniejsze. Jednocześnie ze zboczy położonych na krawędziach obniżen woda deszczowa wypłukuje wierzchni materiał gleby w kierunku do zagłębienia (gizeru), w którym gromadzą się również z trudem ulegające rozkładowi liście. W rezultacie w gizerze gromadzi się warstwa wody. Dno gizeru staje się wilgotne, niekiedy przybierając również postać bagna lub grzęzawiska. O ile w sąsiadujących z obniżeniem wyniesieniach dochodzi do wysychania i z reguły kształtuje się drzewostan sosnowy, to w gizerach powstają dobre warunki dla rozwoju roślinności lubiącej wilgotność. W miejscach tych występują gaje brzoźowe, różne zarośla oraz orlica, a w okresach dużej wilgotności, pojawia się trzęślica. W ten sposób wyjaśnić można również pojęcie gizer (niekiedy również „Jeser”). Nazwa ta pochodzi od łужицкого słowa „jezero”: grzęzawisko.

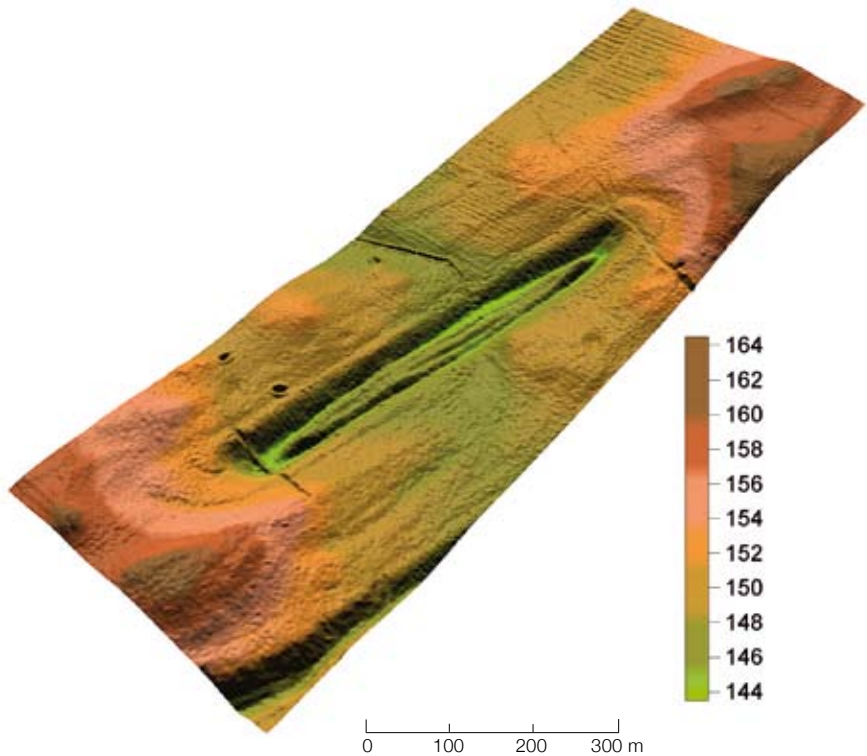
The Muskau Arch is cranked by keenly incised elongate valleys without outlet. They are called Gieser and are very characteristic for the scenery. They are the result of an independent younger development. By the glacial tectonics the geological layers with the lignite seam have been folded and steep positioned and reached the surface (outcropping). The lignite weathers (oxidizes) and loses volume. On the earth's surface develop trenches. You may compare this process with a compost pile shrinking with time. Rainwater rinses fine soil particles into the Gieser as well as leaves. A confining bed in the Gieser generates. The Gieser gets moist, sometimes also boggy with a typical vegetation with birches, divers bushes, bracken and purple moor grass. The term Gieser (sometimes Jeser) deviates from the Wendish word jezero for bog.



Gieserlandschaft bei Bohsdorf: Der Bohsdorfer Diapir (roter Kreis) ist eine etwa 150 m hohe, aufrecht stehende Falte, deren oberer Teil bei der Einebnung des Faltenbogens abgetragen wurde

Krajobraz zapadliskowy koło miejscowości Bohsdorf: Diapir Bohsdorf (okrąg czerwony) to wyprostowany fałd o wysokości około 150 m, którego górna część została zrównana w efekcie erozyjnej działalności lodowca

Gieser valley landscape near the village Bohsdorf. The Bohsdorf diapir consists of an about 150 m high upright fold. Today, its upper part is eroded



Mit einem modernen digitalen Geländemodell ist es möglich, den Verlauf des vollständigen Giesers über dem Bohsdorfer Diapir darzustellen. Er ist eine knapp 400 m lange, sehr schmale Ellipse.

Przy pomocy nowoczesnego, cyfrowego modelu terenu możliwe jest zobrazowanie przebiegu całego zapadliska pod diapirem Bohsdorf. Ma on kształt bardzo wąskiej elipsy o długości niemal 400 m.

On a digital surface model the the course of the Bohsdorf diapir is visible. Its shape forms a 400 m long very narrow ellipse.

QUELLEN ŹRÓDŁA SPRINGS



Im Quellgebiet der Grube „Babina“ sprudelt das Wasser in zahlreichen kleinen Quelltöpfen.
W obszarze źródłiskowym na terenie kopalni „Babina“ wypływa woda z licznych małych źródłanych zagłębień.
In the headwaters of the mine „Babina“ the water gushes from several small pans.



Trinkbrunnen mit hölzernem Rundpavillon im Badepark von Bad Muskau, Ausschnitt aus einer Lithographie von GUSTAV TÄUBERT 1867
Studnia z wodą pitną, otoczona drewnianym pawilonem w parku zdrojowym, fragment litografii GUSTAVA TÄUBERTA 1867
Drinking fountain with wooden pavilion in the Spa Park in Bad Muskau, detail of a lithography from GUSTAV TÄUBERT 1867



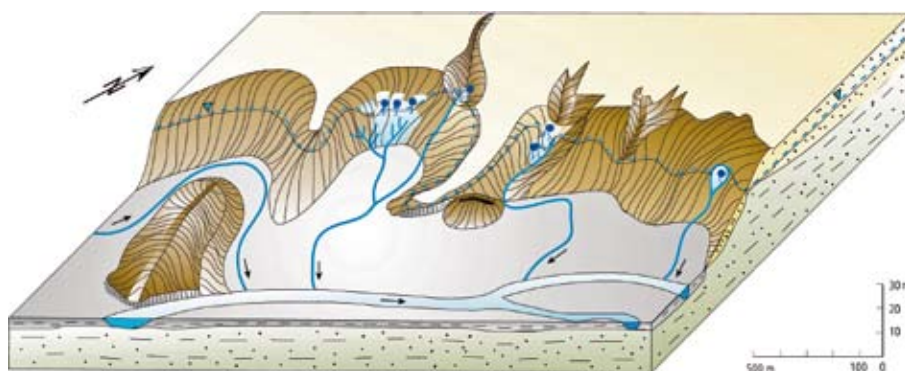
Die Große Babinaquelle bei Łęknica in einer trockenen Jahreszeit (Frühsommer). Ihr kraterförmiger Rand besteht aus Eisenmineralabsätzen des Quellwassers.
Duże źródło na terenie dawnej kopalni Babina w okolicach Łęknicy w suchym okresie (wczesna wiosna). Jego brzeg w formie krateru zbudowany jest z osadów związków żelaza, pochodzących z wody źródlanej.
The Big Babina Spring near Łęknica in a dry season (early summer). The crater shaped rim consists of iron minerals deriving from the spring water.

Quellen sind Orte, an denen Grundwasser auf natürliche Weise an der Erdoberfläche austritt. Ihr Vorkommen hängt von der Wasserdurchlässigkeit des Gesteins, von der Höhe des Grundwasserstandes und der Landschaftsmorphologie ab. In der Regel ist die Ursache eines Quellaustrittes nicht ohne weiteres zu erkennen. Auffällig sind meist das eigentliche Quellgewässer (z. B. ein Bach oder ein kleiner Teich) und die üppige Vegetation, die sich infolge des Wasserangebotes im Quellgebiet ansiedelt. Quellen werden deshalb oftmals vordergründig mehr als Feuchtbiotope wahrgenommen. Besonders reich an Quellen sind die Hänge des Neißetals und der polnische Teil des Faltenbogens. In Bad Muskau waren es die eisen- und schwefelreichen Quellen, die den Kurortstatus der Stadt begründeten.

morfologii krajobrazu. Przyczyna wystąpienia źródła nie jest z reguły w pełni rozpoznawalna. W oczy rzuca się najczęściej efekt działalności źródła (np. potok lub mały staw) i bujna roślinność, zasiedlająca obszar źródła w następstwie podażu wody. Dlatego też źródła postrzegane są najczęściej, jako biotopy wilgotne. Szczególnie bogate w źródła są zbocza doliny Nysy W Bad Muskau są to źródła bogate w żelazo i siarkę, uzasadniające status uzdrowiskowy miasta. Pojedyncze źródła występują również w polskiej części Łuku Mużakowa.

Springs are sites where groundwater escapes naturally to the surface. That depends on the permeability of the rock, the level of the ground water and the morphology. Often the actual spring water is gaudy (e.g. a river or a small pond) as well as the opulent vegetation. Rich in springs are the slopes of the Lusatian Neisse and the Polish part of the arch. Springs high in iron and sulfur established the status of Bad Muskau as spa town.

Źródła, są to miejsca, w których woda podziemna w naturalny sposób wypływa na powierzchnię ziemi. Ich występowanie zależy od wodoprzepuszczalności skał, od stanu zwierciadła wody podziemnej i



Die Quellsituation am Neißehang bei Pusack. Das Grundwasser (blaues Dreieck) fließt in Richtung Hang und tritt an mehreren Stellen zutage. Es „läuft“ beim Erreichen des Steilhanges „über“ (Überlaufquelle). Dort bilden sich Hangmoore mit einer üppigen Vegetation.

Położenie źródeł Lachberge i Grenzerquelle koło Pusack. Woda podziemna w obrębie płaskowyżu (niebieski trójkąt) płynie w kierunku zbocza i wypływa tam w wielu miejscach. Po dotarciu do stromego zbocza woda przelewa się (źródło przelewowe). Tworzą się tam torfowiska wiszące z bujną roślinnością.

Springs at the slope of the Lusatian Neisse near Pusack. The ground water (blue triangles) flows in slope direction and comes to light. It spills over (overflow spring) and originates an abundant vegetation.



*Stark zugewachsenes Bergbaufolgegewässer der Grube „Julius“ (Mulde Hermann Süd III)
Mocno zarośnięte wody pokopalniane na terenie kopalni „Julius“ (wzrobisko Hermann Süd III)
Intensively overgrown lake following the mine „Julius“ (lignite structure “Hermann South III”)*

BERGBAUFOLGEGEWÄSSER

ZBIORNIKI ANTROPOGENICZNE

MINING RELIC LAKES

Der Muskauer Faltenbogen hat etwa 300 bis 400 Seen. Die meisten von ihnen sind lange, schmale und farbige Bergbaufolgegewässer, die die Hufeisenform des Muskauer Faltenbogens nachzeichnen. 1845, das heißt vor dem Braunkohlenbergbau, waren es nur etwa 50, meist künstlich angelegte Fischteiche.

Na terenie Łuku Mużakowa znajduje się ok. 300 do 400 jezior. Większość z nich to podłużne, wąskie i barwne wody pokopalniane, położone wzdłuż linii, mającego kształt podkowy, Łuku Mużakowa. W 1845 roku, tzn. przed eksploatacją węgla brunatnego, tych zbiorników było zaledwie 50. Były to najczęściej sztucznie utworzone stawy hodowlane.

There are about 300 to 400 lakes in the area of the Muskau Arch. Most of them are long narrow and coloured mining relic lakes tracing the horseshoe shape of the Muskau Arch structure. In 1854 before the lignite mining existed about 50 lakes. Mostly of them were artificial fish ponds.



Bergbaufolgegewässer im Satellitenbild (Landsat TM, 1996)

Pokopalniane zbiorniki wodne widoczne na zdjęciu satelitarnym (Landsat TM, 1996)

Mining relic lakes in a satellite image (Landsat TM, 1996)



Bergbaufolgesee des Tagebaus der Grube „Providentia“, genannt der „GST-Teich“. Seine Uferbereiche sind z. T. durch Eisenmineralschlämme rotbraun gefärbt.

Jezioro pokopalniane po kopalni odkrywkowej „Providentia“, znane jako „Staw GST“. Jego obszar przybrzeżny jest częściowo zabarwiony na kolor czerwono-brązowy, przez mineralne związki żelaza.

Relic lake of the lignite opencast mine „Providentia“. It is called „GST-Teich“. Its beaches are coloured reddish brown by iron mineral mud.



Bergbaufolgesee des Tagebaus „Alexandra“ in der Grube „Hermann“. Die Grünfärbung des Wassers wird durch Algen verursacht.
 Jezioro pokopalniane po odkrywce „Alexandra“ na terenie kopalni „Hermann“. Zielone zabarwienie wody spowodowały algi.
 Relic lake of the lignite structure „Alexandra“. It is part of the mine „Hermann“. The green water colour is caused by algae.



Ein „versunkener Wald“ in der Grube „Caroline II“. Durch das Zubruchgehen eines Braunkohlentiefbaufeldes bildete sich ein See, in dem der Kiefernwald versank.
 Die dunklen Kreise sind Einbruchstrichter über einzelnen Kohleabbaukammern.
 „Zatopiony las“ na terenie kopalni „Caroline II“. Na skutek zapadania się pól eksploatacyjnych poziomej kopalni węgla brunatnego, utworzyło się jezioro, w którym zatopił się rosnący tam las sosnowy. Ciemniejsze okręgi to leje zapadliskowe nad poszczególnymi komorami po wydobyciu węgla.
 „Sunken forest“ in the mine „Caroline II“. Through the collapse of a lignite subsurface field the forest sank down and the lake appears. The dark circles are caved single mining chambers.

Bergbaufolgesee des Tagebaus „Czaple II“ der Grube „Babina“.
 Jezioro pokopalniane po odkrywce „Czaple II“ na terenie kopalni „Babina“
 Rest lake of the opencast mine „Czaple II“ of mine “Babina“.



MUSKAUER FALTENBOGEN ŁUK MUŻAKOWA MUSKAU ARCH

UNESCO Global Geopark

Unser Geopark erschließt auf einer Fläche von 585 km² seine abwechslungsreiche Natur, Bergbaufolge- und Kulturlandschaft mit 10 thematischen Rad- und Wanderwegen, zwei historischen Schmalspurbahnen, einem Wassertourismus auf der Lausitzer Neiße sowie Museen und Informationspunkte. Nähere Auskunft hierzu gibt die Geotouristische Karte des Geoparks.

Der Muskauer Faltenbogen ist einer von gegenwärtig 140 Geoparks in 38 Ländern, die im Global Geoparks Network zusammengeschlossen sind (Stand Dezember 2018). Auf S. 7 ist das zur Zeit noch aktuelle Poster 2017/2018 des Netzwerkes abgebildet. Damals umfasste es erst 127 Mitglieder.

Nasz Geopark na pow. 585 km² oferuje urozmaiconą przyrodę, krajobraz pokopalniany i kulturowy z 10 tematycznymi trasami rowerowymi i pieszymi, dwie historyczne kolejki wąskotorowe, turystykę wodną na Nysie Łużyckiej a także muzea i punkty informacyjne. Więcej informacji w tym zakresie zawartych jest na mapie geoturystycznej obszaru Geoparku.

Łuk Mużakowa aktualnie jest jednym ze 140 geoparków z 38 krajów, zrzeszonych w sieci Global Geoparks Network (stan – grudzień 2018). Na str. 7 znajduje się jeszcze aktualny poster 2017/2018 sieci GGN. W tamtym czasie sieć miała 127 członków.

Our geopark with an extent of 585 km² makes accessible a diversified scenery with nature, mining und culture. 10 cycle tracks and hiking trails, two historic narrow-gauge railways, water tourism on the Lusatian Neisse as well as museums and information points are at the disposal. Detailed information is given in the geotouristic map of the geopark.

The Muskau Arch is one of 140 geoparks from 38 countries integrated in the Global Geoparks Network (status December 2018). On page 7 is presented the recent network poster from 2017/2018. At that time the network comprised only 127 members.





BRAUNKOHLE WĘGIEL BRUNATNY LIGNITE

Im Miozän, einem jüngeren Zeitabschnitt des Tertiärs vor etwa 16 Mio Jahren, war die Lausitz Küstenbereich eines im Norden bis Nordwesten liegenden flachen Meeres. Unter warm-humiden Klimabedingungen haben sich in der Küstenzone ausgedehnte Moore entwickeln können, aus deren Pflanzensubstanz unsere heutige Braunkohle entstanden ist. Durch die Aufstauchung der tieferen Erdschichten durch den Muskauer Gletscher gelangte die Kohle örtlich an die Erdoberfläche und ist dort auch heute noch sichtbar.

Im Faltenbogen wurde sie in der Zeit zwischen 1843 und 1973 abgebaut. Die erste Grube war „Julius bei Wolfshain/Friedrichshain in Brandenburg“, als letzte wurde die „Babina“ in Polen geschlossen. Der Bergbau wurde anfangs vor allem im Tiefbau betrieben, weil die technischen Möglichkeiten für die Wasserhaltung in größeren Tagebauen noch nicht verfügbar war. Umfangreicher Tagebaubetrieb hielt erst Anfang des 20. Jahrhunderts Einzug. Insgesamt dürften zu jeweils verschiedenen Zeiten etwa 80–90 Braunkohlengruben tätig gewesen sein.



In der Mulde der ehemaligen Grube „Babina“ tritt noch heute ein nicht abgebautes Braunkohlenflöz zu Tage. W obszarze dawniej kopalni „Babina“ jeszcze dziś występują wychodnie niewyekspluatowanych pokładów węgla brunatnego.

In the mine „Babina“ appears a not explored lignite seam on the earth surface.



Blockbild des Kohleflözes Rysunek blokowy pokładu węgla Bloc diagram of the lignite seam

W miocenie, najmlodszy okresie trzeciorzędu przed około 16 mln. lat, Łużyce stanowiły obszar brzegowy płytkiego morza, położonego na północy – północnym zachodzie. W ciepłych i wilgotnych warunkach klimatycznych w strefie brzegowej mogły rozwinąć się rozprzestrzenione torfowiska (bagna), w których z substancji roślinnej powstał nasz dzisiejszy węgiel brunatny. Na skutek spiętrzenia głębszych warstw ziemi przez Lodowiec Mużakowski, węgiel brunatny wypchnięty został na powierzchnię ziemi i także dzisiaj jest tam widoczny.

Na terenie Łuku był on wydobywany w latach 1843–1973. Pierwszą kopalnią była kopalnia „Julius koło Wolfshain/Friedrichshain w Brandenburgii”, jako ostatnią zamknięto kopalnię „Babina” w Polsce.

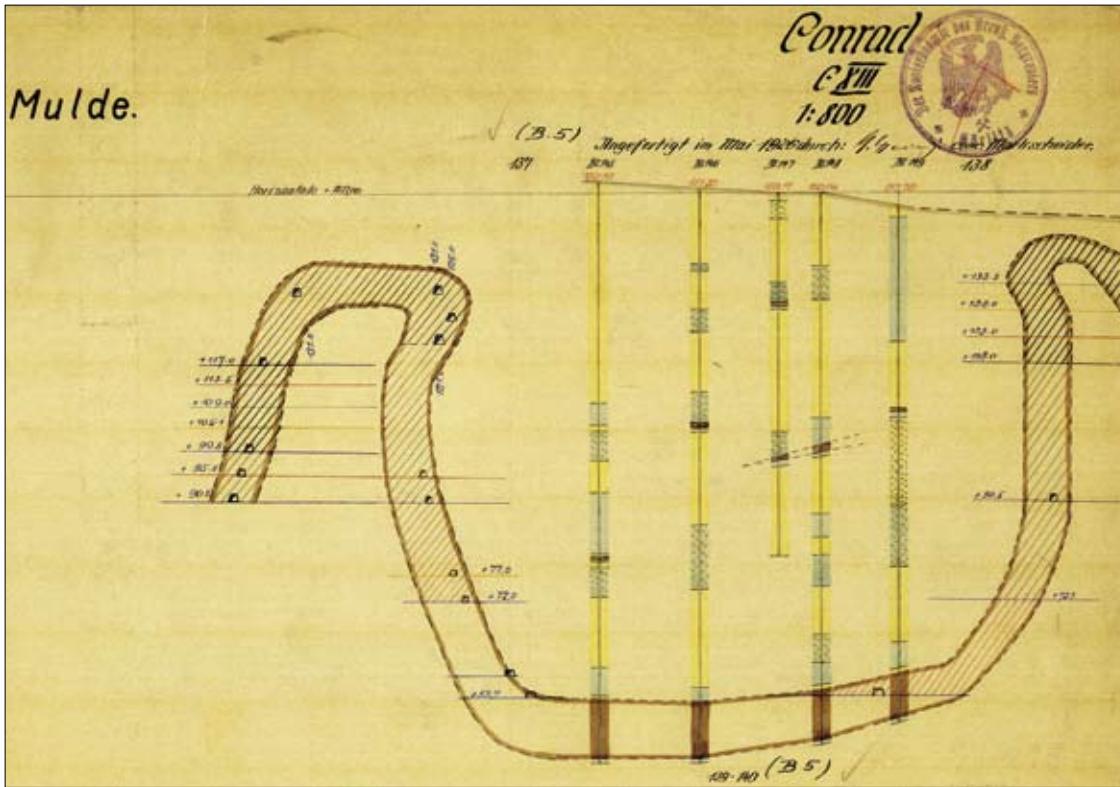
Działalność górnicza prowadzona była początkowo przede wszystkim metodą eksploatacji podziemnej, ponieważ nie dysponowano jeszcze możliwościami technicznymi pozwalającymi na odwadnianie większych wyrobisk odkrywkowych. Zakrojona na szeroka skalę eksploatacja odkrywkowa ruszyła dopiero na początku XX wieku. W różnych okresach czasu czynnych mogło być razem około 80–90 kopalń węgla brunatnego.



An der Geologie-Tour am Felixsee bei Bohsdorf wurde ein künstlicher Aufschluss angelegt. Er zeigt ein Braunkohlenvorkommen unter einem Gieser.

Na trasie geologicznej nad jeziorem Felixsee koło Bohsdorfu wykonane zostało sztuczne odsłonięcie pokładu węgla. Ukazuje ono występowanie węgla brunatnego pod zapadliskiem.

On the Geology Tour at the Felixsee near Bohsdorf exists a man-made outcrop. It presents lignite beneath a Gieser valley.



Geologischer Schnitt durch das aufgefaltete Braunkohlenflöz und die Förderstrecken im Bereich der Grube „Conrad bei Groß Kölzig“, aus dem bergmännischen Risswerk 1926

Przekrój geologiczny przez zafaldowany pokład węgla brunatnego i chodniki transportowe na terenie kopalni „Conrad koło Groß Kölzig”, na podstawie górniczej dokumentacji graficznej z 1926 roku

Geological cross section through a folded lignite seam and extraction drifts in the mine „Conrad near Groß Kölzig”, from historical mining documents 1926

16 million years ago in the Miocene (period in the Tertiary) Lusatia was located in the coastal region of a shallow ocean. In the warm humid climate prospered widespread swamps along the coast and the plant remains of these swamps turned into our extent lignite. These lignite seams reached the surface during the deformation caused by the Muskau glacier and are still observable at some sites.

Between 1843 und 1973 the seam have been extracted. The first mine was „Julius bei Wolfshain/Friedrichshain” in Brandenburg, the last closed down was „Babina” in Poland. In the beginning the coal digging was driven in underground mining because the technology for the water drainage in open cast mining was not yet on hand. Extensive open cast mining started not until the 20th century. Overall some 80 to 90 mines operated at different periods.

Hausbrandbrikett, hergestellt in der Brikettfabrik der Grube „Conrad” bei Döbern, gepresst Anfang der 1950er Jahre, Größe 18 x 5,5 x 5,0 cm

Brykiet opałowy wyprodukowany w fabryce brykietu „Conrad”, sprasowany na początku lat 50-tych, wymiary 18,0 x 5,5 x 5,0 cm

Lignite briquette for domestic use, compacted in the briquetting plant of the mine „Conrad” near Döbern, Size 18 cm x 5,5 cm

Ein Kohlebergmann bei der Arbeit mit einer Keilhaue im Tagebau, um 1956

Górnik w trakcie pracy z kilofem w kopalni odkrywkowej, ok 1956 r

Lignite miner working with a single-point pick in an open cast mine, about 1956.



Schachanlage Karl („Karl-Mulde“) der Grube „Conrad bei Groß Kölzig“, etwa 1953.

Szyb Karl („Niecka Karl“) kopalni „Conrad” koło Groß Kölzig, sytuacja około roku 1953.

Mining shaft Karl (lignite site „Karl“) of the mine „Conrad bei Groß Kölzig“, about 1953.

MOORE UND TORFSTICHE

BAGNA I TORFOWISKA

BOG AND PEAT EXTRACTION



Das Reuthener Moor war in den 1860er Jahren ein Handtorfstich. Bereits unmittelbar nach der Torfgewinnung wurde das Moor wieder überstaut und renaturiert (Blick von Süden her).

Bagno „Reuthener Moor“ było w latach 60-tych XIX wieku miejscem ręcznego wydobycia torfu. Bezpośrednio po pozyskaniu torfu bagno zostało ponownie zalane i zrehabilitowane (widok od południa).

In the eightiesixties the Reuthen bog was extracted. Immediately after the extraction the bog was flooded and recultivated (view from the south).

In Gebieten mit hohen Grundwasserständen und größeren Quellen treten an verschiedenen Orten Moore auf. Vereinzelt im Faltenbogen durchgeführte Pollenuntersuchungen zeigten, dass die Moorbildung ein Prozess ist, der im Holozän an verschiedenen Orten zu verschiedenen Zeiten einsetzte und wieder endete oder bis heute anhält. Das Holozän ist geologisch betrachtet die Warmzeit, in der wir heute leben. Sie begann vor etwa 10 000 Jahren.

Länger anhaltendes Moorwachstum führt zur Bildung von Torfen unterhalb der heute noch lebenden Vegetationsschicht, das heißt unterhalb des Grundwasserspiegels.

Die Wachstumszeit eines Moores „steckt“ gewissermaßen „im Torf“. Die Torfmächtigkeiten liegen im Faltenbogen meist bei wenigen Dezimetern. Das bisher bekannte Maximum beträgt 10 m. Dort, wo der Torf eine Mächtigkeit von ungefähr 2 m erreicht, baute man ihn verschiedenen Orts als häusliches Brennmaterial oder zur Bodenverbesserung ab.

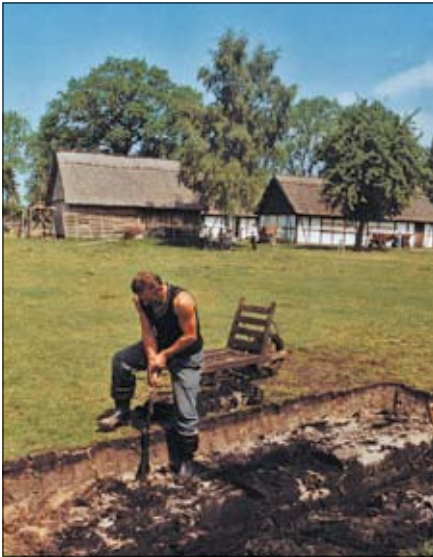
Eine Reihe von Mooren sind in ihrem natürlichen oder renaturierten Zustand eigenständige oder Teile von Landschafts- und Naturschutzgebieten, weil sie die Grundlage einer reichen Tier- und Pflanzenwelt bilden.



*Das Schmalbrättrige Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) ist eine charakteristische Pflanze im Reuthener Moor.*

*Welnianka wąskolistna (*Eriophorum angustifolium*) jest charakterystyczną rośliną na torfowisku Reuthener Moor*

*The cotton grass (*Eriophorum angustifolium*) is a characteristic plant in the Reuthen bog.*



Die traditionelle Methode des Torfstechens im 19. Jahrhundert wird in Kluki im Slowinski Nationalpark an der polnischen Oststeeküste für Touristen demonstriert.

Tradycyjna metoda pozyskiwania torfu w XIX wieku demonstrowana jest turystom we wsi Kluki w Słowińskim Parku Narodowym na polskim wybrzeżu Morza Bałtyckiego.

In the village Kluki of the Slowinski National Park (Polish Baltic Sea coast) the traditional method of peat extraction is demonstrated for tourists.



Herbstimpression aus dem Reuthener Moor
Impresje jesienne z torfowiska Reuthener Moor
Autumn impression in the Reuten bog



Im Winter tritt das Mosaik aus den grabenartigen Torfstichen (schneebedeckte, offene Wasserflächen) und den dazwischen stehenden gelassenen Resten des ursprünglichen Moores eindrucksvoll hervor (Reuthener Moor).

W zimie tworzy się imponująca mozaika z wy-cinek torfowych w kształcie rowów (przykryte śniegiem, otwarte powierzchnie wypełnione wodą) i pozostających pomiędzy nimi pozostałości pierwotnego torfowiska (torfowisko Reuthener Moor).

In the wintertime the mosaic of ditches (snow covered open water surfaces) and ridges of bog remnants impressively appears.



In den Niedermooren, aber auch an saueren Braunkohlenrestgewässern, ist der Rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) verbreitet. Er ist eine fleischfressende Pflanze.

W torfowiskach niskich, ale także przy kwaśnych wodach zbiorników poeksploatacyjnych, rozpowszechniona jest rosiczka okrągłolistna (*Drosera rotundifolia*). To roślina mięsożerna.

In low moors as well as at the shores of acidic relic lakes the grows round-leaved sundew (*Drosera rotundifolia*). It is a carnivorous plant.

Na obszarach o wysokim stanie wody podziemnej i występowania większych źródeł najczęściej znajdują się bagna. Przeprowadzone badania utworów bagiennych w różnych miejscach Łuku Mużakowa, określające rodzaje pyłków roślinnych (analizy pyłkowe) wykazały, że tworzenie się bagien jest procesem, który rozpoczynał się i ponownie kończył w holocenie lub trwa do dziś. Pod względem geologicznym holocen jest okresem międzylodowcowym (interglacjałem), w którym dzisiaj żyjemy. Rozpoczął on się przed około 10 000 lat.

Utrzymujący się dłużej rozwój bagien prowadzi do tworzenia się torfów pod żywą dziś jeszcze warstwą roślinności, tzn. poniżej poziomu zwierciadła wody podziemnej. Okres rozwoju bagna „zapisany” jest poniekąd „w torfie”. Grubości warstwy torfu wynoszą na terenie Łuku przeważnie kilka decymetrów. Znana dziś wartość maksymalna wynosi w tym przypadku 10 m. Tam, gdzie torf osiąga grubość około 2 m, wydobywa się go, jako materiał opałowy do użytku domowego lub do poprawy żyzności gleby.

Szereg bagien występuje w swoim staniu naturalnym lub zostały zrehabilitowane i

często stanowią rezerwat przyrody, ponieważ są one podstawą bogatego świata zwierzęcego i roślinnego.

In areas with high groundwater level or around springs swamps occur. Sporadic pollen analyses revealed that the formation of swamps started at different times, at some places accretion ended, at others it goes on until today. Geologically considered the Holocene is an interglacial period in which we live now. It started about 10 000 years ago.

Longer lasting growth of swamps leads to the formation of peat under the living vegetation below the groundwater level. The time growth is documented in the peat. In the Muskau Arch the thickness of the peat amounts several decimeters, at most 10 meters. When the peat was thick enough (more than 2 meters) it was extracted for fuel or to ameliorate soil. Some swamps belong to conservation areas because they offer the background for a rich wildlife.

SAND UND KIES

Sande und Kiese sind weltweit verbreitet. Sie entstehen auf sehr unterschiedliche Weise und setzen sich aus unterschiedlichen Gesteins- und Mineralkörnern zusammen. Schließlich können sie auch verschiedene Farben haben. Im Muskauer Faltenbogen kommen überwiegend zwei Arten von Sand vor. Das sind zum einen junge, gelbbraune, unreine, eiszeitliche Quarzsande, die man als Bausand verwendet. Zum anderen sind es weiße, meist reinere, tertiäre Quarzsande, die als Glassand eingesetzt wurden.

ŻWIRY I PIASKI

Piaski i żwiry są powszechne na całym świecie. Powstają w bardzo rozmaity sposób i składają się z różnych ziaren skał i minerałów. Mogą także mieć różną kolorystykę. Na terenie Łuku Mużakowa przeważają dwa rodzaje piasków. Pierwszym z nich są młode, żółtobrązowe, zanieczyszczone polodowcowe piaski czwartorzędowe, których używa się jako piaski budowlane. Drugi rodzaj to białe, najczęściej czystsze kwarcowe piaski trzeciorzędowe, stosowane jako piaski szklarskie

SAND AND GRAVEL

Sand and gravel are worldwide common. They form in quite different ways and are composed of varying grains of rocks and minerals causing diverse colours. In the Muskau Arch occur predominately two types of sand: First young tawny impure glacial quartz sands used for buildings, on the other hand white, more pure tertiary quartz sands used for glass making.



A



B

A Eiszeitlicher Schmelzwassersand aus Nochten. Seine Quarzkörner besitzen dünne Verwitterungskrusten aus Eisenmineralen, die ihre gelbbraune Farbe verursachen.

Polodowcowy piasek z wód roztopowych z Nochten. Jego ziarna kwarcowe posiadają skorupę wietrzeniową z minerałów żelazowych nadających im żółto-brązowy kolor.

Glacial meltwater sand from Nochten. The quartz grains have a thin weathering crust with iron minerals giving them a tawny colour.

B Weißer, sehr reiner Quarzsand, wie er zur Glasherstellung benutzt wird, aus Krauschwitz.

Biały, bardzo czysty piasek kwarcowy, używany do produkcji szkła, z Krauschwitz

White quite pure quartz sand as used for glass making; from Krauschwitz.



C



F

C Schwermineralsand von der Ostseeküste bei Łeba (Polen). Er enthält außer Quarz rotviolett Granat (Almandin) sowie die Erze Minerale Magnetit (Eisen) und Titanit (Titan).

Piasek z wód roztopowych z wybrzeża Bałtyku z okolic Łeby (Polska). Prócz kwarcu zawiera czerwono-fioletowy granat (almandyn), a także minerały w postaci rud – magnetyt (żelazo) oraz tytanit (tytan).

Heavy mineral sand from the Baltic Sea coast near Łeba (Poland). It includes besides quartz redviolet garnet as well as magnetite and titanite.

F Olivinsand von der Grünsandküste auf Big Island (Hawaii). Er besteht aus Olivin, einem Mineral, das unter dem Namen Peridot als Schmuckstein gehandelt wird.

Piasek oliwinowy z zielonej plaży wysp Big Island (Hawaje). Składa się z oliwiny, mineralu nazywanego perydotem i wykorzystywanego jako kamień ozdobny

Olivine sand from the green sand coast of Big Island (Hawaii). It consists of olivine, a mineral which is traded as gemstone under the name peridot.



D



G

D Cremefarbener Strandsand von der Osterinsel (Chile) aus zerschlagenen Muscheln und rötlichen Korallen.

Kremowej barwy piasek z plaży Wysp Wielkanocnych (Chile) z rozdrobnionych muszli i czerwonych koralii.

Cream-coloured beach sand from Easter Island (Chile) consisting of grinded shells and reddish corals.

G Brauner, stark eisenhaltiger Sand vom Ayersrock, dem heiligen Felsen der Aborigines in Australien. In der untergehenden Sonne erscheint der Felsen feuerrot.

Brązowy piasek o wysokiej zawartości żelaza z gór Ayersrock, świętych skał Aborygenów z Australii. W zachodzącym słońcu skały mają kolor ognisto-czerwony.

Brown sand (lots of iron) from Uluru (Ayers Rock), the sacred mount of the aborigines in Australia. In the sinking sun the mount appears blazing red.



E



H

E Schwarzer Strandsand aus Basalt von der Insel Lanzarote (Spanien). Sein Material ist vulkanische Lava.

Czarny piasek bazaltowy z wyspy Lanzarote (Hiszpania). Zbudowany jest z lawy wulkanicznej.

Black beach sand consisting of basalt from Lanzarote (Spain).

H Pfeffer- und salzfarbener Sand von einer Steilküste auf der Osterinsel. Er besteht aus schwarzem Basalt und hellen Schalen von Meerestieren.

Piasek w kolorze pieprzu i soli ze stromych wybrzeży Wysp Wielkanocnych. Składa się z czarnego bazaltu i jasnych skorupki z organizmów morskich.

Pepper and salt coloured sand from a cliff line in Easter Island consisting of black basalt and lightcoloured shells.



Schwarze Kiesel-schiefer. Flüsse transportierten sie aus den südlichen Mittelgebirgen heran. Im Görlitzer Schiefergebirge, in der Nähe von Niesky, werden sie noch heute in Steinbrüchen als Straßenschotter gewonnen.

Czarne łupki krzemionkowe. Rzeki transportowały je z położonych na południu wysoczyzn Gór Łupkowych koło Görlitz. W pobliżu miasta Niesky, jeszcze dziś pozyskiwane są one w kamieniołomach i używane jako tłuczeń drogowy.

Black chert. Rivers transported them from the low mountain range in the south.



Weißer Quarzkiesel. Sie stammen aus Ton- und Kiesschichten des Tertiärs (Spremberg-Formation und Rauno-Formation unmittelbar aus dem Muskauer Faltenbogen).

Białe żwiry kwarcowe. Pochodzą one z utworów trzeciorzędowych (seria żarska i seria poznańska) Łuku Mużakowa.

White quartz pebbles. They descend from tertiary layers in the Muskau Arch (Spremberg Formation und Rauno Formation).



Feuersteine (Flint). Sie sind meist hellbraun oder grau und stammen aus der Schreibkreide, z. B. von der Insel Rügen. Sie wurden durch das Eis von Norden nach Süden transportiert.

Krzemienie (flint). Są one przeważnie jasnobrązowe lub szare i pochodzą z warstw kredy piszącej, np. z wyspy Rugii. Były one transportowane przez lodolód z północy na południe.

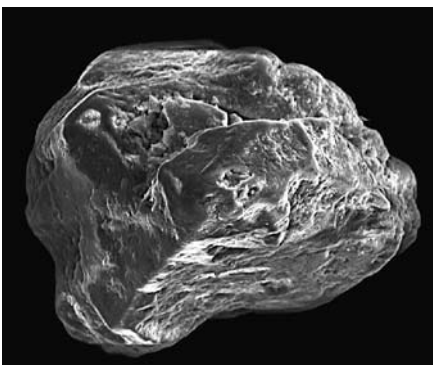
Flintstones. They are light brown or grey and originate from the Cretaceous chalk e.g. at the isle of Rügen. They have been transported to the south by the ice.



Eine weitere Gruppe leicht unterscheidbarer Gesteine ist eine „bunte“. Sie umfasst rötliche, gelbliche und graue Granite, rote und braune Quarzporphyre sowie graue und grünliche Gneise, Glimmerschiefer, Grünschiefer und Amphibolite. Die Gesteine stammen zum Teil aus dem skandinavischen Grundgebirge im Norden. Zum Teil liegt ihr Herkunftsgebiet in südlicher Richtung, im Erzgebirge, im Lausitzer Bergland und im Isergebirge. Eine genauere Bestimmung der Gesteine ist nur Fachleuten möglich.

Inną grupą łatwo rozróżnialnych skał są skały „kolorowe“. Są to czerwone, żółtawe i szare granity, czerwone i brązowe porfiry kwarcowe oraz szare i zielonkawe gnejsy, łupki mikowe, łupki zielone i amfibolity. Skały te pochodzą częściowo z rejonu skandynawskiego tzn. obszaru źródłowego położonego na północy. Ich obszar źródłowy znajduje się także częściowo w kierunku południowym - w Rudawach, na Pogórzu Łużyckim i w Górach Iżerskich. Dokładnego określenia rejonu pochodzenia tych skał mogą dokonać tylko specjaliści.

An additional group of easily discriminable rocks is multicoloured. It embraces reddish, yellowish and grey granites, red and brown rhyolites as well as grey and greenish gneisses, mica schists, greenschists and amphibolites. Part of them originate in the Scandinavian basement rocks, the rest has its provenience in the south (Ore Mountains, Lusatian Mountains, Jizera Mountains). Only specialists are able to determine the rocks.



Rasterelektronisches Bild eines gut gerundeten Quarzsandkorns (Glas-sand) aus der „Mulde VII“
Obraz dobrze zaokrąglonego ziarna płasku kwarcowego widoczny w mikroskopie skaningowym (piasek szklarski) z „Niecki VII“

Scanning electron microscope image of a well rounded quartz grain (glass sand) from the open cast mine „Mulde VII“

WINDKANTER

GRANIAKI

WIND BLOWN PEBBLES (VENTIFACTS)

Nicht selten findet man Feldsteine, deren Oberfläche glatt geschliffen ist und die eine oder mehrere Kanten besitzen. Es sind Windkanter. Sie entstanden während der letzten Eiszeit (Weichsel) und sind eiszeitliche Klimazeugen.

Unter periglazialen Klimabedingungen, d. h. in einer vegetationsfreien Landschaft in der Umrandung des Inlandeises, haben Sand beladene Winterstürme die Steine ähnlich wie ein Sandstrahlgebläse abgeschliffen. Indem der Wind das feinere Sandmaterial zwischen den größeren Steinen wegbläst, reichern sich Windkanter gewöhnlich in einer dünnen Lage, einer Steinsohle, an.

Oftmals besitzen Windkanter mehrere Schlißflächen und Kanten. Manchmal sind sowohl die Oberseite als auch die Unterseite als Windkanter ausgebildet (sog. Doppelkanter). Lange Zeit nahm man an, dass die einzelnen Schlißflächen dadurch entstanden sind, dass der Wind aus unterschiedlichen Richtungen blies. Aber wie sind dann die Doppelkanter entstanden?

Unter den periglazialen Klimabedingungen ist die Erde tief gefroren (Dauerfrostboden). Während der warmen Sommermonate taut die oberste Schicht auf, das Wasser kann nicht nach unten abfließen. Es bildet sich ein nasser, schlammiger Boden. Bereits bei sehr geringen Hangneigungen, dazu reicht schon etwa 1% Gefälle aus, beginnt er zu fließen (Solifluktion = Bodenfließen). Außerdem können die Gerölle im Schlamm versinken oder beim Gefrieren nach oben gedrückt werden (Kryoturbation = Verkneten der Bodenschichten durch Gefrieren und Auftauen). Dabei drehen sich die Gerölle und frieren im Herbst wieder fest. Der aus derselben Richtung blasende Wind schleift dann eine andere Seite des Gerölls glatt.



Unter extremen Bedingungen der Erwärmung (Sonneneinstrahlung am Tage) und Abkühlung (in der Nacht) können Gerölle auch auseinanderplatzen.

W skrajnych warunkach ogrzania (promieniowanie słoneczne w dzień) i schładzania (w nocy) otoczaki mogą też pękać.

Under extreme conditions of warming (insolation in the daytime) and cooling (at night) boulders can burst.

Nierzadko spotyka się kamienie polne, których powierzchnia jest gładko oszlifowana i które posiadają jedną lub więcej krawędzi. Są to graniaki. Powstały one podczas ostatniego okresu lodowcowego - zlodowaceń północnopolskich. Są one świadkami klimatu z okresu zlodowacenia

W peryglacialnych warunkach klimatycznych, tzn. w pozbawionym roślinności krajobrazie na przedpolu lodowca kontynentalnego, zimowe burze śnieżne, niosące także piasek, oszlifowały kamienie podobnie, jak to się robi w procesie piaskowania, np. renowacji zabytkowych piaskowcowych elewacji budynków. Wiatr, wydmuchując drobny materiał pia-

skowy pomiędzy dużych kamieni, powoduje gromadzenie się gładkich otoczaków w cienkiej warstwie.

Graniaki mają często kilka powierzchni szlifowanych i krawędzi. Czasami zarówno górna, jak i dolna strona ukształtowana jest, jako graniak (tzw. graniak podwójny). Przez długi czas przyjmowano, że poszczególne powierzchnie szlifowane powstały przez to, że wiatr wiał z różnych kierunków. Ale jak wtedy powstały graniaki podwójne?

W peryglacialnych warunkach klimatycznych ziemia głęboko zamarza i tworzy się wieczna zmarzlina. Podczas ciepłych miesięcy letnich jej górna warstwa rozmarza, woda na skutek głębszej zmarzliny nie może odpływać w dół przez co na powierzchni tworzy się mokry, mulisty grunt. Już w przypadku bardzo niewielkich nachyleń zbocza, wystarczy nawet spadek rzędu 1%, zaczyna on płynąć (soliflukcja = płynięcie gleby/gruntu). W tych warunkach otoczaki mogą pogrążyć się w mulę lub, w przypadku zamarzania, być wypychane do góry (kryoturbacja = mieszanie się warstw przygruntowych w wyniku zamarzania i rozmarzania). W efekcie tych procesów otoczaki obracają się, a jesienią ponownie zamarzają. Więcej z tego samego kierunku wiatr szlifuje wtedy na gładko ich drugą stronę.



Windkanterbestreuung in einem Kiefernforst östlich von Reuthen

Liczne graniaki w lesie sosnowym na wschód od Reuthen

Wind blown pebbles spreading in a pine forest east of the village Reuthen

Often you find boulders with a smoothed surface having one or more edges. Those are ventifacts (wind-faceted stones). They were formed during the last ice age (Weichselian) and testify the glacial period.

In the periglacial zone (open landscape around the ice sheet) windstorms loaded with sand had abraded the stones like a sandblasting machine. Due to the fact that the wind blows the material between the larger stones away the ventifacts concentrate in a layer.

Often ventifacts possess several edges and grinding faces. Sometimes both top side and bottom side are formed as ventifacts ("double ventifacts"). A long time it was assumed that the grinding faces generated by wind from different directions. But how developed those "double side ventifacts".

In the periglacial zone the soil is profoundly frozen (permafrost). During the warm summer months the topmost layer thaws but the water has no way to drain off. A moist and muddy soil results. Already a very low gradient is enough (1%) to make the soil creep (solifluction). In addition the boulders may sink into the mud and could be pressed out when it freezes again (cryoturbation). Thereby the boulders may turn around. So the wind from the same direction is able to grind the other side.



Ein 70 cm großer und ein 6 cm großer Windkanter, nebeneinander gefunden im Waldgebiet südwestlich von Tuplice (Teuplitz)

Graniaki: o średnicy 70 cm oraz o średnicy 6 cm, znalezione obok siebie na obszarach leśnych na południowy zachód od Tuplic

Two windblown pebbles of 70 cm and 6 cm size. Both were founded nearby southwest of the village Tuplice



Auswahl von besonders schön ausgebildeten Windkantern, gefunden im Gesamtgebiet des Faltenbogens. Alle Gesteine sind Quarzite.

Ein besonders schöner, irregular ausgebildeter Windkanter, gefunden im Braunkohlentagebau Nochten 2004, aufgestellt an der Geologie-Tour zwischen Bohsdorf und Reuthen

Wyjątkowo piękny, nieregularny graniak znaleziony w odkrywcze węgla brunatnego Nochten w 2004 r. Wystawiony przy trasie geologicznej między Bohsdorf i Reuthen

An exceeding beautiful windblown erratic boulder. In 2004 it was found in the lignite open cast mine Nochten. Today it is presented on the Geology Tour between the villages Bohsdorf und Reuthen.

Kilka szczególnie ładnie uformowanych graniaków, znajdujących na całym obszarze Łuku Mużakowa. Wszystkie są kwarcytami.

A collection of unique windblown pebbles deriving from the whole Muskau Arch area.



Der Teufelsstein bei Tuplice ist der größte Findling im Faltenbogen. Er besteht aus einem Gneis, der durch granitische Gesteinsgänge (Pegmatit) durchzogen ist. Er hat eine größte Länge von 5,1 m und ein geschätztes Gewicht von 100 t.

„Głaz Krabata“ koło Tuplic nazywany wcześniej „Diabelskim Kamieniem“, jest największym głazem narzutowym w obrębie Łuku Mużakowa. Składa się on z gnejsu w połączeniu z granitowymi pasami (pegmatyt). Jego długość maksymalna wynosi 5,1 m, a ciężar szacunkowy wynosi 100 t.

The Devils Boulder near the village Tuplice is the biggest erratic boulder in the Muskau Arch area. It consists of gneiss with granitic veins (pegmatite). The boulder is 5,1 m long and weighs about 100 t.



Der Teufelsstein befindet sich im Zentrum einer heidnischen und später slawischen Kultstätte. Das aus dem Gestein herausgeschlagene „Rad“ könnte ein Sonnensymbol darstellen. Es ist bisher keine vergleichbare Gesteinsbearbeitung bekannt.

Diabelski Kamień (obecnie „Głaz Krabata“) znajdował się w centrum pogańskiego a potem słowiańskiego miejsca kultu. Wykute w kamieniu „kolo“ mogło symbolizować słońce. Nie znane są do tej pory podobne rzeźby skalne.

The Devils Boulder is the centre of a pagan and later Slavonic cult site. Possibly the wheel-shaped sculpture represents a sun symbol.

Findlinge sind die in der Öffentlichkeit am stärksten wahrgenommenen Zeugen unserer Eiszeiten. Sie regten zu allen Zeiten die Phantasie des Menschen mit der Frage an, welche gewaltige Kraft sie wohl bewegt haben könnte. Diese Frage ist heute beantwortet.

Es ist eine generelle Beobachtung, dass mit zunehmender Transportentfernung von ihrem Herkunftsgebiet die Größe der Findlinge abnimmt. Je weiter sie transportiert werden, desto stärker werden sie vom Eis beansprucht und zerkleinert. Außerdem nimmt die Transportkraft des Eises zu seinem Außenrand hin natürlich auch ab. Deshalb sind die Findlinge im Faltenbogen nicht sehr groß. Weitverbreitet in den Wäldern sind Findlinge von etwa 1 m Größe.

Außer dieser theoretischen Betrachtung hatten Findlinge bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts hinein auch eine erhebliche praktische Bedeutung. Wie im Abschnitt über die Jerischker Endmoräne (siehe S. 34) dargestellt ist, sind sie in Steingruben gewonnen, gespalten und in großem Umfang für Kirchen, Scheunen und Wohnhäuser als Baumaterial verwendet worden.

Bei Findlingen oder Geschieben allgemein wird generell die Frage der genauen Herkunft des einzelnen Objektes gestellt. Bei den sog. Leitgeschieben ist das leicht zu beantworten. Leitgeschiebe sind solche, die aus einem Gestein mit ganz charakteristischen Merkmalen (Mineralbestand, Gefüge) bestehen und die nur ein eng begrenztes Ursprungsgebiet besitzen. Die meisten Geschiebe sind aber „graue Mäuse“, d. h. Granite oder granitähnliche

Gesteine (Granitoide) und Gneise ohne entsprechend typische Merkmale.

Die Bestimmung der Gesteine erfolgt durch darauf spezialisierte Geologen (Petrographen) mit Hilfe von Gesteinsdünnschliffen. Im Labor werden vom zu untersuchenden Gestein etwa 25-30 µm dünne, auf eine Glasscheibe aufgeklebte Gesteinsplättchen, sogenannte Dünnschliffe, hergestellt. Das Gestein ist dann durchsichtig und kann im Lichtmikroskop auf seine Mineralzusammensetzung u. a. Merkmale hin untersucht werden.

Głazy narzutowe w opinii publicznej są najbardziej rozpoznawalnymi świadkami naszych zlodowaceń. Pobudzają zawsze ludzką fantazję rodząc pytanie – jaka ogromna siła mogła je poruszyć? Współcześnie znamy już odpowiedź na to pytanie.

Ogólna obserwacja pozwala stwierdzić, że wraz ze zwiększaniem się odległości transportu od miejsca pochodzenia, zmniejsza się wielkość głazów. Im dalej są transportowane, tym bardziej lód je rozdrabnia. Ponadto siła transportowa lodu zmniejsza się w kierunku zewnętrznego brzegu. Dlatego głazy narzutowe na terenie Łuku Mużakowa nie są bardzo duże. Powszechnie w lasach są głazy o wielkości ok. 1 m.

Poza tym teoretycznym rozważaniem, do połowy XX w. głazy narzutowe miały także praktyczne znaczenie. Tak jak to jest przedstawione w rozdziale o morenie „Jerischker Endmoräne“ (str. 34), pozyskiwane w kopalniach kamienie były tam łupane i wykorzystywane powszechnie



Nur noch selten erhalten sind Kopfsteinpflasterstraßen oder -wege. Zur Pflasterung verwendete man kleine oder gespaltene Feldsteine (alte Straße bei Nivica nach Gniewoszyce).

Z rzadka tylko zachowały się ulice lub drogi z nawierzchnią brukową z kamienia polnego. Do brukowania używano małych lub łupanych kamieni polnych (stara droga w pobliżu Nivicy w kierunku Gniewoszyce).

Only very seldom historical cobbled roads are preserved. The building materials are small entire pebbles as well as splitted larger ones (old road from Nivica to Gniewoszyce).



Typische Art der Findlingsbestreuung des Muskauer Faltenbogens (Waldgebiet nordöstlich von Reuthen)

Typowe skupisko głazów narzutowych Łuku Mużakowa (obszar leśny na północ od Reuthen)

Typical pebble distribution in Muskau Arch area (north east of Reuthen)

do budowy kościołów, stodół, domów mieszkalnych.

W przypadku głazów czy też polodowcowego materiału skalnego, zasadniczo stawia się pytanie o pochodzenie poszczególnych obiektów. W przypadku tzw. eratyków przewodnich odpowiedź jest prosta. Eratyki przewodnie to takie obiekty, które charakteryzują się określonymi cechami (skład mineralny, struktura) i występują tylko w określonych pierwotnych obszarach. Większość materiału skalnego to jednak „szare myszy”, tzn. granity lub skały granitopodobne (granitoidy) oraz gnejsy bez typowych cech.

Oznaczenie skał wykonywane jest przez wyspecjalizowanych geologów (petrografów) przy pomocy szlifowanych cienkich płytek skalnych. W laboratorium wykonuje się płytki o grubości ok. 25-30 µm naklejone na szkło płaskie. Płytkę skalną jest przezroczysta i w świetle mikroskopu badany jest skład mineralny i inne cechy.

In the broad public the erratic boulders are the most famous witnesses for the Ice Age. At all times they stimulated peoples fantasy with the question whichever enormous power had moved them. Today we know.

It is a general observation that with increasing distance to the provenience the size of the boulders decreases. The further they were transported the intenser they have

been stressed and shredded. Furthermore the competence of the ice reduces in the direction of the outer rim. Therefore the erratic boulders in the Muskau Arch are not so big. Common are boulders of about one meter size.

Erratic boulders had a practical importance until the beginning of the 20. century. They have been extracted in pits and used as building material. In the case of till and boulders the general question is where they come from. For typical boulders the answer is simple. They have quite characteristic features in constituent minerals and texture that only a narrow region is considered. But most of the boulders are “grey mice”, meaning granites or granitoides and gneisses without those features.

In the case of till and boulders the general question is where they come from. For typical boulders the answer is simple. They have quite characteristic features in constituent minerals and texture that only a narrow region is considered. But most of the boulders are “grey mice”, meaning granites or granitoides and gneisses without those features.

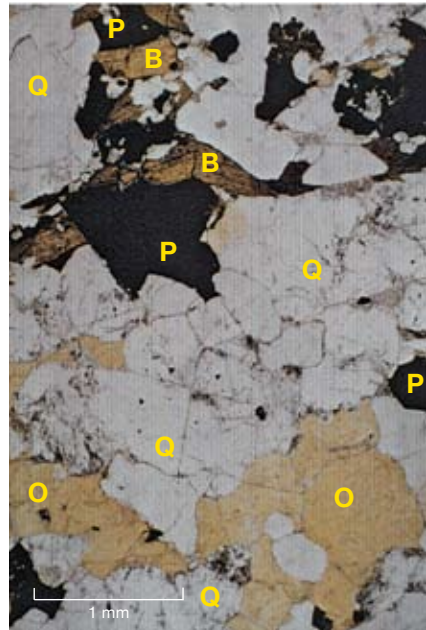
The determination of the rocks is done by specialized geologists (petrographers) with the aid of thin sections prepared in a rock lab. Rock samples are glued to a glass slide and grinded to 25-30 µm thin rock pad. Then the rock is transparent and gets analysed.



Der Finkenstein bei Reuthen ist mit einem Gewicht von etwa 20 t Gewicht der zweitgrößte Findling im Faltenbogen. Auch er ist ein gewöhnlicher Gneiss.

Głaz „Finkenstein” koło Reuthen o ciężarze około 20 t jest drugim pod względem wielkości głazem narzutowym na terenie Łuku Mużakowa. Także i w tym przypadku jest to zwykły gnejs.

The boulder Finkenstein near Reuthen has a weight of about 20 t. and is the second largest erratic boulder in the Muskau Arch. It consists of common gneiss.



Gesteinsdünnschliff-Bild des Finkensteins. Beobachtet werden können die typischen „Granitminerale“ Feldspat (hier: O – Orthoklas und P – Plagioklas), Quarz (Q) und Glimmer (hier: B – Biotit). Die beiden Fotos zeigen denselben Bildausschnitt in unterschiedlichem Licht betrachtet. Bildgröße 3,7 mm x 5,4 mm.

Obraz szlifiu mikroskopowego skały głazu „Finkenstein”. Zaobserwować można typowe „minerale granitowe” (tutaj: O – ortoklaz i P – plagioklaz, Q - kwarc i B – biotyt). Obydwa zdjęcia pokazują ten sam wycinek obrazu pokazany w różnym świetle. Wielkość obrazu 3,7 mm x 5,4 mm.

Rock thin section picture from the Finkenstein Boulder: visible the typical „granite minerals” feldspar (here O – orthoclase and P – plagioclase), quartz (Q), and mica (here B – biotite). Both pictures show the same details in different light. Picture size 3,7 mm x 5,4 mm.



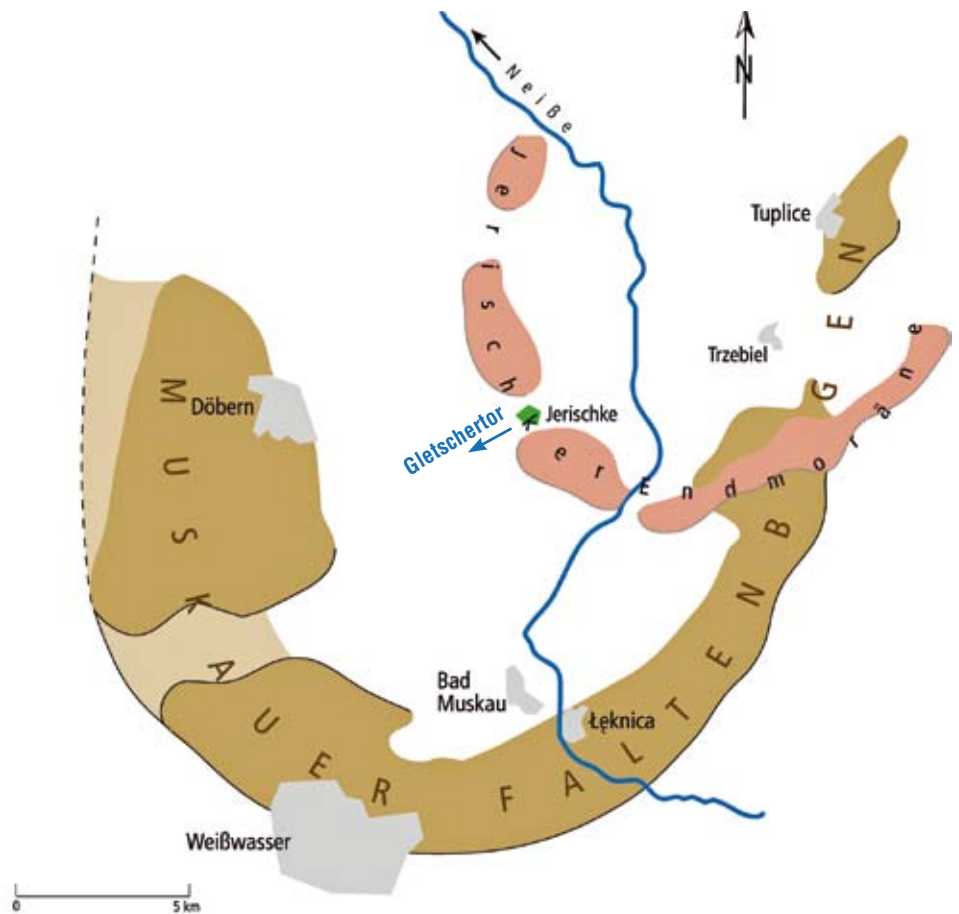
JERISCHKER ENDMORÄNE

MORENA CZOŁOWA W OKOLICY JERISCHKE

JERISCHKE TERMINAL MORAINES

Beim zweiten Vorstoß des Inlandeises in der Saalekaltzeit, der Warthe-Vereisung vor etwa 140 000 Jahren, befand sich seine Haupteisrandlage am Südennde des Faltenbogens (siehe Abbildung auf S. 14). Beim Rückschmelzen dieses Eises gab es noch einmal einen kleinen Stillstand der sich zurückziehenden Eismasse. Dabei bildete sich ein kleiner Endmoränenbogen von etwa 25 km Länge und 13 km Durchmesser.

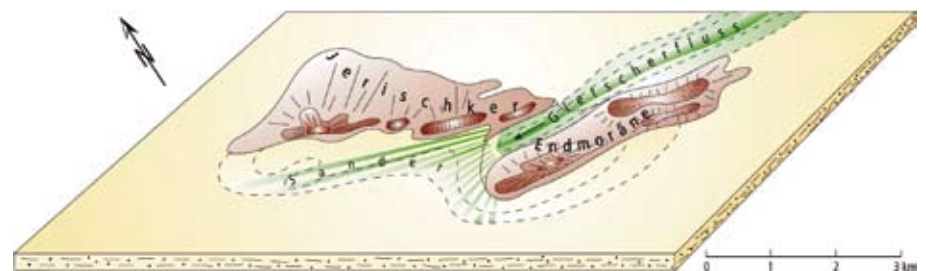
Anders als der Muskauer Gletscher zur Elsterzeit hat der warthezeitliche Gletscher seinen Untergrund wahrscheinlich nur in sehr geringem Maße oder gar nicht gestaucht. Dafür setzte der Jerischker Gletscher aber den in seinem Eis enthaltenen Sand und Gesteinsschutt als Aufschüttungsendmoräne ab. Der Endmoränenwall hat heute noch eine Höhe von etwa 20 m gegenüber seinem Umland. Die Endmoräne besteht aus Sanden und Geschiebelehmen, die große Mengen Feldsteine und größere Findlinge enthalten (Blockpackung). Bei Jerischke existierte ein Gletschertor, d. h. ein aus dem Gletscher herausbrechender Schmelzwasserfluss. Dieses Wasser durchstieß in der heutigen Ortslage Jerischke die Aufschüttungsmoräne und ergoss sich in das Vorland.



Die Jerischker Endmoräne Morena czołowa w okolicy Jerischke The Jerischke terminal moraine

Przy drugiej transgresji lodowca kontynentalnego w okresie zlodowaceń środkowopolskich, w czasie zlodowacenia Warty, przed około 140 000 lat, jego główna krawędź lodu znajdowała się na południowym krańcu Łuku Mużakowa (patrz ilustracja na str. 2). Podczas jego topnienia wycofująca się masa lądolodu znajdowała się ponownie w stanie niewielkiej stagnacji (bezruchu). Tworzył się przy tym niewielki łuk moreny czołowej o długości około 25 km i średnicy 13 km.

W odróżnieniu od lodowca mużakowskiego, z okresu zlodowaceń południowopolskich, lodowiec zlodowacenia Warty prawdopodobnie ubił swoje podłoże tylko w bardzo niewielkim stopniu lub nie zrobił tego wcale. W okolicy Jerischke i dalej po polskiej stronie w rejonie na wschód od Królowa osadził on zawarty w jego lodzie piasek i gruz skalny, jako morenę czołową usypiskową. Wał moreny czołowej wznosi się dziś jedynie na około 20 m ponad otaczający go teren. Morena czołowa zbudowana jest z piasków i glin zwałowych, zawierających duże ilości kamieni polnych i większych głazów narzutowych (struktura masywna). Na wschód od Jerischke istniała brama lodowcowa, tzn. strumień wód subglacialnych, wypływający z lodowca. Wody te przebiły morenę czołową usypiskową w dzisiejszej lokalizacji Jerischke i rozlewały się na jej przedpolu.



Die Jerischker Endmoräne mit dem Gletschertor bei Jerischke
Morena czołowa w okolicy Jerischke z bramą lodowcową
The Jerischke terminal moraine with the glacier mouth near the village Jerischke

During the second ice advance in the Saale cold period (Warthe Stage 140 000 years ago) the rim of the ice sheet lay at the southern end of the Muskau Arch (see Fig. p. 2). When the ice melted a short stagnancy of the ice retreat occurred. In doing so a small bow of a terminal moraine (25 km long and 13 km diameter) was left.

Unlike the Muskau glacier in the Elster glaciation the Warthe Stage glacier did not pressure-forged the underground. The Jerischke glacier dumped all his sand and rock waste. Its terminal moraine is still today about 20 meters higher than its surroundings. East of Jerischke existed a glacier mouth for the breaking out meltwater stream.

TAL DER LAUSITZER NEISSE

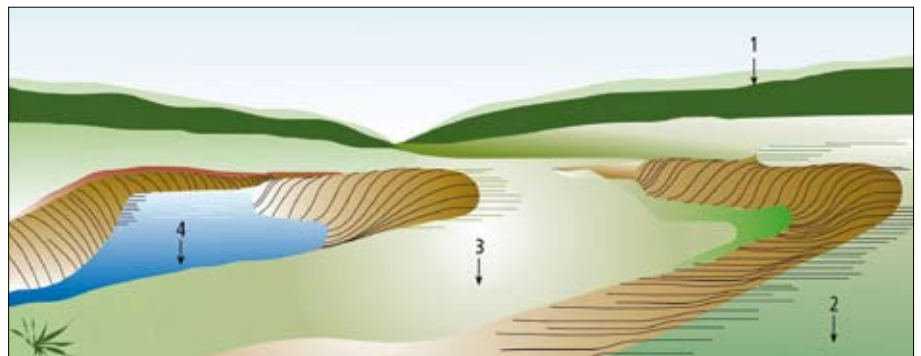
DOLINA NYSY

THE VALLEY OF THE RIVER LAUSITZER NEISSE/NYSY ŁUŻYCKIEJ

Der Muskauer Faltenbogen besitzt im Südosten und im Südwesten zwei markante Durchbrüche durch seine Bogenstruktur. Im Südwesten ist es ein 2 km breites Gletschertor. Es wurde durch einen Fluss aus abschmelzendem Wasser des Muskauer Gletschers während der Elsterkaltzeit gebildet. Man nennt das heute verebnete, vollkommen flache Gletschertor Dübener Depression. Der zweite Durchbruch hat einen anderen Landschaftscharakter und eine andere Entstehung. Hier hat sich die Neiße erst in der jüngsten geologischen Vergangenheit (weichselzeitlich) durch den Faltenbogen „hindurchgesägt“. Auch fließt sie nicht aus dem Faltenbogen heraus, sondern in umgekehrter Richtung aus der Oberlausitz kommend in ihn hinein. Das Ergebnis ist ein etwa 20 m tiefes, steilrandiges Tal, das an seiner schmalsten Stelle kaum eine Breite von 200 m hat.

W części południowo-wschodniej oraz południowo-zachodniej Łuk Mużakowa posiada dwa istotne przełomy. Na południowym-zachodzie jest to brama lodowcowa o szerokości 2 km. Brama ta ukształtowana została przez rzekę pochodzącą z topniejących wód lądolodu mużakowskiego z okresu zlodowaceń południowopolskich. Ten całkowicie płaski obszar w obrębie wzniesień morenowych określa się bramą lodowcową „Dübener Depression” (inaczej Depresja Düben). Drugi przełom posiada inny charakter krajobrazu oraz inną genezę powstania. W przypadku tego przełomu Nysa „wcięła się” w uformowany wał Łuku Mużakowa w dużo młodszej przeszłości geologicznej, w okresie zlodowaceń północnopolskich. Nysa Łużycka nie wypływała jednak z Łuku Mużakowa, ale płynęła w przeciwnym kierunku z Górnych Łużyc. Wynikiem erozyjnej działalności rzeki jest dolina o głębokości 20 metrów, o ostro nachylonych zboczach, która w najwęższym miejscu nie przekracza szerokości 200 metrów.

The Muskau Arch has two prominent gaps in its bow structure. In southwest direction lies a two kilometers broad glacier mouth. It was formed by a meltwater river of the Muskau glacier during the Elster glaciation and is leveled out this day (Düben Depression). The second gap has a different origin. Here the Lusatian Neisse had sawed through the Muskau Arch in recent geological history (Weichselian). The Lusatian Neisse does not flow out of the Muskau Arch but in reverse direction into the arch coming from Upper Lusatia. The result is a 20 meters deep valley that measures only 200 meters at its narrowest situation.



Der Einschnitt der Neiße in die Hochfläche des Faltenbogens ist in mehreren Stufen erfolgt. An verschiedenen Orten blieben Reste ehemaliger Terrassen erhalten, auf deren Höhe die Neiße ehemals floss. Das Bild zeigt kleine Terrassen südlich von Zelz. Die Grafik (unten) illustriert die Situation im Foto (oben). Die Nummer 1 bezeichnet die älteste, die Nummer 4 die jüngste Neißeterrasse.

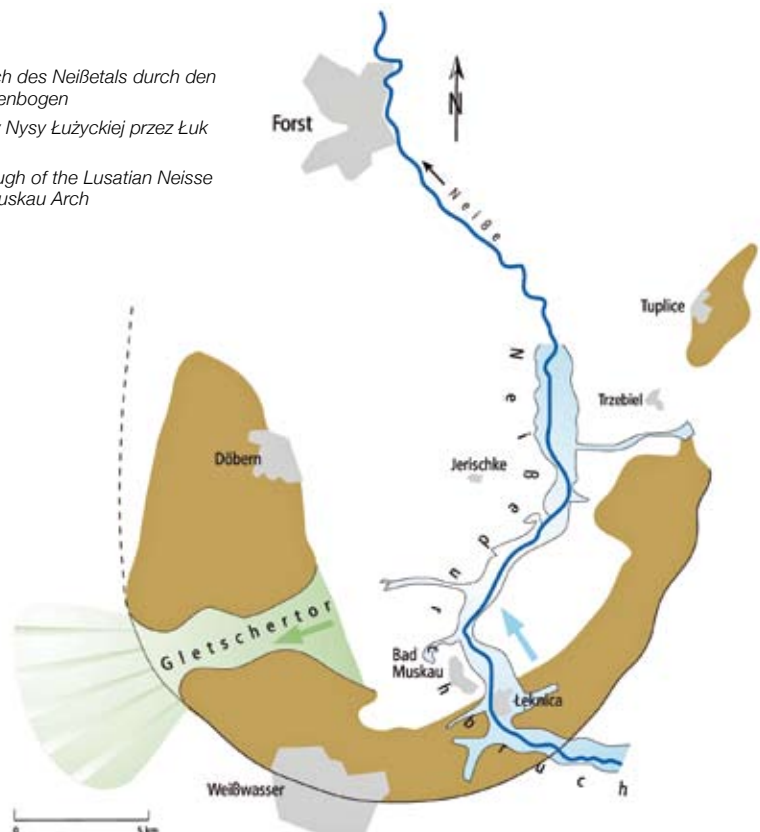
Proces wciniania się Nysy Łużyckiej w płaskowyż Łuku Mużakowa następował wielostopniowo. W różnych miejscach zachowały się pozostałości dawnych tarasów, na wysokości, których dawniej płynęła rzeka. Ilustracja pokazuje niewielkie tarasy na południe od Zelz. Grafika (poniżej) ilustruje sytuację na zdjęciu (z prawej). Numer 1 oznacza najstarszy, a numer 4 najmłodszy taras Nysy.

The incision of the Lusatian Neisse into the plateau of the Muskau Arch was carried out in several steps. Rests of terraces indicating former niveau of the river are preserved at several places. The picture shows small terraces south of Zelz. The drawing below illustrates the situation on the picture. Number 1 indicates the oldest, number 4 the youngest terrace.

Der Durchbruch des Neißetals durch den Muskauer Faltenbogen

Przełom doliny Nysy Łużyckiej przez Łuk Mużakowa

The breakthrough of the Lusatian Neisse valley in the Muskau Arch



BERGBAU / KERAMIK / GLAS/ ALAUN & INDUSTRIEENTWICKLUNG

GÓRNICTWO / WYROBY CERAMICZNE / SZKŁO/AŁUN & ROZWÓJ PRZEMYSŁU

MINING/ POTTERY AND CERAMIC / GLASS / ALUMN & INDUSTRIAL DEVELOPMENT



Historisches Foto aus den 1960er Jahren des Braunkohlentagebaus „Frieden“ bei Halbendorf. Heute befindet sich an seiner Stelle der Halbendorfer See.

Historyczne zdjęcie kopalni odkrywkowej węgla brunatnego „Frieden“ koło Halbendorf z lat 60-tych. Dzisiaj w tym miejscu znajduje się jezioro Halbendorfer See.

Historical picture from the 1960ies of the lignite mine „Frieden“ („Peace“) near the village Halbendorf. Today the lake Halbendorfer See is located here.

Lange vor dem Braunkohlenbergbau wurde im Muskauer Faltenbogen Raseisenerz abgebaut und verhüttet (Keula-Hütte in Krauschwitz) sowie Alaun gewonnen (zum Gerben, Färben und für andere Gewerke, erste urkundliche Erwähnung 1595).

Mit der Errichtung des Eisenbahnnetzes Mitte des 19. Jahrhunderts bildete sich ein geschlossenes Bild einer geologisch bedingten, bodenständigen Braunkohlen-, Glas-, Holz- und Textilindustrie heraus. Für die Entwicklung der Glas- und Textilindustrie war die Brennstoffversorgung mit Braunkohle und Briketts (Brikettfabriken) eine existenzielle Voraussetzung.

Auf die ebenfalls aufgestauchten Tonvorkommen baute eine umfangreiche Ziegel- und keramische Industrie auf. Sie umfasste nicht nur Ziegeleien, die normale Mauersteine, Klinker und Hohlsteine herstellten, sondern auch Dachsteinwerke und Steinzeugröhrenfabriken, in denen hochwertiges chemisches Steinzeug und Hochspannungsisolatoren produziert wurden. Töpfereien und Buntgeschirrfabriken verarbeiteten die besten Tonqualitäten.

Bereits in den 1950er Jahren begann sich im benachbarten Niederlausitzer Braunkohlenlagerstättenbezirk des Bezirkes Cottbus das überregional bedeutende Kohle- und Energiezentrum der ehemaligen DDR zu entwickeln. Damit endete im Muskauer Faltenbogen eine etwa 100- bis 130-jährige Periode rohstoff- und standortgebundener Wirtschaftsgeschichte.



*Bergmannshut und Karbidlampe
Czapka górnicza oraz lampa karbidowa
Miner helmet and carbide lamp*



Nachgebauter Stollen aus Originalhölzern, Arbeitsgeräten und Braunkohle aus der ehemaligen Grube „Conrad bei Groß Kötzig“ in der Heimatstube Groß Közig.

Zrekonstruowana sztolnia z oryginalnych elementów drewnianych, narzędzia pracy i węgla brunatny z byłej kopalni „Conrad koło Groß Közig“ w Izbie regionalnej w Groß Közig.

Mine gallery rebuilt with original mine props and equipped with miner's tools and lignite samples from the historical lignite mine „Conrad bei Groß Közig“. Local museum Groß Közig.



Rohbraunkohle Węgiel brunatny Lignite

Na długo przed rozwojem górnictwa węgla brunatnego w obszarze Łuku Mużakowa wydobywano i poddawano przerobowi hutniczemu rudę darniową (huta Keula w Krauschwitz) oraz pozyskiwano alum (do garbowania, barwienia i innych prac, pierwsza udokumentowana wzmianka na ten temat pochodzi z roku 1595).

Wraz z utworzeniem sieci kolei żelaznych w połowie XIX wieku powstał spójny obraz, uwarunkowanego geologicznie, przemysłu węgla brunatnego, szklarskiego, drzewnego i włókienniczego. Warunkiem wstępnym dla zaistnienia i rozwoju przemysłu szklarskiego i włókienniczego było zaopatrzenie w paliwo w postaci węgla brunatnego i brykietów (brykietownia).

W oparciu o występowanie obok węgla brunatnego łożysk ceramicznych zbudowano przemysł produkujący cegły i wyroby ceramiczne. Obejmował on nie tylko cegielnię, produkującą normalne cegły do robót murarskich, klinkier i pustaki, ale także zakłady wytwarzające dachówki i rury kamionkowe, w których produkowano również wysokiej jakości kwasoodporne wyroby kamionkowe i izolatory wysokiego napięcia. Najlepszej jakości ropy zagospodarowywane i przetwarzane były przez warsztaty garncarskie i fabryki naczyń malowanych.

W latach 50-tych rozpoczęła się w sąsiednim Dolnośląskim Okręgu Złóż Węgla Brunatnego w rejonie Cottbus, budowa centrum węglowo-energetycznego byłej NRD, o znaczeniu ponadregionalnym. W tym okresie w obszarze Łuku Mużakowa zakończył się, trwający około 100-130 lat okres historii gospodarczej, związanej z miejscowymi surowcami.

Long before the lignite mining in the Muskau Arch bog iron was extracted and smelted (Keula smeltery in Krauschwitz) and alum gathered (for tanning, staining and other crafts; first documented mention 1595).

Together with the installation of railroad network in the middle of the 19th century emerged a corporate pattern of industry (lignite, glass, timber and textile) in consequence of the local geology. For the glass and textile industry the fuel supply by the briquetting plants was an existential precondition.

On the clay deposits established a substantial brick and ceramic industry. Brickworks produced common bricks, clinker, hollow bricks and roof tiles. Other factories made first-class stoneware and insulators for high voltage technology. Potteries and dinnerware mills used the best clay qualities.

Already in the 1950ies evolved in the adjacent Lower Lusatian lignite district around Cottbus the supraregional energy vortex of the former GDR (German Democratic Republic). In the Muskau Arch thereby closed a 130 years period of economic history.

In Krauschwitz werden seit 1875 hochwertige keramische Erzeugnisse hergestellt. Hierzu gehörten u. a. auch große, säurefeste Behälter für die chemische Industrie. Einige besonders große Behälter stehen vor dem Gasthaus „Zur Linde“ in Krauschwitz.

W Krauschwitz od roku 1875 produkuje się wysokiej jakości wyroby ceramiczne. Należą do nich m.in. duże, kwasoodporne pojemniki dla przemysłu chemicznego. Kilka szczególnie dużych pojemników stoi przed zajazdem „Zur Linde“ w Krauschwitz.

In the village Krauschwitz high quality ceramic has been produced since 1875. Large acid-resistant containers were part of the assortment. Some attractive examples are presented before the restaurant "Zur Linde" ("The limetree").



Es wurde eine große Anzahl verschiedener Ziegel produziert. Im Museum Sagar befindet sich eine umfangreiche Sammlung von Ziegeln und keramischen Erzeugnissen.

Produkowano całą gamę różnych cegieł. W muzeum w Sagar znajduje się obszerny zbiór cegieł i wyrobów ceramicznych.

There were produced numerous kinds of bricks and roof tiles. The Sagar museum obtains a large collection of bricks and ceramic.



*Werkzeuge zur Glasherstellung
Narzędzia używane przy wytwarzaniu wyrobów szklarskich.
Gaffer tools*



Bleiverglastes Fenster in der Gelsdorf-Villa (heute Glasmuseum Weißwasser, Künstler unbekannt, um 1928, Größe 0,80 x 1,10 m)

Okno oszklone witrażem ołowiowym w willi Gelsdorf (dzisiaj Muzeum Szklą w Weißwasser, artysta nieznany, ok. roku 1928, wymiary 0,80 x 1,10 m)

Lead glazed window from the Gelsdorf Villa. Today the Glass Museum of the town Weißwasser resides here (artist unknown, about 1928, size 0,80 x 1,10 m).

MAMMUT VON KLINGE

MAMUT Z MIEJSCOWOŚCI KLINGE

THE KLINGE MAMMOTH

Das Wollhaarige Mammut „Susi Stoßzahn“ ist das Maskottchen des Geoparks. Es wurde in einer Tongrube in der Ortschaft Klinge 1903 entdeckt. Susi ist ein etwa 45–50 Jahre altes weibliches Tier. Da Mammutbullen in der Regel größer sind als Mammutkühe, ist es mit einer Schulterhöhe von etwa 2,75 m wie erwartet klein. Das Klinger Mammut ist der älteste in Deutschland er-

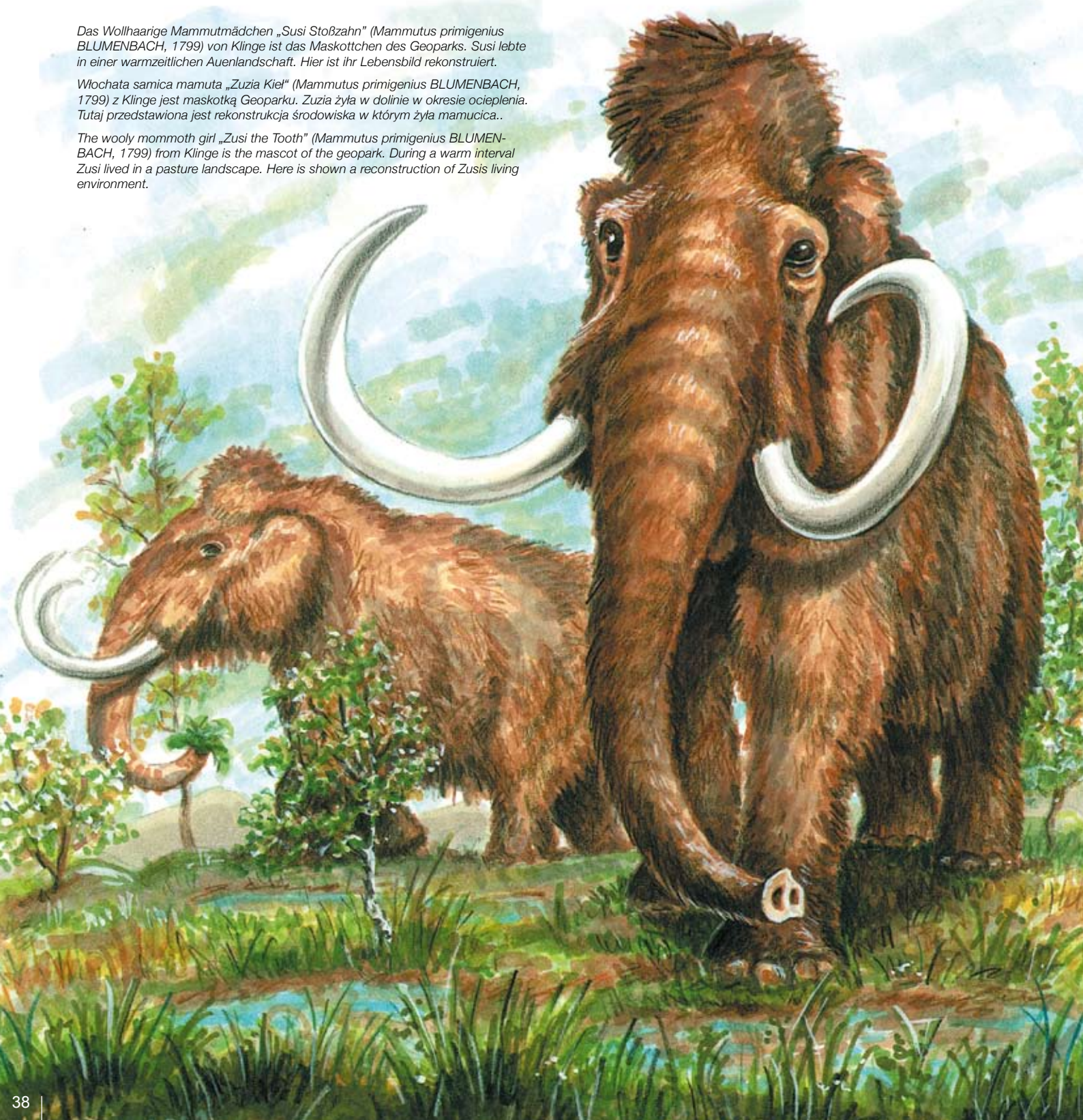
haltene Fund eines weitgehend vollständige Mammutskeletts. Es ist aber auch das kleinste der acht in Deutschland bekannten Skelette. Zusammen mit zahlreichen anderen Tier- und Pflanzenfossilien (Großsäuger, Fische, Schildkröten, Pollen, Blätter, Hölzer u.a.) ist das Mammut in Ablagerungen eines Sees der Eem-Warmzeit (vor etwa 120 000 Jahren) bewahrt worden (siehe Tabelle auf

S. 9). Das Mammut von Klinge wurde in einer Torfschicht gefunden, d. h. es ist in einem Moor ertrunken. Deshalb sind seine Knochen durch Huminsäuren dunkelbraun gefärbt. Die das Mammut begleitende fossile Fauna und Flora zeigen ein Klima an, das etwas wärmer war als das heutige. Dieser Fund aus einem gemäßigten Klima steht im Widerspruch zu der allgemein herr-

Das Wollhaarige Mammutmädchen „Susi Stoßzahn“ (Mammutus primigenius BLUMENBACH, 1799) von Klinge ist das Maskottchen des Geoparks. Susi lebte in einer warmzeitlichen Auenlandschaft. Hier ist ihr Lebensbild rekonstruiert.

Włochata samica mamuta „Zuzia Kiel“ (Mammutus primigenius BLUMENBACH, 1799) z Klinge jest maskotką Geoparku. Zuzia żyła w dolinie w okresie ocieplenia. Tutaj przedstawiona jest rekonstrukcja środowiska w którym żyła mamucica..

The wooly mommoth girl „Zusi the Tooth“ (Mammutus primigenius BLUMENBACH, 1799) from Klinge is the mascot of the geopark. During a warm interval Zusi lived in a pasture landscape. Here is shown a reconstruction of Zusis living environment.



schenden Auffassung, nach der das Wollhaarige Mammut das Image als „Riese der Eiszeit“ besitzt und sein Lebensraum generell im kalten Klima lag. In dem entsprechend seiner Fundumstände rekonstruierten Lebensraum lebte das Mammut in einer Auenlandschaft, in der offene Wasserstellen verbreitet waren, und u. a. Wärme liebende Birken wuchsen.

Włochaty mamut „Zuzia Kiel“ jest maskotką Geoparku. W roku 1903 w kopalni gliny w miejscowości Klinge odkryto szkielet samicy mamuta „Zuzia“, wieku około 45–50 lat. Płeć mamuta określono na podstawie rozmiaru szkieletu, którego wysokość wynosi w kłębie 2,75 m. Byki mamutów są z reguły większe. Mamut z Klinge jest najstarszym w Niemczech zachowanym znaleziskiem w znacznym stopniu kompletnego szkieletu mamuta. Jest to jednak także najmniejszy szkielet, z ośmiu znalezionych w Niemczech. Razem z licznymi innymi skamieniałościami zwierzęcymi i roślinnymi (wielkie ssaki, ryby, żółwie, pyłki, liście, kawałki drewna i inne) mamut ten został zachowany dla potomności w osadach jeziora interglacjału eemskiego (z przed około 120 000 lat), (patrz tabela na str. 9). Mamut z Klinge znaleziony został w warstwie torfu, tzn. utonął on w bagnie. Dlatego jego kości zostały zabarwione na ciemno przez kwasy huminowe. Towarzyszące mamutowi skamieniałości fauny i flory wskazują na to, że ówczesny klimat był nieco cieplejszy niż dzisiejszy.

Znalezisko to, dokumentuje warunki klimatu ciepłego, co stoi w sprzeczności z powszechnie panującą opinią, zgodnie z którą mamut włochaty opatrzony jest wizerunkiem „olbrzyma okresu lodowcowego“, a jego przestrzeń życiowa ulokowana była generalnie w klimacie zimnym. Zgodnie z rekonstrukcją warunków środowiskowych, wiemy, że mamut żył na terenach błotnistych, na których rozprzestrzenione były otwarte zbiorniki wodne i rosy m.in. ciepłolubne brzozy.

The woolly mammoth „Zusi the Tooth“ is the mascot of the geopark. It was discovered in a clay pit near Klinge in 1903. Susi is a 45 to 50 year old female with a shoulder height of 2.75 meters. Normally mammoth bulls are bigger than cows. The mammoth of Klinge is the oldest finding of a largely entire mammoth skeleton in Germany. However it is the smallest of the eight known skeletons in Germany. Together with other fossils (mammals, fishes, turtles and plant remains) the mammoth was conserved in lake sediments from the Eemian (120 000 year ago). The bones are stained brown by humic acid. The fossil fauna and flora indicate a climate slightly warmer than today. The reconstructed habitat corresponds to a pasture landscape with open standposts and thermophilic trees. This contradicts the dominant opinion that the woolly mammoth lived under cold climate as the “giants of the Ice Age”.



„Susi Stoßzahn“, ein Wollhaariges Mammut, ist das Maskottchen des Geoparks. Eine Rekonstruktion ihres Skeletts steht im Kreishaus in Forst (Verwaltungsgebäude des Landkreises Spree-Neiße).

„Zuzia Kiel“, włochaty mamut jest maskotką Geoparku. Rekonstrukcja jego szkieletu znajduje się w budynku starostwa powiatu Sprewa-Nysa w Forst .

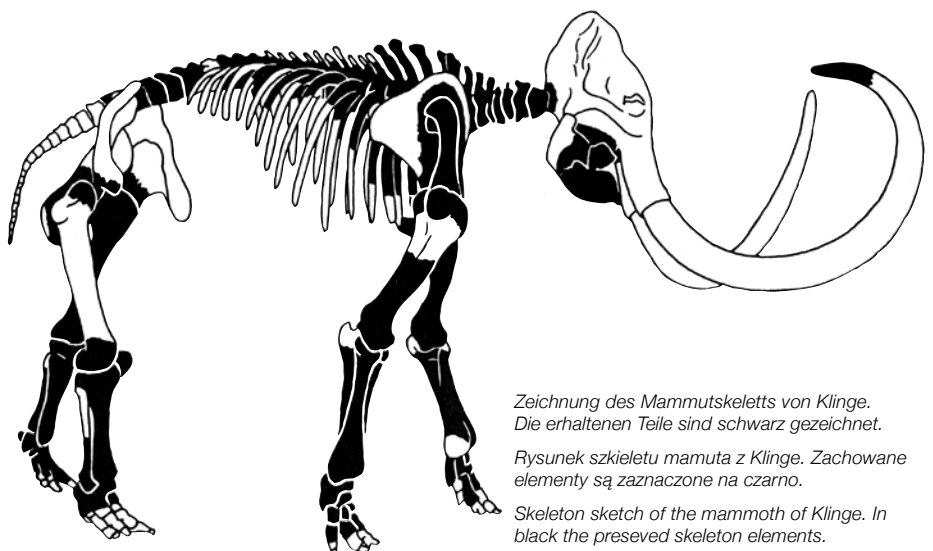
A reconstruction of Zuzis skeleton resides in the Kreishaus Forst (administrative centre of the district Spree-Neiße).



Unterkiefer des Mammut von Klinge mit den beiden Backenzähnen (M₂), Sammlung des Naturkundemuseums Berlin

Dolna szczęka mamuta z Klinge z oboma zębami trzonowymi (M₂), zbiór Muzeum Przyrodniczego w Berlinie

Low jaw of the mammoth of Klinge with the two back teeth (M₂), collection of the Natural History Museum Berlin



Zeichnung des Mammutskeletts von Klinge. Die erhaltenen Teile sind schwarz gezeichnet.

Rysunek szkieletu mamuta z Klinge. Zachowane elementy są zaznaczone na czarno.

Skeleton sketch of the mammoth of Klinge. In black the preserved skeleton elements.



GLOSSAR

Diapir: (griech.: diapeiros – durchstoßen) geologische Körper, die von unten her überlagernde Schichten durchstoßen. Am bekanntesten sind Salzstöcke, die als Diapire ihr Deckgebirge durchstoßen.

Eislobus: (griech: lobus – der Lappen) girlandenförmig oder bogenförmig verlaufender Rand des Inlandeises bzw. eines Eisschildes.

Eiszeit: Unter der einprägsamen Überschrift „Die Eiszeit“ veröffentlichte 1837 der in München arbeitenden Botaniker K. F. SCHIMPER auf der Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft eine Ode zum Geburtstag von GALILEI. Darin heißt es: „...von damals, als die Gewalt des Frostes Berghoch verschüttet selbst den Süden...“. Seit dem wird dieser Begriff verwendet.

Falte: Lagerungsform, bei der eine ebene Fläche in einem Gestein (z. B. die Schichtung) verbogen („gefaltet“) worden ist. Gewöhnlich sind Falten das Ergebnis von Krafteinwirkungen (tektonische Deformation).

Geopark: räumlich abgegrenzte Landschaftsteile mit besonderer Bedeutung für das Verständnis der Erdgeschichte. In ihnen werden i. S. einer nachhaltigen Bildung Kenntnisse zum Aufbau der Erde, Böden, Rohstoffnutzungen sowie der Entwicklung von Natur-, Kultur- und Bergbaufolgelandschaften vermittelt (globalgeopark.org, nationaler-geopark.de).

Geotop: (der oder das): Geotope sind erdgeschichtliche Bildungen, die Erkenntnisse über die Entwicklung der Erde oder des Lebens vermitteln, z. B. Aufschlüsse, Felsen, Findlinge, Quellen, Täler, Vorkommen von Mineralien, Fossilien und Rohstoffen.

Gieser: (wendisch: jezero – Sumpf, See) Gieser sind mehr oder weniger langge-

Erosionsformen in einer 8–15 m hohen Außenkippe bei Pustków. Sie besteht aus ca. 1 Mio m³ Abraummassen (tertiäre Sande und Schluffe) des Braunkohlentagebaus „Czaple II“ und wahrscheinlich auch anderer, östlich angrenzender Tagebaue.

Formy erozyjne wysokiej na 8–15 m haldy zewnętrznej w Pustkowie. Na haldzie znajduje się ok. 1 mln m³ materiału pokopalnianego (trzeciorzędowe piaski i mułki) kopalni węgla brunatnego „Czaple II“ i prawdopodobnie innych sąsiadujących na wschód kopalni odkrywkowych.

Erosional landforms in a in a 8–15 m high waste dump near the village Pustków. The dump consists of about 1 mio m³ excavation material from the former lignite mine „Czaple“ and probably eastward other mines.

streckte, abflusslose, feuchte oder mit stehendem Wasser gefüllte Senken, die sich über glazialtektonisch aufgestauchten Braunkohlenflözen bilden. Die Braunkohle verwittert (oxydiert) unter Volumenverlust an der Erdoberfläche und hinterlässt dadurch an den linienhaften Braunkohlevorkommen grabenartige Geländehohlfornen (siehe. S. 15–16).

glazial (auch glaziär und glazigen): (lat.: glacies – das Eis) eiszeitlich; Der Begriff geht auf J. V. CHARPENTIER zurück, der von einer „Glacialformation“ im Sinne von Gletscherbildungen sprach.

glaziale Serie: durch den Gletscher abgesetzte Sedimentbildungen und geomorphologische Formen. Sie besteht aus Grundmoränen, Endmoränen, Sandern und dem Urstromtal. Es ist im Einzelnen eine sehr komplizierte Formengemeinschaft (Begriff von A. PENCK & E. BRÜCKNER 1909).

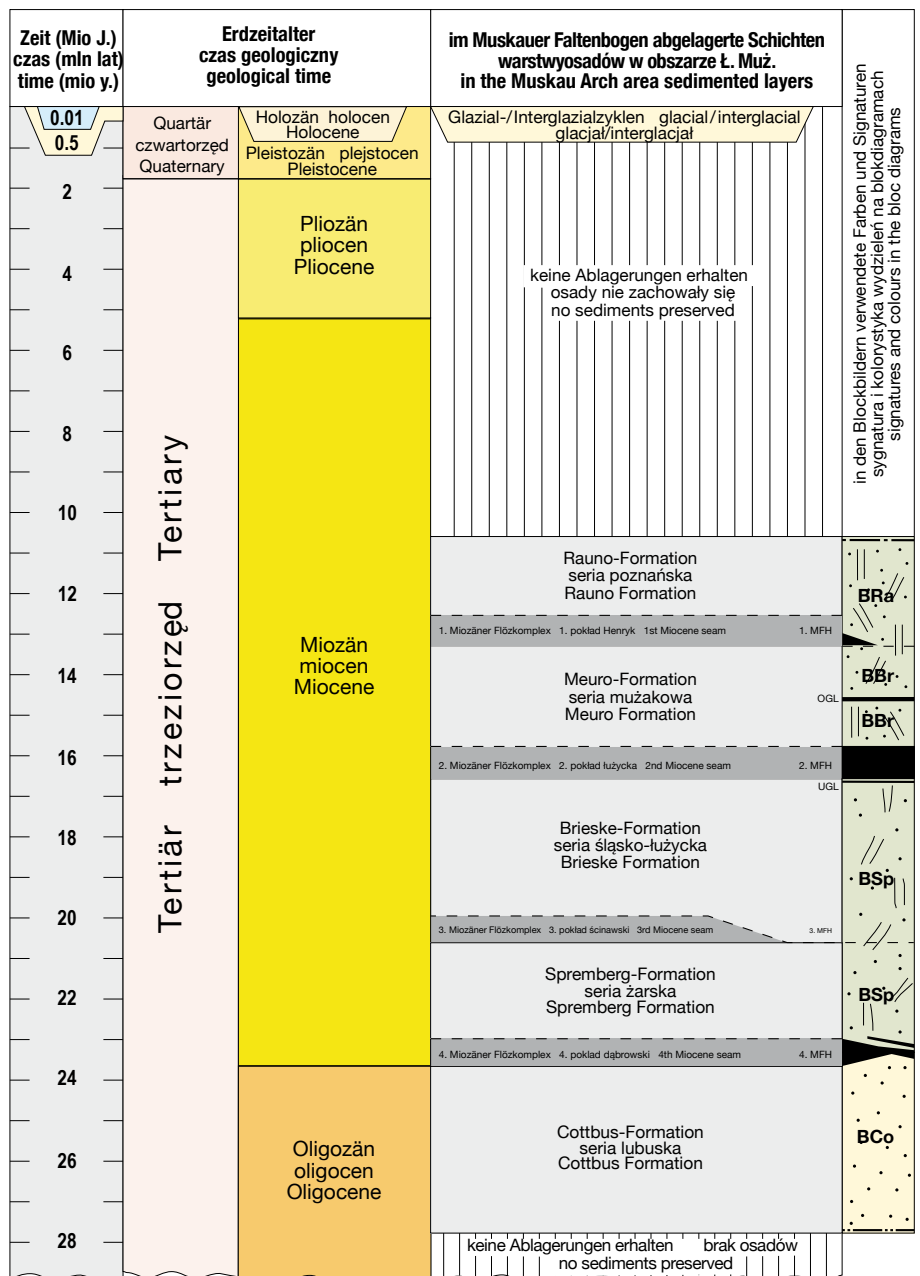
Glazialtektonik (Glazitektonik): (lat.: glacies – das Eis, griech.: tectonicós – die Baukunst betreffend) Bezeichnung für alle durch die Wirkung von bewegten Eismassen (Gletscher, Inlandeis) auf bzw. im Untergrund erzeugten Lagerungsstörungen (Falten, Schuppen, Überschiebungen, Aufpressungs- und Zerrungsstrukturen u. a.).

Glaziallandschaft: flache bis hügelige Landschaft Nordmitteleuropas zwischen den Mittelgebirgen im Süden (Riesengebirge, Erzgebirge, Harz u. a.) und der Nord- und Ostsee sowie dem skandinavischen Grundgebirge (Schweden, Norwegen) im Norden. Glaziallandschaften bestehen aus den vom Inlandeis mitgebrachten Lockergesteinen (Sande, Kiese, Geschiebemergel u. a.) und ihren Umlagerungsprodukten. Morphologisch besteht sie aus den Geländeformen der glazialen Serie. Die weite Verbreitung von wenig fruchtbaren Sanden in Brandenburg führte hier zum Beispiel zu dem Namen „Streusandbüchse“.

Gletscher: (lat.: glacies – das Eis) geschlossene, sich bewegende Eismasse, Teil einer Eiskalotte. Oftmals spricht man auch von Gebirgsgletschern als Gegensatz zum Inlandeisschild. Erstmals wird der Begriff Gletscher auf einer Karte von AE. TSCHUDI (1538) verwendet.

Lobus: siehe Eislobus

Mulde: Als geologischer Fachbegriff bezeichnet eine Mulde den konkaven Teil einer Falte. Bildlich ausgedrückt ist das der dachrinnenförmige, nach oben offene Faltenabschnitt. Im Braunkohlenbergbau des Muskauer Faltenbogens erkannte man bereits Mitte des 19. Jahrhunderts sich oftmals wiederholenden Muldenstrukturen. In der Bergmannssprache bezeichnet eine „Mulde“ einen (meist) muldenförmig gebogenen Teil des Kohleflözes. Sie erhielten häufig Eigennamen. Eine Grube besteht in der Regel aus mehreren Mulden, so dass die Benennung z. B. lautet: „Mulde Wilhelm in der Grube Julius“.



Die Schichtenfolge des Tertiärs im Gebiet des Muskauer Faltenbogens.
Kolejność warstw trzeciorzędowych na terenie Łuku Mużakowa.
The succession of bed in the Muskau Arch area.

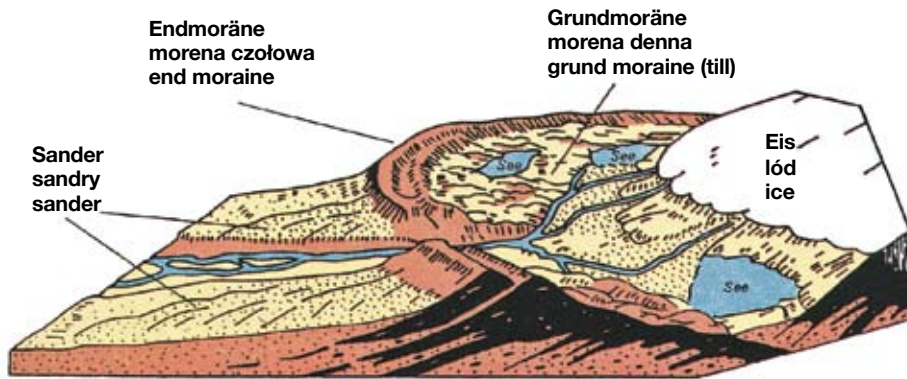
Muskauer Faltenbogen: Der Name Muskauer Faltenbogen wurde im Rahmen der geologischen Landeskartierung von Preußen geprägt. Erstmals erscheint er in gedruckter Form 1928 in den Erläuterungen der vier geologischen Spezialkarten von Döbern, Triebel, Weißwasser und Muskau. Zuvor war er als „Muskau–Großkölziger Mulde“, Muskauer Flözzug, Muskau–Groß Kölziger Braunkohlenbecken oder einfach als Braunkohlenablagerungen oder -bildungen von Weißwasser, Muskau, Triebel und anderen Ortschaften in diesem Gebiet bezeichnet worden.

nival: (lat. nivis – der Schnee) Prozesse und Wirkungen, die durch Frost, Gletschereis und Dauerfrostboden verursacht werden. Nivales Klima ist dementsprechend ein kaltzeitliches Klima in oder in der Nähe von Gebieten, die mit Schnee, Gletschern oder Inlandeis bedeckt sind.

perigazial: (griech.: peri – um, herum, lat.: glacies – das Eis) Bezeichnung für Gebiete, die ständig von Eis und Schnee bedeckte Regionen umrahmen. Sie sind in starkem Maße dem Frost sowie den Frostauftau-Wirkungen, der Wirkung von abschmelzendem Wasser und kalten Winden ausgesetzt.

Quartär: jüngster Zeitabschnitt der Erdgeschichte. Es ist unter Fachleuten noch nicht ausdiskutiert, ob er vor 1,8 oder 2,6 Millionen Jahren begann. Typisch für das Quartär ist einen häufiger Wechsel zwischen Warm- und Kaltzeiten (siehe Tab. S. 9).

Schuppe: auch Schuppenstruktur Lagerungsform von Gesteinen, bei der Gesteinspakete entlang von Störungsbahnen schuppenartig auf- oder übereinander geschoben wurden. Bildlich kann man sich die Form von Schuppenstrukturen wie einen Bretterstapel vorstellen, der auf einer



Die morphologischen Formen der glazialen Serie, umgezeichnet nach der Originalabbildung von PENCK & BRÜCKNER (1909). Links im Bild schließt sich im nordmitteleuropäischen Vereisungsgebiet, also auch in der Lausitz, noch das Urstromtal an (aus NOWEL u. a. 1994).

Kształty morfologiczne form polodowcowych, przerysowane za ilustracją oryginalną w publikacji PENCK & BRÜCKNER (1909) Z lewej strony ilustracji - na obszarze zlodowacenia północnej części Europy Środkowej, a więc także w Łużycach, przylega jeszcze pradolina (za: NOWEL i in. 1994).

The geomorphological landforms of the glacial series, redrawn after the original figure of PENCK & BRÜCKNER (1909). In general, in the north middle European ice age landscape as well as in the Lusatian ice age landscape the glacial valley is so supplement (from NOWEL u. a. 1994).

ebenen Unterlage (z. B. Fußboden) vorsichtig seitlich umgekippt worden ist. Im Faltenbogen hat die Kraft des Eises mehrere Hundert Meter mächtige Schuppen vor seinem Eisrand übereinander geschoben (glazialtektonische Schuppen).

Tektonik: (griech.: tektonikós – die Baukunst betreffend) ist die Lehre vom Aufbau der Erdkruste und den Bewegungen und Kräften, die diesen erzeugt haben.

Tertiär: Als Tertiär wird der Zeitabschnitt vor etwa 65 Millionen Jahren bis 2,6 oder 1,8 Millionen Jahren vor heute bezeichnet. In seinem jüngeren Abschnitt (siehe Tab. S. 41) lagerte sich im engeren Gebiet des Muskauer Faltenbogens am Rand eines Meeresbeckens eine etwa 250 m mächtige Lockergesteinsfolge aus Kiesen, Sanden, Tonen, Schluffen und Braunkohle ab. Von wirtschaftlicher Bedeutung waren bzw. sind die Braunkohle, Glassande, Tone für die keramische Industrie und Ziegeltone sowie Alauntone. Heute noch gewonnen wird die Braunkohle in der näheren Umgebung des Faltenbogens in den Tagebauen Nochten, Reichwalde, Welzow-Süd, Jänschwalde und Cottbus-Nord der Lausitz Energie Bergbau AG (LEAG).

SŁOWNICZEK

Czwartorzęd: Najmłodszy okres czasu w historii Ziemi. Fachowcy jak dotąd nie ustalili jeszcze, czy rozpoczął się on przed 1,8 czy 2,6 milionami lat. Typowe dla czwartorzędz jest częste, naprzemienne występowanie okresów międzylodowcowych i lodowcowych (patrz też tabela na str. 9).

Diapir: (gr.: diapiros – przebijać się) tektoniczna struktura geologiczna, powstała w skutek przebicia się ku górze, przez młodsze skały nadkładu, skał starszych, bardziej plastycznych. Najbardziej znane są słupy solne, które, jako diapiry przebijają swój nadkład.

Fałd: Ciągła deformacja tektoniczna polegająca na wygięciu plastycznym warstw skalnych bez przerywania ich ciągłości. Forma układu warstw, w przypadku której, równa powierzchnia w skale (np. uwarstwienie) ulega wygięciu („pofałdowaniu“). Fałdy są zazwyczaj wynikiem oddziaływania sił (odkształcenie tektoniczne).

Formy polodowcowe: Osadzone i utworzone przez lodowiec utwory osadowe i formy geomorfologiczne. Składają się na nie moreny denne, moreny czołowe, sandry i pradolina. W ujęciu bardziej szczegółowym jest to bardzo skomplikowany zbiór form (pojęcie za: A. PENCK & E. BRÜCKNER 1909).

Geopark: wydzielony element krajobrazu o szczególnym znaczeniu dla zrozumienia historii Ziemi. Jednym z jego celów jest stworzenie możliwości budowania wiedzy i prowadzenia edukacji na temat Ziemi, gleb, surowców naturalnych oraz naturalnym, kulturowym i pogórnym krajobrazie.

Glacialny: (łac.: glacies – lód) lodowcowy; Pojęcie to ma swój początek u J. V. CHARPENTIER, który wspominał o “formacji lodowcowej” w kontekście powstawania lodowców.

Krajobraz lodowcowy: Płaski (do pagórkowatego) krajobraz północnej części Europy Środkowej między pasmami górkami na południu (Karkonosze, Rudawy, Harz i inne), a Morzem Północnym i Bałtyckim oraz skandynawskim górotworem pierwotnym (Szwecja, Norwegia) na północy. Na krajobraz lodowcowy składają się przyniesione przez lodowiec kontynentalny luźne skały klastyczne (piaski, żwiry, gliny zwałowe margliste i in.) i produkty ich przemieszczenia. Morfologicznie składa się on z form polodowcowych. Szerokie rozprzestrzenienie mało żyznych piasków w Brandenburgii doprowadziło tu na przykład do powstania nazwy tego obszaru jako „pojemniczek na piasek do osuszania wilgotnego pisma“.

Lodowiec: (łac.: glacies – lód) Zamknięta, poruszająca się masa lodowa, część czaszy lądolodu.. Często mówi się także o lodowcach górskich, jako przeciwieństwie do lądolodu, tarczy lodowej. Pojęcie to zostało po raz pierwszy zastosowane na mapie AE. TSCHUDI (1538).

Łuk Mużakowa: Nazwa „**Łuk Mużakowa**” po raz pierwszy użyta została w ramach kartowania geologicznego terenu Prus. Po raz pierwszy pojawiła się ona w formie drukowanej w roku 1928 w objaśnieniach czterech arkuszy map geologicznych: Döbern, Triebel, Weißwasser i Muskau (Mużaków). Poprzednio teren ten określano, jako „Niecka Muskau-Großkölzig“, „Ciąg Złóży Mużakowa“, „Zagłębie Węglowe Muskau – Groß Kölzig” lub po prostu, jako osady lub utwory węgla brunatnego Weißwasser, Muskau, Triebel (Trzebiel) i innych miejscowości na tym terenie.

Łuska: Także struktura łuskowa, forma układu warstw skalnych, w przypadku których, pakiety skał przesuwane są na podobieństwo łusek jeden nad drugim wzdłuż torów zaburzenia. Formę struktur łuskowych można sobie obrazowo wyobrazić w taki sposób, jak stos desek, ostrożnie wywrócony na bok na równym podłożu (np. podłodze). Na terenie Łuku Mużakowa, przed krawędzią lodu, siła lądolodu nasuwała na siebie kilkadziesiąt metrów grubych łusek (łuski glacitektoniczne).

Niecka: Jako geologiczne pojęcie fachowe, niecka oznacza wklęsłą część fałdu. Mówiąc obrazowo, jest to otwarty ku górze odcinek fałdu, przyjmująca kształt rynny. W górnictwie węgla brunatnego Łuku Mużakowa, już w połowie XIX wieku rozpoznano powtarzające się często struktury nieckowe. W gwarze górników mianem „niecka“ określa się (przeważnie) nieckowato wygiętą część złoże węgla. Często otrzymują one nazwy własne. Kopalnia składa się z reguły z wielu niecek, tak, że nazwa brzmi np.: „Niecka Max w kopalni Conrad“.

Nivalny: (łac. nivis – śnieg) Procesy i działania, powodowane przez mróz, lód lodowcowy oraz wieczną zmarzlinę. Stosownie do tego klimat nivalny to klimat lodowcowy na terenach pokrytych śniegiem, lodowcami lub lodowcem kontynentalnym lub w ich pobliżu.

Okres lodowcowy: Na dorocznym zebraniu Szwajcarskiego Towarzystwa Przyrodniczego, pracujący w Monachium botanik K. F. SCHIMPER opublikował w roku 1837 odę na urodziny GALILEUSZA pod zapadającym w pamięć tytułem „okres lodowcowy“. Mówi się w niej: „... od czasu, gdy władza mrozu z wielką mocą przyniata wszystko, nawet południe...”. Od tego czasu pojęcie to jest stosowane.

Peryglacialny: (gr.: peri – wokół, około, łac.: glacies – lód) Określenie terenów, otaczających regiony, stałe pokryte lodem i śniegiem. Są one w dużej mierze

narazone na działanie mrozu oraz skutków zamarzania-rozmarzania, działanie topniejącej wody i zimnych wiatrów.

Płat lodowy, lob, jezior lodowcowy: (gr.: lobus - płat) przebiegająca giralandowo lub łukowato krawędź lodowca kontynentalnego względem łądolodu, tarczy lodowej.

Płat: patrz płat lodowy.

Tektonika: (gr.: tektonikós – dotyczący sztuki budowlanej) Nauka o budowie skorupy ziemskiej oraz ruchach i siłach jakie ja wytworzyły.

Stanowiska geologiczne: są to formacje geologiczne zawierające informację na temat rozwoju skorupy ziemskiej i życia na Ziemi. Są to między innymi odsłonięcia formacji skalnych, glazy narzutowe, źródła, doliny, wystąpienia minerałów, skamieniałości i surowców mineralnych.

Tektonika lodowcowa (glacitektonika): (łac.: glacies – lód, gr.: tectonicós – dotyczący sztuki budowlanej) Określenie, dotyczące wszystkich zakłóceń układu warstw (fałdy, łuski, nasunięcia, struktury wypierania i rozłamów i in.) wytworzonych w podłożu, wskutek działania poruszających się mas lodowych (lodowiec, lodowiec kontynentalny).

Trzeciorzęd: Mianem trzeciorzędu określa się okres czasu przed około 65 milionami lat do 2,6 lub 1,8 miliona lat temu. W młodszym okresie trzeciorzędu (patrz tabela) na terenie Łuku Mużakowa na brzegu basenu morskiego osadził się zespół luźnych skał klastycznych o grubości około 250 m, składających się ze żwirów, piasków, ilów, pyłów i węgla brunatnego. Znaczenie gospodarcze miały lub mają: węgiel brunatny, piaski szklarskie, gliny dla przemysłu ceramicznego i budowlanego, jak też gliny alunowe. Dziś, w najbliższym otoczeniu Łuku Mużakowa, węgiel brunatny wydobywany jest jeszcze „w kopalniach odkrywkowych: „Nochten”, „Reichwalde”, „Welzow-Süd”, „Jänschwalde” oraz „Cottbus-Nord”, należących do firmy Lausitz Energie Bergbau AG (LEAG).

Zapadlisko: (wendyjski: jezero – bagno, jezioro) Zapadliska są to mniej lub bardziej rozciągnięte wzdłuż, bezodpływowe, wilgotne lub wypełnione wodą stojącą obniżenia, tworzące się nad złożami węgla brunatnego, wyciśniętymi w wyniku zaburzeń glacitektonicznych. Węgiel brunatny wietrzeje (utlenia się) tracąc swoją objętość przy powierzchni ziemi, wskutek tego w miejscach jego liniowego występowania powstają wklęsłe formy terenu o charakterze rowów (patrz str. 15–16).

GLOSSARY

Diapir: (Greek: diapeirein – to pierce through) Geological bodies intruding overlying rocks. Well-known are salt domes which break through the sedimentary capping.

Flake: either flaky texture, stratification of layers with the rock packages thrust in succession along faults. figuratively these structures resemble a stack of planks tilt over on a plane underlay. In the Muskau Arch the energy of the ice has thrust flakes of several hundred meters size (glacial tectonic flakes).

Fold: Form of a stack of originally planar surfaces, such as sedimentary strata, are bent (folded) to a permanent deformation. Usually folds are an effect of force (tectonic deformation).

Geopark: A well-defined landscape area with a special meaning for the understanding of the Earth history. One of the goals of its existence is to accumulate knowledge and create possibilities for education about the Earth, soils, raw materials, as well as about natural-, cultural-, and post-mining landscapes.

Geotop resp. geosites: Are geological geological formations which with informations about the development of the earth crust an life. These are e.g. outcrops rocks and mountains, erratic boulders, springs, valleys, occurrences of minerals, fossils, and raw material).

Gieser (no english equivalent): (Wendish: jezero – bog, lake) Gieser are more or less elongate closed depressions, saggy or filled with water. They form atop lignite seams edged by glacial tectonics. The lignite weathers (oxidizes) and loses volume. On the earth's surface develop trenches (pp. 15–16).

Glacial: (Latin: glacies - ice) The term was coined by J. V. CHARPENTIER. He referred to "glacial formation" in the sense of generation of glaciers.

Glacial landscape: Plane to undulating landscape in the north of Central Europe between the low mountain range in the south (Giant Mountains, Ore Mountains, Harz et al.) and the North and Baltic Sea as well as the Scandinavian Mountains in the south. Glacial landscapes are composed of unconsolidated rock (sand, gravel, bolder clay et al.) brought with the ice. Morphologically they represent the glacial series. The vast distribution of unfertile sands in Brandenburg resulted in the nickname „duster” for this area.

Glacial lobe: (Latin: lobus – lobe) festoon or arc shaped margin of a continental ice sheet.

Glacial series: By glaciers deposited sediments and their geomorphological formes. A complete glacial series consists of a ground moraine, a terminal moraine chain, a sandur outwash plain and a glacial meltwater valley (term by A. PENCK & E. BRÜCKNER 1909).

Glacial tectonics: (Latin: glacies - ice, Greek: tektonikós - pertaining to building) Appellation for any dislocation (folds, sheds, thrusts, upheavals and distrac-

tions) effected in the bedrock by mass of ice (glacier, ice sheet).

Glacier: (Latin: glacies - ice) Compact moving ice mass. Often mountain glaciers are indicated in contrast to continental ice sheet. For the first time ever the term glacier was used on a map of AE. TSCHUDI (1538).

Ice Age: Below the catchy headline „The Ice Age” the botanist K. F. SCHIMPER published in 1837 during the annual general meeting of the Swiss Society of Natural Sciences an ode on the occasion of the birthday of Galileo Galilei. Therein is meant:

„... back then when the force of the frost overwhelmed mountain high even the South...”. Since that time the term is used.

Lobe: see Glacial lobe

Muskau Arch: The term Muskau Arch was coined during the geological field mapping of Prussia.

nival: (Latin: nix, nivis – snow) Processes and effects caused by frost, glacier ice and permafrost soil. Nival climate accordingly is a cold climate in or near areas coated by snow, glaciers or ice sheets.

periglacial: (Greek.: peri – around, Latin: glacies - ice) Term for areas around regions covered constantly by ice and snow. They are to a great extent exposed to frost and thawing as well as the impact of meltwater and cold wind.

Quaternary: Most recent period in the geological time scale. Experts still discuss if it started 1,8 or 2,6 million years ago. Characteristic of the Quaternary are frequent switchovers between glacial epochs and warm intervals (Tab. p. 9).

Syncline: Geological term for the concave part of a fold.

Tectonics: (Greek: tektonikós - pertaining to building) model of the earth crust setup and the interaction to generate its deformations.

Tertiary: Period in the geological time scale from 65 to 1,8 or 2,6 million years ago. In its recent section in the area of the Muskau Arch 250 meters of unconsolidated rock have been deposited at the rim of an ocean. Economic relevant are lignite, sands and clays for glass and ceramics as well as alum schist. Today lignite is won in several opencast mines (Nochten, Reichwalde, Welzow-Süd, Jänschwalde und Cottbus-Nord) by LEAG Lausitz Energie Bergbau AG.



*In der Schattenreliefdarstellung eines digitalen Geländemodells wird die morphologische Struktur des Muskauer Faltenbogens am besten sichtbar. Kształt moreny Łuku Mużakowa doskonale widoczny na tle numerycznego modelu rzeźby terenu.
The shape of the push moraine of the Muskau Arch clearly visible against the background of the visualisation of digital terrain model.*

