

Geologisch-botanische Exkursion in das Schluckenauer Hügelland und Lausitzer Gebirge

der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz

vom 10. bis 12. Juni 2016

unter der Leitung von Werner Hentschel

und Führung durch Arne Beck (Botanik)

sowie Jörg Büchner und Erik Wenger (Geologie/Geographie)



Blick vom Gipfel des Tannenberges (Jedlová) auf das Schluckenauer Hügelland mit dem Bernsdorfer Großteich (Velký rybník) im Vordergrund. (Quelle: Wikimedia Commons)



Das westliche Lausitzer Gebirge (Lužické hory) mit seinen charakteristischen Vulkankegeln.
(Foto: Holm Riebe)

Ablauf und Stationen der dreitägigen Exkursion

Freitag, 10.06.

Start 08:00 Uhr vom Bahnhof Löbau mit einem Reisebus

Fahrt über Neugersdorf (Zustiegsmöglichkeit 08:30 Uhr am Bahnhof), Rumburk (Zustieg des Reiseleiters Werner Hentschel gegen 08:45 Uhr am Parkplatz des Hotels *Záme ek*)

- Geologischen Landkarte in Zahrady/ Gärten, Ankunft zw. 09:00 Uhr und 09:30 Uhr
- Schutzgebiet Vápenka 11:00 Uhr ó 12:30 Uhr

Ankunft in Doubice ca. 13:00 Uhr, Bezug der Zimmer im Sporthotel šJEFö bis 14:00 Uhr

- Ab 15:00 Uhr Wanderung mit W. Hentschel und H. Härtel über den Spravedlnost (Irrigberg) und Marschnerwiese in die Ortslage Ch ibská (Kreibitz). Besuch der Nasswiese šu Brodskýchö.

Rückfahrt mit dem Bus ins Hotel, Abendbrot ca. 19:00 Uhr.

Sonnabend, 11.06.

Frühstück um 08:00 Uhr

Start am Hotel mit dem Bus um 09:00 Uhr (Begleitung durch W. Hentschel, H. Härtel und P. Baur)

- Zlatý und St íbrný vrch (Gold- und Silberberg) bei Líska, überwiegend geologische Station
- Ch ibská, T. Haenke Museum, 12:30 Uhr, zwei Gruppen, Mittagessen aus Lunchpaket
- Schutzgebiet Velký rybník bei Rybní-t (Teichstatt): artenreiche Wiesenvegetation

Rückkehr zum Hotel gegen 18:00 Uhr, Abendbrot gegen 19:00 Uhr

Sonntag, 12.06.

Frühstück und Start wie am Vortag, Abfahrt 09:00 Uhr (Begleitung durch W. Hentschel und P. Baur)

- Wanderung durch den Steinbruch des Partyzánský vrch (Botzenberg) und die mesophilen Laubmischwälder an den Berghängen mit Schwarzer Heckenkirsche.
- Besuch des Informationszentrums in Lipová (Hainspach), anschließend Führung durch den barocken Schlosspark durch Werner Hentschel

Rückfahrt über Neugersdorf nach Löbau, Ankunft gegen 18:00 Uhr

1. Naturräumliche Gliederung (Erik Wenger)

Die umgangssprachliche Regionalbezeichnung *šSchluckenauer Zipfel* (*Ťuknovský výb flek*) ó im historischen Volksmund auch *Böhmisches Niederland* genannt ó verdankt dieser Landstrich Böhmens seiner etwas isolierten Lage (Jeremies & Ritschel 2011). Wie ein Sporn ragt dieses Gebiet als nördlichster Winkel der Tschechischen Republik zwischen den sächsischen Städten Sebnitz und Seiffhennersdorf herein. Im Süden stellen die Gipfel des Lausitzer Gebirges eine morphologische Barriere zum Landesinneren dar, wodurch eine topographische Abgeschlossenheit zustande kommt. Unter dem Begriff *Schluckenauer Hügelland* (*Ťuknovská pahorkatina*) wird diese Gegend als eine geomorphologische Einheit Tschechiens aufgeführt (Balatka & Kalvoda 2006). Diese grenzt entlang der Lausitzer Überschiebung ó einer geologischen Störung ó im Südwesten und Süden an das *D íner Bergland* (*D ínská vrchovina*) bzw. das *Lausitzer Gebirge* (*Luflické hory*). Das Schluckenauer Hügelland bildet die Fortsetzung des sächsischen Naturraums *Oberlausitzer Bergland*. Dessen charakteristisches Relief aus allgemein West-Ost verlaufenden, langgestreckten Bergrücken (450ó550 m NN), welche durch in sich gegliederte Talwannen (200ó250 m NN) voneinander getrennt sind, erstreckt sich hier grenzüberschreitend mit der Talweitung zwischen Neustadt und Ťuknov und dem Höhenzug vom Unger über den Tane nice zum Hrazený (Mannsfeld 1995). Die im Vergleich zum sächsischen Anteil generell niedrigere Reliefenergie (relative Höhenunterschiede) auf tschechischem Gebiet verbietet jedoch dessen Kategorisierung als Bergland.

2. Geologie (Erik Wenger, Olaf Tietz & Jörg Büchner)

2.1 Einführung in das Exkursionsgebiet

Das Gebiet des Schluckenauer Hügellandes befindet sich im Norden des Böhmisches Massivs, worunter ein geologisch sehr heterogenes Schollenmosaik prä-permischer Gesteinskomplexe (>300 Mio. Jahre) in Mitteleuropa definiert wird. Die prinzipielle tektonisch-strukturelle Anlage des Böhmisches Massivs erfolgte während der Variszischen Gebirgsbildung, deren Hauptphase sich vor ca. 340ó320 Mio. Jahren ereignete.

Die Geologie des Schluckenauer Hügellandes wird größtenteils durch die Lausitzer Antiklinalzone geprägt. Diese ist eine regionalgeologische Einheit des Lausitzer Blocks und besteht im Südosten aus verschiedenen granitoiden Tiefengesteinen, welche als Lausitzer Granitoidkomplex zusammengefasst werden (Linnemann et al. 2009, Abb. 1). Mit Intrusionsaltern von ca. 540ó530 Mio. Jahren (frühes Kambrium) bilden sie hauptsächlich das Cadomische Grundgebirge (Berger et al. 2008 und Literatur darin). Unter den großflächig austreichenden Granodioriten der Lausitz lassen sich Zweiglimmergranodiorite, muskovitführende Biotitgranodiorite und Biotitgranodiorite unterscheiden (Tikhomirova 2002), die wiederum nach Gefügemerkmalen und magmatogenen Kontaktzonen in bis zu 29 Typen untergegliedert werden können (Schust & Wasternack 2002). Im Schluckenauer Zipfel dominieren der Zweiglimmergranodiorit und muskovitführende Biotitgranodiorite vom Typ Herrnhut im Norden (ältere unterkambrische Serie) sowie Biotit-Monzogranite bis Granodiorite vom Typ Václavice und der Rumburger Granit im Süden (jüngere kambroó ordovizische Serie) (Kozdrój et al. 2001, Klomínský et al. 2010). Mit dem Brtníky-Granit und

dem Roflany-Granodiorit existieren zwei weitere lokale Typen geringer Verbreitung. Älter als die Granite/Granodiorite sind nur die neoproterozoischen Grauwackenserien (ca. 540-657 Mio. Jahre), welche im Nordwesten der Lausitzer Antiklinalzone dominieren. Im Exkursionsgebiet beschränkt sich deren Verbreitung lediglich auf eine knapp 1 km² große Scholle, welche bei Ji etín pod Jedlovou erhalten ist (Vale ka et al. 2006).

Am Süd- und Südwestrand des Schluckenauer Zipfels stehen marine Sandsteine der Nordböhmisches Kreidesenke (Teil der Elbe Zone) an, die dem Mittelcenoman bis Grenzbereich Unter-/Mittelconiac zugeordnet werden (ca. 96-87 Mio. Jahre, Oberkreide, Walaszczyk 1996, Uli ný et al. 2009, Voigt et al. 2013). Bohrprofile aus der nahen Umgebung deuten auf ihre Mächtigkeit von 800 bis 1000 m hin (Vale ka et al. 2006, Coubal et al. 2014). Der Ebersbacher Heimatforscher Hermann Andert (1879-1945) lieferte einen überaus wertvollen Beitrag zur stratigraphischen Gliederung dieser Schichten, indem er zahlreiche biostratigraphische Zonen anhand fossiler Faunenfunde definierte (Andert 1911, 1934). Ein Aufschluss nahe dem Bahnhofpunkt Jedlová sowie der alte Dachslochsteinbruch bei Lesné galten dafür als ergiebige Fundstellen.

Die Lausitzer Überschiebung bildet eine scharfe tektonische Grenze zwischen den Nordböhmisches Sandsteinen und den Lausitzer Graniten/Granodioriten. Entlang dieser Verwerfung wurde der Lausitzer Block seit der frühen Oberkreide intensiv gehoben, wodurch er einer starken Abtragung unterlag und somit als Liefergebiet (Westsudetische Insel) der marinen Kreide-Sedimente diente. Als bruchlose Flexur deutete sich die Lausitzer Überschiebung vermutlich seit dem Obercenoman (94 Mio. Jahre), sicher ab dem Mitteluron (92 Mio. Jahre) an (Wilmsen & Niebuhr 2009). Spätestens seit 86/85 Mio. Jahren, dem Beginn ihrer Hauptaktivitätsphase, existiert die Lausitzer Überschiebung als eine bedeutende Störung Mitteleuropas (Lange et al. 2008, Coubal et al. 2015).

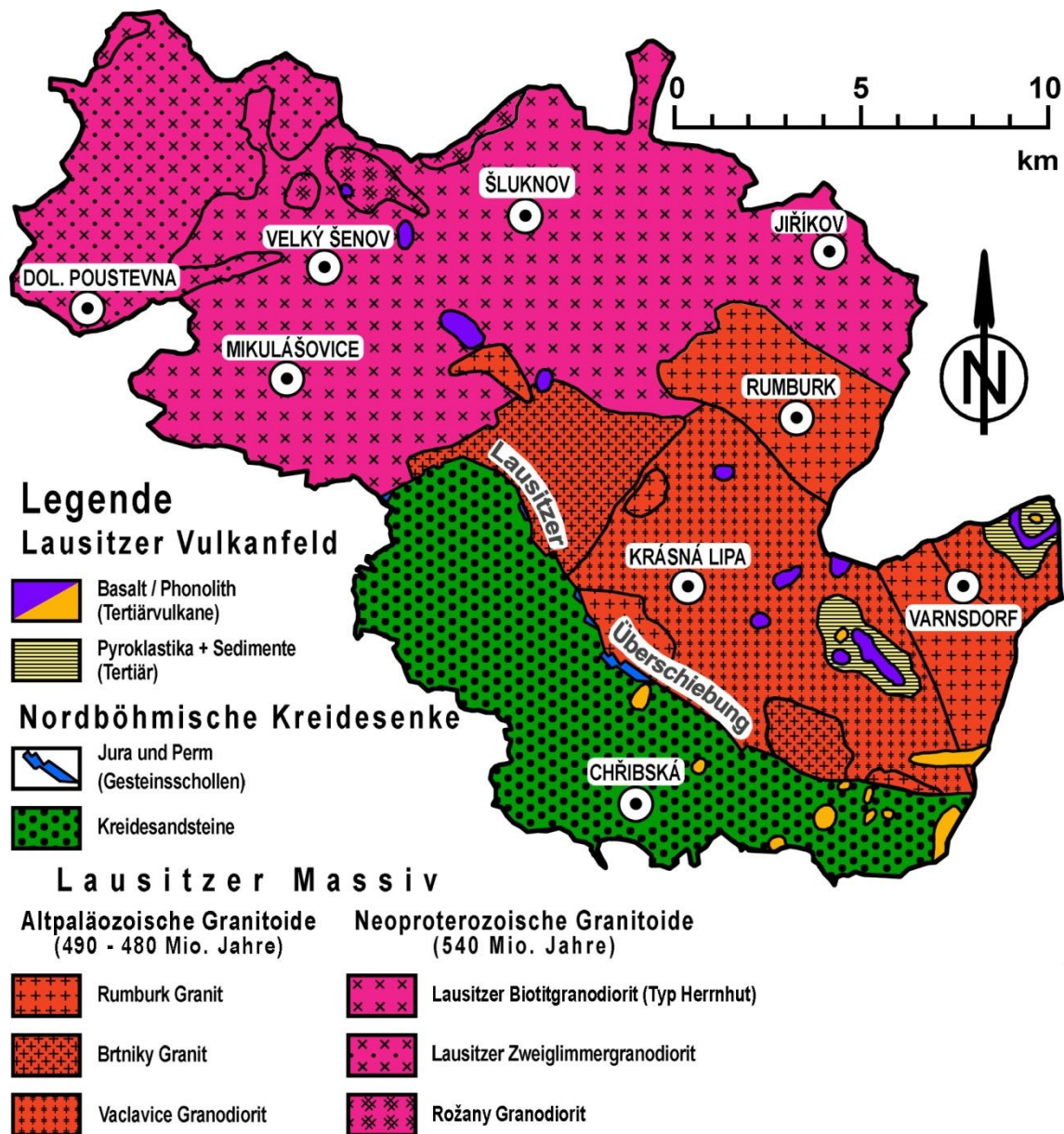


Abb. 1: Vereinfachte geologische Übersichtskarte des Schluckenauer Zipsels, verändert nach Jeremies & Ritschel (2011). Die hier dargestellten Grenzen des *Schluckenauer Zipsels* nach Härtel et al. (2006) und Melichar et al. (2008) schließen Kreidesandstein-Gebiete der Böhmisches Schweiz und des Lausitzer Gebirges ein. Diese gehören nicht der geomorphologischen Einheit *Schluckenauer Hügelland* an, deren südliche Begrenzung durch die Lausitzer Überschiebung erfolgt.

Weiterhin prägen tertiäre Vulkanrelikte entscheidend die Landschaft des Schluckenauer Hügellandes. Diese isolierten Vorkommen werden dem Lausitzer Vulkanfeld zugeordnet, dessen Entstehung eng mit der vulkano-tektonischen Entwicklung des Egergrabens (Duppauer Gebirge, Böhmisches Mittelgebirge) verbunden ist und die Nordost-Verlängerung dieser Riftzone repräsentiert (Kopecký 2010). Neue Altersdatierungen der Gesteine deuten auf eine Konzentration der vulkanischen Aktivitäten im Unteroligozän hin (32-29 Mio. Jahre, Büchner et al. 2015). Die bimodale Petrographie der Lausitzer Vulkane äußert sich im Auftreten alkali-basaltischer (Nephelinite, Basanite, Tephrite) sowie geochemisch differenzierterer Laven (Trachyte und Phonolithe). Eine auffallende Häufung letzterer ist im

Lausitzer Gebirge am Südrand des Exkursionsgebiets zu beobachten. Die Bandbreite der Lausitzer Vulkanstrukturen umfasst Maar-Diatreme, Überreste von basaltischen Schlackenkegeln mit internen Lavaseen, Lavastromrelikten, phonolithischen Lava- oder Kryptodomen sowie subvulkanischen Gang- oder Schlotfüllungen (Tietz et al. 2011, Büchner & Tietz 2012a, b). Parallel zu den vulkanischen Vorgängen kam es zur tektonischen Anlage der großen Braunkohlebecken von Zittau und Berzdorf-Radomierzyce. Geringmächtige Kohleflöze sind auch von einzelnen kleineren Becken des Schluckenauer Hügellandes bekannt, so in Seifhennersdorf/Varnsdorf (Walther 1988, 1996; Walther & Kvaček 2007), in Studánka, Horní und Dolní Podluffí (Veselý 2000, 2001), am Dymník (Rauchberg, Reinisch 1920) sowie östlich von Lipová (Farský les) und am Hrazený (Pirskenberg, Weise 1890, Herrmann & Beck 1897), wo sie in direkter Nachbarschaft zu Vulkanstrukturen auftreten.

Während des Pleistozäns wurde das Exkursionsgebiet am Nordostrand vom ersten Eisvorstoß der Elster-Kaltzeit vor 450 000 Jahren erreicht (Nývlt et al. 2011), denn glazigene Relikte konnten hier in Höhenlagen zwischen 350 und 450 m NN nachgewiesen werden (Nývlt 2001). Diese sog. Feuersteinlinie verläuft von Neustadt i. Sa. nach Südosten über TMuknov, Rumburk und Varnsdorf, bis sie bei Waltersdorf am Nordfuß des Zittauer Gebirges das Exkursionsgebiet verlässt. Bedeutendere Hinterlassenschaften bilden dagegen periglaziale Ablagerungen wie Löss- und Blockschuttdecken, die besonders im Umfeld von Erhebungen heute größtenteils den geologischen Untergrund maskieren (Schlegel 1969), jedoch ein wertvolles Ausgangssubstrat für die nach der Eiszeit (seit 11 500 Jahren) gebildeten Böden bilden.

2.2. Geologische Exkursionspunkte

2.2.1 Vápenný vrch (Kalkberg) bei Doubice

Am Südhang des 548 m NN hohen Vápenný vrch (Kalkberg, früher auch Maschkenberg) ca. 1,5 km nordöstlich von Doubice stehen in stillgelegten Steinbrüchen marine Kalksteine und Dolomite des Jura an, welche direkt entlang der Lausitzer Überschiebung auf einem kleinen Areal austreichen. Weitere solcher an diese Störung gebundenen Relikte existieren bei Brtníky, Hinterhermsdorf, im Kirnitzschtal unterhalb von Lichtenhain (?), Hohnstein sowie nahe Dittersbach-Dürrröhrsdorf (?) (Hermann & Beck 1897, Beutler et al. 1996, Tröger 2008). Diese lokalen Vorkommen belegen einen Meeresvorstoß in das Böhmisches Massiv aus nördlicher Richtung am Ende des mittleren Jura (Eliáš– 1981, Tröger 2008). Darüber hinaus bekräftigt der Nachweis fossiler Ammoniten von Hohnstein und Brtníky, dass im späten Jura eine marine Verbindung zwischen Südpolen und Süddeutschland auf dem Gebiet des nördlichen Böhmisches Massivs vorlag (Matyja & Wierzbowski 1995, Hrbek 2014). Die auflässigen Steinbrüche am Kalkberg zeigen ca. 20 m mächtigen Dolomit der jüngeren Doubice-Formation (Oxfordófrühes Kimmeridge, erbohrte Mächtigkeit 80 m), der tektonisch von 5 m mächtigen bioturbaten Feinsandsteinen mit eingeschalteten Konglomeratlagen der älteren Brtníky-Formation (Callovófrühes Oxford) überlagert wird (Beutler et al. 1996, Piekowski et al. 2008, Hrbek 2014). Nach dem bisherigen Kenntnisstand sind die aufgeschlossenen Sedimente damit stratigraphisch dem oberen Mitteljura bis mittleren Oberjura zuzuordnen (ca. 166/156 Mio. Jahre). Kalkhaltiges Nannoplankton aus Sammlungsmaterial vom TMernberk-Bruch nahe Brtníky sowie Gesteinsfragmenten aus dem Goldbächlein unterhalb šPeschkens Räumichtõ östlich von Kyjov deuten jedoch auf einen

deutlich längeren Zeitraum hin, der sogar bis in den Grenzbereich Oberjura/Unterkreide reicht (170–145 Mio. Jahre, Holcová & Holcová 2016).



Abb. 2: Jura-Kalkstein mit Seelilienstielgliedern (Crinoiden), Anschliff vom Neuen Steinbruch des Vápenný vrch. (Sammlung SMNG, Inv.-Nr. 10251, Foto: Olaf Tietz)

Lange Zeit war man der Meinung, die Jura-Schollen wären aus dem Liegenden der Oberkreide-Sandsteine im Zuge der Bewegungen an der Lausitzer Überschiebung tektonisch emporgeschleppt worden. Jedoch kann mithilfe zahlreicher Bohrungen eine flächenhafte Verbreitung des Jura unter den Kreidesedimenten ausgeschlossen werden (Opletal et al. 2006a, Tröger 2008). Voigt (2009) deutet die isolierten Jura-Relikte daher als tektonische Schollen, welche im Störungsvolumen der Lausitzer Überschiebung eingeklemmt und damit vor ihrer Abtragung bewahrt wurden, und ordnet sie permotriassischen bis unterkreidezeitlichen Beckensedimenten zu, welche einst dem Kristallin des Lausitzer Blocks auflagerten (s. a. Hofmann et al. 2013). Daraus erklären sich auch die terrestrischen Sedimente sowie Rhyolite des Perm (295–290 Mio. Jahre), welche stellenweise neben den Jura-Vorkommen ebenso in Form tektonischer Schollen unmittelbar südlich der Lausitzer Überschiebung austreichen (Doubice, Kyjov, Knoblochgrund ca. 1 km westlich des VI í hora, Lesné, Vale ka et al. 2001, Kola íková 2002, Opletal et al. 2006a).

Am NW-Ende des Alten Steinbruches ist ein Basaltgang (Basanit) aufgeschlossen, der mit Unterbrechungen über ca. 400 m senkrecht bis zur Lausitzer Überschiebung zieht (Vale ka et al. 2001, Abb. 3). Der in der Bruchwand längs zum Streichen angeschnittene Gang zeigt eine intensive Kontaktzone zum Dolomitgestein und führt auch selbst viele Xenolithe aus Dolomit, Sandstein und Granit. Diese ungewöhnliche Kontaktausbildung kann auf synvulkanische Tektonik (Brekzisierung) und/oder Fluidisierung des Kalksteines zurückgeführt werden. Diese Prozesse sind evtl. auch das Ergebnis einer CO₂-Freisetzung aus den Karbonaten durch

die ca. 1200 °C heiße Basaltschmelze. Dadurch können sehr hohe Drücke im Magma aufgebaut werden, die zu einer Brekzisierung und Fluidisierung (Aufschmelzung) des Nebengesteins geführt haben (Abb. 4).



Abb. 3: Blick auf das NW-Ende des Alten Steinbruchs vom Vápenný vrch, wo ein Basanitgang aufgeschlossen ist. Im Vordergrund steht tektonisch stark deformierter Dolomit an. (Foto: Olaf Tietz)

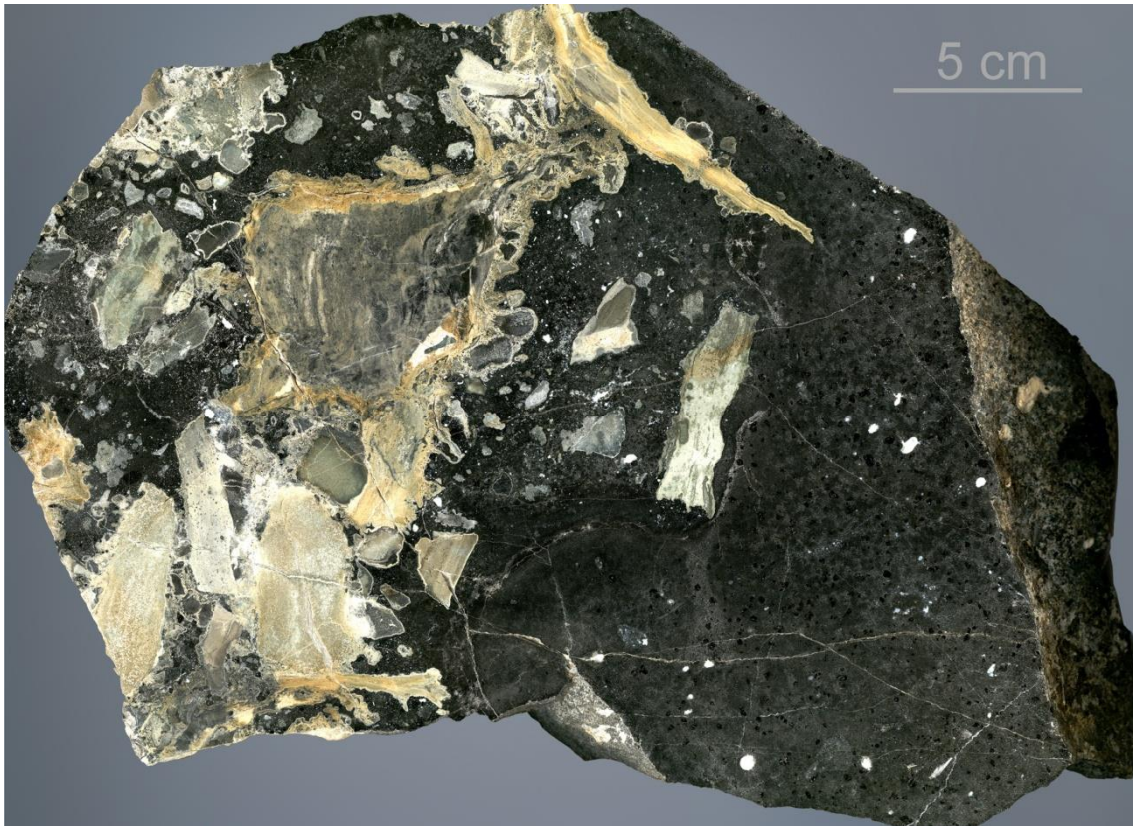


Abb. 4: Dolomitklasten im Basanit vom Kalkbruch Doubice mit durchgekochten Reaktionssäumen. (Sammlung SMNG, Inv.-Nr. 12844,1, Foto: Olaf Tietz)

Der Abbau des Dolomits, der als Düngemittel sowie Baumaterial Verwendung fand, begann im Jahr 1641 und endete erst 1929. In dieser Zeit entstanden der Alte und der Neue Bruch, welche durch einen mittlerweile eingestürzten Stollen verbunden waren (Abb. 5). Reste eines 1896 in Betrieb genommenen Kalkofens sind heute noch hinter dem Forsthaus nahe der Straße Doubice – Krásná Lípa erkennbar. Auch zeugt ein Stollen, in dem das geförderte Material auf schmalen Schienen vom Alten Bruch zum Kalkofen transportiert wurde, von den einstigen Abbautätigkeiten. Seine Zugänge sind jedoch vergittert. Durch Bergarbeiter aus Příbram wurden 1890 Stollen-Erkundungen nach Blei-, Kupfer-, Zink- und Silbererz vorgenommen, welche 1897, 1904 und Mitte der 1950er Jahre kurzzeitig wieder auflebten (Kögler et al. 2006, Brzák et al. 2007). Diese Mineralisationen sind auf hydrothermale Lösungen zurückzuführen, die in Verbindung mit der Lausitzer Überschiebung stehen. Unter dem Namen *Vápenka* steht die Lokalität seit 1969 u. a. aufgrund hier vorkommender Fledermausarten sowie einer an das kalkhaltige Substrat gebundenen Flora unter Naturschutz. Drei Standorte des Naturpfades von Rudolph Kögler befinden sich im Umfeld der Brüche.

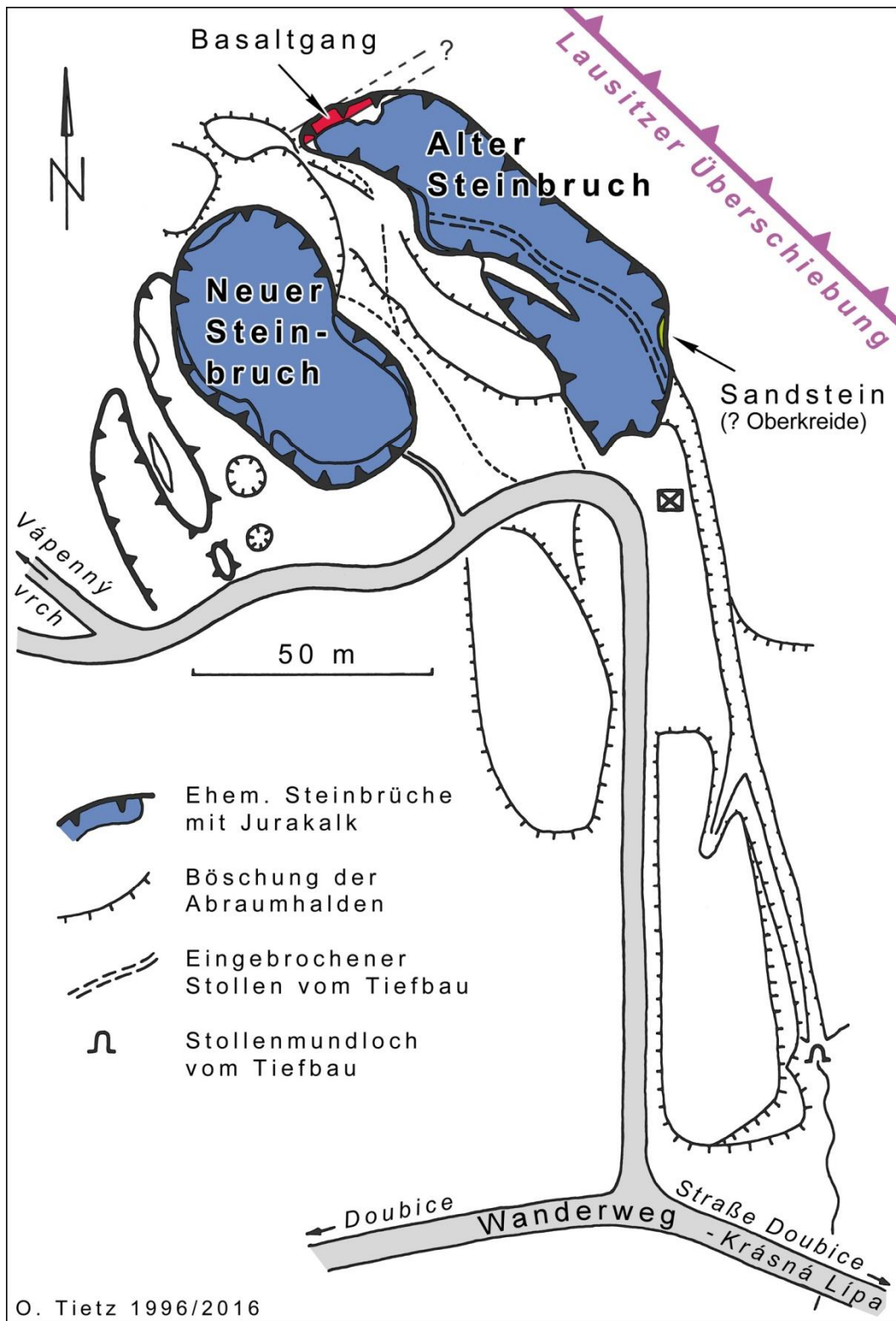


Abb. 5: Lageplan des Steinbruch-Areals Vápenka nahe Doubice.

2.2.2 Spravedlnost (Irigtberg) bei Doubice

Der Spravedlnost (Irigtberg, 533 m NN) befindet sich unmittelbar südlich der Ortschaft Doubice. Der tertiäre Vulkanberg wird von Oberkreide-Sedimenten (Turon bis Coniac) der Nordböhmischen Kreidesenke umgeben. Den Gipfel bildet ein glasführender Basanit (Limburgit, Šrbený 1989), dessen Aufstieg eng mit der Position des Irigtberges auf dem tektonisch gegliederten Doubice-Störungsfeld, der NE-Verlängerung der Erzgebirgsstörung, zusammenhängt (Vale ka et al. 2001, Her ík et al. 2003). Der Basanit verursacht eine signifikante Zunahme der Hangneigung, wodurch sich die Grenze zu den umgebenden Mergeln und kalkhaltigen Schluffsteinen morphologisch deutlich abzeichnet. Vom Irigtberg-Vulkan ist nur noch das tiefere subvulkanische Stockwerk erhalten. Dafür spricht die horizontale Lagerung der Basanit-Säulen, welche auf eine Abkühlung des Magmas innerhalb eines Förderschlotes hindeutet. Die hydrogeologischen Gegebenheiten (hohe Wasserverfügbarkeit in den Kreidesedimenten) legen die einstige Existenz eines Maar-Diatrem-Vulkans nahe, dessen Entstehung an sich wiederholende phreatomagmatische Explosionen in der Tiefe durch Magma-Wasser-Kontakt gebunden ist.

2.2.3 Zlatý vrch (Goldberg) bei eská Kamenice

Der 656 m NN hohe Zlatý vrch (Goldberg) ist ein tertiärer Vulkan und befindet sich ca. 4 km nordöstlich von eská Kamenice oberhalb des Ortsteils Líska (Hasel) am Westrand des Lausitzer Gebirges. An der Südost-Flanke des Berges sind in einem verlassenen Steinbruch bis zu 30 m lange, nahezu senkrecht lagernde Basaltsäulen aufgeschlossen, die einen Durchmesser von etwa 30 cm besitzen (Abb. 6). Der Abbau der Basaltsäulen begann um 1870, wurde 1940 eingestellt, doch gegen Ende des 2. Weltkrieges wieder aufgenommen. Als Nationales Naturdenkmal wurde der Goldberg bereits 1964 unter Schutz gestellt. Den Steinbruchbetrieb stellte man jedoch erst 1973 endgültig ein, als durch den fortschreitenden Abbau der unteren Säulenfront eine einheitliche Bruchwand aufgeschlossen war.



Abb. 6: Spektakuläre Basaltsäulen im Steinbruch des Zlatý vrch. (Foto: Olaf Tietz)

Mitteilungen über neue Mineral-Funde am Goldberg, so u. a. zu verschiedenen Zeolithen wie Chabasit, Phillipsit und Natrolith, wurden durch Bárta et al. (1979) und Jane ek et al. (2013) publiziert. Kühn (2011) stellte seine Sichtweise über die vulkanologische Entstehungsgeschichte vor. Ihm zufolge sind im Steinbruch drei basaltische Gesteine aufgeschlossen: Nephelin-Basanit in den liegenden, nördlichen und südlichen Randbereichen der Abbauwand wird von Olivinbasalt überlagert, welcher die imposanten, senkrechten Säulen bildet. Ein glasführender Olivinbasalt mit variierender Säulenabsonderung bildet schließlich den kuppelartigen Gipfel. Jedoch muss diese Differenzierung nicht zwangsläufig auf drei separate magmatische Ereignisse zurückgeführt werden, sondern kann ebenso das Resultat einer zonierten geochemischen Schmelzdifferenzierung innerhalb des Lavakörpers widerspiegeln. Im Norden des Steinbruches stehen massive, mitunter stark gesinterte Brekzien aus Schlackenlapilli an. Diese konnten auch im alten Bruch des Silberberges (St íbrný vrch) unmittelbar südwestlich des Goldberges nachgewiesen werden (Abb. 7 und 8). Zudem ließen sich nebengesteinsreiche, subvulkanische Diatrembrekzien nördlich des Silberberges bis auf den Sattel zwischen beiden Gipfeln auffinden. Nach diesen bisherigen (unpublizierten) Erkenntnissen kann der Goldberg als Lavasee eines Schlackenkegels gedeutet werden, welcher in einer Maar-Diatrem-Struktur sitzt. Die unregelmäßige Ausrichtung der Säulen im Gipfelbereich des Goldberges ist als *Entablature* zu betrachten. Diese kennzeichnet die flüssige Kernzone des Lavasees und/oder den Bereich des Zusammentreffens unterschiedlicher Abkühlungsfronten (Schmincke 2010). Vermutlich durchbrach die Lava den Schlackenkegel, wodurch sich ein Lavastrom ergoss, welcher heute am Silberberg aufgeschlossen ist.

Reste von Schlackenkegeln im Lausitzer Gebirge konnten nicht nur am Goldberg, sondern auch an Sonnenberg und Lausche nachgewiesen werden. Die reliktsiche Erhaltung dieser fragilen Vulkangesteine spricht für eine junge morphologische Entwicklung des Lausitzer Gebirges durch tektonische Hebung im Quartär (Tietz et al. 2011, Wenger 2015).



Abb.7: Schlackenlapilli-Lesestein vom Westhang des Goldbergs. (Foto: Olaf Tietz)



Abb. 8: Schlackenlapilli-Brekzie vom Silberberg-Steinbruch. Einzelne Schlackenklasten heben sich durch unterschiedliche Farbtöne voneinander ab. Bei den hellen Kristallen in den Zwischenräumen handelt es sich um Zeolithminerale und Calcit. (Foto: Olaf Tietz)

2.2.4 Partyzánský vrch (Partisanenberg, Botzenberg) zwischen T^Muknov und Velký T^Menov

Der 543 m NN hohe Partyzánský vrch (Partisanenberg, Botzenberg) gut 3 km westlich von T^Muknov ist ein tertiärer Vulkanberg, der wie der benachbarte Hrazený (610 m NN, Pirskenberg) eine landschaftliche Dominante im Norden des Schluckenauer Hügellandes darstellt. Das basanitische bis tephritische Gestein ist im aktiven Kaiserwald-Steinbruch (Lom Císa ský) über fünf Sohlen aufgeschlossen und zeigt 15 bis 20 cm mächtige Säulen, die bei räumlich sehr variierender Ausrichtung teilweise fächerartig angeordnet sind (Opletal et al. 2006b, Brzák et al. 2007). Bemerkenswert ist die Vielfalt zahlreicher zentimetergroßer Einschlüsse im Basalt, wobei es sich um Fragmente des oberen Erdmantels (Peridotit, Pyroxenit, Dunit) sowie der Erdkruste (Gabbro, Granit/Granodiorit) sowie um Kristallkumulate (Olivin und Pyroxen) der Vulkan-Magmenkammer handelt. Auf der untersten Sohle am Ostrand des Steinbruches ist zwischen anstehendem Lausitzer Biotitgranodiorit und Basalt eine ca. 3,5 m breite Peperit-Zone aufgeschlossen (Abb. 10). Der Peperit kann auf die intensive Durchmischung der heißen Lava mit dem wassergesättigten Bereich des umgebenden, stark zerklüfteten Granodiorits zurückgeführt werden (Skillington et al. 2002). Die tonig-wachsartige Zersetzung des Peperits und die gelbgrüne bis gelbbraune Färbung sprechen für eine starke Palagonitisierung (Umwandlung vulkanischen Glases, Abb. 9). Mitte der 1960er Jahre stieß man in einer Bohrung am Südost-Hang des Berges im Liegenden des Basalts auf eine 14 m mächtige Schicht aus grün- bis braungrauem tonigem Štuffö. Dieser lagert entlang einer scharfen Grenze verwittertem Granodiorit auf (Brzák et al. 2007). Vermutlich handelt es sich dabei um Maar-Diatrem-Ablagerungen - und nicht um Reste tertiärer Beckensedimente, wie Opletal et al. (2006b) annehmen - weshalb der Basalt des Partisanenberges als Lavasee im Krater eines Maar-Vulkans interpretiert werden kann.



Abb. 9: Palagonisierter Peperit vom Partisanenberg mit stark verwittertem Granodiorit-Fragment (Grd, 2 cm groß). (Foto: Olaf Tietz)

Der Abbau des Basaltes vom Partisanenberg begann 1912, wobei anfangs nur Geröll von den nördlichen Bergflanken gefördert wurde. Das Brechen von Säulen aus einer Bruchwand

begann erst 1926/27. 1950 wurden Kammersprengungen eingeführt, was zu einer deutlichen Erhöhung der jährlichen Fördermenge führte. Am NW-Hang des Berges wurde in den 1960er Jahren ein 112,5 m langer Stollen in den Basalt vorgetrieben, um dessen Abbauwürdigkeit zu überprüfen (Brzák et al. 2007).

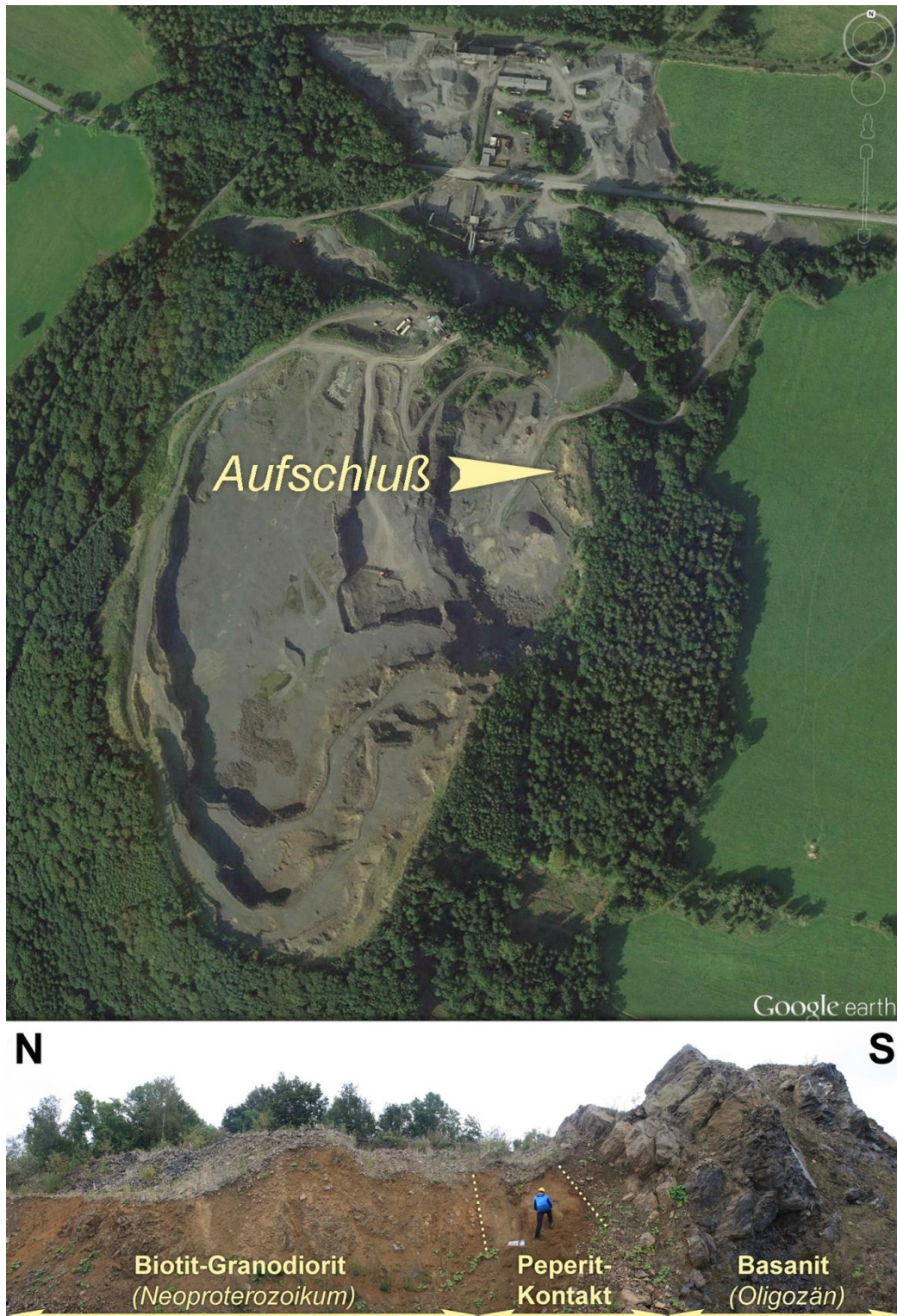


Abb. 10: Lage und geologische Situation des Peperit-Aufschlusses vom Partisanenberg.
(Foto unten: Olaf Tietz)

2.3 Literaturverzeichnis zur Geologie

Andert, H., 1911: Die Inoceramen des Kreibitz-Zittauer-Sandsteingebirges. - in: Festschrift des Humboldtvereines zu Ebersbach zur Feier seines 50-jährigen Bestehens: 33664.

Andert, H., 1934: Die Kreideablagerungen zwischen Elbe und Jeschken. Teil III: Die Fauna der obersten Kreide in Sachsen Böhmen und Schlesien. Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Neue Folge, Heft 159, Berlin: 477 S.

Balatka, B., Kalvoda, J., 2006: Geomorfologické len ní reliéfu ech. Kartografie Praha a.s., Praha: 79 S.

Bárta, J., Rychlý, R., Fi-era, V., 1979: Nové nálezy minerál na lokalit Líska u eské Kamenice. asopis pro mineralogii a geologii, 24 (4): 4336434.

Berger, H.-J., Brause, H., Linnemann, U., 2008: Die cadomische tektonometamorph-magmatische Entwicklung. - in: Pälchen, W., Walter, H. (Hrsg.): Geologie von Sachsen. Geologischer Bau und Entwicklungsgeschichte. E. Schweizerbartøsche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart: 40651.

Beutler, G., Jacob, G., Linnemann, U., Schlatter, R., Schudack, M., 1996: Jahrestagung 1996 in Dresden (Sächsisch-Böhmischer Jura) 15. - 18. Mai 1996. Exkursionsführer zur Jahrestagung der Stratigraphischen Subkommission für Jurastratigraphie der DUWG: 28 S.

Brzák, P., Fabiánek, O., Havránek, P., 2007: Podzemí TMuknovska a Luffických hor. ó Varnsdorf, Krásná Lípa: 302 S.

Büchner, J., Tietz, O., 2012a: Reconstruction of the Landeskrone Scoria Cone in the Lusatian Volcanic Field, Eastern Germany ó Long-term degradation of volcanic edifices and implications for landscape evolution. *Geomorphology*, 1516152: 1756187.

Büchner, J., Tietz, O. 2012b: Die östlichsten Vulkane Deutschlands ó Das Lausitzer Vulkanfeld. In: Deutsche Vulkanologische Gesellschaft e.V. (Ed.), Ein-Blicke ó Vom Gestern zum Heute. 25 Jahre Deutsche Vulkanologische Gesellschaft e.V. Görres Druckerei und Verlag, Koblenz: 39646.

Büchner, J., Tietz, O., Viereck, L., Suhr, P., Abratis, M., 2015: Volcanology, geochemistry and age of the Lausitz Volcanic Field. *International Journal of Earth Sciences (Geologische Rundschau)*, 104 (8): 205762083.

Coubal, M., Adamovi , J., Málek, J., Prouza, V., 2014: Architecture of thrust faults with alongstrike variations in fault-plane dip: anatomy of the Lusatian Fault, Bohemian Massif. *Journal of Geosciences*, 59: 1836208.

Coubal, M., Málek, J., Adamovi , J., TMpan íková, P., 2015: Late Cretaceous and Cenozoic dynamics of the Bohemian Massif inferred from the paleostress history of the Lusatian Fault Belt. *Journal of Geodynamics*, 87: 26649.

Eliá-, M., 1981: Facies and paleogeography of the Jurassic of the Bohemian Massif. *Sborník geologických v d. Geologie*, 35: 756144.

- Härtel, H., Bauer, P., Kalík, M., 2006: Historie, současnost a dosavadní výzkumu cévnatých rostlin Třuknovského výběžku. Severo-českou přírodou Litoměřice, 38: 3616.
- Herčík, F.; Herrmann, Z.; Valenka, J., 2003. Hydrogeology of the Bohemian Cretaceous Basin. Czech Geological Survey, Prague: 96 S.
- Herrmann, O., Beck, R., 1897: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen. Section Hinterhermsdorf - Daubitz, Blatt 86, Leipzig: 53 S.
- Hofmann, M., Linnemann, U., Voigt, T., 2013: The Upper Cretaceous section at Schmilka in Saxony (Elbsandsteingebirge, Germany) of syntectonic sedimentation and inverted zircon age populations revealed by LA-ICP-MS U/Pb data. *Geologica Saxonica*, 59: 1016130.
- Holcová, K., Holcová, M., 2016: Calcareous nannoplankton in the Upper Jurassic marine deposits of the Bohemian Massif: new data concerning the Boreal - Tethyan communication corridor. *Geological Quarterly*, 60 (3): 000-000, doi: 10.7306/gq.1282 (vorläufige Online-Version des Artikels [09.06.2016]: https://gq.pgi.gov.pl/article/view/24936/pdf_1277)
- Hrbek, J., 2014: The systematics and paleobiogeographic significance of Sub-Boreal and Boreal ammonites (Aulacostephanidae and Cardioceratidae) from the Upper Jurassic of the Bohemian Massif. *Geologica Carpathica*, 65 (5): 3756386.
- Janeček, O., Hrbek, L., Ekrt, B., 2013: Nové nálezy zeolitů na Zlatém a Stříbrném vrchu u Líšky u české Kamenice. *Minerál. svět nerostu a drahých kamenů*, 21 (6): 5286534.
- Jeremies, M., Ritschel G., 2011: Die Naturausstattung im Schluckenauer Zipfel. *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz*, 19: 3616.
- Klomínský, J., Jarchovský, T., Rajpoot, G., 2010: Atlas of plutonic rocks and orthogneisses in the Bohemian Massif. *Lugicum*. Czech Geological Survey. Prague: 78 S.
- Kolaříková, I., 2002. Geologie a mineralogie Milíčské doliny u Jiřetína pod Jedlovou. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 2001*: 39641.
- Kopecký, L., 2010: Česká středohoří Mts and ambient young alkaline volcanic complexes in the Ohře Rift, Czech Republic: volcanology, petrology and rift evolution. Czech Geological Survey, Prague: 188 S.
- Kozdrój, W., Krentz, O., Opletal, M. (Hrsg.), 2001: Geological Map Lausitz-Jizera Karkonosze (without Cenozoic sediments) 1 : 100 000 with comments. Freiberg, Warsaw, Prague.
- Kögler, R., Belisová, N., Benda, P., Fabiánek, O., Klos, R., Mrtíková, K., Radošová, M., Stein, K., Tuma, E., 2006: Wanderführer. Köglers Naturpfad durch die Umgebung von Schönlinde. - Krásná Lípa: 78 S.
- Kühn, P., 2011: Líška a Zlatý vrch. *Bezd z. Vlastivědný sborník českolipska*, 20: 2516288.
- Lange, J.-M., Tonk, C., Wagner, G. A., 2008. Apatitspaltspurdaten zur postvariszischen thermotektonischen Entwicklung des sächsischen Grundgebirges – erste Ergebnisse. *Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften*, 159 (1): 1236132.

- Linnemann, U., Romer, R. L., Gerdes, A., Jeffries, T. E., Drost, K., Ulrich, J., 2009: The Cadomian Orogeny in the Saxo-Thuringian Zone. in: Linnemann, U., Romer, R. L. (Hrsg.): Pre-Mesozoic Geology of Saxo-Thuringia. From the Cadomian Active Margin to the Variscan Orogen, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 37658.
- Mannsfeld, K., 1995: Oberlausitzer Bergland. - in: Mannsfeld, K., Richter, H., (Hrsg.): Naturräume in Sachsen. Forschungen zur Deutschen Landeskunde, 238, Zentralausschuß für deutsche Landeskunde, Selbstverlag, Trier: 2036211.
- Matyja, B. A., Wierzbowski, A., 1995: Biogeographic differentiation of the Oxfordian and Early Kimmeridgian ammonite faunas of Europe, and its stratigraphic consequences. Acta Geologica Polonica, 45 (1-2): 168.
- Melichar, J., Chudý, J., Tuma, E., Jarolímek, K., 2008: Vlastivěda Třebíčského výběžku pro školy a veřejnost. Sdružení pro rozvoj Třebíčska, Třebíč: 250 S.
- Nývlt, D., 2001: Main advance directions and maximum extent of Elsterian ice sheet in the eastern part of the Třebíč Hilly Land, Northern Bohemia, Czechia. Slovak Geological Magazine, 7 (3), 2316235.
- Nývlt, D., Engel, Z., Tyranek, J., 2011: Pleistocene glaciations of Czechia. - in: Ehlers, J., Gibbard, P. L., Hughes, P. D. (Hrsg.): Quaternary glaciations - extent and chronology. Development in Quaternary Science, 15, Amsterdam: 37-46.
- Opletal, M., Adamová, M., Burda, J., Dušek, K., Fediuk, F., Koňán, V., Knobloch, E., Manová, M., Nekovář, M., Nývlt, D., Prouza, V., Rambousek, P., Těšanský, K., Valenta, J., 2006a: Základní geologická mapa České republiky 1:25 000 s Vysvětlivkami, 02-214 Dolní Poustevna, 02-223 Mikulášovice. Česká geologická služba, Praha.
- Opletal, M., Adamová, M., Burda, J., Dušek, K., Fediuk, F., Chlupáková, M., Knobloch, E., Koňán, V., Manová, M., Nekovář, M., Nývlt, D., Rambousek, P., Těšanský, K., 2006b: Základní geologická mapa České republiky 1:25 000 s Vysvětlivkami, 02-212 Horní Poustevna, 02-221 Třebíč. Česká geologická služba, Praha.
- Pienkowski, G., Schudack, M., Bosák, P., Enay, R., Feldman-Olszewska, A., Golonka, J., Gutowski, J., Henggreen, J. G. F. W., Jordan, P., Krobicki, M., Lathuiliere, B., Leinfelder, R., Michalik, J., Mönnig, E., Noe-Nygaard, N., Palfy, J., Pint, A., Rasser, M. W., Reisdorf, A. G., Schmid, D. U., Schweigert, G., Surlyk, F., Wetzel, A., Wong, T. E., 2008. Jurassic. - in: McCann, T. (ed.): The Geology of Central Europe. Volume 2: Mesozoic and Cenozoic: 8236 922.
- Reinisch, R., 1920: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Sachsen im Maßstab 1:25 000, Nr. 87, Blatt Seiffenhensdorf-Rumburg, 2. Auflage, Leipzig: 48 S.
- Schlegel, S., 1969: Periglazialforschung im Zittauer Gebirge. - Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz, 44 (3): 59660.
- Schmincke, H.-U., 2010: Vulkanismus. - 3. überarbeitete Auflage, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt: 264 S.

Schust, F., Wasternack, J., 2002: Granitoid-Typen in postkinematischen Granitoidplutonen: Abbilder von autonomen Intrusionsschüben - Beispiele vom Nordrand des Böhmisches Massivs (Erzgebirge - Harz - Flechtinger Scholle - Lausitz). Zeitschrift für geologische Wissenschaften, 30 (1/2): 776117

Shrbený, O., 1989. Major and trace elements in the Tertiary volcanics of the Luflické hory Mts. and the adjacent area, northern Bohemia. *Asopis pro mineralogii a geologii* 34 (3), 2356-253.

Skilling, I. P., White, J. D. L., McPhie, J., 2002: Peperite: a review of magma-sediment mingling. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 114: 1617.

Tietz, O., Gärtner, A., Büchner, J., 2011: The monogenetic Sonnenberg Scoria Cone - implications for volcanic development and landscape evolution in the Zittau Mountains (Germany). *Zeitschrift für geologische Wissenschaften*, 39 (5/6): 3116334.

Tikhomirova, M., 2002: Zircon inheritance in diatexite granodiorites and its consequence on geochronology - a case study in Lusatia and the Erzgebirge (Saxo-Thuringia, Eastern Germany). *Chemical Geology*, 191: 2096224.

Tröger, K.-A., 2008: Jura. - in: Pälchen, W., Walter, H. (Hrsg.): *Geologie von Sachsen. Geologischer Bau und Entwicklungsgeschichte*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart: 3086311.

Uličný, D., Tříšáková, L., Grygar, R., Svobodová, M., Čech, S., Laurin, J., 2009: Palaeodrainage systems at the basal unconformity of the Bohemian Cretaceous Basin: roles of inherited fault systems and basement lithology during the onset of basin filling. *Bulletin of Geosciences*, 84 (4): 5776610.

Valečka, J., Kadlec, J., Shrbený, O., Kříž, J., Opletal, M., 2001: *Geologická mapa ČR 1:50 000, 02-24 Nový Bor*. Český geologický ústav, Praha.

Valečka, J., Adamová, M., Burda, J., Dušek, K., Fediuk, F., Koňán, V., Manová, M., Nekovář, J., Nývlt, D., Opletal, M., Prouza, V., Rambousek, P., Třilanský, K., 2006: *Základní geologická mapa České republiky 1:25 000 s Vysvltivkami, 02-242 Dolní Podluffí*. Česká geologická služba, Praha.

Veselý, M., 2000: Důl "Anton Segen Gottes" ve Svltinách u Dolního Podluffí. *Bezd z. Vlastivdný sborník eskolipska*, 9: 1376157.

Veselý, M., 2001: Hn dlouhelné doly u Dolního Podluffí. *Bezd z. Vlastivdný sborník eskolipska*, 10: 1056117.

Voigt, T., 2009: Die Lausitz-Riesengebirgs-Antiklinalzone als kreidezeitliche Inversionsstruktur: Geologische Hinweise aus den umgebenden Kreidebecken. *Zeitschrift für geologische Wissenschaften*, 37 (162): 15639.

Voigt, T., Franke, J., Franke, S., 2013: Grundlagen für ein geologisch-tektonisches Model der Kreideablagerungen im Sächsisch-Böhmischen Grenzbereich im Rahmen des Ziel 3 - Projektes GRACE. Abschlussbericht. Jena: 42 S.

Walaszczyk, I., 1996: Inoceramids from Kreibitz-Zittauer area (Saxony and northern Bohemia): revision of ANDERT'S (1911) descriptions. *Paläontologische Zeitschrift*, 70 (3): 367-392.

Walther, H., 1988: *Museum Seifhennersdorf - Geologie, Paläontologie, Bergbau.* - 2. Überarbeitete Auflage, Neugersdorf: 43 S.

Walther, H. 1996: Das Tertiär-Vorkommen von Seifhennersdorf (Oberlausitz, Deutschland). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie ó Abhandlungen*, 200 (1/2): 5-26.

Walther, H., Kva ek, Z., 2007: Early Oligocene flora of Seifhennersdorf (Saxony). *Acta Musei Nationalis Pragae, Series B, Historia Naturalis*, 63 (264): 85-174

Weise, A., 1980: Braunkohlenschichten in der Gegen von Schluckenau. *Mittheilungen des Nordböhmischen Excursions-Clubs*, 13: 15-19.

Wenger, E., 2015: Der polygenetische Lausche Vulkan - eine physisch vulkanologische Rekonstruktion und neue Erkenntnisse zum Landschaftswandel im Zittauer Gebirge. unveröffentlichte Masterarbeit, TU Dresden: 63 S.

Wilmsen, M., Niebuhr, B., 2009: Die Kreide der Elbtalzone. - in: Lange, J.-M., Linnemann, U., Röhling, H.-G. (Hrsg.): *GeoDresden 2009 - Geologie der Böhmischen Masse. Regionale und Angewandte Geowissenschaften im Zentrum Mitteleuropas. Exkursionsführer und Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften*, Heft 241: 199-218.

3. Flora (Arne Beck)

3.1 Der Schluckenauer Zipfel (Böhmisches Niederland) und seine floristische Ausstattung



Abb. 11: Der Velký rybník bei Ch ibská mit Krausem Greiskraut. (Foto: Holm Riebe)

Der Schluckenauer Zipfel oder das Schluckenauer Hügelland (Tlukovská pahorkatina) ist ca. 245 km² (oder 354 km², je nach Auslegung) groß und befindet sich in einer Höhenlage von 298 ó 597 m üNN. Es ist ein dünn besiedelter Raum, umgeben von Lausitzer Gebirge (Süden), Sächsisch-Böhmischer Schweiz (Südwesten) und Lausitzer Bergland (von Nordwesten und Norden hineinragend).

Die potentiell natürliche Vegetation stellen bodensaure Eichen-Buchenwälder. Über Vulkangestein treten mesophile Buchenwälder und Schluchtwälder auf. Azonale Waldgesellschaften wie z.B. Erlen-Eschenwälder treten zerstreut entlang der Bäche und an Quellhorizonten und über Staupflächen im Gebiet auf. Während potentiell nahezu die gesamte Fläche bewaldet wäre, spiegelt die heutige Offenland-Wald-Gliederung die Nutzungsgeschichte der vergangenen Jahrhunderte wieder. Eine Besonderheit hierbei ist, dass es nur geringe Anteile von Ackerland und umfangreiche Brachestadien gibt. Große Teile des Grünlandes werden als Dauer- oder Sommerweide mit Rindern bewirtschaftet.

Das Klima des Gebietes ist ozeanisch beeinflusst. Auf dem überwiegenden Teil der Fläche herrscht feuchtes gemäßigtes Höhenlagenklima, nur im südwestlichen Abschnitt finden sich höhere Wärmesummen vor. Durch diesen ozeanischen Einfluss unterscheidet sich das Gebiet des Schluckenauer Zipfels von den angrenzenden Teilen der Tschechischen Republik erheblich. Die durchschnittlichen Jahrestemperaturen liegen bei 6-8 °C, die Niederschläge bei 800-900 mm im Jahr.

Die subatlantische Tönung des Klimas wird durch das gehäufte Auftreten subatlantischer Arten wie *Rippenfarn*, *Gegenblättriges Milzkraut*, *Wassernabel*, *Niederliegendes Johanniskraut*, *Borstige Schuppensimse*, *Hain-Gilbweiderich*, *Bärwurz* und *Wald-Läusekraut* unterstrichen.

Auch eine Reihe montan-submontaner Florenelemente wie *Wolliges Reitgras*, *Roter Fingerhut*, *Arnika* und *Berg-Lappenfarn* sind zu finden.

Wärmeliebende Arten besiedeln hauptsächlich sonnige Standorte auf Basaltkuppen und auf kalkhaltigen Böden (z. B. Doubice). Es sind beispielsweise *Heide-Günsel*, *Acker-Steinquendel*, *Pfirsichblättrige Glockenblume*, *Schwalbenwurz* und weitere Arten, hauptsächlich mit mitteleuropäischer Verbreitung, wie *Feld-Ahorn*, *Kohl-Lauch*, *Gelbes Windröschen*, *Sand-Schaumkresse*, *Rauhe Nelke*, *Einblütiges Perlgras* oder *Pechnelke* (nach Marschner 1982-1985).

Floristische Besonderheiten des Gebietes waren früher konkurrenzschwache Arten wie *Feld-Enzian*, *Aufrechte Weißmiere*, *Lämmersalat* aber auch *Trollblume*. Nur refugial kommen wenige dieser Arten heute noch in Schutzgebieten vor ó so Sumpf-Sitter, Davall-Segge, Breitblättriges Wollgras und *Floh-Segge*. Das angrenzende Lausitzer Gebirge weist mit *Alpen-Aster*, *Sibirischem Lauch*, *Rostrotem Wimperfarn*, *Alpen-Milchlattich* und weiteren Arten ebenfalls floristische Raritäten auf, die sich jedoch an wenigen Punkten häufen (z.B. Gipfel des Kleiss).

Das Gebiet des Schluckenauer Zipfels erregte die Aufmerksamkeit der Botaniker schon am Anfang des 19. Jahrhunderts. Davon zeugen Pflanzenlisten und zahlreiche Angaben des Prodromus von Elakovsky (1867-1881). Seit dieser Zeit arbeitet in diesem Gebiet eine ganze Reihe von Botanikern. Die Ergebnisse wurden vor allem in kleineren Beiträgen verschiedener Zeitschriften, außerdem in Form von Handschriften und als unveröffentlichte Manuskripte publiziert. Die wichtigste Arbeit aus unserem Jahrhundert ist die Flora des Schluckenauer Zipfels von Hans Marschner (Marschner 1982-1985), die das ganze Gebiet zusammenfasst.

3.2 Artenschwund und Florenverarmung

Vergleichende Untersuchungen zur Veränderung des Arteninventars im Schluckenauer Zipfel liegen nicht vor, sind jedoch für benachbarte Räume wie z.B. die Sächsische Schweiz vorhanden. Dabei wird vor allem der Rückgang von Arten des Offenlandes belegt. Im Folgenden werden Ergebnisse von Walz & Müller (2009) wiedergegeben.

Der Vergleich historischer Verbreitungskarten mit den aktuellen Kartierungsdaten zeigt für viele Pflanzenarten zum Teil deutliche, gar dramatische Veränderungen im Bestand.

So ist beispielsweise für *Arnika* heute kein Fundort mehr in der Nationalparkregion Sächsische Schweiz bekannt, während zu Beginn des 20. Jh. noch über 30 Fundpunkte in dieser Region verzeichnet sind. Hippe (1878) charakterisiert das Vorkommen von *Teufelsabbiß* im Bereich der Sächsischen Schweiz als ögmein auf feuchten Wiesenö, während die Art aktuell nur von drei Rasterquadraten im Gebiet bekannt ist.

War das Grünland im Zeitraum zwischen 1785 ó1940 noch von kleinstrukturierten Flächen geprägt, waren diese Strukturen bis 1995 fast gänzlich verschwunden. Die mittlere

Flächengröße ändert sich von 1940 bis 1995 von ca. 0,9 ha auf ca. 2,5 ha. Im gleichen Zeitraum erfolgt eine Zunahme des Grünlandes in den Hanglagen zu geschlossenen, weiträumigen Grünlandflächen.

Die umfangreichen Maßnahmen der Melioration, wie Trockenlegungen von Feuchtbiotopen zählen neben dem übermäßigen Nährstoffeintrag auf ehemals ungedüngten feuchten Wiesen mit zu den wichtigsten Gründen für den Florenwandel.

Diese Ergebnisse aus der Sächsischen Schweiz sind ansatzweise auch auf den Schluckenauer Zipfel übertragbar. Auch hier ist zu vermuten, dass Standorte sensibler Arten wie Trollblume und Arnika Meliorations- und Intensivierungsmaßnahmen zum Opfer gefallen sind. Allerdings ist auffällig, dass aufgrund des geringeren Intensivierungsgrades des Offenlandes und eines hohen Anteils als Ganzjahresweide genutzter Wiesenflächen noch relativ großflächig mäßig artenreiches Grünland vorhanden ist. Der offensichtliche Rückgang einzelner Kennarten, wie z.B. Bärwurz ist im Einzelfall zu untersuchen und kann mit dem höheren Anteil an Beweidungsflächen (anstelle von Mahdregime) zusammenhängen.

3.3 Charakterisierung einzelner Lokalitäten

3.3.1 Naturschutzgebiet Vápenka (Kalkofen) bei Doubice

Der Kalkberg ist ein etwa 1,5 km nordöstlich von Doubice (Daubitz) liegender, überwiegend aus Granit bestehender Berg, der im Südosten mit dem benachbarten Tróký vrch (Steingeschüttele) zusammenhängt. Er wurde 1969 aus geologischen Gründen als Naturschutzgebiet **Kalkofen** (Vápenka) ausgewiesen. Auf einem verhältnismässig kleinen Raum kommen hier Gesteine fünf verschiedener geologischer Einheiten vor; von denen die wichtigsten die Kalksteine des Jura sind, die mit Ausnahme einiger kleiner Vorkommen in der Umgebung von Doubice (Daubitz), Kyjov (Khaa) und Brtníky (Zeidler) in Böhmen nirgends mehr vorkommen.

Die geologischen Besonderheiten bedingen die Ausbildung krautreicher Buchenwälder mit hohen Anteilen von Bergahorn, aber auch Linden, Kiefern oder Eschen. Die Krautschicht wird von kalk- und basenzeigenden Arten wie *Zwiebel-* und *Quirl-Zahnwurz*, *Bingelkraut* und *Waldmeister* dominiert, es kommen aber auch seltenere Pflanzen, wie z. B. *Finger-Segge*, *Seidelbast*, *Sanikel*, *Großes Zweiblatt*, *Wald-* und *Heckenwicke* vor. Früher wuchs hier auch das stark gefährdete *Rote Waldvögelein* und der *Kreuz-Enzian*, dessen Vorkommen aber erloschen sind.

Floristische Aufnahme Vápenka

| Lateinischer Name | Deutscher Name | Häufigkeit |
|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| <i>Actaea spicata</i> | Ähren-Christophskraut | regelmäßig vorkommend |
| <i>Alliaria petiolata</i> | Knoblauchsrauke | regelmäßig vorkommend |
| <i>Bromus benekenii</i> | Benekens Wald-Trespe | regelmäßig vorkommend |
| <i>Campanula trachelium</i> | Nesselblättrige Glockenblume | regelmäßig vorkommend |
| <i>Cardamine bulbifera</i> | Zwiebel-Zahnwurz | Auffallend gehäuft im NW |
| <i>Cardamine enneaphyllos</i> | Neunblättrige Zahnwurz | Auffallend gehäuft im NW |
| <i>Carex digitata</i> | Finger-Segge | selten |
| <i>Chrysosplenium oppositifolium</i> | Gegenblättriges Milzkraut | selten |

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| <i>Circaea alpina</i> | Alpen-Hexenkraut | Sehr zerstreut |
| <i>Circaea intermedia</i> | Mittleres Hexenkraut | selten |
| <i>Circaea lutetiana</i> | Großes Hexenkraut | zerstreut |
| <i>Daphne mezereum</i> | Seidelbast | Zerstreut |
| <i>Evonymus europaeus</i> | Europäisches Pfaffenhütchen | regelmäßig vorkommend |
| <i>Festuca altissima</i> | Wald-Schwingel | zerstreut |
| <i>Galium odoratum</i> | Waldmeister | häufig |
| <i>Geranium robertianum</i> | Stinkender Storchschnabel | regelmäßig vorkommend |
| <i>Gymnocarpium dryopteris</i> | Eichenfarn | zerstreut |
| <i>Hordelymus europaeus</i> | Waldgerste | regelm., v.a. im hinteren Teil |
| <i>Lathyrus vernus</i> | Frühlings-Platterbse | regelmäßig vorkommend |
| <i>Listera ovata</i> | Großes Zweiblatt | relativ selten |
| <i>Melica nutans</i> | Nickendes Perlgras | regelmäßig vorkommend |
| <i>Mercurialis perennis</i> | Ausdauerndes Bingelkraut | Häufig und bestandsbildend |
| <i>Milium effusum</i> | Wald-Flattergras | regelmäßig vorkommend |
| <i>Neottia nidus-avis</i> | Nestwurz | Zerstreut vorkommend |
| <i>Paris quadrifolia</i> | Einbeere | zerstreut |
| <i>Petasites alba</i> | Weißer Pestwurz | zerstreut |
| <i>Pimpinella major</i> | Große Bibernelle | relativ selten |
| <i>Primula elatior</i> | Hohe Schlüsselblume | regelmäßig vorkommend |
| <i>Ranunculus lanuginosus</i> | Wolliger Hahnenfuß | selten |
| <i>Sanicula europaea</i> | Sanikel | zerstreut |
| <i>Scrophularia nodosa</i> | Knotige Braunwurz | regelmäßig vorkommend |
| <i>Stachys sylvatica</i> | Wald-Ziest | regelmäßig vorkommend |
| <i>Vicia dumetorum</i> | Hecken-Wicke | selten |
| <i>Vicia sylvatica</i> | Wald-Wicke | selten |
| <i>Viola reichenbachiana</i> | Wald-Veilchen | häufig |



Abb. 12 und 13: Werner Hentschel und Zwiebel-Zahnwurz. (Fotos: Arne Beck)

3.3.2 Spravedlnost (Irigtberg) bei Ch ibská

Der **Irigtberg** ist eine auffallende bewaldete Basaltkuppe (533 m), die etwa 2 km nordwestlich von Ch ibská (Kreibitz) über dem Südrande von Doubice (Daubitz) aufsteigt. Sein Felsengipfel fällt nach Süd und Südost mit einer schroffen, etwa 40 m hohen, tiefgegliederten Steilwand ab, die aus unregelmässigen, fächerartig angeordneten Basaltsäulen besteht. Der Hang unter ihr ist von einer Blockhalde bedeckt. Am Nordosthange des Berges

befindet sich ein zerklüfteter, aus fünf gewaltigen Basaltsäulen bestehender Felsen, genannt Malá Spravedlnost.

Auf dem Spravedlnost kommen aussergewöhnlich gut erhaltene Pflanzengesellschaften mit einer Reihe geschützter Pflanzenarten vor, weshalb er seit 2004 als 11 ha grosses Naturschutzgebiet ausgewiesen ist. Es überwiegt ein krautreicher Buchenwald, in dessen Unterwuchs das *Nickende Perlgras*, der *Wald-Schwingel*, die Waldgerste und *Benekens Wald-Trespe* sehr häufig sind; im Frühjahr blühen hier die *Zwiebel- und Quirl-Zahnwurz*, die *Frühlings-Platterbse* und der *Hohle Lerchensporn*. Auf den Schutt kommt verhältnismässig häufig das *Ausdauernde Silberblatt* ("Mondviole") vor. Auf den Gipfelfelsen wachsen Kleinfarnengesellschaften mit dem seltenen *Rostroten Wimpernfarn*, dem *Nordischen und Braunstieligen Streifenfarn* und es sind Reste wärmeliebender Basaltfelsvegetation, wie z.B. *Zwergmispel* und *Schmidtø's Habichtskraut* zu finden. Handrij Härtel, der uns auf der Exkursion geführt hat, freute sich besonders über die Bestätigung des 7-10 Pflanzen umfassenden Vorkommens von Rostrottem Wimpernfarn.



Abb. 14: Kleinfarnengesellschaft mit Rostrottem Wimpernfarn am Spravedlnost.
(Foto: Arne Beck)

3.3.3 Artenreiche Nasswiesen um Ch ibská

In der Ortslage und der Umgebung von Kreibitz sind drei erwähnenswerte Wiesen erhalten geblieben, die den ehemaligen Artenreichtum der Region widerspiegeln und besonderer Erwähnung bedürfen. Mit der Marschner-Wiese und der Brodsky-Wiese werden zwei dieser Wiesen im Rahmen der Exkursion aufgesucht. Eine weitere Wiese zwischen Friedhof und Kirche wurde in der Mittagspause von einigen Teilnehmern aufgesucht.

Marschners Wiese befindet sich etwa 1 km nördlich von Dolní Ch ibská (Niederkreibitz) unterhalb der Einsicht Li- í B lidlo (Irigtbleiche). Ende 1995 wurde sie als Naturschutzgebiet ausgewiesen und nach dem hervorragenden Amateur-Botaniker des Schluckenauer Zipfels Hans Marschner benannt.

Vom botanischen Standpunkt ist Marschners Wiese einzigartig. In einem flachen, von drei Rinnsalen durchflossenen Tale sind Pflanzengesellschaften feuchter Standorte konzentriert.

Man sieht hier eine Moor- und eine Nasswiese, Flächen mit überwiegenden Seggen und auch trockenere Biotope. Im Jahre 1996 wurden hier 234 höhere Pflanzen festgestellt. Darunter sind z. B. Orchideenarten, wie das *Breitblättrige Knabenkraut*, das *Fuchssche Knabenkraut* und die *Sumpf-Ständelwurz*. Es wachsen hier auch andere geschützte Pflanzen, wie z. B. *Breitblättriges Wollgras*, *Fieberklee*, *Sumpf-Dreizack*, *Torf-*, *Floh-* und *Gelb-Segge*. Vereinzelt kommen auch wärmeliebende Arten mitteleuropäischer Verbreitung (*Pechnelke*) vor. Im angrenzenden Wald kommt mehrfach die *Hänge-Segge* vor. An das bunte Standortmosaik sind in ihrem Vorkommen auch die verschiedensten Tierarten gebunden. Von ihnen sind vor allem die Bergheuschrecke, die Wanderheuschrecken und Blattkäfer zu nennen, von den Vögeln wurden hier u.a. die Goldammer oder der Schlagschwirl, von den Kleinsäugetieren die Zwergmaus festgestellt.

Die landwirtschaftliche Nutzung der umliegenden Wiesen hat in den 70er Jahren zum Verschwinden zahlreicher Feuchtbiotope und heute seltener Arten geführt. Die Fläche des Naturschutzgebietes blieb zwar zum grössten Teil unberührt, auf einem Teil der Wiese hat sich aber ein Erlengebüsch entwickelt und es begannen Stickstoff- und Verbrachungszeiger (*Kratzdisteln*, *Sauerampfer*, *Brennessel*) aus der Umgebung in die Wiese einzudringen. Die seit 1994 durchgeführten Pflegemaßnahmen (Entbuschung und regelmäßige Mahd) führten zur Verbesserung der Situation. Die Fläche des Naturschutzgebietes wird mosaikartig gemäht, z. B. die Flächen, aus denen Orchideen vorkommen, werden im Spätsommer gemäht, damit die Samen der später blühenden Pflanzen ausreifen können.



Abb. 15 und 16: Sumpf-Ständelwurz in der Marschnerova louka (Marschnerwiese) und Blühaspekt des Breitblättrigen Knabenkrautes mit Breitblättrigem Wollgras in der Louka u Brodských (Brodský Wiese). (Fotos: Arne Beck)

Die **Brodský Wiese** befindet sich direkt zwischen den Häusern am Nordrande von Dolní Ch ibská (Niederkreibitz), etwa 500 m vom Marktplatz entfernt. Sie ist nach der Familie, in deren Eigentum sie sich lange Jahre befand, benannt und ist schon lange Zeit durch das reiche Vorkommen von Knabenkraut bekannt.

Da nach dem Zweiten Weltkrieg die Wiese nicht mehr regelmässig bewirtschaftet wurde, hat sich die Anzahl der blühenden Knabenkräuter allmählich verringert und die Wiese begann an manchen Stellen mit einem Anflug von Erlen und Weiden zu verwachsen. Erst im Jahre 1994 wurde sie im Zusammenhang mit der vorbereiteten Ausweisung als Naturschutzgebiet vom Anfluggehölz gereinigt und im Laufe einiger weniger Jahre regelmäßiger Mahd kam es zu einem Anwachsen der Zahl der Knabenkrautpflanzen, von denen heute in manchen Jahren über 4000 gezählt werden.

Im Dezember 1997 wurde diese einzigartige Feuchtwiese als Naturdenkmal ausgewiesen. Auf ihrer Fläche sind 158 Arten höherer Pflanzen gefunden worden.

Floristische Aufnahme Louka u Brodských

| Lateinischer Name | Deutscher Name | Bemerkung |
|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <i>Caltha palustris</i> | Sumpf-Dotterblume | Typ. Nasswiesenart |
| <i>Carex davalliana</i> | Davall-Segge | Zeigt schwachen Kalkeinfluss |
| <i>Carex flacca</i> | Blaugrüne Segge | Zeigt schwachen Kalkeinfluss |
| <i>Carex nigra</i> | Wiesen-Segge | |
| <i>Carex pallida</i> | Bleiche Segge | |
| <i>Carex panicea</i> | Hirse-Segge | |
| <i>Cirsium oleraceum</i> | Kohl-Kratzdistel | |
| <i>Craex brizoides</i> | Zittergras-Segge | |
| <i>Crepis paludosa</i> | Sumpf-Pippau | |
| <i>Dactylorhiza majalis</i> | Breitblättriges Knabenkraut | |
| <i>Equisetum palustre</i> | Sumpf-Schachtelhalm | |
| <i>Eriophorum latifolium</i> | Breitblättriges Wollgras | Zeigt schwachen Kalkeinfluss |
| <i>Filipendula ulmaria</i> | Echtes Mädesüß | |
| <i>Filipendula vulgaris</i> | Kleines Mädesüß | Nach Angabe von W. Hentschel |
| <i>Helictotrichon pubescens</i> | Flaumiger Wiesenhafer | |
| <i>Listera ovata</i> | Großes Zweiblatt | Literaturangabe |
| <i>Polygonum bistorta</i> | Wiesen-Knöterich | |
| <i>Primula elatior</i> | Hohe Schlüsselblume | Relativ häufig! |
| <i>Sanguisorba officinalis</i> | Großer Wiesenknopf | |
| <i>Succisa pratensis</i> | Teufelsabbiß | |

3.3.4 Naturschutzgebiet Velký rybník (Bernsdorfer Großeich) bei Rybní-t

Der **Bernsdorfer Großeich** (Velký rybník) liegt am Oberlaufe des Lufni ka- (Lausur-) Baches bei der Einsicht Lade ka (Lichtenstein), etwa 1 km nordwestlich von Horní Podluffí (Obergrund) und 1,5 km nordöstlich von Rybní-t (Teichstatt) in ca. 450m üNN. Er hat einen Flächeninhalt von 36 ha (Schutzgebiet = 103ha) und stellt daher die grösste Wasserfläche in der -Umgebung von D ín (Tetschen) dar. Er existiert bereits auf der Öder-Karte von 1571. Seine Entstehung geht auf die Überflutung des von der Pest geplagten Dorfes Bernsdorf zurück. Zusammen mit dem nahen Teich Sv tlík (Lichtenteich) ist er ein ornithologisch sehr wichtiger Standort, der einer ganze Reihe von Zugvögel als Rastplatz dient und er wurde deshalb 1982 als Naturschutzgebiet ausgewiesen, das auch die anliegenden Röhrichte, moorige Wiesen und Feuchtgebiete, in denen geschützte Pflanzen- und Tierarten vorkommen, einschließt.

Aus der nächsten Umgebung des Teiches werden mehr als 170 Vogelarten angeführt. Seit der Mitte der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts nistet hier regelmäßig der Kranich, interessant ist

auch das Vorkommen des *Seeadlers* und des *Rothalstauchers*. In den die Ufer des Teiches umgebenden Röhrichten nisten regelmäßig z. B. der *Haubentaucher*, das *Blässhuhn*, die *Stockente*, die *Rohrweihe*, der *Drosselrohrsänger*, der *Rohrschwirl* und die *Rohrammer*, oft kann man hier auch den *Weißstorch* und *Schwarzstorch*, den *Fischreiher*, die *Tafelente*, *Reiherente*, *Trauerseeschwalbe* und den *Rotmilan* beobachten. Die an den Teich anschließenden ausgedehnten Nasswiesen sind ideale Nistflächen für die *Bekassine*, das *Braunkehlchen*, den *Sumpfrohrsänger* und den *Wiesenpieper*. Von den vielen hier beobachteten Insektenarten ist besonders das Vorkommen der *Gebänderten Heidelibelle*, der *Großen Königlibelle* und der *Gemeinen Winterlibelle* interessant. Am Wegrand kommt in Rosenblüten von Heckenrosen der *Trauer-Rosenkäfer* (*Oxythyrea funesta*) vor, die sich aufgrund des Klimawandels nach Norden ausbreitet. Botanisch sind die feuchten, teils anmoorigen Wiesen in der Umgebung des Teiches bedeutsam. Von den selteneren Pflanzenarten wachsen hier z. B. das *Breitblättrige Knabenkraut*, der *Fiebertee*, das *Scheidige Wollgras*, das *Wald-Läusekraut*, der *Sumpffarn*, das *Krause Greiskraut* und das *Sumpf-Blutauge*. In einem Erlenwald kommt der *Sumpffarn* vor. Als Seltenheit wird die *Draht-Segge* (*Carex diandra*) beobachtet. Herr Baur, der unsere Exkursion durch die Wiesen geführt hat, konnte uns auch einen individuenreichen Bestand der *Arnika* zeigen.



Abb. 17 und 18: Breitblättriges Knabenkraut, Trauer-Rosenkäfer und Großer Klappertopf. (Fotos: Arne Beck)



Abb. 19 und 20: Petr Bauer mit Arnika, Arnika vor dem Jedlová. (Fotos: Arne Beck)

3.3.5 Zlatý vrch (Goldberg) bei eská Kamenice

Auf dem felsigen Gipfel des **Goldbergs** und den vom Basaltschutt bedeckten Abhängen wächst ein natürlich gelichteter, etwa 120 Jahre alter Buchenwald mit Beimischung von Bergahornen, Eschen und vereinzelt Eichen. In seinem Unterwuchs wurden 76 verschiedene Pflanzenarten gefunden, unter denen *Ausdauerndes Bingelkraut*, *Quirl-Zahnwurz*, *Christophskraut*, *Waldgerste* und *Waldmeister* die interessantesten sind. Auf Schlägen im Umfeld des Goldberges tritt hin und wieder die *Tollkirsche* auf. In den Felswänden der Steinbrüche wachsen zahlreich Schmidts Habichtskraut und *Hügel-Weidenröschen*, auf der Bruchsohle konnten *Hieracium rothianum*, *Sand-Strohblume* und *Frühlings-Ehrenpreis* festgestellt werden. In Vorwäldern haben wir über das *Einseitswändige Birngrün* und das *Kleine Wintergrün* gestaunt. Vom Gipfel des Berges genießt man schöne Aussichten auf den Studenec (Kaltenberg), Javorek (Grosser Ahrenberg) und andere Gipfel der Umgebung.



Abb. 21 und 22: Geologische Einblicke am Zlatý vrch und das Habichtskraut *Hieracium schmidtii*. (Fotos: Arne Beck)

3.3.6 Floristische Besonderheiten im Dlouhý d l (Langen Grund)

Der **Lange Grund** ist ein schwach besiedeltes und durch seine hervorragend erhaltene Volksarchitektur auffallendes Tal, welches von Khaa nach der Ortschaft Wolfsberg führt (Höhenlage 370 ó 470m üNN). Es wird von einem rechten Zufluss der Kirnitzsch durchflossen, an dem sich Pestwurzfluren (*Rote Pestwurz*) ausgebildet haben. In Seitentälern gibt es selten Rotschwengel-Bärwurz-Bergwiesen mit Dominanz der *Bärwurz* und einigen typischen Begleitarten wie *Borstgras* und *Blutwurz*. In bewaldeten Seitentäler kommen *Bärlauch* und *Hänge ó Segge* vor. Auf Bergwiesen gegen Wolfsberg zu kommt selten die *Schwarze Teufelskralle* vor, die sich uns jedoch nicht zeigt.

3.3.7 Botanische Besonderheiten vom Partyzánský vrch (Partisanenberg, Botzenberg)

Die potentiell natürliche Vegetation am **Botzenberg** sind mesophile Buchenmischwälder in Kombination mit Hangschuttwäldern, in denen Bergahorn und Esche prägend sind. Die Eiche dringt naturgemäß nur in den südexponierten Lagen stärker in das Waldbild ein. Auf alten Ansichtskarten ist ebenfalls zu sehen, dass der Nordhang und das Gipfelplateau durch Fichtenanbauten überprägt waren. Diese Bereiche sind später aber dem Tagebau zum Opfer

gefallen. Aus dem hohen Anteil an Montanzeigern in der Bodenvegetation kann geschlussfolgert werden, dass die Fichte am Botzen der naturnahen Bestockung beigemischt war, jedoch nicht bestandsbildend auftrat.

Die heute verbliebene Vegetation ist auf die Hänge des Botzen beschränkt, die als Sichtschutz für den Steinbruch stehen geblieben sind. Der Nordhang zur Straße Velky Senov ó Sluknov hin, an der einst die Botzenschänke als beliebtes Gasthaus stand, wurde ebenfalls dem Bergwerksbetrieb geopfert.

Die Bodenvegetation wird hauptsächlich bestimmt durch eine ausgeprägte Strauchschicht mit *Schwarzer Heckenkirsche*, *Rotem Holunder*, in der Krautschicht *Einblütiges Perlgras* (insbesondere am Oberhang in kleinen Herden), *Waldmeister*, *Wald-Flattergras*, *Wald-Schwengel*, *Ausdauerndes Bingelkraut*, *Waldgerste*, *Roter Hasenlattich*, *Quirl- und Zwiebelzahnwurz*.

Am unteren Eingang des Steinbruches haben wir über üppige Bestände der *Steifen Rauke*, einer Stromtalpflanze u.a. des Elbtales, gestaunt.

Die Vegetation des Steinbruchs setzt sich hingegen aus Vertretern wärmeliebender Ruderal- und Saumvegetation zusammen. Auf Schotterflächen kommen *Stinkender Pippau*, *Kelch-Steinkraut*, *Kahles Bruchkraut*, *Frühlings-Greiskraut*, *Acker-Filzkraut*, *Hügel-Weidenröschen*, *Kahle Gänsekresse* und *Gewöhnliches Sandkraut* vor. Gelegentlich treten auch *Norwegisches Fingerkraut*, *Gewöhnlicher Salzschwaden*, *Spanische* und *Weißer Fetthenne* wie auch die Habichtskrautarten *Pilosella glomeratum* und *Pilosella piloselloides* auf.

An älteren Abbaubereichen haben sich Felsfarngesellschaften mit *Braunstieligem Streifenfarn* und *Zerbrechlichem Blasenfarn* etabliert.



Abb. 23 und 24: Unsere Geologen Jörg Büchner und Erik Wenger und Schwarze Heckenkirsche. (Fotos: Arne Beck)

Unsere 3-tägige Exkursion findet ihren Abschluss in **Hainspach** (Lipová). Nach einer Führung von Manfred Jeremies durch die Geologische Ausstellung im Garten des Informationszentrums, einem liebevoll restaurierten Umgebendehaus, erhalten wir noch eine sehr informative und leidenschaftliche Führung von Werner Hentschel durch den Schlosspark.



Abb. 25 und 26: Blick auf die Kirche in Lipová (Kirche des Heiligen Simon und Judas) und Führung im Schlosspark durch Werner Hentschel. (Fotos: Arne Beck)

3.4 Literaturverzeichnis zur Flora

elakovsky, L., (1867-1881): Prodrum der Flora von Böhmen IóIV. - In: Archiv für die Naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmens, sect. 3a, fasc. 164: 16955.

Hippe, E. 1878: Verzeichniss der wildwachsenden, sowie der allgemeiner cultivirten Phanerogamen und kryptogamischen Gefässpflanzen der Sächsischen Schweiz und deren nächster Umgebung mit den Standorten derselben. - C. Diller & Sohn, Pirna.

Jeremies, M., Ritschel G., 2011: Die Naturausstattung im Schluckenauer Zipfel. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz, 19: 3ó16.

Jeremies, M., Morávková, K., 1999: Der Schluckenauer Zipfel und seine Flora. Floristische Ergebnisse aus den Jahren 1995-1997. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz, 7/8: 53ó56.

Marschner, H., 1982ó1985: Kv tena -luknovského výb flku. Sborník Severo eského Muzea, P írodní V dy, 12: 45ó108, 13: 25ó61, 14: 41ó84.

Walz, U., Müller, F., 2009: Florenwandel in der Sächsischen Schweiz ó Geographisches Informationssystem erlaubt Vergleich mit historischen Daten. Hercynia, Neue Folge, 42: 197ó 215.

Internetseite über das Lausitzer Gebirge von Ji í Kühn:
<http://www.luzickehory.cz/lausgeb.html>