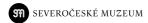


Podpora dalšího vzdělávání učitelů přírodopisu Weiterbildung von Lehrern in den Naturwissenschaften



SENCKENBERG world of biodiversity





Europäische Union. Europäischer Fonds für regionale Entwicklung. Evropská unie. Evropský fond pro regionální rozvoj.





Projekt je spolufinancován z prostředků Evropského fondu pro regionální rozvoj v rámci Fondu malých projektů v Programu spolupráce Česká republika—Svobodný stát Sasko 2014–2020 prostředníctvím Euroregionu Nisa.

Das Projekt wird aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung mittels des Fonds für Kleinprojekte im Rahmen des Kooperationsprogramms der Tschechischen Republik und des Preistaats Sachsen 2014–2020 über die Euroregion Neiße Kofinanziert. Ein Projektheft für Lehrer liegt auch in der tschechischen Sprache vor.

Projektový sešit pro učitele je k dispozici také v českém jazyce.

Obsahuje odborný úvodní text o lokalitě a pracovní část, kam si účastníci zaznamenávají zajímavosti z pohledu jednotlivých vědních oborů.

Jeschken

Fachkundige Leitung der Exkursion

doc. RNDr. Kamil Zágoršek, PhD. kamil.zagorsek@tul.cz

Mgr. Martin Pudil martin.pudil@muzeumlb.cz

Dipl.-Geol. Jörg Büchner joerg.buechner@senckenberg.de

Dolmetschen

Mgr. Petra Sochová petra@sochova.eu

Organisatorische Hinweise

Mgr. Iva Krupauerová iva.krupauerova@muzeumlb.cz

+420 773 752 966

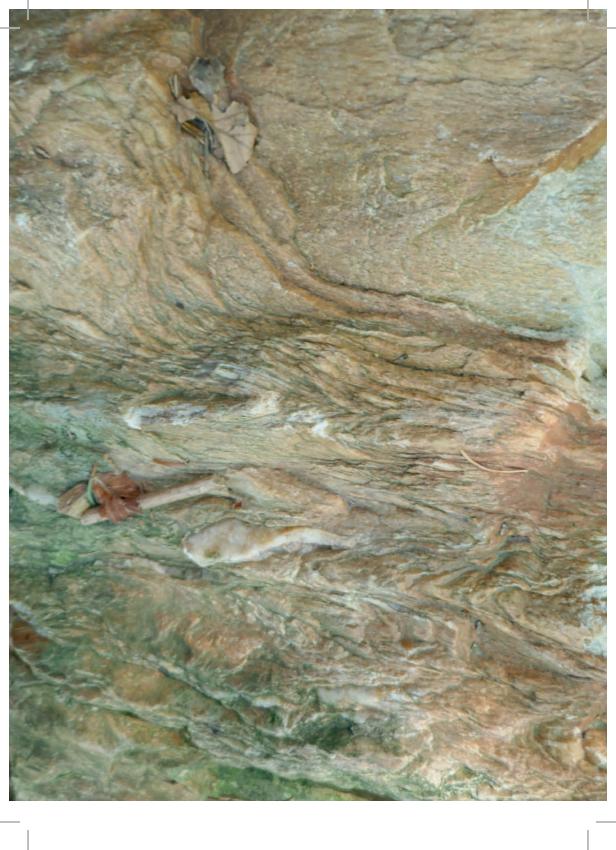
Bc. Jana Hajná jana.hajna@muzeumlb.cz

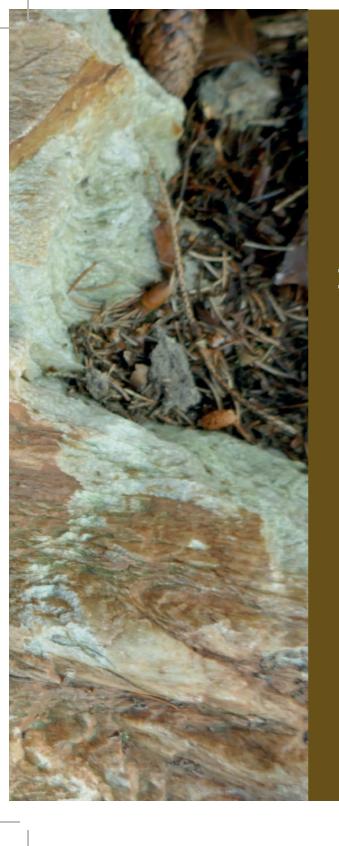
+420 778 482 592

Lausche

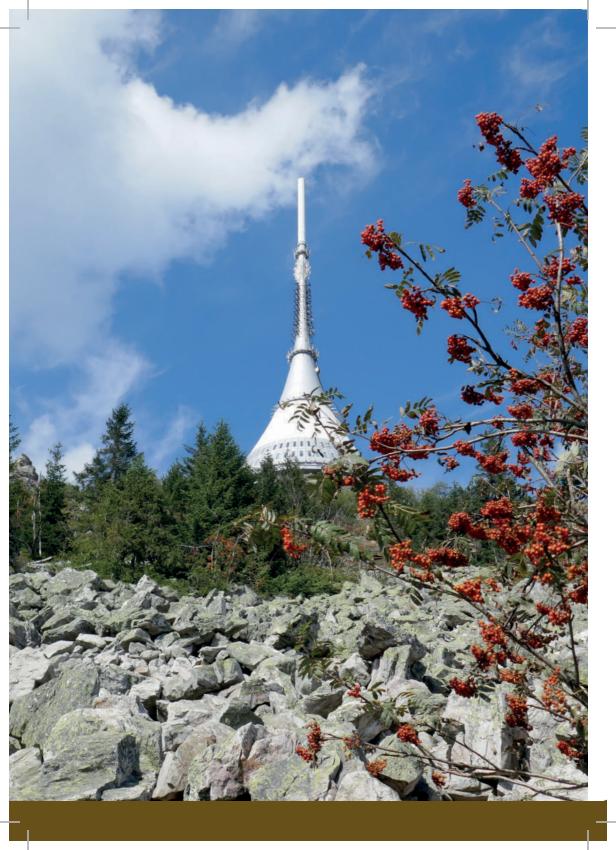
Rollberg

Folgen Sie dem Projekt auf Facebook: www.facebook.com/ERNprojekt





GRUND-INFORMATION



Der Jeschkenkamm gehört geologisch zu den Westsudeten, konkret zur geologischen Einheit von Riesen- und Isergebirge und wird aus dem Jeschken-Kristallin sowie dem Iser- und dem Železný Brod -Kristallin aufgebaut.

Die Gesteine des Jeschkens stammen aus dem Paläozoikum (Ordovizium bis Devon) aber die Struktur des Jeschkens ist jung, wahrscheinlich erst tertiären Alters.

Den Gipfel des Jeschkens (1012 m ü. M.) bilden Felsaufschlüsse von paläozoischen Quarziten, welche sich mit Phylliten abwechseln und mehrere morphologisch auffällige Rücken und Mulden in NO-SW Richtung bilden.

Entstehung und Entwicklung des Kammes sind nicht eindeutig geklärt. Wir nehmen an, dass während der variszischen Orogenese (vor etwa 325 Mio Jahren) eine intensive Faltung der ursprünglich ordovizischen Sand- und Tonsteine erfolgte und Quarzite und Phyllite entstanden.



Quarzaufschlüsse

Danach wurden in der alpidischen Orogenese diese Gesteine in Form einer faltigen Hülle auf die jüngere devonische Einheit geschoben, die vorwiegend aus Kalkstein besteht. Dabei wurden die Quarzitschichten durch parallele Überschiebungen gebrochen, so dass eine Wiederholung der Quarzithorizonte entstand.



Steinbruch Basa

Während des Tertiärs (d.h. vor ca. 40 Mio Jahren) kam es zur Aktivierung der Lausitzer und der Machniner Verwerfung, die an diesen Stellen Überschiebungscharakter hat. Diese Brüche trennten den Jeschkenkamm von den Kreidesetimenten und hoben ihn über die umgebende Landschaft. Durch spätere Erosion wurden während der Entstehung der oberen Partien des Jeschkens die widerstandsfähigen Quarzadern aus dem weicheren Phyllit herauspräpariert.



Steinernes Meer

Während der kalten Epoche des Pleistozän entstand besonders am Nordhang eine große Menge verschiedenartiger kryogener Formen im Georelief einschließlich vieler steinerner Meere (bedingt durch Frostverwitterung und Abtragung).

Die Gipfelzone des Jeschkens wurde 1995 zum Naturdenkmal erklärt. Fast der ganze 22 km lange Jeschkenkamm gehört zum Naturpark Jeschken. Dessen höchste Erhebung ist der Jeschken selbst, die tiefste Stelle ist im Tal der Lausitzer Neiße bei Bílý Kostel.

Früher war der ganze Jeschkenkamm mit Mischwald bedeckt, nur auf dem Gipfel war alpine Vegetation mit vorwiegend Fichtenwald. Die Mischwälder wurden mit der Zeit gerodet und diese Gebiete in Felder, Weiden oder Fichtenmonokulturen umgewandelt. Später wurden viele Weideflächen erneut bewaldet, leider wiederum mit Fichten. In den siebziger und achtziger Jahren des 20. Jahrhunderts verursachten hohe Schadstoffemissionen das weitgehende Absterben dieser Monokulturen. Nur Buchenbestände blieben verschont.

Heute erfolgt eine schrittweise neue Bewaldung mit Mischwäldern. In einem Teil des Gebietes legt die Organisation Čmelák einen "Neuen Urwald" an, wo sich die Fichtenmonokulturen in einen natürlichen artenreichen bunteren Wald verwandeln.

Der ursprüngliche Charakter des Jeschkengipfels selbst hat sich durch den Bau des Hotels und die sportlichen Aktivitäten stark verändert. Eine Gefahr für die lokalen Pflanzengemeinschaften entsteht vor allem durch das Einschleppen von fremden Pflanzen, die zur Verhinderung von Erosion auf Skipisten und Sprungschanzen oder zur parkartigen Gestaltung neben Sporteinrichtungen und Unterkünften verwandt werden.

In waldfreien Flächen, auf Berg- und Vorgebirgswiesen blieb die Biodiversität weitgehend erhalten. An diesen Stellen wachsen republikweit geschützte Pflanzen wie die Sumpf-Stendelwurz, das Breitblättrige Knabenkraut u. a.

An Abhängen und trockenen Rainen finden wir Hagebutten und Schlehdorn, bei den Kräutern Rundblättrige Glockenblumen oder Breitblättrigen Thymian.

Im Umfeld von Quellen und Feuchtgebieten hingegen finden sich Gemeinschaften, die starke Durchnässung gut vertragen, wie die gemeine Esche und die Schwarzerle, von den Kräutern das Wechselblättrige Milzkraut, Bärlauch oder die Frühlingsknotenblume.



Fichtenmonokultur

Eher sauere Böden (Quarzit)



Schwalbenwurz-Enzian (Gentiana asclepiadea)



Siebenstern (Trientalis europaea)

Eher basische Böden (Kalkstein)



Breitblättrige Knabenkraut (Dactylorhiza majalis)



Quirlblättrige Zahnwurz (Cardamine enneaphyllos)

Foto: Mgr. Šárka Mazánková z CHKO Jizerské hory

Foto: Mgr. Šárka Mazánková z CHKO Jizerské hory

Die Fauna des Jeschkenkamms ist sehr vielfältig. In Laubund Mischwäldern kommen z.B. der Grüne Edelscharrkäfer oder der Gebänderte Pinselkäfer aus der Familie der Blatthornkäfer vor.

Wir finden hier auch verschiedene Vogelarten, so in Nadelwäldern z.B. Haubenmeisen, Tannenhäher und Sperlingskäuze, in den letzten Jahren ließen sich hier auch Kolkraben nieder. In den Buchenwäldern treffen wir Schwarzstörche, Waldlaubsänger oder Trauerschnäpper. Auf den Felsen nistet zuweilen auch ein Uhu.

Von den Säugetieren können wir Waldwühlmäuse oder Gelbhalsmäuse sehen, von den größeren Mufflons und Wildschweine. Waldfreie Gebiete bewohnen Wachtelkönig, Feldlerche und etliche Arten von Laufkäfern und Ritterfaltern. Zum Schluss sollte noch der Jeschken-Karst erwähnt werden, dessen bedeutendste Bewohner Fledermäuse sind. Hier wurden 18 Arten gezählt. Zu den bedrohten Arten gehören die Kleine Hufeisennase und die an Buchenwälder gebundene und stark bedrohte Bechsteinfledermaus.



Sperlingskauz (Glaucidium passerinum)



Erdmaus (Microtus agrestis)

oto: Miloš Anděr



Gebänderte Pinselkäfer (Trichius fasciatus)



Goldglänzende Laufkäfer (Carabus auronitens)



Trauerschnäpper (Ficedula hypoleuca)

Foto: Josef Hlásek



Tannenhäher (Nucifraga caryocatactes)



Bechsteinfledermaus (Myotis bechsteinii)



Schwalbenschwanz (Papilio machaon)

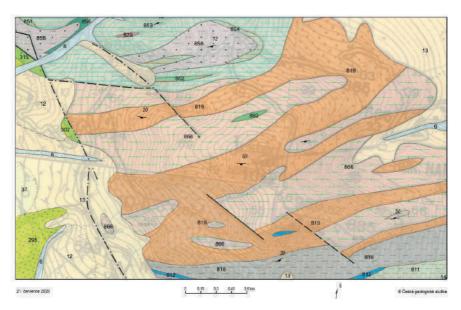
Foto: Přemysl Vaňek

Foto: Pavel Krásenský

Foto: Pavel Janča

Vom Výpřež zum Jeschken

Vom Bergsattel Výpřež über den Jeschkengipfel bis zum Sattel Pláně wechseln sich Quarzitlagen mit Lagen von Phyllit, Glimmerschiefer und einer Linse Amphibolit ab. Die Quarzitaufschlüsse weisen auch eng gefaltete Abschnitte mit sichtbaren Phasen von Extension und Kompression auf. Die Festigkeit des Gesteins zeigt sich geomorphologisch. Dabei bilden harte Gesteine Vollformen und weichere Hohlformen.



Der geologischen Unterlage entsprechen auch der Boden und die Zusammensetzung der Vegetation, die an ein leicht saures Milieu gebunden ist. Den Boden bildet vor allem Ranker-Braunerde mit sehr gering ausgebildetem Horizont A und B. An der Stelle mit der geringsten Meereshöhe wachsen außer Eichen auch Rotbuchen. Den Unterwuchs bilden Wiesen-Wachtelweizen, Maiglöckchen u.a. Daran schließen sich acidophile Buchenwälder an, wo wir im Unterwuchs die Weiße Hainsimse, die Draht-Schmiele oder einige Arten von Farnen sehen können.

An den steileren Hängen des Kammes gibt es Bäume, die sich auch gegen Felsbrocken und bewegliche Bodentypen durchsetzen. Das sind vor allem Bergahorn und Gemeine Esche. Von den Pflanzen sind dort das seltene Ausdauernde Silberblatt und der Bunte Fisenhut

In den höheren Lagen des Jeschkens (900 m) geht Laubund Mischwald in natürliche Bergfichten über, in deren Unterwuchs Siebenstern und Schwalbenwurz-Enzian vorkommen. An der Baumgrenze treten Ebereschen auf sowie vereinzelt Birken und Fichten – und die eingeschleppte Bergkiefer, die Ende des 19. Anfang des 20 Jahrhunderts hier angepflanzt wurde.

Im höchsten Teil des Jeschkenkamms gehörten früher Tannen zu den häufigsten Nadelbäumen, die jedoch in den letzten 20 bis 30 Jahren fast völlig verschwanden. Die Ursache dafür waren die Waldbewirtschaftung, der Wildverbiss und industrielle Abgase.

Der Gipfel des Berges ist eine waldfreie Zone subalpinen Grades, wo wir Moose, die Weiße Fetthenne oder künstlich angepflanzten hybriden Steinbrech finden.

In diesem Teil der Fauna des Jeschkens ist die Spinne Wubanoides longicornis, eine Reliktart, der wichtigste Vertreter.

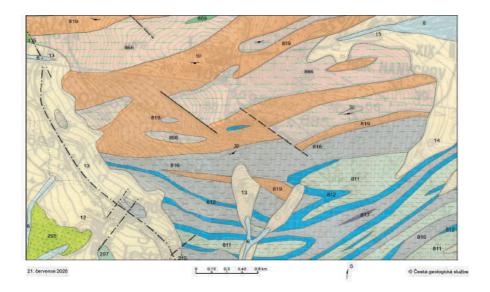
Hier gibt es aber auch eine Vielzahl seltener Käferarten, u.a. Laufkäfer, die Geröllfelder bewohnen.

Der Blick vom Gipfel bietet einen guten Vergleich von Geomor-
phologie und Geologie: die gemäßigten Erhebungen des Isergebirges,
die steilen Abhänge des Jeschkenkamms, die schroffen Tertiärvulkane
(z.B. der Rollberg) und der flache Grund des Böhmischen Kreidebeckens.
Zudem sind die tertiären Kohlenbecken, vor allem Turow, zu erkennen.
•
•



Südöstich von Pláně

Südöstlich von Pláně befindet sich eine tektonische Schuppe, die überwiegend aus umgewandeltem devonischem Kalkstein besteht.



Eine Gruppe von fünf Steinbrüchen mit dem größten Bruch Basa und den umgebenden Halden sind die bedeutendsten paläontologischen Lokalitäten im Südteil des Jeschkenkamms. Hier hat man eine reiche Fauna der oberen Stufe des Mitteldevons (Givet) gefunden, vor allem Stromatoporen (Amphiporen, Stachyodes), tafelförmige und seltenere rugose Korallen sowie stellenweise große Mengen starkwandiger Brachiopoden.

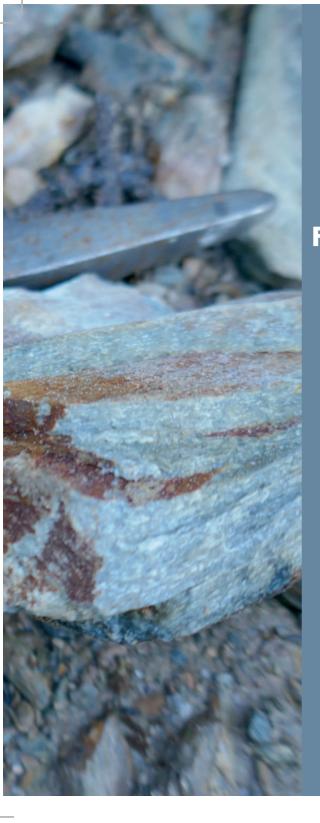
Paläontologisch am reichsten ist ein Steinbruch über einem Karstaufschluss und dessen Halden. Die reiche Fauna ist ein typisches Beispiel dafür, dass in schwach umgewandelten Karbonaten tierische Reste erhalten blieben. Interessant sind Karstphänomene wie Karstquelle, Schluckloch, eine kleinere, 36 m lange abgründige Höh-

le mit Sinterablagerungen im Bruch Velká Basa und eine 10 m tiefe Einsturzkluft im Bruch Malá Basa an der Kontaktstelle von kristallinem Kalkstein und Phylliten.

Die Karbonate schaffen Bedingungen für die Entstehung von Kalksteinböden, auf denen artenreiche Buchenwälder und wärmeliebende seltene Pflanzen vorkommen. Zu dieser reichen Gemeinschaft gehören Buchen, Bergahorn, Ulmen und Eschen sowie von den Sträuchern z.B. Echter Seidelbast. Den Unterwuchs vertreten hier der Quirlblättrige Zahnwurz und auch seltene Orchideen. Von den Weichtieren seien die Genabelte Maskenschnecke und die Cochlodina orthostoma erwähnt.

Der Jeschkenkamm ist ein äußerst kompliziertes geologisches Gebilde, das zwischen Isergebirge und Böhmischem Kreidebecken liegt. Neben den geologischen Phänomenen kann man am Jeschken den Einfluss der Geologie auf Geomorphologie und Pedogenese und die daraus folgende Zusammensetzung der Flora demonstrieren. Das spezifische Milieu der Felsenmeere bildet seltene Biotope die von geschützten Tieren und Pflanzen besetzt wurden.





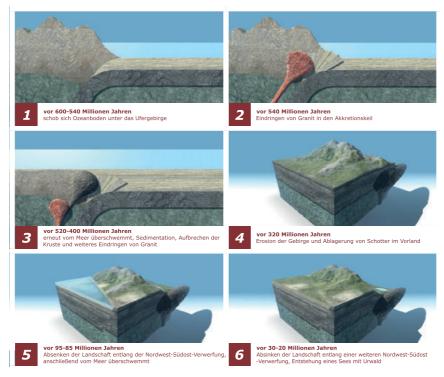
FELDFORSCHUNG

Informationen darüber, welche geologischen Strukturen in dem jeweiligen Gebiet vorhanden sind, kann man auf verschiedene Art und Weise gewinnen.

- Entnehmen Sie der beigefügten geologischen Karte möglichst viele Informationen über die hiesigen Gesteine. Sie können die Informationen auch in die erste Skizze eintragen dadurch bekommen Sie ein besseres Bild über die Entwicklung der Landschaft.
- Falls Sie eigene geologische Proben sammeln, notieren Sie folgende Angaben:
 - Datum
 - Fundstelle, GPS Koordinaten
 - Kontext Umgebung, in der die Probe gefunden wurde (idealerweise ein Foto mit Maßstab, z.B. einem geologischen Hammer)
 - Nummer der Probe (eigenes Ordnungssystem kann z.B. durch das Datum, die Bezeichnung der Fundstelle, die Reihenfolge der Probe etc. gebildet werden)
 - Vorläufige Bestimmung der Probe (Kombination der Informationen aus der geologischen Karte und der äußerlichen Merkmale der Probe)
 - Wer hat die Probe gefunden

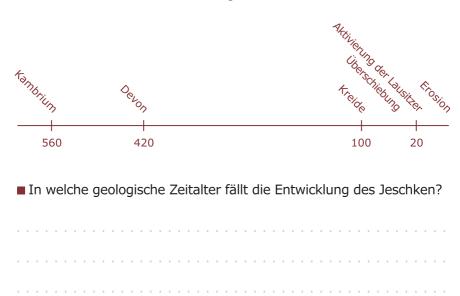






Auf den Bildern sind die Entstehungsphasen des Jeschken skizziert.

■ Ordnen Sie die einzelnen Ereignisse auf der Zeitachse ein.



Bestimmen Sie, welche Zusammensetzung des Bodens man hier auf Grund des vorhandenen Gesteins erwarten kann und warum. Die angelegte Bodenkarte kann Ihnen dabei eine Hilfe sein.

■ Können Sie einschätzen, wo es nur eine dünne Schicht Anfangsboden gibt, wo der Boden etwa sehr sauer mit niedrigem Nährstoffgehalt sein wird und wo es Boden gibt, der gut Wasser leitet?

	Μ	ut	tt	eı	g	е	S	te	ir	า:																																		
Ρŀ	'nу	///	it																																									
	ì													٠													۰	i	۰									۰	۰	۰	۰	i		
	ŀ	i	i	ì	ì	ŀ		ŀ	ŀ	ì	ŀ	ŀ	ì	ì	í	i	i	ŀ	ŀ	ŀ	ŀ	í	ŀ	i	i	í	í	í	í	ŀ	í	ŀ	ŀ	·	ŀ	ŀ	ŀ	ì	í	í	í	í	í	
Qı	Иā	ır.	zi	t																																								
	٠	i	ì	ì	ì	i	٠	٠	٠	ŀ	ŀ	٠	ì	ì	i	i	i	i	ŀ	ŀ	ì	ŀ	ì	i	i	i	í	í	ì	i	í	٠	٠	٠	i	ì	i	ì	í	í	í	í	í	
Κċ																																												
	٠	i	i	i	ì	ì	٠	٠	٠	٠	ŀ	٠	ì	ì	i	i	i	i	ŀ	ŀ	ì	ŀ	ì	·	i	i	í	í	ì	i	í	٠	٠	٠	i	ì	i	í	í	í	í	í	í	
		۰						٠				٠																																
■	es	рі	rc	С	h	eı	า วิ	?																																				
	ŀ	i	i	ł	ł	ì	٠	ì	ì	ì	ì	ŀ	ì	ì	i	í	í	i	i	i	ì	í	ì	í	i	í	í	í	í	í	í	ŀ	ŀ	ŀ	í	ì	í	í	í	í	í	í	í	
	ì												ì										٠				ì	i	ì							٠		i	ì	ì	ì	í		
		i	i	ì	ì	ì		ŀ	ŀ	ì	ì	ŀ	ì	ì	i	i	i	i	ŀ	ŀ	ì	í	ŀ	í	i	í	í	í	í	i	í	ŀ	ŀ	ŀ	i	ì	i	í	í	í	í	í	í	
		ı	ı										ı	ì											ŀ	ŀ	ŀ	ŀ	ŀ								ŀ	ŀ	ŀ	ŀ	ŀ	ì		

■ Wie sieht der Boden an dieser konkreten Stelle aus? Notieren Sie die Ergebnisse einer Probebohrung.	1
*	
Über Bodenkunde und Bodenhorizonte erfahren Sie hier mehr:	
https://katedry.czu.cz/storage/4833_7aklady-nedologie-a-ochrany-nudy.ndf	

http://www.ahabc.de/bodentypen/abc-bodenprofil-und-bodenhorizonte/

bodenprofil-und-bodenhorizonte-haeufige-horizontsymbole/

https://pedologie.czu.cz/

■ No Eige hier	nsch	naf	ter	1 (de	es	В				_								_					
Phyl	lit																							
				ŀ	i		ì	i	 ì		ŀ					í	í	 					ì	
				ì	í		ì	í	 ì		í		ŀ			í	í	 					í	
				ì	i		ì	i	 ì		i		ŀ			í	í	 					ł	
				۰														 						
Kalk	steii	n																						
				ì	i.																			
										•								 						
■ In gen		art	en	:																				e
					í		ì	í	ì	٠	í					í	í		ì	٠	١		í	
				ì	í		ì	í	ì	٠	í		ì		۰				٠	٠	٠		i	
				i			i	i					٠		٠			 	٠				i	

Skizziert die Veränderung der Waldstruktur in den Gip	felpartien
vom Jeschken:	
•	

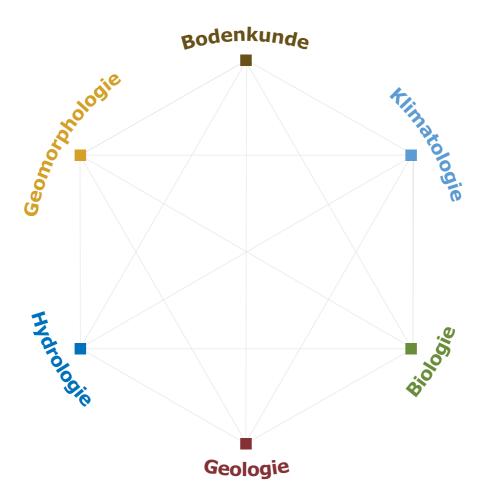
Das	lok	(al	e	ΚI	in	าล	W	/ir	d	d١	٦r	ch	۱r	'n	eł	٦r	er	e	F	ak	(t	or	eı	ገ (ge	Эþ	ra	äg	jt.					
■ No	tie	re	n :	Si	e,	W	el	ch	е	R	oll	le	fc	olg	је	n	de	e /	۱s	р	ek	te	e b	рe	in	n	K	lir	na	9 5	sp	ie	le	n
Biolo	ogi	e ı	un	d	Η	öł	ie																											
Ехр	osi	tio	n																															
Biot	a u	ınc	1	Nä	35	se	rv	'OI	rk(or	ות	m	er	7																				

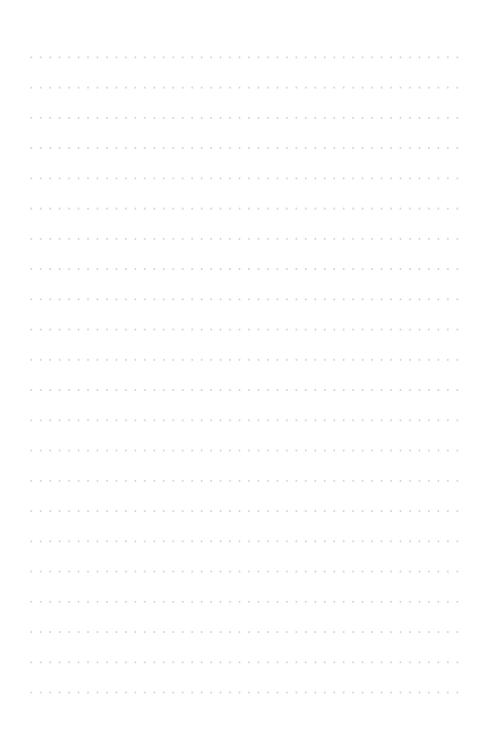
■ A																																			i€	9 (G	e	or	n	01	
		ì	ì	١	١	ì	i	ì	١	١	١	١	١	١	١	ì	ì	ì	ì	ì	١	ì	١	١	١	١	١	١	١	i	i	i	ì	١	i	١	١	١	ì	ì	ì	í
		ì	١	١	ì	i	í	١	١	٠	١	١	١	١	١	i	ì	i	ì	ì	ì	i	١	۰	٠	۰	٠	٠	١	i	i	i	ì	ì	٠	٠	٠	۰	٠	٠	١	i
		ŀ	i	ì	ì	i	i	i	ì	i	١	١	ì	١	i	i	ì	i	ì	ì	ì	i	١	١	١	١	١	i	١	i	i	i	ì	ì	i	٠	i	١	i	ì	i	i
		ì	i	١	i	í	í	i	ì	٠	٠	٠	٠	٠	٠	i	i	i	í	í	í	i	٠	٠	٠	٠			١	i	i	i	í	í	٠	٠		٠			·	i
		ì	i	ì	í	i	i	i	ì	i	ì	١	ì	i	i	i	i	í	í	í	í	í	í	i	i	i	i	i	ì	i	í	i	í	í	i	i	i	i	i	i	i	i
		ì	i	i	i	í	í	i	ì		٠					i	i	i	í	í	í	i								i	i	i	í	í	i						i	i
		ì	i	i	ì	i	i	i	ì	i	ì	ì	ì	ŀ	ŀ	i	ì	i	í	í	ì	i	ì	i	ì	ì	i	i	ì	i	i	i	ì	ì	i	ŀ	i		i	ì	i	i
		ì	i	ì	ì	i	i	ì	ì		ì		ì			i	i	i	í	í	í	i	ì	i	ì	ì	i	i	ì	i	í	i	í	í	i				i	ì	i	i
		ŀ	i	ì	ì	i	i	i	ì	i	ì	ì	ì	i	i	i	ì	i	í	í	í	i	ì	i	ì	i	i	i	ì	i	í	i	í	í	i	ŀ	i	i	i	i	i	i
		ì	i	ì	ì	i	i	i	ì		ì		ì			i	i	i	í	í	í	i	ì	i	ì	i	i	i	ì	i	í	i	í	í					i	ì	i	i
		ì	i	i	í	í	i	ì	ì	i	ì	ì	ì	i	i	i	ì	í	í	í	í	í	í	i	í	i	i	í	í	i	í	i	í	í	i	i	i	ì	í	í	í	í
		ŀ	i	ì	í	i	i	i	ì	i	ì		ì			i	i	i	í	í	í	i	ì	i	i	i	i	i	ì	i	i	i	í	í					i	ì	i	i
		ì	í	i	í	í	í	i	ì	i	ì	ì	ì	i	i	í	ì	í	í	í	í	í	í	i	i	i	i	i	í	i	í	í	í	í	i	i	i	i	i	í	í	í
		ì	i	ì	ì	i	i	ì	ì		ì		ì			i	i	i	í	í	í	i	ì	i	ì	i	i	i	ì	i	í	i	í	í					i	ì	i	i
		ì	i	i	í	í	í	i	ì	i	ì	ì	ì	i	i	í	ì	í	í	í	í	í	í	i	i	i	i	i	í	i	í	í	í	í	i	i	i	i	i	í	í	í
		ì	i	i	í	í	í	i	ì		ì		ì		i	i	i	i	í	í	í	i	í	i	i		i		ì	i	í	i	í	í	i				i	i	i	i
		ì	i	i	ì	í	í	i	ì	i			ŀ	i	i	i	ì	í	í	í	ì	i		i						i	i	í	í	í	i	i	i	i	·		í	í
		ì	i	i	i	í	í	i	ì	i	ì		ì	i	i	i	i	i	í	í	i	i		·						i	i	i	í	í	i	·	i				i	i
		ì	ŀ	ì	ì	ì	i	ì	ì	ŀ	ì	ì	ì	i		i	ì	i	ì	ì	ì	i	ì	i	ì	ì	ì	i	ì	i	i	i	ì	ì	i	ŀ	ŀ		i	ì	i	i

se ck	r f	Ίi€	eß	t.	٧	Vc) (gi	bt	t e	es	s	0	kā	ale	е	F	eι																							
	í			ì	į	į				į	į	į	į	ì	į	ì	i								ì	ì	ì	ì	ì	į				į		ì	ì	ì	í	i	
				ì	ì					ì	ì	ì	ì	ì	ì	ì	ì	ì				i			ì	ì	ì	ì	ì	ì	ì		ì	ì	ì	ì	ì	ì	í	í	
	÷				ì	i				ì	ì	ì	ì	ì	ì	ì	i								ì	ì	ì	ì	ì	i				i	į	ì	ì	i	í	i	
	ŀ			ì	ì					ì	ì	ì	i	í	í	ì	ì	ì		i					ì	ì	ì	ì	ì	i			i	ì	ì	ì	ì	í	í	í	
	ŀ				i	·				ì	ì	i	i	i	i	i	i								ì	ì	ì	ì	ì	i				i	ì	i	i	i	i	i	
				ì	ì					ì	ì	i	í	í	í	í	i	í				i			ì	ì	ì	ì	ì	i	i		i	i	ì	i	í	í	í	í	
	·			ì	i	i		i		i	i	i	i	í	í	í	i	i	i						i	ì	ì	i	i	i			i	i	i	í	í	í	i	í	
	٠			١	i	٠	٠		٠	ì	ì	i	i	i	í	٠	i	٠							ì	ì	ì	٠	٠	i		٠	٠	i	ì	١	i	í	i		
Ve	Wa					_											_				_																_		ırl	te	
						_			eI	hı	re	: E	≣i	n:	sc	h	ä	tz	'u	n.	ge	er	n r	n	it	d	e	r	ge	ec	olo	gi	s	ch	ie		_		ırl	te	
						_			eI	hı	re	: E	≣i	n:	sc	h	ä	tz	'u	n.	ge	er		n	it	d	e	r	ge	ec	olo	gi	s	ch	ie		_		rt	te	
					е	n .			eI	hı	re		Ξi	n:	sc	ch	ä	tz	zu	n.	g«	er		n	it			r	g (ec		gi:		ch		n		<a< th=""><th>nr!</th><th>te</th><th></th></a<>	nr!	te	
		gle	eic	h		n ·			eI	hi	re		Ξi ·	n:	sc	: ·	ä	tz			ge	er	n r	n	it	d		r	ge	ec		gi:		ch ·		n		<a< th=""><th>nrt</th><th>te</th><th></th></a<>	nrt	te	
		gle		h		n ·			eI	hi	re		Ξi ·	n:	sc	: ·	ä	tz			ge	er	n r	n	it	d		r	g (ec		gi:		ch ·		n		<a< th=""><th>nr!</th><th></th><th></th></a<>	nr!		
		gle	eic	h		n ·			eI	hi	re		Ξi ·	n:	sc	ch	ä	tz		n · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	g	er) r	n	it	d		r	g (ec		gi:		ch		n		<a< td=""><td></td><td>te</td><td></td></a<>		te	
		gle	eic	h		n ·			eI	hi	re		Ξi ·	n:	sc	ch	ä	tz		n · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	g	er	n r	n	it	d		r	g (ec		gi:		ch ·		n		<a< td=""><td></td><td>te</td><td></td></a<>		te	

ur	v nd											/C	?														-							-					U	1 0		
	٠	٠	i			i	i	i	í	i	ì	٠	٠	٠	١	٠	i	i	ì	i	i			٠	٠	٠	ŀ		ı		ì	ì	ì	ì	ì	٠	٠	٠	٠	ŀ	٠	i
	١		i	i	i	i	í	i	í	i	i	i	i	i	١	٠	i	i	i	i	i			٠	٠	i		١	i		ì	i	ì	i	i	i	i		i	í	١	i
	ì	١	١	i	i	i	í	í	í	í	٠	٠	٠	٠	١	٠	i	i	ì	í	í			٠	١	٠	٠	i	i		ì	ì	ì	i	٠	٠	٠	٠	٠	í	i	i
	١	٠	i	i	i	i	í	i	í	i	i	i	i	i	١	٠	i	i	i	í	i			٠	٠	i	·	i	i		i	ì	ì	i	i	i	i	i	i	i	i	i
	٠	٠	٠	١	i	١	í	i	í	í	٠	٠	٠	٠	٠	٠	i	i	١	í	i			٠	٠	i	٠	۰	i		ì	ì	ì	٠	٠	٠	٠	٠	i	í	٠	i
	١	٠	i	i	i	i	í	i	í	í	i	i	i	i	١	٠	i	i	i	í	i			٠	٠	i	٠	i	i		i	i	ì	i	i	i	i	i	i	í	i	i
	ì	ì	١	i	i	i	í	í	í	í	٠	٠	٠	٠	١	٠	i	i	ì	í	í			٠	١	٠	٠	١	i		ì	ì	ì	i	٠	٠	٠	٠	٠	í	i	i
	ì	ŀ	i	i	i	i	í	í	í	í	i	i	i	i	ì	١	i	i	i	í	í			ŀ	١	i	ŀ	i	i		ì	ì	ì	i	i	i	i	i	i	i	i	i
	ì			١	١				ì				١			١			ì	1	i			ľ							i	ĺ	ĺ						i	i	١	
in						n	ge	er	า	ľ	16	en	ıg	e	ι	ır	nd	Ι.	Αı	rt																			16	en	ıg	e
						n _i	ge Is	er cł	า าล	M af	1∈ t	en Zi	ıg	e sa	เ	ur ni	nd m	l .	Aı n ͡:	rt ?	C	de		В	io	ta	a	m	ıit	: c	le	r	٧	Va	as	S	er	'n		en	ng	e
			- -	Lā	an	n id	ge Is	er cł	า าล	M af	1e t	en Zi	ıg us	e	เ in	ur ni	nd m	l .	Aı n :	rt ?	c	de	r	В	io	ta	a	m	iit	: c	le	r	٧	Va	s	S	er	'n			ng	e
			·	Lā	an	n ıd	ge ls	er cł	า าะ	Maf	1e	en Zi	ıg us	e 53	เ กา	ur nı	nd m	l .	Aı n ?	rt ?		de	r	Bi	io	ta		m	iit		le	r	v	Va	as	S	er	·n			ng	e
		er	·			n ıd	ge Is	er cł	า าล	Maf	1∈ t	en zı	ıg us	e 58	in	ur nı	nd m	l .	Aı n i	rt ?		de	r	Bi	io	ta		m	iit		le	r	v	\/ a	as	S (er	n				e
		er		L a	an	n nd	ge ls	er	า าล	P af	1e	en zı	ig us	e 53		ur nı	nd m	l .	Aı n i	rt		de	r	Bi	io	ta		m			le	r		\/a	as		er	-n				e
		er		L a	an	n nd	ge ls	er	า าส	P af	1e	en zı	ig us	e 53		ur nı	nd m	l .	Aı n i	rt		de	r 	Bi	io	ta		m			le	r	·	\/a	as		er	-n				e
		er		L a	an	n d	ge Is	er	า า ส	P af	1e	en zı	ig us	e 53	เ เกา	ur nı	nd m	l .	Ai n i	rt ?		de	r	Bi	io	ta		m			le	r	v	\/ a			er	-n				e
		er		L a	an	n d	ge Is	er	า า ส	P af	1e	en zı	ig us	e 53	เ เกา	ur nı	nd m	l .	Ai n i	rt ?		de	r	Bi	io	ta		m			le	r	v	\/ a			er	-n				e

- Markieren Sie die Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen der Natur.
- Wie beeinflussen sie sich gegenseitig?
- Wo gibt es starke und wo schwächere Bindungen zwischen ihnen?





Allgemeine geologische Webseiten

Tschechischer Geologischer Dienst (Česká geologická služba)

Staatliche Organisation für die Ausführung von geologischen Dienstleistungen. Bietet fachliche Unterstützung, Gutachten und Expertentätigkeit, Durchführung und Auswertung von geologischen Arbeiten http://www.geology.cz/extranet

widmet sich auch der Popularisierung der Geologie, veröffentlicht fachliche Videos und Artikel für die Öffentlichkeit:

Bildungsvideos, Gespräche und Animationen https://www.youtube.com/user/Geologycz

Online Datenbank geologischer Publikationen, Sammlungen, Karten etc. http://www.geology.cz/extranet/sluzby/aplikace/popularizacni

Die Welt der Geolodie (Svět geologie)

Bildungsprojekt des Tschechischen Geologischen Dienstes – geologische Experimente für Schüler, Methodik für Lehrer, Popularisierungsartikel http://www.geology.cz/svet-geologie/poznej-geologii

Tschechische Geologische Gesellschaft (Česká geologická společnost)

Freiwilligenorganisation für die Popularisierung und Entwicklung von Geowissenschaften – Zeitschrift, Exkursionen und Konferenzen http://www.geologickaspolecnost.cz/

GECON

Grenzüberschreitendes geologisches Projekt – Vorträge, Workshops, Geländeexkursionen Tschechisch-deutscher Teil https://www.gecon.online/ Tschechisch-polnischer Teil https://www.geogecon.com/

Animation der Entwicklung der Jeschken

https://www.youtube.com/watch?v=FPZV1FHto08

Geologische Karten

Zusammenstellung verschiedener, mit Geologie, Hydrologie, Bodenkunde u.ä. zusammenhängenden Kartenanwendungen http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace

Buch zum Jeschken

http://www.geology.cz/extranet/vav/zemska-kura/studie-liberec2016.pdf

HONSA, Ivo. Přírodní park Ještěd. 1. vyd. Liberec : Jizersko-ještědský horský spolek, 2001. 95 s. ISBN 8023949187

KÜHN, Petr. Geologické zajímavosti Libereckého kraje. Liberec: Liberecký kraj, resort rozvoje venkova, zemědělství, životního prostředí a informatiky, 2006, 120 s. ISBN 80-239-6366-X.

