



GEOPARKKARAVANKE|KARAWANKEN
Skrivnosti zapisane v kamninah | In Stein geschriebene Geheimnisse



Interreg 
SLOVENIJA - AVSTRIJA
SLOWENIEN - ÖSTERREICH
Evropska unija | Evropski sklad za regionalni razvoj
Europäische Union | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

FOSILI - zgodbe iz geološke preteklosti

FOSSILIEN - Geschichten aus der geologischen Vergangenheit

DIDAKTIČNI PRIPOMOČEK za prijatelje Geoparka Karavanke
LEHRMITTEL für Freunde des Geoparks Karawanken



FOSILI - zgodbe iz geološke preteklosti

FOSSILIEN - Geschichten aus der geologischen Vergangenheit

Dragi prijatelj Geoparka Karavanke! Lieber Freund des Geoparks Karawanken!	2
Fosili - zgodbe iz geološke preteklosti FOSSILIEN - Geschichten aus der geologischen Vergangenheit	3
Fosili Karavanke UNESCO Globalnega Geoparka Fossilien des Karawanken UNESCO Global Geopark	7
Geološki bonton - fosili Geologische Etikette - Fossilien	18
Naloge FOSILI - zgodbe iz geološke preteklosti Aufgaben FOSSILIEN - Geschichten aus der geologischen Vergangenheit	19

Dragi prijatelj Geoparka Karavanke!

Vabiva te na potep po Geoparku Karavanke; skupaj bomo raziskali njegove skrivnosti. Verjemi, bo zabavno, poučno in prav nič mučno!

FOSILI – zgodbe iz geološke preteklosti je tema, ki jo bova raziskovala skupaj s teboj. Predstavila ti bova živali in rastline, ki so v geološki preteklosti živele na območju današnjega Geoparka Karavanke.

Spoznal boš, kaj so fosili in kako so nastali ter zakaj lahko na vrhu Pece najdeš okamnele školjke. Skupaj s teboj bova poizkušala odkriti skrivnosti, ki jih skrivajo nekdanji prebivalci Geoparka Karavanke. Pripravila pa sva ti tudi nekaj nalog, ki si sledijo po težavnosti. Želiva si, da se podaš na potepanje po Geoparku Karavanke in spoznaš zgodbe preteklosti.

Pri nastanku priročnika so nama pomagali različni strokovnjaki, nekaj zanimivih predlogov smo izbrskali tudi na spletu. Upodobil naju je ilustrator Samo, fotografije pa so nama podarili številni fotografi. Hvala vsem!

Sedaj je že čas, da se podaš na raziskovanje in spoznaš zgodbo iz preteklosti, zgodbo

FOSILOV!

Tvoja Marica in Franz

Lieber Freund des Geoparks Karawanken!

Wir laden dich auf eine Entdeckungsreise durch den Geopark Karawanken ein. Gemeinsam werden wir nach seinen Geheimnissen suchen. Glaube uns, es wird Spaß und Lernen ganz ohne Mühe sein!

FOSSILIEN – Geschichten aus der geologischen Vergangenheit ist das Thema, das wir diesmal gewählt haben. Wir stellen dir die Pflanzen und Tiere vor, die in der geologischen Vergangenheit im Geopark Karawanken lebten. Du lernst, was Fossilien sind, wie sie entstanden und warum du am Gipfel der Petzen versteinerte Muscheln finden kannst. Zusammen entdecken wir die Geheimnisse der damaligen Bewohner des Geoparks Karawanken. Wir haben auch einige lustige Aufgaben vorbereitet, die nach Schwierigkeitsstufen geordnet sind.

Wir wünschen uns, dass du dich auf eine Entdeckungsreise durch den Geopark Karawanken begibst und die Geschichten aus der Vergangenheit kennenlernenst.

Bei der Ausarbeitung dieses Handbuches haben uns verschiedene Experten geholfen, einige interessante Ideen haben wir auch im Internet ausfindig machen können. Wir zwei wurden vom Illustrator Samo porträtiert, die Fotos haben uns viele Fotografen gespendet. Vielen Dank an alle!

Jetzt ist es Zeit, dass du dich auf die Forschungsreise begibst und eine neue Geschichte kennenlernenst, diesmal die Geschichte

der FOSSILIEN!

Deine Marica und Franz



FOSILI - zgodbe iz geološke preteklosti

Včasih so verjeli, da so fosili delo hudiča, ki je rastline in živali spremenil v kamnino. Mislili so, da so velike školjke vragovi nohti, hišice morskih ježkov čarobna jajca kač, fosilne kosti pa orožje bogov. Verjeli so tudi, da gre za igro narave ali celo delo velikanov.

S proučevanjem fosilov in okolij, v katerih so organizmi živeli, se ukvarja veda **PALEONTOLOGIJA**, ki je sestavljena iz znanj s področja biologije, geologije, geografije in še nekaterih drugih ved.

FOSILI so ostanki nekdanjih organizmov (živali, rastlin) in njihovega delovanja, ki so se ohranili v različnih oblikah in pod določenimi pogoji. Med fosile uvrščamo vse ostanke, od mikroskopsko majhnih rastlin in živali do velikih okostij vretenčarjev ter tudi različne sledi aktivnosti (sledilazanja, plazenja, vrtnanja, prehranjevanja, odtisi stopal, živalski iztrebki ...). Številni fosili so podobni današnjim organizmom, veliko pa jih pripada izumrlim skupinam. Največjo možnost za ohranitev imajo le tisti deli živali, ki so po naravi trdni (lupine, kosti, zobje, oleseneli deli rastlin ...), le

redko pa se ohranijo mehki deli živali, sledovi lazenja ali stopinje različnih organizmov.

Idealni pogoji za nastanek fosila so takrat, ko je umrli organizem čim prej pokopan v sediment (blato, pesek, vulkanski pepel ...), kar prepreči njegov razpad. Zaradi tega kot fosile največkrat najdemo živali in rastline, ki so živele v morju ali jezeru. Po nekaterih ocenah se le okoli tri odstotke vseh morskih organizmov ohrani kot fosil. Na kopnem je možnost fosilizacije skoraj nična, predvsem zaradi prisotnosti plenilcev, temperaturnih nihanj in vremenskih razmer.



FOSSILIEN - Geschichten aus der geologischen Vergangenheit

In der Vergangenheit glaubten die Leute, Fossilien seien ein Werk des Teufels, der die Pflanzen und Tiere in Steine verwandelt haben soll. Sie dachten, dass große Muschelschalen des Teufels Fingernägel sind, Gehäuse der Seeigel verzauberte Schlangeneier und Fossilknochen Waffen der Götter. Sie glaubten auch es sei ein Spiel der Natur oder sogar ein Werk der Riesen gewesen.

Die Wissenschaft, die sich mit der Erforschung der Fossilien und der Lebensräume, in denen die Organismen lebten, beschäftigt, ist **DIE PALÄONTOLOGIE**. Sie setzt sich aus den Wissenschaftsbereichen der Biologie, Geologie, Geographie und noch einigen anderen zusammen.

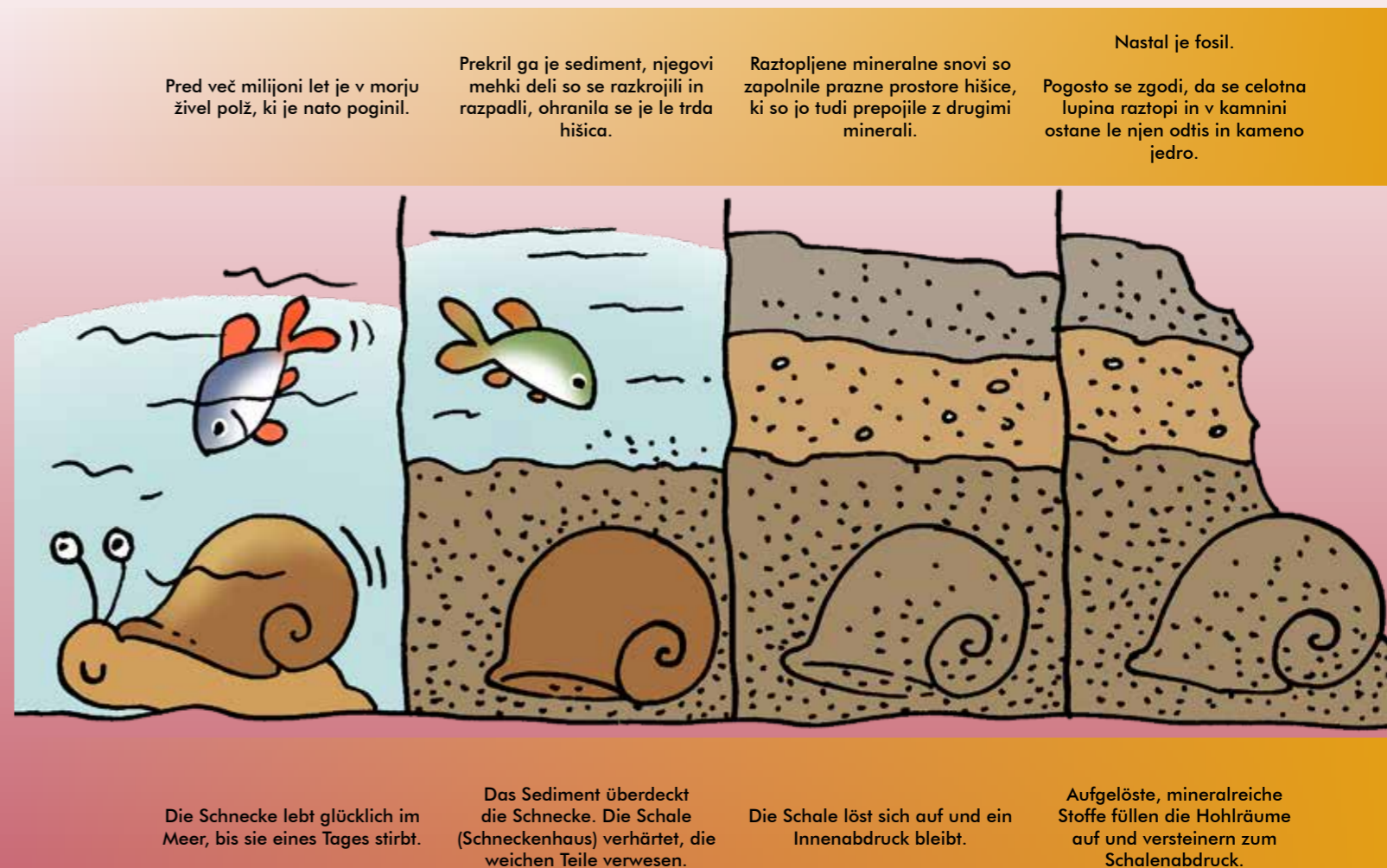
FOSSILIEN sind Reste der einstigen Organismen (Tiere und Pflanzen) und deren Aktivität, die in verschiedenen Formen und unter verschiedenen Umständen erhalten geblieben sind. Neben den versteinerten Pflanzen- und Tierresten, von mikroskopisch kleinen bis zu den

Großskeletten der Wirbeltiere, gehören auch Spuren oder Abdrücke (Fußspuren und Abdrücke, Kriechspuren, Biss- und Bohrspuren, Sekretspuren ...) hinzu. Zahlreiche Fossilien ähneln den heutigen Organismen, viele von ihnen leben aber heute nicht mehr. Bestimmte Körperteile – harte Körperteile (Schalen, Knochen, Zähne ...) können sich besser erhalten als andere (weiche Körperteile, Kriechspuren, Fußspuren).

Ideale Bedingungen für die Entstehung eines Fossils sind, wenn der Organismus nachdem er gestorben ist, so schnell wie möglich mit Sediment (Schlamm, Sand, Vulkanasche ...) überdeckt wird, und somit sein Zersetzen verhindert wird. Deswegen finden sich als Fossilien am häufigsten Tiere und Pflanzen, die in Meeren und Seen lebten. Nach einigen Schätzungen werden 3 % der Meeresorganismen als Fossilien erhalten. Die Möglichkeit einer Fossilisation auf dem Festland ist kaum vorhanden, vor allem wegen der Raubtiere, der Temperaturschwankungen und der Wetterverhältnisse.

FOSILIZACIJA je proces nastanka fosilov. Trdi deli se pogosteje ohranijo, medtem ko mehki deli pogosto razpadejo. Prvotne trde lupine ali kosti najpogosteje prepoji različni minerali, kot so kalcit, aragonit, kremen, pirit in mnogi drugi. Med fosilizacijo se lahko raztopijo tudi trde lupine ali hišice, tako se ohranijo le kamena jedra. Fosili se ohranijo v sedimentnih kamninah, ki nastanejo iz gline, melja, peska ... z usedanjem v morjih, jezerih, rekah, lahko tudi na kopnem ali celo v jamah. Ohranitveni potencial je najvišji v globokomorskih okoljih, dober v plitvomorskih okoljih in jezerih, medtem ko je v rekah, zaradi visoke energije vode, na kopnem in medplimskem okolju slabši.

Najpogostejši, a hkrati najbolj zapleten način fosilizacije je okamnitev ali petrifikacija.



Die häufigste, aber gleichzeitig auch komplizierte Fossilisierungsart ist die Versteinierung oder Petrifikation.

FOSSILISATION heißt der Entstehungsprozess der Fossilien. Die harten Teile bleiben öfter erhalten, die organische Substanz dagegen seltener. Die harten Schalen oder Knochenteile werden meistens durch Mineralsubstanzen, wie Kalzit, Aragonit, Quarz, Pyrit oder andere, ersetzt. Wasser kann die harten Teile auflösen und sie durch eine andere Mineralsubstanz ersetzen. So entstehen Steinkerne. Fossilien bleiben in Sedimentgesteinen erhalten. Diese entstehen durch Ablagerung von Ton, Schluff, Sand ... in Meeren, Seen, Flüssen, auch am Festland oder sogar in Höhlen. Das höchste Erhaltungspotenzial ist in tiefen Meeren, ein gutes in seichten Meeren und Seen. In den Flüssen, wie auch am Festland und im intratidalen Ablagerungsraum ist es dagegen wegen der hohen Wasserenergie unwahrscheinlicher.

Poznamo še več različnih načinov fosilizacije, ki običajno niso zelo pogosti. Način fosilizacije je odvisen predvsem od okolja, v katerem so se poginuli organizmi znašli.

- **Inkrustacija ali prekrivanje:** sorazmerno redek, a zelo hiter način fosilizacije, ki ga lahko opazujemo v naravi. Celotni skeleti ali deli organizmov se prevlečejo s skorjo iz različnih mineralnih raztopin, v skorji se ohranijo le odtisi organizma. Skorje so najpogosteje iz kalcita in aragonita. Primer takšnega načina fosilizacije je pogost pri nastajanju **lehnjaka**.
- **Karbonizacija ali pooglenitev:** organizmi (pogostejši so rastlinski) po odmrtnju

preidejo na mesta, kjer ni kisika (močvirja, mulj, blato). Njihovi organski deli se postopoma nadomeščajo z ogljikom. Zaradi tega so takšni fosili obarvani značilno črno.

- **Konzervacija/mumifikacija ali izsušitev:** pri mumifikaciji se odmrli organizem popolnoma izsuši, pri konzervaciji se organizem ohrani v sredstvu, ki je onemogočalo njegov razpad (**jantar, led, zemeljski vosek**). Organizem se ohrani popolnoma vključno z vsemi mehкими tkivi. Konzervacija in mumifikacija sta manj pogosta načina fosilizacije.

Ostanke organizmov iz najmlajšega geološkega obdobja (holocena) imenujemo **subfosili**. To so pravzaprav delno fosilizirani ostanki zdaj živečih organizmov. Medtem ko so **pseudofosili** (lažni fosili) tisti, ki samo s svojo obliko spominjajo na rastlino ali žival, čeprav so običajno popolnoma anorganskega izvora. Gotovo najbolj znani pseudofosili so **dendriti** (manganovi ali železovi dendriti), ki spominjajo na mah.

Živi fosili so rastline ali živali, ki jih poznamo kot fosile iz več milijonov let starih kamnin. Med žive fosile danes štejemo drevesa, kot sta **ginko** in **aravkarija**, od živali pa so najbolj znani **riba resoplavutarica** in **raki ostvarji**.



Foto: M. Bedjanič

Rjavi premog/Kohle



Foto: M. Križnar

Ostarek žuželke v jantaru iz Velenja/
Insektenreste in Bernstein aus Velenje



Foto: M. Križnar

Manganovi dendriti so najbolj znani pseudofosili, ki jih najdemo na območju Geoparka Karavanke/ Manganoxide in Form von Dendriten sind die bekanntesten Pseudofossilien im Gebiet des Geoparks Karawanken



Foto: M. Križnar

Subfosilna lobanja rjavega medveda iz holocenskih plasti na Ljubljanskem barju/Subfossiler Schädel eines Braunbären aus den Holozänschichten in Ljubljansko barje



Foto: T. Šubic (arhiv ZRSVN/Archiv IRSN)

Lehnjak z odtisi lista/Travertin



Ginko/Ginko

Foto: A. Žgank



Foto: M. Križnar

Raki ostvarji sodijo med najbolj znane žive fosile, na fotografiji je jurski ostvar iz Nemčije/ Pfeilschwanzkrebse zählen zu den meist bekannten lebenden Fossilien, auf dem Foto ist ein Jura Pfeilschwanzkrebse aus Deutschland abgebildet

Wir kennen auch andere Fossilisierungsarten, die aber nicht so häufig sind. Die Fossilisierungsart hängt in erster Linie vom Entstehungsraum ab.

- **Inkrustation oder Bedeckung:** relativ seltene und schnelle Fossilisierungsart, die in der Natur beobachtet werden kann. Ganze Skelette oder Organismenteile werden mit einer Minerallösungsschicht überdeckt. Ein Abdruck entsteht, wenn ein Organismus ganz aufgelöst wird und im entstandenen Hohlraum der Abdruck seiner Körperoberfläche als Negativ erhalten bleibt. Die Krusten sind meistens aus Kalzit und Aragonit. **Travertin** ist ein Beispiel dieser Fossilisationsart.

- **Karbonisierung oder Inkohlung:** Nach dem Sterben gelangen die Organismen (meistens Pflanzen) zu Stellen ohne Sauerstoff (Sümpfe, Schluff, Schlamm) und ihre organischen Teile werden allmählich durch Kohlenstoff ersetzt. Deswegen sind diese Fossilien auch schwarz gefärbt.
- **Konservierung/mumifikation oder Austrocknung:** Bei der Mumifikation trocknet der Organismus völlig aus. Bei der Konservierung wird der Organismus im Mittel, das seine Zersetzung verhinderte, erhalten (**Bernstein, Eis, Erdwachs**). Der Organismus wird ganz erhalten, einschließlich weiches Gewebe.

Konservierung und Mumifikation sind seltener vorkommende Fossilisierungsarten.

Die Reste von Organismen in den jüngsten Schichten (Holozän) werden **Subfossilien** genannt. Das sind teilfossilisierte Reste der immer noch lebenden Tiere. **Pseudofossilien** oder Scheinfossilien dagegen erinnern nur durch ihre Form an eine Pflanze oder ein Tier. Meistens sind sie einer anorganischen Herkunft. Die bekanntesten Pseudofossilien sind **Dendriten**. Hauptsächlich handelt es sich bei mineralischen Dendriten um Mangan- oder Eisenoxide,

die an Moosabdrücke erinnern. Ichnofossilien oder Spurenfossilien sind biologisch verursachte Sedimenttexturen (**Gänge, Spuren, Kotballen ...**), die von Organismen verursacht wurden.

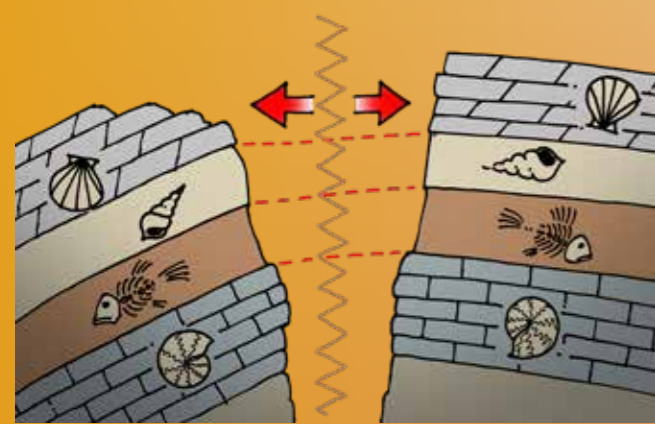
Lebende Fossilien sind Pflanzen- oder Tierarten, deren Körperbauplan sich über erdgeschichtlich lange Zeiträume kaum verändert hat. Zu den lebenden Fossilien zählen wir Baumarten, wie **den Ginko** und **die Araukarien**, bei Tieren sind es zum Beispiel **die Quastenflosser** und **die Pfeilschwanzkrebse**.

Fosili so pomembni pričevalci življenja v Zemljini preteklosti. Pomagajo nam razjasniti, kako so se razvijala življenjska okolja, postavljajo nas v prostor in čas, z njimi lahko ugotovljamo položaj ali lego plasti, saj z njihovo pomočjo določamo relativno starost posameznih kamnin. Z najdbami tako imenovanih **vodilnih fosilov** lahko določimo dokaj natančno starost kamnin. Najboljši vodilni fosili so tisti, ki so omejeni na kratko časovno geološko obdobje, prepoznavni in lahko določljivi, številni in čim bolj razprostranjeni po svetu (primer vodilnih fosilov za obdobje mezozoika so **amoniti**). Pri določanju starosti s pomočjo fosilov so strokovnjaki upoštevali tudi pravilo

superpozicije (mlajše plasti se odlagajo na starejše – fosili v nižjih plasteh so starejši od fosilov v višji plasteh če so plasti ostale v prvotni legi).

Starost kamnin pa lahko določamo tudi z merjenem količine produktov razpadanja radioaktivnih elementov v mineralih. Na takšen način se določi v letih (običajno tisočletjih) izražena **absolutna geološka starost**.

Vsak fosil je edinstven in neponovljiv. Posebno vrednost ima za strokovnjake – **paleontologe**, ki lahko z njihovo pomočjo odkrijejo marsikatero pomembno zgodbo iz zgodovine našega planeta in tudi nas samih.



Ilustracija/Illustration: S. Jenčič

S pomočjo vodilnih fosilov določamo relativno starost plasti/Mit Hilfe der Leitfossilien bestimmen wir das relative Alter der Schichten

ALI VEŠ, DA

- je največji do zdaj odkrit fosil dinozavra 32 metrov dolg in 80 ton težak argentinozaver iz Argentine.
- so se najstarejši do zdaj najdeni fosili na Zemlji oblikovali približno pred 3,7 do 4 milijardami let.
- so leta 1900 v Sibiriji v ledu našli mamuta z ohranjenim kožuhom.
- je danes opisanih okoli 250.000 fosilnih vrst, kar pomeni manj kot 2 % vseh vrst, ki so kadarkoli živele na Zemlji.

HAST DU GEWUSST, DASS

- das größte bis jetzt gefundene Dinosaurier-Fossil ein 32 Meter langer und 80 Tonnen schwerer Argentinosaurus aus Argentinien war.
- die bis jetzt ältesten gefundenen Fossilien auf der Erde vor ungefähr 3,7 bis 4 Milliarden Jahren entstanden.
- im Jahr 1900 in Sibirien im Eis ein Mammut mit einem erhaltenen Fell gefunden wurde.
- heute rund 250.000 Fossilarten beschrieben sind, was weniger als 2 % von allen Arten, die jemals auf der Erde lebten, bedeutet.

Fossilien sind wichtige Zeugen der Erdgeschichte. Mit ihrer Hilfe kann man erklären, wie sich die Lebensräume entwickelten, sie ordnen diese in der Zeit und im Raum ein, sie helfen bei der Bestimmung der Schichtordnung und des relativen Alters dieser Schichten in der Erdkruste. Jedes Fossil ist charakteristisch für ein bestimmtes Zeitalter, deswegen können wir mit ihrer Hilfe auch das Alter der Gesteine bestimmen. Mit Funden der sogenannten **Leitfossilien**, können wir das Alter der Gesteine sehr genau bestimmen. Die besten Leitfossilien sind die Fossilien, die auf ein enges Zeitalter begrenzt, leicht erkennbar, leicht zu bestimmen und über die Erde soweit wie möglich ausgebreitet sind (ein solches Beispiel sind die **Ammoniten**). Bei der Bestimmung des Alters berücksichtigen die Experten auch die Regel

der **Superposition** (jüngere Schichten werden auf älteren abgelagert – Fossilien in den unteren Schichten sind älter als die der oberen, unter der Bedingung, dass die Schichten in der Ausgangslage blieben).

Das Gesteinsalter wird auch durch Vermessen der Produktmenge beim Zerfall der radioaktiven Elemente in Mineralien bestimmt. Auf diese Weise wird das in Jahren (Jahrtausenden) geäußerte **absolute geologische Alter** bestimmt.

Jedes Fossil ist einzigartig. Für **Paläontologen** haben sie einen besonderen Wert, denn sie können Geschichten aus der Vergangenheit der Erde und aus unserer Vergangenheit entschlüsseln.

Fosili Karavanke UNESCO Globalnega Geoparka

V Geoparku Karavanke prevladujejo sedimentne kamnine, ki so nastajale večinoma v vodnem, pretežno morskem okolju. Med njimi je največ mezozojskih karbonatnih kamnin (apnenci in dolomiti), manj pa paleozojskih in kenozojskih plasti. Tu se srečamo s številnimi fosili. Skupine, katerim pripadajo najdene fosilne vrste, obsegajo domala ves rastlinski in živalski svet.

Geologi dogodke v zgodovini Zemlje razvrščamo v različno dolge časovne dobe, ki jim pravimo **geološke dobe**. Načeloma lahko vsak fosil umestimo v določeno geološko dobo in s tem določimo tudi starost plasti. V **Geološki časovni lestvici Geoparka Karavanke** so glede na starost v ustrezno geološko dobo (višina polj v geološki časovni lestvici ni merilo za dejansko trajanje dob) uvrščeni in predstavljeni nekateri fosili Geoparka Karavanke, navedena so tudi njihova nahajališča.

Geološka časovna lestvica/Geologische Zeitskala

GEOLOŠKE DOBE/ GEOLOGISCHE ZEITALTER		STAROST V MIO LET/ ALTER IN MIO. JAHREN	RAZVOJ ŽIVLJENJA NA ZEMLJI/ ENTWICKLUNG DES LEBENS AUF DER ERDE	
KENOZOIK/ KÄNOZOIKUM	KVARTAR/ QUARTÄR	HOLOCEN/HOLOZÄN	0,01	
		PLEISTOCEN/PLEISTOZÄN	1,8	
	NEOGEN/ NEOGEN	PLIOCEN/PLIOZÄN	2,6	Razvoj vrste <i>Homo sapiens</i> ./Entwicklung der Menschenart <i>Homo sapiens</i> .
		MIOCEN/MIOZÄN	4,7	Predniki modernega človeka./Vorfahren des modernen Menschen.
			23	Številne vrste kitov in delfinov./Zahlreiche Wal- und Delphinarten. Prevlada sodobnih sesalcev./Vorherrschaft der modernen Säugetiere.
		PALEOGEN/ PALÄOGEN	OLIGOCEN/OLIGOZÄN	
EOCEN/EOZÄN				
	PALEOCEN/PALÄOZÄN	65		
MEZOZOIK/ MESOZOIKUM	KREDA/KREIDE		Izumre okoli 80 % življenja na Zemlji, tudi dinozavri./ Rund 80 % der Lebewesen auf der Erde sterben aus, auch die Dinosaurier.	
	JURA/JURA			
	TRIAS/TRIAS		220 235	Prve ptice in sesalci./Erste Vögel und Säugetiere. Prvi dinozavri./Erste Dinosaurier.
PALEOZOIK/ PALÄOZOIKUM	PERM/PERM		251	
	KARBON/KARBON		330	Prve krilate žuželke./Erste Fluginsekten.
	DEVON/DEVON			
	SILUR/SILUR		420	Prve dvoživke./Erste Amphibien.
	ORDOVICIJ/ORDOVIZIUM			
PREDKAMBRIJ/ PRÄKAMBRIUM	KAMBRIJ/KAMBRIUM		500	Prve primitivne ribe./Erste primitive Fische.
	PROTEROZOIK/PROTEROZOIKUM		540	Prvi večcelični morski organizmi./Erste vielzellige Meeresorganismen.
	ARHAIK/ARCHAIKUM		4600	Nastanek Zemlje./Entstehung der Erde.

Fossilien des Karawanken UNESCO Global Geoparks

Der Geopark Karawanken wird im Wesentlichen aus Sedimentgesteinen gebildet. Diese entstanden meistens in Wasserumgebungen, vorwiegend in Meeresumgebungen. Die häufigsten Sedimentgesteine sind mesozoische Karbonatgesteine (Kalke und Dolomite), wobei paläozoische und känozoische Schichten seltener vorkommen. Hier finden sich zahlreiche Fossilien bzw. Fossilengruppen, die nahezu die ganze Pflanzen- und Tierwelt umfassen. Die Geologen teilen die Ereignisse in der geologischen Geschichte der Erde in verschieden lange **Zeitalter**. Grundsätzlich können wir jedes Fossil in ein bestimmtes Zeitalter einordnen und somit das Alter der Schichten bestimmen. Einige Fossilien des Geoparks Karawanken sind nach Alter in die **Geologische Zeitskala des Geoparks Karawanken** (die Höhe der Felder der geologischen Zeitskala hängt nicht von der tatsächlichen Dauer des Zeitalters ab) eingeordnet und mit Fundort vorgestellt.

Geološka časovna lestvica Geoparka Karavanke
Geologische Zeitskala des Geoparks Karawanken


Obdobje Zeitalter	Nahajališče Vorkommen	Vrsta fosila Fossilienart
KENOZOIK/KÄNOZOIKUM	PLEISTOCEN (LEDENA DOBA) PLEISTOZÄN (EISZEIT)	Otiški vrh, Dravograd Ostanki oklov mamuta (<i>Mammuthus primigenius</i>). Reste von Mammutstoßzähnen (<i>Mammuthus primigenius</i>).
		Gramoznica Trbonje Dravograd Kiesgrube Trbonje Dravograd Fosilna lobanja ledenodobnega kozoroga (<i>Capra ibex</i>). Fossil Schädel eines eiszeitlichen Steinbocks (<i>Capra ibex</i>).
	MIOCEN MIOZÄN	Leše (nekdanji premogovniki) Leše (ehemaliges Bergwerk) Rastlinski ostanki (od fosilnih listov do plodov, tudi hišice polžev). Pflanzenreste (von fossilen Blättern bis zu fossilen Früchten, auch Schneckengehäuse).
EOCEN EOZÄN	Podgora Fosilni ostanki numulitov, alg, delcev školjčnih lupin, ostanki trdoživnjakov, mehkužcev, črvov, mahovnjakov, morskih ježkov in morskih lilij. Fossilreste von Nummuliten, Algen, Muschelschalen, Weichtieren, Würmern, Moostierchen, Seeigeln und Seelilien.	
MEZOZOIK/MESOZOIKUM	SPODNJA KREDA UNTERKREIDE	Leše Amonit rodov <i>Crioceratites</i> in <i>Spitidiscus</i> ter rostrume belemnitov. Ammoniten der Gattungen <i>Crioceratites</i> und <i>Spitidiscus</i> und Belemnitenrostrum. Prvi ostanki heteromorfnih amonitov v Sloveniji so bili odkriti nad Lešami. Na fotografiji je hišica amonita rodu <i>Crioceratites</i> . Erste Reste der heteromorphen Ammoniten in Slowenien wurden am Berg über dem Dorf Leše gefunden. Auf dem Foto ist ein Ammonitengehäuse <i>Crioceratites</i> .
		

Foto: M. Križnar

MEZOZOIK/MESOZOIKUM

JURA
JURA

Podkanjski slap
Wildensteiner
Wasserfall

Plasti bogate z aptihi rodov *Lamellaptychus*, *Laevaptychus*, členki morskih lilij, ramenonožci, belemniti *Rhyncholithes* ter bodicami morskih ježkov. V plasteh se pojavljajo tudi ostanki amonitov in večje hišice rodu *Lytoceras*.

Reichlich Fossilien führende Aptychenschichten *Lamellaptychus*, *Laevaptychus* und Seelilienstielglieder, Armfüßer, Belemniten *Rhyncholithes* und Seeigelstacheln. Auch Ammonitenschichten und Größere Gehäuse der Gattung *Lytoceras*.

Aptihi, ploščice morskih lilij in ribji zob.
Aptychen, Seelilienstielglieder und Fischzahn.



Foto: W. Poltnig

Uršlja gora
Ursulaberg

Jurska korala in bodice morskih ježkov.
Jura Koralle und Seeigelstacheln.



Foto: M. Križnar

Nakopičenje majhnih hišic jurskih amonitov iz plasti pod Črnim vrhom.

Angehäuften Ammonitengehäuse aus den Schichten unter dem Gipfel Črni vrh.



Foto: M. Križnar

Jesenikov vrh

Amoniti vrste *Hildoceras bifrons*, ostanki aptihov, školjk, koral in ramenonožcev (brahiopodov).

Ammonitenart *Hildoceras bifrons*, Aptychen-, Muschel-, Korallen- und Armfüßerreste (Brachiopoden).

Amonit rodu *Dactyloceras*.

Ammonit der Gattung *Dactyloceras*.



Foto: M. Križnar

Značilen spodnje jurski amonit rodu *Hildoceras*.
Unterjura Ammonit der Gattung *Hildoceras*.



Foto: M. Križnar

Rudišče Mežica
Bergbau Mežica

Vretence ihtiozavra in ribja vretenca.
Saurierwirbel und Fischwirbel.

Vretence triasnega ihtiozavra.
Triassische Saurierwirbel.



Foto: B. Jurkovšek

Ramenonožci iz skupine Thecideida.
Armfüßer der Gruppe Thecideida.

Amoniti, med njimi so najpogostejša vrsta *Carnites floridus* in v skrilavem glinavcu pogosti tudi amoniti rodov *Arcestes*, *Megaphyllites* in *Joannites*.

Ammoniten, die häufigste Art *Carnites floridus* und die Arten *Arcestes*, *Megaphyllites* und *Joannites*, die im Tonschiefer vorkommen.

Amonit *Carnites floridus*.
Ammonit *Carnites floridus*.



Foto: B. Jurkovšek

Pogled na dobro ohranjeno suturno linijo amonita rodu *Arcestes*.
Gut erhaltene Kontaktnahtlinie (Suturlinie) eines Ammoniten der Gattung *Arcestes*.



Foto: M. Križnar

Helenska grapa

Šest vrst morskih lilij, ki pripadajo rodovoma *Laevigatocrinus* in *Tyrolecrinus* ter nova vrsta *Tyrolecrinus pecae* imenovana po Peci.
Sechs Crinoidenarten, die zu den Gattungen *Laevigatocrinus* und *Tyrolecrinus* und die neue Crinoidenart *Tyrolecrinus pecae*, benannt nach der Petzen, zählen.

Ploščice triasnih morskih lilij.
Crinoiden-Stielglieder.



Foto: B. Jurkovšek

V kamninah Helenske grapa so našli tudi ramenonožce vrste *Thecospira haidingeri* ter polže *Sloeudaronia karavankensis*, *Helenostylina mezicaensis*, *Ampezzopleura slovenica* in *Striazyga crnaensis*.

In den Gesteinen der Helena-Klamm wurden auch die Brachiopodenart *Thecospira haidingeri* und Schnecken *Sloeudaronia karavankensis*, *Helenostylina mezicaensis*, *Ampezzopleura slovenica* und *Striazyga crnaensis* bestimmt.

Polži vrste *Helenostylina mezicaensis*.

Schneckenart *Helenostylina mezicaensis*.



Foto: B. Jurkovšek

Školjke rodov *Hoernesia*, *Nuculana*, *Gervillia*, *Lopha*, *Myophoricardium*, *Myophoria* in vrsta *Cornucardia hornigii*.

Muscheln der Gattungen *Hoernesia*, *Nuculana*, *Gervillia*, *Lopha*, *Myophoricardium*, *Myophoria* und die Art *Cornucardia hornigii*

Obir
Hochobir

Bodice morskih ježkov.
Seeigelstacheln.



Foto: P. Petschnig & Ch. Kucher

Potok graben vzhodno od Košute
Potokgraben östlich der Koschuta

Bogata združba glavonožcev, koral, spužv, stromatoporid, ramenonožcev (brahiopodi), iglokožcev in školjk ter celo ostanki rib.

Eine reiche Gesellschaft von Ammoniten, Korallen, Kalkschwämmen, Schnecken, Brachiopoden, Echinodermaten, Muscheln und sogar Fischreste.

Srednjetriasna riba.

Mitteltriassische Fischreste.



Foto: W. Poltnig

Dolina Tople, Peca
Topla-Tal, Petzen

Amoniti rodov *Paraceratites*, *Sturia* in *Ptychites*.

Ammoniten der Gattungen *Paraceratites*, *Sturia* und *Ptychite*

Polž *Omphyloptycha rosthorni*.

Schnecke *Omphyloptycha rosthorni*.



Foto: M. Križnar

Velike polžje hišice *Gigantogonia eximina*.
Große Schneckegehäuse *Gigantogonia eximina*.



Foto: M. Križnar

Stopničasta hišica polža *Gradiella gradata*.

Treppenförmiges Schneckengehäuse *Gradiella gradata*.



Foto: M. Križnar

Južne Karavanke
Südkarawanken

Polži vrst *Holopella gracilior*, *Natiria costata*; školjke *Claraia claraia* in *Costatoria costata* ter glavonožci (amoniti) rodov *Tirolites* in *Dinarites*.

Schnecken der Arten *Holopella gracilior*, *Natiria costata*; Muscheln *Claraia claraia* und *Costatoria costata* und Ammoniten der Gattung *Tirolites* und *Dinarites*.


PALEOZOIK/PALÄOZOIKUM	PERM PERM	Luknjičarke rodu <i>Pseudoschwagerina</i> . Foraminiferen genus <i>Pseudoschwagerina</i> .
	KARBON KARBON	Slovenski del Karavank Slovenischer Teil der Karawanken Trilobiti, ramenonožci, mahovnjaki in fosilne rastline Trilobiten, Armfüßer, Moostierchen und fossile Pflanzen.
	DEVON DEVON	Melišča ob vzhodnem vznožju Koroškega Storžiča/Kärntner Storschitz Kolonijske korale (tabulatne) rod <i>Heliolites</i> in <i>Favosites</i> . Kolonie Korallen (tabulatische) genus <i>Heliolites</i> und <i>Favosites</i> .
	SILUR SILUR	Struga potoka Trögern/ Korške peči Bachbett des Trögernbaches Apnenčasta spužva. Segmentierter Kalk (segmentierte Kalkschwämme).
		

Foto: D. Komar

Viri in priporočena literatura/Quellen und empfohlene Literatur:

Bedjanič, M., Komar, D., Fajmut Štruel, S. in Hartmann, G. (2018) Geo-znamenitosti Karavanke UNESCO Globalnega Geoparka. *Konkreција* (7): 61–67.
 Blobaum, C. (1999) *Geology rocks!: 50 hands-on activities to explore the earth*. Williamson Books, Nashville, Tennessee, 95.
 Herlec, U., Teran, E. in Trtnik Herlec, A. (1993) Minerali, kamnine in fosili. Tempusovo snopje/Tempusova projektna skupina. Državna založba Slovenije, Ljubljana, 236–270.
 Jeršek, M. in Križnar, M. (2017) Vodnik po razstavnih geoloških zbirkah Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana.
 Jurkovšek, B. in Kolar-Jurkovšek, T. (1992) Fosili v Sloveniji. Mladinska knjiga, Ljubljana, 72.
 Jurkovšek, B., Kolar, T. in Poltnig, W. (2018) Fosili Geoparka Karavanke. *Proteus*, 7, 8, 9 (80).
 Jurkovšek, B., Kolar-Jurkovšek, T. in Poltnig, W. (2015) Bogastvo fosilov/Fossilreichtum/Fossil Riches. V: Bäk, R. in sod., Strahovnik, V. (ur.), Geopark Karavanke, skrivnosti zapisane v kamninah/Geopark Karawanken, in Stein geschrieben Geheimnisse/Geopark Karavanke, secrets written in stone. GEAart, Nazarje, 60–67.
 Križnar, M. in Očepek, I. (2018) Carnites – mežiška paleontološka ikona. *Konkreција* (7): 20–23.
 Križnar, M. in Očepek, I. (2018) Triasni polži iz doline Tople. *Konkreција* (7): 36–41.
 Križnar, M., Očepek, I. in Krivograd, F. (2018) Jurski amoniti okolice Mežice in Črnega vrha pod Uršljo goro. *Konkreција* (7): 29–35.
 Očepek, I. in Krivograd, F. (2018) Spodnjekredni fosili iz Leš pri Prevaljah. *Konkreција* (7): 48–51.
 Očepek, I. (2018) Zgodba dveh navtilidov iz Mežiškega rudnika. *Konkreција* (7): 54–55.
 Pavšič, J. (1995) Fosili, zanimive okamnine iz Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
 Pavšič, J. (ur.) (2006) Geološki terminološki slovar. ZRC SAZU, Ljubljana, 331.
 Poltnig, W. in Herlec, U. (2012) Geološko-naravovarstvene strokovne podlage Geoparka Karavanke./Geologisch-naturschutzfachliche Grundlagen des Geoparks Karawanken. Projekt Evropskega sklada za regionalni razvoj: Vzpostavitev čezmejnega geoparka med Peco in Košuto. Zavod RS za varstvo narave, Maribor.
www.geopark-karawanken.at
www.geopark-karawanken.at/files/fosili_-_zgodbe_iz_preteklosti_mala.pdf
www.pms-lj.si
www.zrsvn.si

Geološki bonton - fosili Geologische Etikette - Fossilien

Marica ali poznaš geološki bonton?

Marica, kennst du die geologische Etikette?

Veš Marica, fosili so nastajali milijone let in z nepremišljenim ravnanjem jih lahko uničimo. Zato moramo pri raziskovanju fosilov poznati pravila lepega vedenja v naravi. Z upoštevanjem geološkega bontona jih bomo ohranili tudi za prihodnje generacije.

Hast du auch gewusst, dass Fossilien auch über Millionen Jahre entstanden sind und sie durch unüberlegtes Handeln zerstört werden können. Deswegen müssen wir beim Erforschen von Fossilien die Benimmregeln in der Natur kennen. Durch das Befolgen der geologischen Etikette erhalten wir sie auch für die nachfolgenden Generationen.

Vem, da beseda BONTON v francoščini pomeni dober ton, in da so to pravila lepega vedenja. Hm ... kaj pa je geološki bonton?!

Ich weiß, dass das Wort Etikette ursprünglich vom französischen ÉTIQUETTE (angehefteter Zettel) stammt, obwohl sie eigentlich die Benimmregeln bezeichnet. Hmm ... aber eine geologische Etikette?!

Franz, potem pa poglejva GEOLOŠKI BONTON:

Franz, dann schauen wir uns die GEOLOGISCHE ETIKETTE an:

- Za raziskovanje v naravi se primerno obleci in obuj./Für die Naturerforschung trage immer entsprechende Kleidung und Schuhe.
- Glavni pripomoček geologa je sicer geološko kladivo. Ti pa raje uporabi povečevalno steklo, beležko in fotoaparati./Die Hauptausrüstung eines wahren Geologen ist zwar der Geologenhammer, aber du solltest besser eine Lupe, ein Notizbuch und einen Fotoapparat verwenden.
- Fosile v kamninah na nahajališču samo opazuj in jih ne izkopavaj ter razbijaj./Fossilien sollst du nur beobachten, nicht ausgraben und zerstören.
- Na raziskovanje se odpravi s prijatelji ali starši. Za ogled nahajališča prosi lastnika za dovoljenje./Erforsche zusammen mit deinen Freunden oder Eltern. Für die Erforschung des Fundortes frage um eine Genehmigung des Grundeigentümers.
- O pomembnih najdbah fosilov obvesti Karavanke UNESCO Globalni Geopark ali Zavod RS za varstvo narave./Über Ausnahmefundstücke von Fossilien verständige den Karawanken UNESCO Global Geopark oder das Institut der Republik Slowenien für Naturschutz.

FOSILNI MAGNETEK FOSSILMAGNET

Iz mavca izdelaj model fosila (polža, školjke, dinozavra ...) in počakaj, da se posuši. Nato ga pobarvaj in prilepi še magnetek. Dobil si svoj fosil, s katerim lahko okrašaš hladilnik.

Mache ein Fossilien-Gipsmodell (Schnecken, Muscheln, Dinosaurier ...) und lasse es trocknen. Bemale es und klebe einen kleinen Magneten auf die Hinterseite. Und schon hast du ein eigenes Fossil, womit du den Kühlschrank schmücken kannst.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- model fosila iz mavca/Fossilmodelle aus Gips,
- tempera barve/Temperafarbe,
- lonček z vodo/Becher mit Wasser,
- čopič/Pinsel,
- lepilo/Klebstoff,
- magnet/Magnet.

Namig: Fosil lahko okrašaš tudi s kamenčki.

Unser Tipp: Das Fossil kannst du auch mit kleinen Steinen schmücken.



Izziv: Fosile zakoplji v peskovnik na igrišču. Prijatelji naj se preizkusijo kot paleontologi in poiščejo fosile.

Herausforderung: Verstecke die Fossilien im Sandkasten am Spielplatz. Deine Freunde sollen sich dann als Paläontologen versuchen und die Fossilien suchen.

Ideja: Izdelaj velik fosil, ki ga lahko zlomiš na manjše dele. Zakoplji ga v peskovnik. Prijatelji naj poiščejo vse sestavne dele in poizkusijo sestaviti fosil. Da bo naloga še težja, lahko v peskovnik zakoplješ dele različnih fosilov.

Idee: Schaffe ein großes Fossil und zerbrich es in kleine Stücke. Dann verstecke die Fossilteile im Sandkasten und lass deine Freunde nach ihnen suchen. Wenn sie die Teile finden, versuchen sie das Fossil zusammzusetzen. Um die Aufgabe noch spannender zu machen, kannst du die Teile von mehreren verschiedenen Fossilien verstecken.



FOSILNO TESTO FOSSILTEIG

V posodi zmešaj moko, sol, kavno usedlino in kavo. Zmes gneti tako dolgo, da nastane testo, ki ga lahko oblikuješ v kroglice. V sploščene kroglice odtisni školjčno lupino. »Fosilne« odtise 30 minut suši v pečici na 100 °C.

Vermische das Mehl, Salz, Kaffeesatz und Kaffee. Knete den Teig mit der Hand, bis du einen großen Klumpen erhältst, den du in kleine Kugeln formen kannst. Die Kugeln drückst du flach und drückst die Muschelschale in den Teig ein. Dann trockne den Fossilteig im Backofen 30 Minuten auf 100 °C.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- školjčna lupina/Muschelschale,
- lonček navadne moke/Tasse herkömmliches Mehl,
- ½ lončka fino mlete soli/½ Tasse fein gemahlenes Salz,
- lonček kavne usedline/Tasse Kaffeesatz,
- ½ lončka ohlajene kave/½ Tasse kalten Kaffee,
- posoda za mešanje/Gefäß zum Anrühren,
- papir za peko/Butterbrotpapier,
- pekač/Backblech,
- pečica/Backofen.

Namig: Za poudarjen vizualni učinek lahko v zmes dodaš tudi pesek ali mivko.

Unser Tipp: Für einen größeren visuellen Effekt kannst du dem Teig auch Sand zugeben.



Izziv: Preden daš »fosilni« odtis v pečico, vanj z zobotrebcom naredi luknjico. Po pečenju boš lahko skozenj napeljal vrvice in si izdelal »fosilni obesek«.

Herausforderung: Bevor du den Fossilteig in den Ofen gibst, kannst auch ein Loch am Rand des Fossilisouvenirs stechen und es später als Anhänger benutzen.



Ideja: Na odtis položi folijo in ga napolni s stopljeno čokolado. Ko se čokolada strdi, odtis s pomočjo folije previdno izlušči iz kalupa. Naredil si repliko fosilnega ostanka!

Idee: Lege Folie auf den Abdruck und fülle ihn mit geschmolzener Schokolade. Sobald die Schokolade ausgehärtet ist, löse den Schokoabdruck vorsichtig mit Hilfe der Folie vom Fossilteig. Somit hast du eine Fossilienreplik gemacht!



DINO ZABAVA DINO-PARTY

Izdelaj dino vabilo in povabi prijatelje na zabavo. Barven list preloži na polovico. Nariši telo dinozavra in ga izreži. Prilepi še glavo in rep ter napiši datum in kraj zabave.

Bastle eine Dino-Einladung und lade deine Freunde zur Party ein. Falte das Farbpapier zur Hälfte. Zeichne den Körper des Dinosauriers auf die eine Hälfte und schneide ihn aus. Dann klebe noch den Kopf und den Schwanz an den Körper und schreib das Datum und den Ort auf die Einladung.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- barvni listi/Farbpapier,
- škarje/Schere,
- lepilo/Klebstoff,
- svinčnik/Bleistift.



Ideja: Dino zabava ne bi bila popolna brez dino pogrinjkov. Papirnati krožnik preloži na polovico in ga prereži. Iz preostale polovice izreži noge, glavo in rep ter jih prilepi na dinozavrovo telo. Dino pogrinjek lahko tudi pobarvaš. Dino piknik se lahko prične!

Idee: Eine Dino-Party wäre nicht perfekt ohne Dino-Gedeck. Falte den Papierteller zur Hälfte und schneide ihn durch. Aus der übriggebliebenen Hälfte schneide die Beine, den Kopf und den Schwanz aus und klebe sie auf den Körper des Dinosauriers. Dein Dino-Picknick kann beginnen!



Namig: Za poslastico postrezi dino torto!

Unser Tipp: Der Höhepunkt deiner Party soll eine Dino-Torte sein!



Izziv: Ne pozabi na dino dekoracijo! Iz barvnega papirja izreži in zgubaj letečega dinozavra. Pritrdi ga na vrvico, ki jo priveži na leseno palčko. Na leseno palčko lahko pritrdiš še več dinozavrov in dobiš dino mobile.

Herausforderung: Vergiss nicht auf den Dino-Raumschmuck! Aus Farbpapier schneide die Dinosaurierform aus und falte einen fliegenden Dinosaurier daraus. Mit der Schnur befestige ihn am Holzstäbchen. Am Holzstäbchen kannst du noch mehr Dinosaurier befestigen und somit ein Dino-Mobile basteln.



ODTISI PRETEKLOSTI SPUREN DER VERGANGENHEIT

Sledove fosilov lahko preučuješ tudi v peskovniku. Sprehodi se iz ene strani na drugo stran peskovnika, odrasel pa ti naj gre naproti. Nato tecita iz ene strani na drugo. Preštej korake, ki jih na enaki razdalji naredi odrasla oseba in jih primerjaj s številom svojih korakov. Enako primerjaj korake odraslega in sebe pri teku. Razloži še razlike!

Die fossilen Spuren kann man auch im Sandkasten erforschen. Ein Kind und eine erwachsene Person gehen von der einen Seite des Sandkastens bis zu der anderen, danach laufen sie noch einmal dieselbe Strecke. Zähle die Schritte, die ein Erwachsener auf der gleichen Strecke gemacht hat im Vergleich mit dem Kind, und wie viele Schritte beide beim Laufen gemacht haben. Erkläre die Unterschiede!



Pripomočki/Hilfsmittel:

- peskovnik/Sandkasten.



Namig: Odtise lahko narediš tudi v snegu.

Unser Tipp: Abdrücke kannst du auch im Schnee machen.

Ideja: Barvne odtise lahko ustvariš tudi na papirju po katerem hodiš. Pobarvaš lahko boso stopalo ali pa iz kartona izrežeš dinozavrov odtis, ki ga natakneš na copate.

Idee: Die Fußabdrücke kannst du auch auf Papier machen. Schneide die Pfoten eines Dinosauriers aus und befestige sie an deinen Füßen. Dann trete in die Farbe und gehe über die Papierunterlage.



Izziv: Pojdi v gozd in poišči sledi živali. Ugotovi, kateri živali pripadajo!

Herausforderung: Geh in den Wald auf der Suche nach Tierabdrücken und stelle fest, welchem Tier sie gehören!



JANTARJEVO MILO BERNSTEINSEIFE

V vodni kopeli na nizki temperaturi raztopi koščke mila ob stalnem mešanju in dodaj oranžno barvilo. Stopljeno milo vlij v modelčke in vanj previdno potopi plastične insekte. Ko se milo strdi in ohladi, ga nežno izlušči iz modelov in »jantar« zavij v plastično vrečko ali folijo.

Erhitze die Seifenstücke auf einer niedrigen Temperatur über dem Wasserbad und rühre sie zwischendurch immer mal wieder um, bis sie schmelzen. Rühre die orange Seifenfarbe dazu. Gieße sie in die Modelle und tauche die Plastikinsekten vorsichtig in die flüssige Masse ein. Wenn die Masse abkühlt entferne sie aus den Modellen und wickle die Bernsteinseife in eine plastische Folie ein.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- prozorno milo za vlivanje (glicerinsko milo)/ transparente Lauge (Seifenmasse),
- barvilo (oranžno)/Seifenfarbe (Orange),
- plastične žuželke/Plastikinsekten,
- majhni plastični lončki s širokim dnom/ kleine Plastikbecher mit einem breiten Boden,
- kuhalnik/Kocher,
- posoda za vodno kopel/großer Topf zum Heizen der Laugenlösung),
- lesena ali kovinska palčka za mešanje/ Kochlöffel aus Holz oder rostfreiem Stahl,
- nožek/Messer,
- papirnate brisače/Papiertücher,
- plastične vrečke ali plastična folija/ Plastik-Sack oder Folie.

Pozor: Stopljeno milo je lahko zelo vroče in povzroči opekline! Pri segrevanju mila in vlivanju v modelčke naj ti pomaga odrasla oseba!

Achtung: Die Laugenlösung ist sehr heiß, deswegen soll dir ein Erwachsener dabei helfen!

Ideja: Zaviti v darilni papir je izdelek lahko odlično darilo!

Idee: Die Bernsteinseife im Geschenkpapier kann ein super Geschenk sein!



Namig: Z »jantarjevim milom« lahko razložiš proces konzervacije.

Unser Tipp: Durch „die Bernsteinseife“ kannst du den Konservierungsprozess erklären.

Izziv: Figurice dinozavrov vstavi v napihljive balone in jih napolni z vodo. Čez noč jih pusti v zamrzovalniku. Ko voda zamrzne, odstrani balone, »fosile« pa postavi na pladenj. Za »izkopavanje« zamrznjenih fosilov uporabi žličko, vročo vodo, kovinsko palčko in sol.

Herausforderung: Setze die Dinosaurierfiguren in die Luftballons ein und fülle die Ballons mit Wasser. Stelle die Ballons über Nacht in den Gefrierschrank. Wenn das Wasser gefroren ist, entferne die Ballons und stelle die „Fossilien im Eis“ auf das Tablett. Dann kannst du mit der „paläontologischen Grabung“ anfangen. Benutze einen Löffel, heißes Wasser, ein Metallstäbchen und Salz.



FOSILNA DEKORACIJA FOSSILDEKORATION

Na kos tanke pene nariši fosilni ostanek amonita ali ribe. Izreži dele narisanih fosilnih ostankov in jih nalepi na trši karton. To bo služilo kot model za odtise. Model premaži z barvo in odtisni na poljubno površino.

Zeichne ein Fossilmotiv (Ammonit, fossiler Fisch) auf den Schaumschwamm. Schneide die Zeichnungen aus und klebe sie auf den Karton. Du hast eine Modell zum Abdrücken fertig gestellt. Den sollst du jetzt bemalen und auf eine beliebige Unterlage (Papiersack, Kissen ...) abdrücken.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- blago/Stoff,
- barve za blago/Stofffarben,
- gobica, čopič ali valjček/ Schwamm, Pinsel oder Walzen,
- voda/Wasser,
- univerzalno lepilo/Universalklebstoff,
- flomaster/Filzstift,
- plastičen lonček za barvo/ Plastikbecher für den Pinsel,
- zaščita za delovno površino/ Schutzfolie,
- kos tanke pene/ Dünner Schaumschwamm,
- kos trdega kartona/ einen harten Karton.

Ideja: Potiske lahko z ustreznimi barvami delaš na različne podlage.

Idee: Für die Abdrücke kannst du verschiedene Unterlagen verwenden.



Namig: Upoštevaj navodila proizvajalcev barv za ročni potisk na blago.

Unser Tipp: Verfolge die Anweisungen auf den Stofffarben.

Izziv: List premaži s tanko plastjo čokolade in počakaj, da se strdi. Dobil si okusen »čokoladni fosil«.

Herausforderung: Beschichte die Pflanzenblätter mit einer dünnen Schicht Schokolade. Wenn sie hart wird, hast du einen köstlichen „Schokoladenfossil“ bekommen.



MINI PREMGOVNIK MEIN KLEINES BERGWERK

Vzemi 1,5 L plastenko, ki jo naj odrasla oseba odreže tik pod vrhom. Spodnji del plastenke napolni z rastlinskimi deli. Vse skupaj zalij z vodo. Nato ves material prekrij s pokrovom kozarca za vlaganje in ga močno pritisni navzdol ter še dodatno obteži s kamnom. Plastenko na vrhu prekrij še s prej odrezanim zgornjim delom, da zagotovo preprečiš dostop zraka. Odloži jo na toplo mesto, pokrov pa vsak dan še malo pritisni (delovanje pritiska). Opazuj, kaj se dogaja z rastlinskim materialom v plastenki!

Nimm die 1,5 L Plastikflasche, ein Erwachsener soll sie dir halbieren. Fülle den unteren Teil der Plastikflasche mit Pflanzenmaterial voll. Übergieße das alles mit Wasser. Deck das Material mit dem Deckel des Einmachglases ab und drück ihn nach unten. Beschwere ihn zusätzlich mit einem Stein. Um die Luftzufuhr ganz zu verhindern, deck den unteren Teil der Flasche jetzt noch mit dem oberen ab. Leg die Flasche an einen warmen Platz und drück jeden Tag den Deckel noch ein wenig tiefer. Beobachte, was mit dem Pflanzenmaterial in der Flasche passiert!



Pripomočki/Hilfsmittel:

- 1,5 L plastenka/1,5 L Plastikflasche,
- rastlinski deli – listje, trava, plodovi/
Pflanzenmaterial – Blätter, Gras, Früchte,
- pokrov kozarca za vlaganje/
Deckel eines Einmachglases,
- manjši kamen za obtežitev/
kleinen Stein zum Beschweren,
- škarje/Schere.

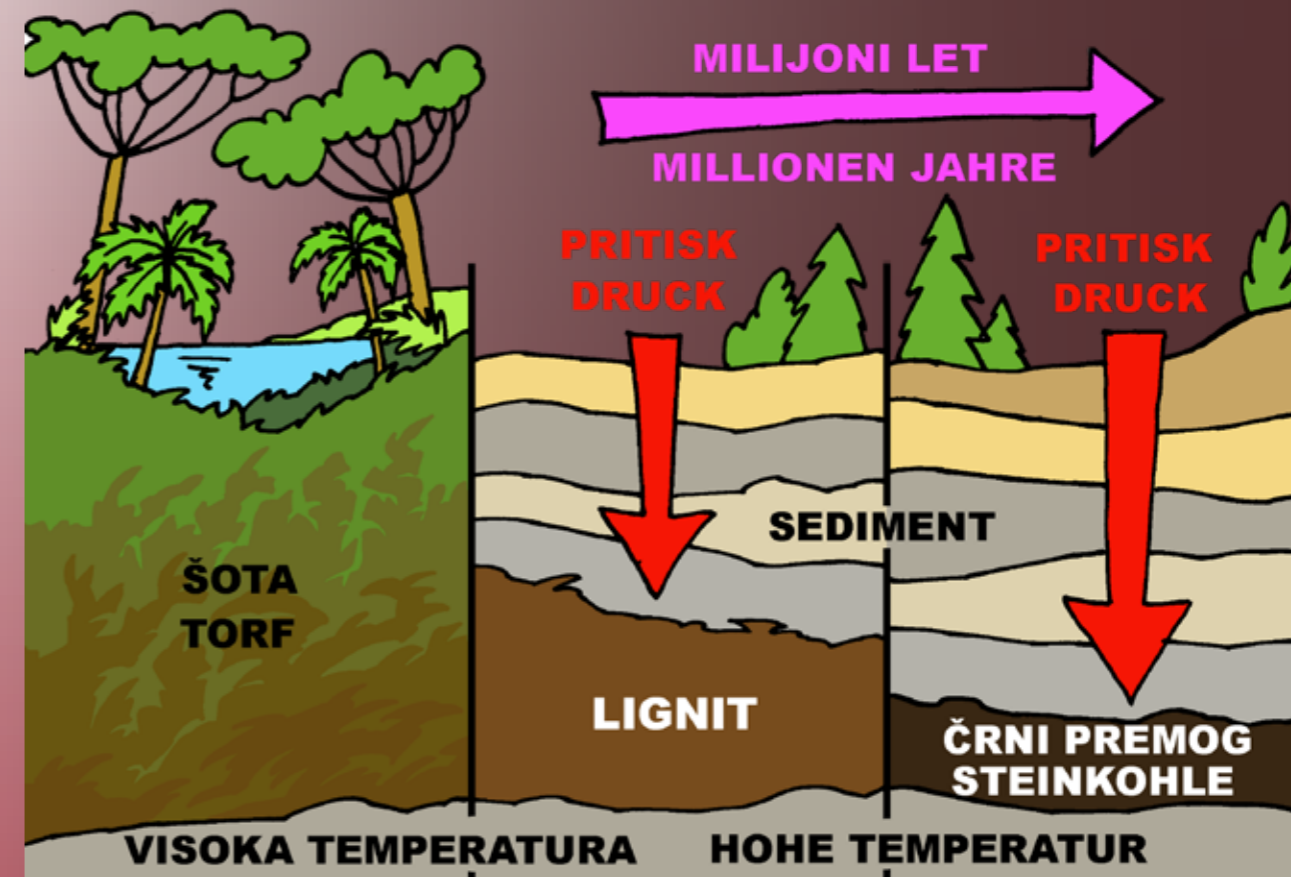
Ideja: Z ogljem nariši podobo Geoparka Karavanke v geološki preteklosti.

Idea: Male das Aussehen des Geoparks Karawanken in der geologischen Vergangenheit mit Kohle.



Na podoben način nastajajo tudi premogi v naravi. Po odmrtni rastlin se le-te odlagajo v močvirjih, kjer se pogreznejo in jih prekrije blato. S tem je onemogočen dostop kisika. Rastline začnejo pooglenevati, na njih se odlagajo nove in nove plasti. Povečuje se pritisk na spodaj odložene plasti, voda se iztiska, prav tako nastali plini. V procesu pooglenitve nastane šota. Z nalaganjem novih plasti in povečevanjem pritiska v nekaj milijonih let nastane lignit, v še daljšem obdobju rjavi premog, nato črni premog in nazadnje, kot najstarejši, antracit.

Auf ähnliche Weise entstand auch Kohle in der Natur. Nachdem die Pflanzenreste abgestorben waren, lagerten sie sich in Sümpfen ab, versanken und wurden mit Schlamm bedeckt. Somit wurde die Sauerstoffversorgung unterbrochen. Die Pflanzen begannen zu verkohlen und neue lagerten sich über ihnen ab. Unter dem wachsenden Druck wurde das Wasser aus den Schichten gepresst. Durch den Prozess der Inkohlung entsteht Torf. Mit der Ablagerung weiterer Schichten erhöhte sich der Druck und immer mehr Wasser wurde aus dem Torf herausgepresst. Nach und nach entstand aus dem Torf Lignit, durch noch mehr Druck entstanden Braunkohle und dann Steinkohle, und durch noch mehr Druck Anthrazit.



Izziv: Obišči rudarski muzej Leše (Leše pri Prevaljah).
Herausforderung: Besuche das Kohlebergwerk museum in Leše (Leše bei Prevalje).



NAZAJ V PRETEKLOST ZURÜCK IN DIE VERGANGENHEIT

Igra te popelje skozi proces fosilizacije, spoznaš pa tudi »nevarnosti«, ki jim je izpostavljen organizem preden »postane« fossil. Vrzi igralno kocko in sledi navodilom na igralni plošči. Na polju s fotografijo prepoznaj fosil. Vsak neuspeš poskus te vrne eno polje nazaj.

Das Spiel hier führt dich Millionen Jahre zurück in die Vergangenheit der Erde und schrittweise durch den ganzen Fossilisierungsprozess. Du lernst auch über „die Gefahren“, denen der Organismus ausgesetzt ist, bevor er sich zum Fossil „verwandelt“. Wirf den Würfel und verfolge die Anweisungen auf dem Spielbrett. Auf dem Feld mit Foto erkenne das Fossil. Für jeden misslungenen Versuch musst du um ein Feld zurückkehren.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- igralna plošča/Spielbrett,
- igralna kocka/Spielwürfel,
- igralne figurice (lupina školjke, lupina polža ...)/ Spielfiguren (Muschelschale, Schnecken- schale ...),
- kartončki z opisi fosilov/Kärtchen mit Fossilienbeschreibungen.

Namig: Pri prepoznavanju fosilov si lahko pomagaš z opisi fosilov na kartončkih!

Unser Tipp: Bei der Erkennung der Fossilien kannst du dir mit den Beschreibungen auf den beigelegten Kärtchen helfen!

Resäive: Polzi, lilije, ihtiozaver, amoniti, ribe, amoniti, apfi, bodicami, školjke, foraminifer, polzi, Schnecken, lilien, Ammoniten, Fisch, Ichthyosaurus, Aptychus, Stacheln, Ammoniten, Foraminiferen, Schnecken, Muscheln.



_____ ali luknjičarke so praživali, ki imajo spiralno zavito ali ravno hišico s številnimi kamricami.
_____ oder Porentierchen sind Urtiere, die ein spiralförmiges oder gerades Gehäuse mit zahlreichen Kämmerchen besitzen.



So največja in najbolj raznolika skupina mehkužcev, ki zajema več kot štiri petine vseh danes živečih mehkužcev. Sie sind die größte und vielartigste Gruppe der Weichtiere, die mehr als vier Fünftel aller jetzt lebenden Weichtiere umfasst.

Izziv: Lupino polža ali školjke vtisni v glino, da nastane vdolbina. Vanjo vlij mavčno zmes. Počakaj, da se strdi, nato jo previdno izlušči iz kalupa. Dobil si fosil – kameno jedro, ki ponazarja školjčno lupino in odtis (v glini). Pobarvaj fosil in ga uporabi kot igralno figurico.

Herausforderung: Drücke die Muschelschale oder das Schneckenhaus in die Tonmasse und gieß die Gipsmasse in die Abdrücke. Wenn es trocken ist, kannst du die Gipsfossilien entfernen. Somit hast du ein Fossil – einen Steinkern, der die Muschelschale darstellt und einen Schalenabdruck (im Ton). Bemale dein Fossil und benutze es als Spielfigur beim nächsten Spiel.



Pri danes živečih je hišica enodelna, spiralno zavita in predstavlja ogrodje organizma. Živijo v sladkih vodah, morju in na kopnem.

Das Gehäuse bei den jetzt lebenden Tieren ist einteilig, spiralförmig und stellt das Gerüst des Organismus dar. Sie leben in Süßgewässern, Seen und auch an Festland.



Piškotom podobne ploščice so nekoč sestavljale peclje morskih organizmov, ki imajo zaradi svoje oblike ime po roži. To so morske _____.

Keksähnliche Scheibchen, die einstige Fortsätze dieser Meeresorganismen darstellen und wegen ihrer Form den Namen nach einer Blume bekamen. Das sind die See _____.



Vretenca plazilca, ki je živel v morju in je bil po obliki podoben današnjemu delfinu.

Die Wirbel einer Reptilienart, die im Meer lebte und dem heutigen Delphin ähnlich war.



Izumrla skupina morskih živali, najbližji sodobni sorodniki so lignji, hobotnice in sipe.

Eine ausgestorbene Gruppe der Meerestiere. Ihre jetzt lebenden Verwandten sind die Kalmare, Kraken und Tintenfische.



So najštevilčnejša skupina vretenčarjev, za fosilno najdbo pa je potrebno veliko sreče.

Sie sind die umfangreichste Gruppe der Wirbeltiere. Für einen Fossilienfund muss man aber viel Glück haben.



Izumrla skupina morskih živali, svoje ime so dobili po spiralni obliki, saj spominjajo na ovnove rogove.

Eine ausgestorbene Gruppe der Meerestiere, die ihren Namen nach der Spiralförmigkeit bekamen. Ihre Form erinnert nämlich an das Schafbockgeweih.



Del čeljusti ali pokrovčka pri amonitih se imenuje (HITPA) _____ (preberi nazaj).

Die Kiefer- oder Deckelelemente der Ammoniten nennen sich (NEHCYTPA) _____ (lies rückwärts).



Spadajo med iglokožce. Njihovo telo je bolj ali manj kroglasto, lahko je sploščeno in poraslo z dolgimi _____.

Sie gehören in die Familie der Stachelhäuter. Ihr Körper ist mehr oder weniger kugelförmig, manchmal flächig und mit langen _____ überwachsen.



Za njih je pogosto značilna lupina iz dveh delov, ki jo zapirajo močne mišice. Veliko vrst je primernih za prehrano.

Eine zweiteilige Schale, die durch ihre starken Muskeln geschlossen wird, ist charakteristisch für diese Meeresbewohner. Viele Arten sind zum Essen geeignet.

GEOLOŠKO DRUŽINSKO DREVO

GEOLOGISCHER FAMILIENSTAMMBAUM



Sam ali s pomočjo staršev izdelaj družinsko drevo. Primerjaj ga z Geološko časovno lestvico. Nato s pomočjo geološke časovne lestvice izdelaj svoje geološko družinsko drevo. Najstarejši dogodki naj bodo navedeni na dnu geološkega družinskega drevesa, proti vrhu pa naj sledijo mlajši. Zapiši pomembnejše dogodke v zgodovini ožjih sorodnikov (rojstva, poroke ...). Opredeli starost na začetku vsake dobe in periode tvoje geološke družinske časovne lestvice.

Mit Hilfe deiner Eltern erarbeite einen Familienstammbaum. Vergleiche ihn mit der geologischen Zeitskala. Dann fertige aus den beiden einen geologischen Familienstammbaum. Die ältesten Ereignisse sollen ganz unten stehen und die jüngeren folgen bis zu dem oberen Rand des Blattes. Schreibe die wichtigsten Ereignisse (Geburt, Hochzeit ...) im Leben deiner Verwandten auf. Bestimme das Anfangsjahr jedes Zeitalters und jeder Periode deines geologischen Familienstammbaums.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- preprosto tri- ali štirigeneracijsko družinsko drevo po očetovi ali materini strani/einfacher Familienbaum mit drei oder vier Generationen aus entweder der Seite der Mutter oder des Vaters,
- geološka časovna lestvica/geologische Zeitskala,
- kanček domišljije/etwas Fantasie.

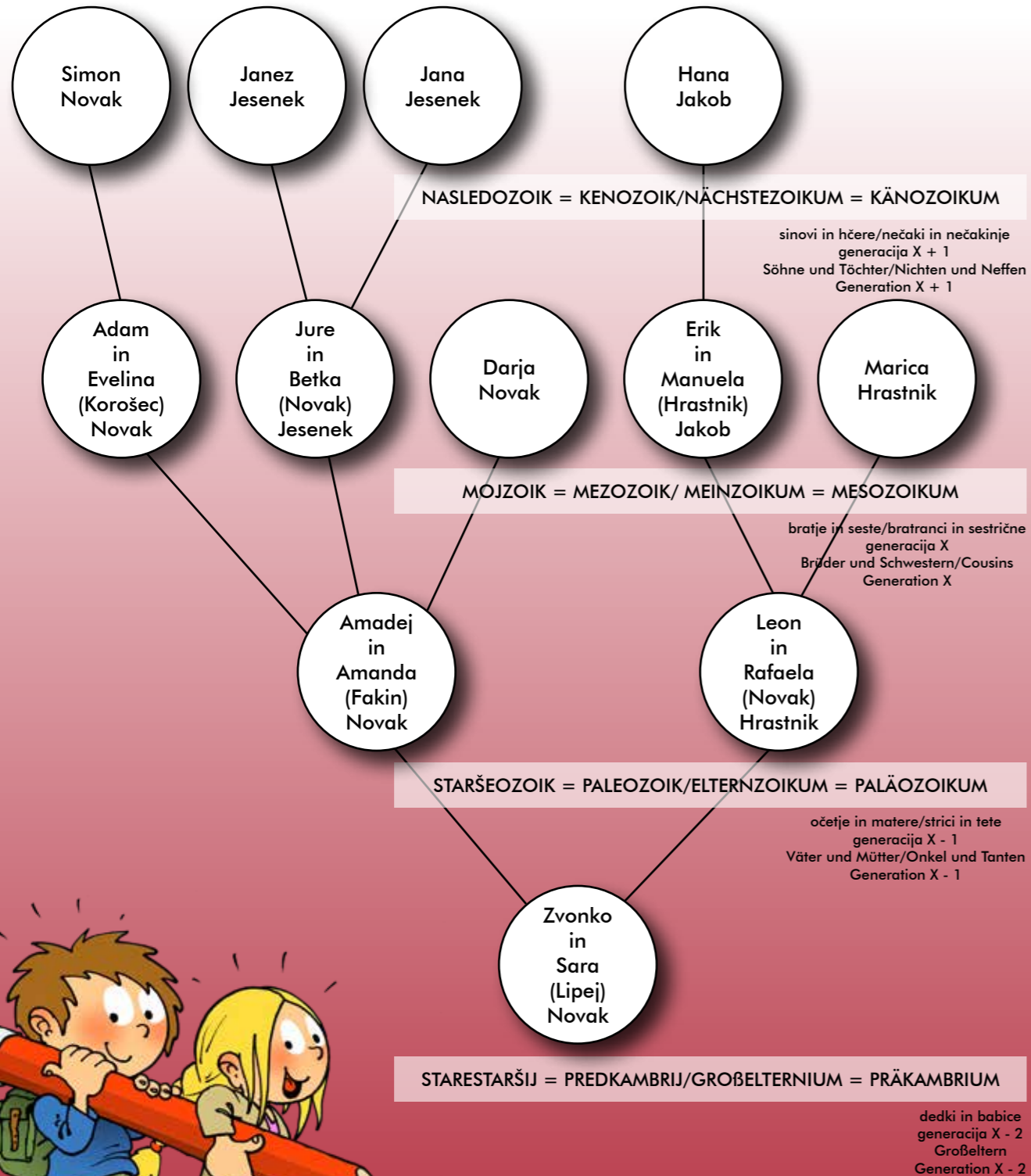
Namig: Pomagaj si z geološko časovno lestvico na strani 8 in Maričinim družinskim drevesom.

Unser Tipp: Hilf dir mit der geologischen Zeitskala auf Seite 8 und mit Maricas Familienbaum.



Maričino geološko družinsko drevo/Geologischer Familienstammbaum von Marica			
			Leta od danes/ Jahre von heute an
2019			
2008	Nasledozoik/ Nachstezoikum	2008 Hana/Hanozän Hana Jakob (nečakinja/Nichte) rojstvo/Geburtsjahr 2008	11
2007		2007 Jakobhrastnikocen/Jakobhrastnikozän Poroka brata Erika/Hochzeit des Bruders Erik 2007	12
	Mojzoik/ Meinzoikum	1996 Maricahrastnikosen/Maricahrastnikozän Moje rojstvo/mein Geburtsjahr 1996	23
1987		1987 Erikas/Erikas Erik Jakob (brat/Bruder) rojstvo/Geburtsjahr 1987	32
	Staršezoik/ Elternzoikum	1985 Hrastniknovakinerm/Hrastniknovakinerm Poroka staršev/Hochzeit der Eltern 1985	34
		1967 Rafaelon/Rafaelon Rafaela Novak (mati/Mutter) rojstvo/Geburtsjahr 1967	52
1965		1965 Leonjicij/Leonzium Leon Hrastnik (oče) rojstvo/Geburtsjahr 1965	54
	Starestaršij/ Großelternium	1955 Novaklipejij/Novaklipejikum Poroka starih staršev/Hochzeit der Großeltern 1955	64
		1935 Sarij/Saraikum Sara Lipej (babica/Großmutter) rojstvo/Geburtsjahr 1935	84
1934		1934 Zvonkij/Zvonkoikum Zvonko Novak (dedek/Großvater) rojstvo/Geburtsjahr 1934	85

Maričino geološko družinsko drevo Geologischer Familienstammbaum von Marica



GEOPARK KARAVANKE SKOZI ČAS GEOPARK KARAWANKEN DURCH DIE ZEIT

Spoznaj življenje na Zemlji, kot se je pojavljalo in izginjalo v njeni 4,6 milijarde let dolgi zgodovini ter življenje v Geoparku Karavanke v njegovi geološki preteklosti.

Izdelaj si kartončke z imeni ali fotografijami rastlin, živali in fosilov (imena, ki so obarvana z rdečo). Poglej tudi v poglavje **Fosili Karavanke UNESCO Globalnega Geoparka**. Nato vzemi 100 metrov vrvice, ki ti predstavlja 4,6 milijarde let, kolikor je stara Zemlja. Na vrvice označi geološke dobe, s tem da začetek vrvice predstavlja predkambrij. V geološko časovnico pravilno umesti rastline in živali.

Lerne das Leben auf der Erde und im Geopark Karawanken kennen, wie es in ihrer 4,6 Milliarden Jahre langen Geschichte immer wieder erschien und verschwand.

Bastle Karten mit Namen und Fotografien von Pflanzen, Tieren und Fossilien (die rot gefärbten Namen). Schau auch im Kapitel **Fossilien des Karawanken UNESCO Global Geoparks** nach. Die Zeit des Daseins der Erde stellt eine 100 Meter lange Schnur dar, die den Zeiträumen der Lebensdauer einzelner Pflanzen- und Tierarten repräsentiert. Auf der Schnur markiere die einzelnen geologischen Zeitalter, wobei Präkambrium den Anfang darstellt. Setze die Pflanzen und Tiere zum richtigen Zeitalter an der Schnur.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- 100 metrov vrvice, ki ponazarja časovni razpon od nastanka Zemlje do danes/
100 Meter Schnur, die die ganze Erdgeschichte von 4,6 Milliarden Jahren darstellen,
- (nogometno) igrišče/Fußballplatz oder Spielplatz,
- ščipalke/Wäscheklammern,
- kartončki z imeni ali fotografijami rastlinskih in živalskih vrst ter fosilov Geoparka Karavanke/
Karten mit Namen und Fotografien von Pflanzen, Tieren und Fossilien im Geopark Karawanken,
- kartončki z imeni geoloških dob in časom trajanja/
Karten mit Namen der geologischen Zeitalter und deren Dauer.

Ideja: Nalogo popestriš tako, da na vrvice označiš čas izumrtja rastlinskih in živalskih vrst.

Idee: Die Aufgabe kannst du ergänzen, indem du auf der Schnur die Zeit des einzelnen Artenaussterbens markierst.



Izziv: V katero obdobje bi se vrnil, če bi lahko uporabili časovni stroj in zakaj?

Herausforderung: In welches Zeitalter würdest du dich am liebsten versetzen, wenn du eine Zeitmaschine hättest in warum?

Ideja: Družinsko drevo lahko popestriš s fotografijami.
Idee: Du kannst den Familienstammbaum mit Fotos beleben.



PREDKAMBRIJ (4,6 milijarde–600 milijonov let): Pojav **enoceličnih cianobakterij**. Te so skoraj 2 milijardi let edine poseljevale oceane pod atmosfero brez kisika in predstavljajo prve evidentirane fosile na Zemlji.

1,5 MILIJARDE LET: Razvijati so se pričele **alge**.

800 MILIJONOV LET: Do paleozoika (600–265 milijonov let) je nastopila eksplozija življenja na Zemlji. Razvili so se **trilobiti**, **primitivne ribe**, **korale** in tudi **morski psi**.

375 MILIJONOV LET: Pred 375 milijoni let so na kopno prodrli ceripedi, **pajki** in **škorpijoni**.

MLAJŠI PALEOZOIK: Iz rib pljučaric so se razvile prve **dvoživke**, ki so se selile na kopno. Kopno so pokrili primitivni **močvirni gozdovi**. Razvili so se orjaški členonožci, **kačji pastirji** so bili tako veliki kot so danes jastrebi.

270 MILIJONOV LET: Razvili so se **predniki iglavcev** in prve oblike večjih kopenskih vretenčarjev. V tem obdobju so že živeli zgodnji predniki sesalcev, kot so **volku podobni Lycaenops in Dimetrodi** z jadru podobnim hrbtom.

KONEC PALEOZOIKA – MEZOZOIK: Izumrla so mnoga živa bitja morij in oceanov, vključno s trilobiti. Prostor so kasneje prevzeli **dinozavri**, ki so naslednjih 200 milijonov let obvladovali kopno, morje in oceane, pa tudi zrak. V zgornjem mezozoiku se pojavijo prvi **listavci**, v poznem pa prve cvetnice.

KONEC MEZOZOIKA: Pride do velikega izumiranja, v katerem so razen krokodilov izumrle mnoge na kopnem živeče vrste plazilcev težje od 18 kg. Izumrli so dinozavri, morski plazilci, amoniti in mnoge druge živalske skupine.

KENOZOIK (65 MILIJONOV LET – DANES): Zemljo poselijo **sesalci**. V morjih so se razvili kiti. Do konca ledene dobe pred 12.000 leti je na kopnem izumrlo veliko vrst (razen velikih sesalcev). V kenozoiku se pojavijo **netopirji**. **Predniki današnjega človeka** so se na Zemlji pojavili šele pred 2 milijonoma let.



PRÄKAMBRIUM (4,6 Milliarden–600 Millionen Jahre): Die Vorkommen **einzelliger Cyanobakterien** als Einzeller. Fast 2 Milliarden Jahre waren sie die einzigen Bewohner der Ozeane unter der sauerstofffreien Atmosphäre. Sie stellen die ersten festgehaltenen Fossilien dar.

1,5 MILLIARDEN JAHRE: Die Entwicklung von **Algen** begann.

800 MILLIONEN JAHRE: Bis zum Paläozoikum (vor 600–245 Millionen Jahren) kam es zu einer Explosion des Lebens auf der Erde. **Trilobiten**, **primitive Fische**, **Korallen** und **Haie** entwickelten sich.

375 MILLIONEN JAHRE: Vor 375 Millionen Jahren drangen Rankenfußkrebse, **Spinnen** und **Skorpione** zum Festland auf.

JUNGPALÄOZOIKUM: Aus der Fischart Lungenfisch entwickelten sich die ersten **Amphibien**, die das Festland besiedelten. Das Land wurde durch primitive **Sumpfwälder** bedeckt. Riesige Arthropoden und **Libellen** mit der Größe eines Geiers entwickelten sich.

270 MILLIONEN JAHRE: Die **Vorfahren der Nadelbäume** und die ersten Formen der ersten großen Wirbeltiere am Festland entwickelten sich. Die frühen Säugetiervorfahren wie **wolfsähnliche Lycaenops und Dimetrodone** mit segelförmigen Rückenauswüchsen lebten in diesem Zeitalter.

ENDE PALÄOZOIKUM – MESOZOIKUM: Viele Organismen, die in Meeren und Ozeanen lebten, einschließlich Trilobiten, starben aus. Das Gebiet wurde später von **Dinosauriern** übernommen, die die nächsten 200 Millionen Jahren an Land, im Meer, in den Ozeanen und in der Luft herrschten. Im frühen Mesozoikum erscheinen die ersten **Laubbäume** und im späten Mesozoikum auch schon die ersten Blütenpflanzen.

ENDE MESOZOIKUM: Das große Aussterben: viele auf dem Land lebende Reptilienarten, schwerer als 18 kg (außer Krokodile) starben aus. Dinosaurier, Meeresreptilien, Ammoniten und viele andere Tiergruppen starben aus.

KÄNOZOIKUM (65 MILLIONEN JAHRE – HEUTE): **Säugetiere** besiedelten die Erde. Wale entwickelten sich in den Meeren. Bis zum Ende der Eiszeit – vor 12.000 Jahren, starben viele Arten an Land aus (ausgenommen der großen Säugetiere). Auch **Fledermäuse** erschienen im Känozoikum. **Die Vorfahren des modernen Menschen** erschienen erst vor 2 Millionen Jahren.



FOSILI - zgodbe iz geološke preteklosti

FOSSILIEN - Geschichten aus der geologischen Vergangenheit

Založil in izdal/Verlag und Herausgabe: Zavod Republike Slovenije za varstvo narave/
Institut der Republik Slowenien für Naturschutz

Besedilo (v imenu Marice in Franza)/Text (im Namen von Marica und Franz):

mag. Mojca Bedjanič, Sandra Zvonar, mag. Matija Križnar,
Lenka Stermecki, dr. Darja Komar, Saša Hočurščak, Danijela Modrej,
mag. Antonia Weissenbacher

Ilustracije/Illustrationen: Samo Jenčič

Fotografije/Fotografien: dr. Matjaž Bedjanič (5, 19, 20, 22, 23, 24, 25),
mag. Mojca Bedjanič (28, 29), Tjaša Djokič (21), Samo Jenčič (21, 23),
dr. Bogdan Jurkovšek (12, 13, 14, 28, 29), Nataša Krhen (26), dr. Darja Komar (17),
mag. Matija Križnar (5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16),
Paul Petschnig & Christopher Kucher (14, 28, 29), Andreas Poltnig (27, 28, 29),
dr. Walter Poltnig (10, 15, 28, 29), Tadeja Šubic (5), Andrej Žgank (6),
Vojko Strahovnik (27, 29)

Geološke zbirke: Podzemlje Pece, turistični rudnik in muzej,
INFO center Svet geologije, Bad Eisenkappel/Železna Kapla,
Zbirka Ivana Ocepka (Prevalje)

Pregled/Überblick: mag. Gerald Hartmann, Mateja Kocjan, Primož Vodovnik,
Milan Piko

Strokovni pregled (poglavji Fosili – zgodbe iz geološke preteklosti in Fosili Karavanke UNESCO Globalnega Geoparka)/Fachüberblick (Kapitel Fossilien – Geschichten aus der geologischen Vergangenheit und Fossilien des Karawanken UNESCO Global Geoparks): dr. Bogdan Jurkovšek

Prevod/Übersetzung: Lenka Stermecki, Aljoša Šafran

Lektoriranje/Korrekturlesen: Katja Gomboc Bobnar

Oblikovanje/Gestaltung: Sandra Zvonar

Produkcija/Produktion: Birografika BORI, d. o. o.

Naklada/Auflage: 1000 izvodov/Kopien

Ljubljana, maj/Mai 2019

EUfutuR je projekt čezmejnega sodelovanja, ki se izvaja v okviru Programa sodelovanja Interreg V-A Slovenija-Avstrija v programskem obdobju 2014–2020 in je sofinanciran s sredstvi Evropske unije, iz Evropskega sklada za regionalni razvoj ter s sredstvi dežele Koroške.

Das EUfutuR Projekt ist ein grenzüberschreitendes Projekt, umgesetzt im Kooperationsprogramm Interreg V-A Slowenien-Österreich im Programmzeitraum 2014–2020 und ist kofinanziert aus Mitteln der Europäischen Union, dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und Mitteln des Landes Kärnten.



ZABAVNO, POUČNO, NIČ MUČNO -
GEPARK KARAVANKE

SPASS UND LERNEN OHNE MÜHE -
GEPARK KARAWANKEN



LAND  KÄRNTEN



RRAKOROŠKA
REGIONALNA RAZVOJNA AGENCIJA ZA KOROŠKO



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE

