

Didaktische Arbeitsblätter zur Ausstellung #Bahnhofnashorn

Eine Baustelle lässt 20 Millionen Jahre tief blicken

zur Tektonik und Paläontologie der Molassezeit



Graben auf Berns Nashornweide

Bildung & Vermittlung
des Naturhistorischen Museums Bern
Oktober 2017

INFOS FÜR LEHRKRÄFTE

Eine Ausstellung wegen eines einzigen Objektes, dem Schädel eines längst ausgestorbenen Nashorns, mit einer Schulklasse besuchen? Vielleicht schon, wenn das Einzelding zum Erreichen wesentlicher Lernziele geeignet und vielseitig spannend zu verknüpfen ist.

Die Aufträge sind hauptsächlich ab 6. Klasse (Zyklen 2, 3) und Sek. II geeignet. Folgende Lernziele des Lehrplanes 95 lassen sich mit der Ausstellung #Bahnhofnashorn und den nachfolgenden Unterlagen behandeln:

NMM 5-6

Landschaften – Lebensräume

Spuren der Landschaftsgeschichte nachgehen und unterschiedlich geprägte Landschaften vergleichen

Erscheinungsformen des Lebens

Einblick gewinnen in die Vielfalt der Lebewesen und ihrer Lebensräume.

Entwicklungsvorgänge bei Lebewesen kennenlernen und die Erkenntnisse auf verwandte Arten übertragen

NMM 7-9

Zeitliche Orientierung

Zeitliche Dimensionen und Entwicklungen von kürzerer und längerer Dauer wahrnehmen.

Aktuelle Ereignisse und Strukturen als Folgen geschichtlicher Entwicklung verstehen.

Entwicklungen und Strukturen in verschiedenen Lebensbereichen in ihrem zeitlichen Zusammenhang erkennen.

Die Erde verändert sich (Geographie)

Spuren der Erdgeschichte erkunden. Wichtige Gesteine und deren Entstehungsgeschichte kennen.

Sich mit Erscheinungen und Prozessen der Veränderung in der Erde und an der Erdoberfläche befassen.

Erfahren, dass sich scheinbar Unveränderliches in der Erdgeschichte verändert hat und weiterhin verändert.

Die wachsende Mobilität macht einen Neubau des RBS-Bahnhofs Bern notwendig. Dabei werden 20 Millionen Jahre alte geologische Molasse-Ablagerungen angeschnitten, die mit Fossilfunden als Nebenprodukt, spannende Einblicke in den damaligen Lebensraum bei Bern erhoffen lassen.

Bereits sind bei Grabungen in diesen sogenannten *Gümmenen-Schichten* nach 1850 beim Bau der Tiefenastrasse und später beim Neufeldtunnel wissenschaftlich sensationelle Reste von Tieren zum Vorschein gekommen. Das spektakulärste Objekt ist der Schädel eines *Diaceratheriums*, der im Naturhistorischen Museum Bern der Öffentlichkeit nun bis im April 2018 präsentiert und vielleicht mit neuen Funden ergänzt wird

Das didaktische Material soll die Fauna und die Entstehung der Molasseablagerungen veranschaulichen und durch Fragen zum eignen Nachdenken anregen. Abfrage von Wissen oder Lesestoff wird weitgehend vermieden und kann durch die Lehrkraft selber auf einfache Weise ergänzt werden.

Wir sind dankbar für jede auch kritische Rückmeldung damit wir unsere didaktischen Materialien verbessern und ergänzen können. Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

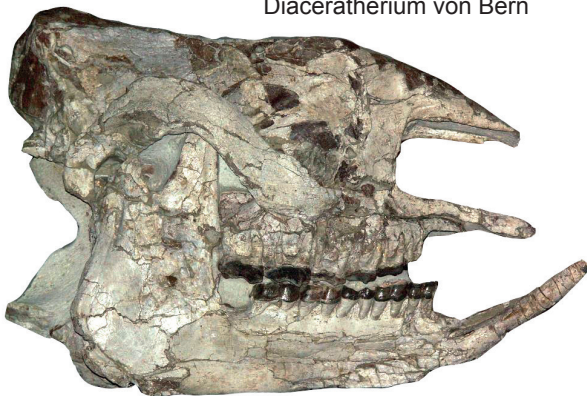
Dr. Martin Ryser, Museumspädagoge, Illustrator
Bildung und Vermittlung, im Oktober 2017

EIN BERNERSCHÄDEL IST NICHT FON PLASTIGG* DER BERNER NASHORNSCHÄDEL

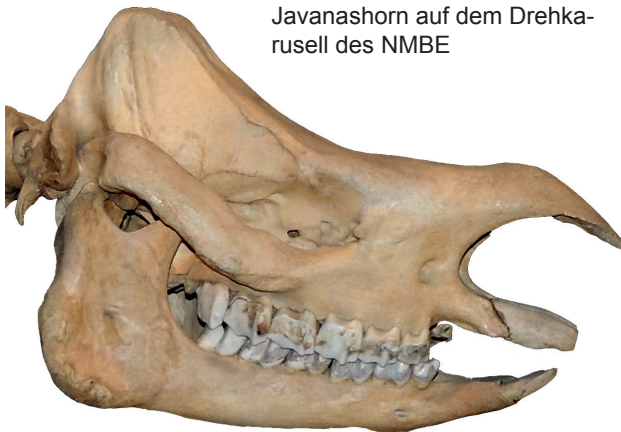
1850 wurde die neue Tiefenaustrasse durch die Engehalde gebaut. Zuchthäusler hackten das Trasse mit Pickeln und Schaufeln wo nötig auch in den Sandsteinfels. Dabei kamen Skelettreste verschiedener Tierarten zum Vorschein, die vor ca. 20 Millionen Jahre gelebt hatten: Sumpfschildkröten, Hirsche, Marder- und Hasenartige sowie das hier ausgestellte *Diaceratherium lemanense*, das zu den Nashörnern gehört.

Beim gegenwärtigen Neubau des RBS-Bahnhofs unter dem Berner Hauptbahnhof wird erneut in diesen Molasseschichten gegraben, so dass die Paläontologen unseres Museums auf neue Funde aus der damaligen Tier- und Pflanzenwelt hoffen.

Diaceratherium von Bern



Javanashorn auf dem Drehkarusell des NMBE



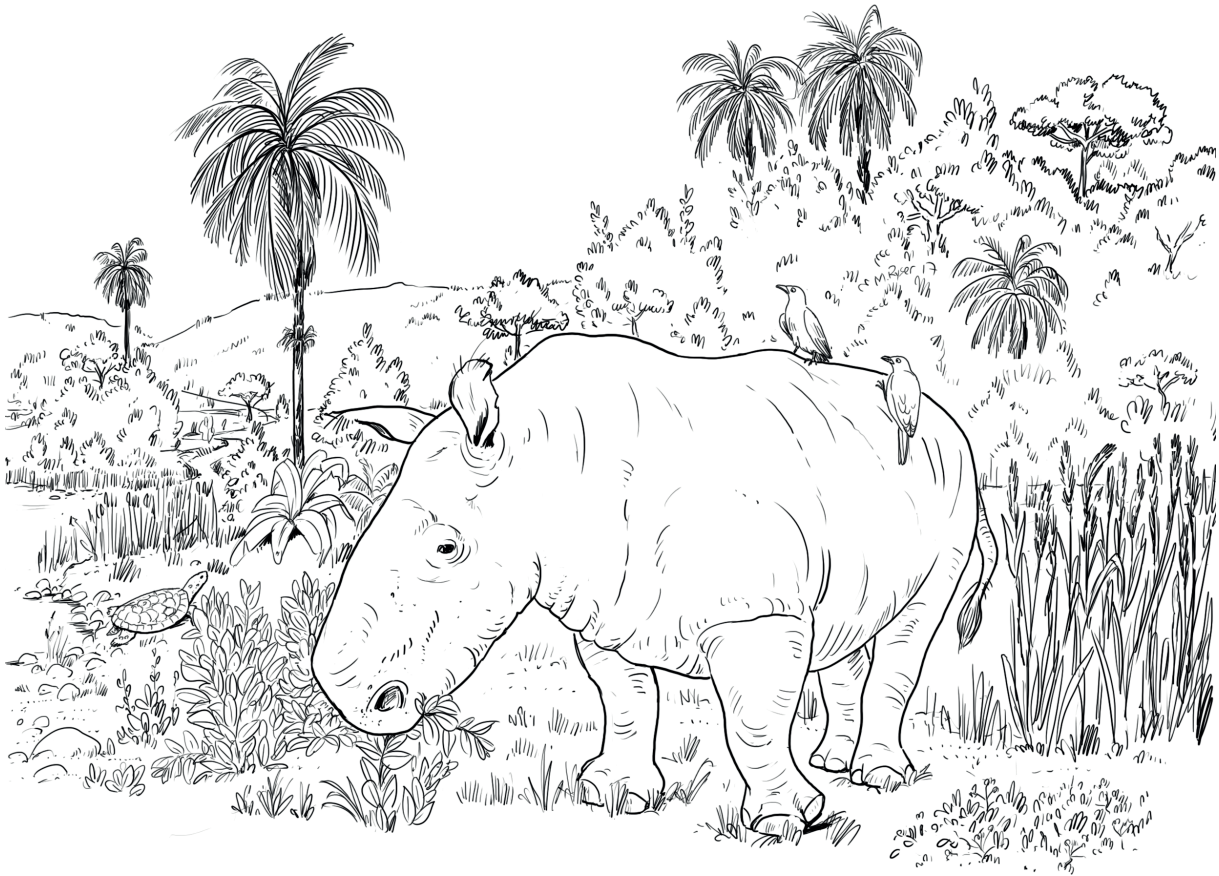
Spitzmaulnashorn



1. *Weshalb wurde der gefundene Schädel als Nashorn bestimmt, obschon weder ein Horn noch ein Ansatz dazu gefunden wurde? Was ist das Typische eines Nashornschädels? Vergleiche dazu auch die Schädel von Pferd und Rind in der Entdeckerecke (1. Obergeschoss).*
2. *Welche Unterschiede zu heutigen Nashörnern lassen sich für die **Kopfform** aus dem Diaceratherium-Schädel folgern?*
3. *Eine wissenschaftlich belegbare Evolutionstheorie wurde erst 1859 von Charles Darwin veröffentlicht. Kannst du dir vorstellen, wie die Wissenschaftler Fossilfunde von ausgestorbenen Tieren zuvor erklärt haben?*

* Taschenbuchtitel, Benteli Verlag, 1975

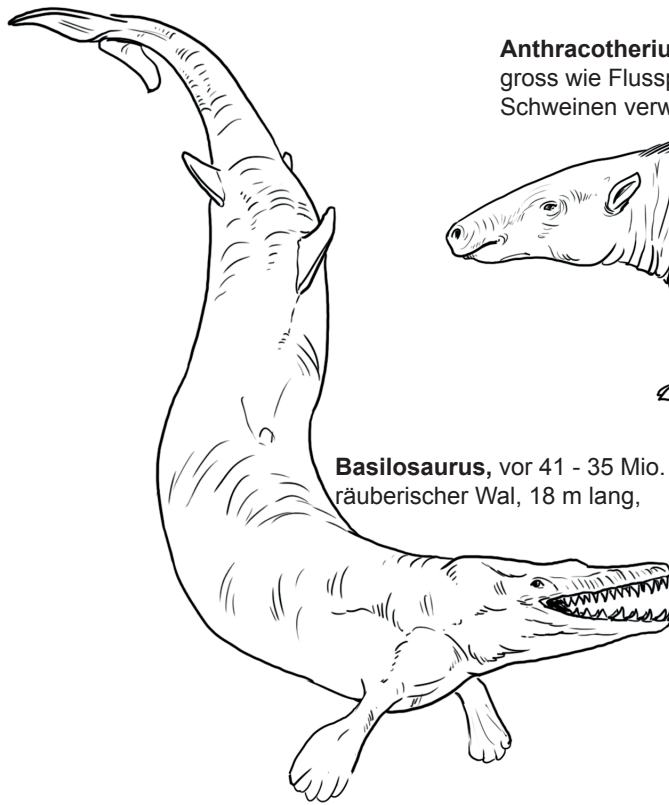
DIACERATHERIUM



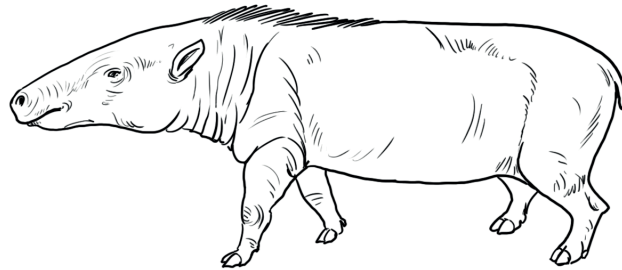
Das Diaceraotherium gehört zu den Nashörnern, wenn auch kein Horn vorhanden war. Sie lebten vor 20 bis 25 Millionen Jahren in Westeuropa ähnlich wie heutige Flusspferde im und am Wasser, wo sie sich von Pflanzen ernährten. Ihre Widerristhöhe erreichte etwa 1,2 m.

- 1. Wieso weiss man, dass das Diaceraotherium Vegetarier war? Wie unterscheidet sich das Gebiss von Pflanzenfresser und Fleischfressern? Skizziere das Gebiss des Diaceraotheriums und das eines Raubtieres (Skelettsammlung im 1. OG, Eisbär Vitrine 1 Nr.2, oder Tiger Vitrine 2 Nr. 8).*
- 2. Da es ja viele dieser Tiere gegeben haben muss, wieso sind bisher weltweit nur einige wenige gefunden worden?*

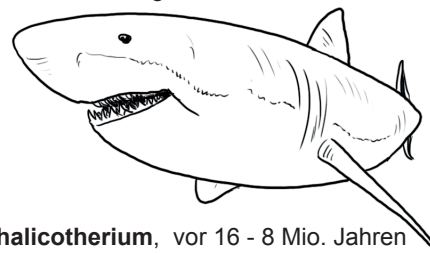
VIEL WIRBEL UM WIRBELTIERE DER MOLASSEZEIT



Basilosaurus, vor 41 - 35 Mio. Jahren
räuberischer Wal, 18 m lang,

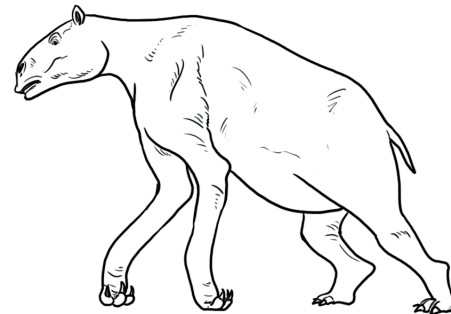


Anthracotherium (Kohlentier), vor 30 - 19 Mio. Jahren
gross wie Flusspferd (h 1.5 m), nicht mit diesen oder
Schweinen verwandt, lebte halbaquatisch

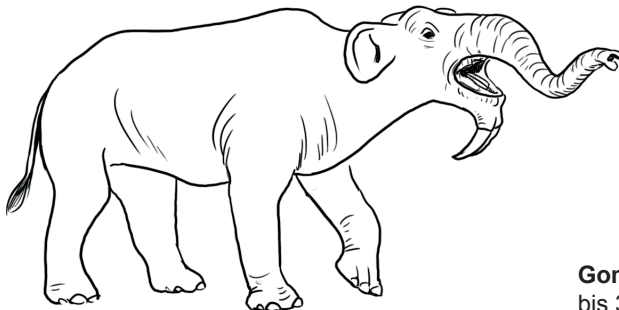


Hai, seit über 300 Mio. Jahren
bis 30'000 Zähne im Leben, je nach Art erst
mit 30 geschlechtsreif

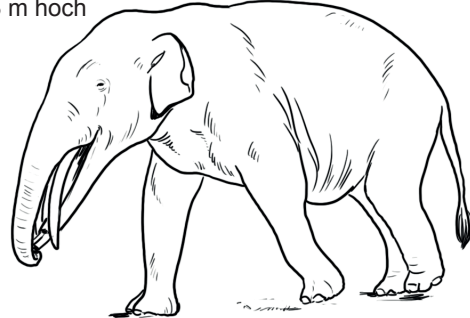
Chalicotherium, vor 16 - 8 Mio. Jahren
2,6 m Schulterhöhe, nahe verwandt mit Nashör-
nern und Tapiren, ging z.T. auf Knöcheln



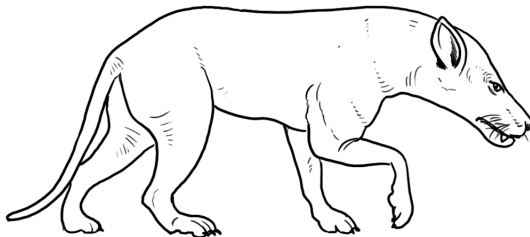
Deinotherium, vor 22 - 2 Mio. Jahren
Hauerelefant, bis 4 m hoch



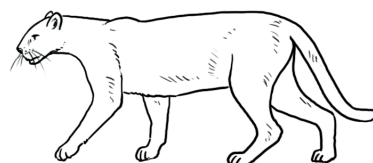
Gomphotherium, vor 28 - 3.6 Mio. Jahren
bis 3 m hoch



Hyaenodon, vor 35 - 22 Mio. Jahren
viele Arten, von marder- bis menschengross



Pseudodaelurus, vor 20 - 8 Mio. Jahren
pumagross, Vorfahre von Säbelzahnkatzen



Vollständige Wirbeltiere werden fossil nur sehr selten gefunden. Über 99% der Fossilien machen die für Laien wenig spektakulären Muscheln, Schnecken oder Pflanzenabdrücke aus. Umso interessanter sind diese aber für die Wissenschaftler, weil sie über die damaligen Lebensbedingungen und Veränderungen mehr preisgeben als ein einzelner streunender Hyaenodon.

WIRBEL UM WIRBELTIERE DER MOLASSEZEIT

1. Welche der hier abgebildeten Tiere sind keine Säugetiere?
2. Wieso könnte es dazu gekommen sein, dass der Basilosaurus, obschon ein Säuger, den Namen eines Reptils bekommen hat?
3. Schaue dir den ausgestellten Schädel eines Dinotheriums beim Eingang in die Ausstellung „Steine der Erde“ an. Wozu könnten die Hauerzähne gedient haben?
4. Welche der gezeichneten Tierarten könnten sich zeitlich begegnet sein? Verbinde sie mit Linien.
5. Die Illustrationen sind nicht im gleichen Massstab gezeichnet. Füge beim Basilosaurus, Hyaenodon (grösste Art) und Gompothorium, die Silhouette eines Menschen von 180 cm zum Grössenvergleich dazu. Miss bei der entsprechenden Zeichnung die Widerristhöhe oder Länge x in cm. X geteilt durch die wirkliche Höhe (in cm) mal 180 ergibt die zu zeichnende Höhe der Menschensilhouette in cm.

BÜCHER AUS STEIN

Bei genauem Studieren verraten die Gesteine unter unseren Füßen den Geologen nicht nur das Alter und die Geschichte ihrer Entstehung, sondern auch wie die nähere und weitere Landschaft damals ausgesehen hat, welche Tiere und Pflanzen gelebt haben und wie das Klima war. Durch das Vergleichen der Funde in den Schichtfolgen kann auch auf tektonische Vorgänge und auf den Evolutionsablauf vieler Lebewesen geschlossen werden.

Unter einer mehrere Meter dicken Schicht von lockerem Kies und Ton, die Gletscher und Flüsse aufgeschüttet haben, ist das Mittelland geprägt von vielen hundert Metern bis mehrere Kilometer mächtiger, sogenannter **Molasse**. Diese besteht hauptsächlich aus Sandstein und Mergel, nahe der Alpen auch aus Nagelfluh.

Die Molasse entstand vor 37 bis 5 Millionen Jahren vor heute aus Erosionsschutt, den Flüsse aus den wachsenden Alpen ins Vorland getragen haben. Das Mittelland war dabei zuerst von einem flachen Meeresarm gefüllt. Die Ablagerungen aus dieser Zeit nennt man **Untere Meeresmolasse** oder **UMM**. Das Meeresbecken wurde mit der Zeit aufgefüllt und es kam zu Ablagerungen auf Festland: die **Untere Süsswassermolasse USM**. Hier finden sich z. B. die Überreste der Tiere an der Engehalde oder unter dem Hauptbahnhof. Als sich das Mittelland zu senken begann, drang noch einmal das Meer ein. Die Ablagerungen aus dieser Zeit bilden die **Obere Meeresmolasse OMM**. Aus diesen grünlichen Sandsteinen wurde die Altstadt Bern erbaut. Schliesslich zog sich das Meer definitiv zurück (bis heute wenigstens). Was dann hier an Erosionsmaterial aus den Alpen aufgeschüttet und verfestigt wurde, nennt man **Obere Süsswassermolasse OSM**. Später hob sich das ganze Molassepaket und die Erosion setzte ein, die bis heute anhält (mit Ausnahme der Zeit als Eiszeitgletscher Schutt ablagerten).

1. Du hast aus allen 4 Molasseabschnitten je ein Handstücke vor dir.

1a. Beschreibe das Unterschiede der Proben in kurzen Stichworten.

1b. Wie lassen sich die Meeres- von den Festlandablagerungen unterscheiden?

2. Weshalb findet man in Alpennähe mehr Nagelfluh als im zentralen Mittelland?

3. Kannst du dir vorstellen mit welchen Funden und Befunden sich aus der Molasse auf das damalige Klima schliessen lässt?

4. Wie lassen sich grössere Meeresspiegelschwankungen erklären? Nur Ideen sind gefragt.

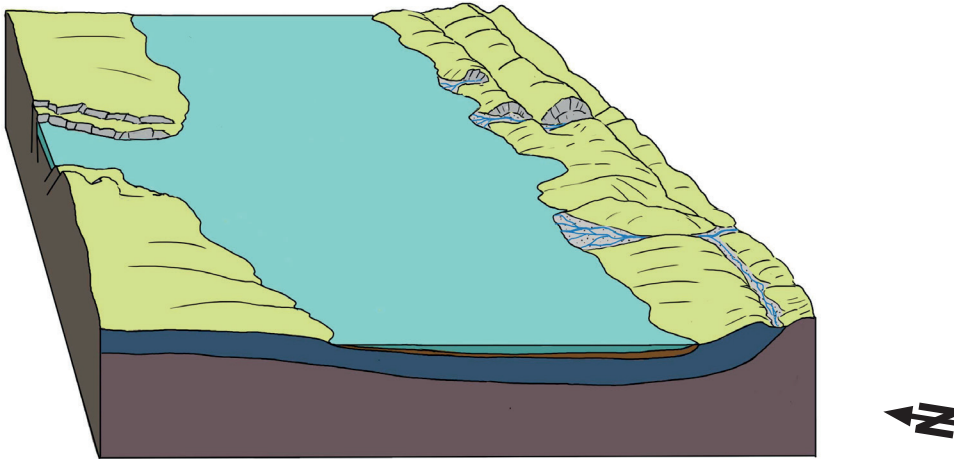
DIE 4 MOLASSEZEITEN - ETWAS GENAUER

Die Untere Meeresmolasse (UMM) vor 37 - 30 Mio Jahren

Den Jura gibt es noch nicht, erste kleine Alpenfaltungen erheben sich von Süden her. Über dem Mittelland liegt ein 50 - 200 m tiefes Seitenarm des Thetysmeeres.

Wegen der noch geringen Höhendifferenzen führen die Flüsse kaum grobes Erosionsmaterial ins Meer. Die wenigen Ablagerungen werden später zu blaugrauen Mergeln und feinkörnigen Sandsteinen.

Das Klima ist subtropisch, so dass auf trockenen Stellen Palmen gedeihen.

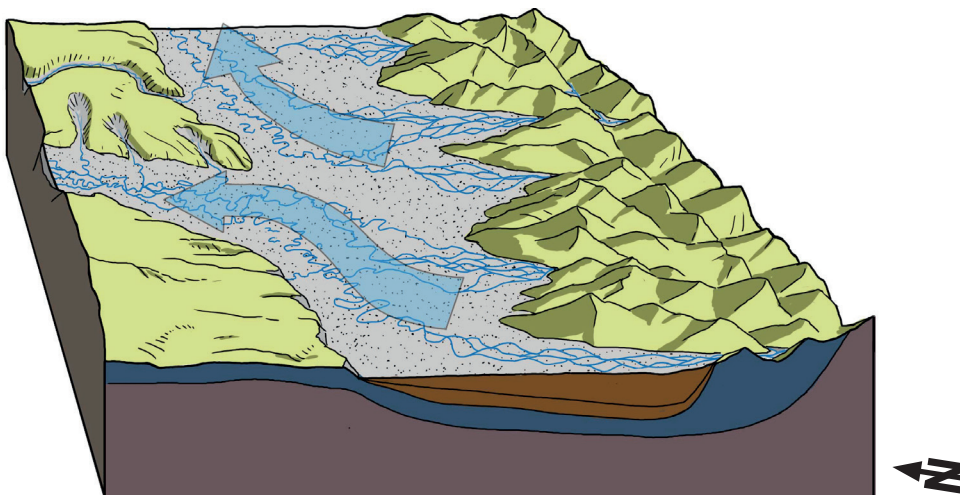


Die Untere Süßwassermolasse (USM) vor 30 - 20 Mio Jahren

Der Meeresarm wurde aufgefüllt und das Mittelland zum Festland. Grosse Flüsse bringen aus den nun höher gewordenen Alpen viel Schutt und überschwemmen das Land immer wieder. Die Entwässerung geht im Osten Richtung Donau, westlich durch den Rheintalgraben nach Norden.

Aus den Ablagerungen entstehen später bunte Mergel, weiche Sandsteine und in Alpennähe auch Nagelfluh.

Das Klima ist feucht und immer noch viel wärmer als heute, so dass Palmen, Zimtbäume, Ahorn, Weiden und immergrüne Eichen wachsen. Der Zeitreisende begegnet Nashornarten, Tapiren, Hirschen, Wildschweinen, Schildkröten, Eidechsen, Nagern und Schnecken.



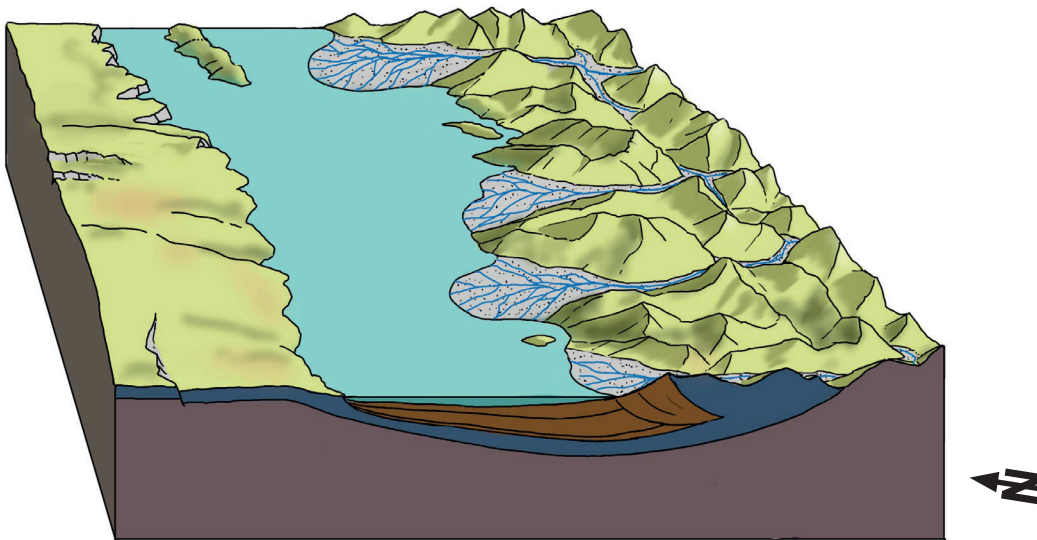
DIE 4 MOLASSEZEITEN - ETWAS GENAUER

Die Obere Meeresmolasse (OMM) vor 20 -17 Mio Jahren

Der Molassetrog senkt sich soweit ab, dass das Meer wieder eindringt. Es bleibt aber flach mit nur 30 - 50 m Tiefe.

Aus den weiter wachsenden Alpen werden Geröll- und Sanddeltas ins Vorland geschüttet. Daraus entstehen später der Berner Sandstein, Muschelsandstein und nahe der Alpen grobe Nagelfluh. In Alpennähe werden die Molasseschichten zerbrochen und gegen Norden übereinandergeschoben.

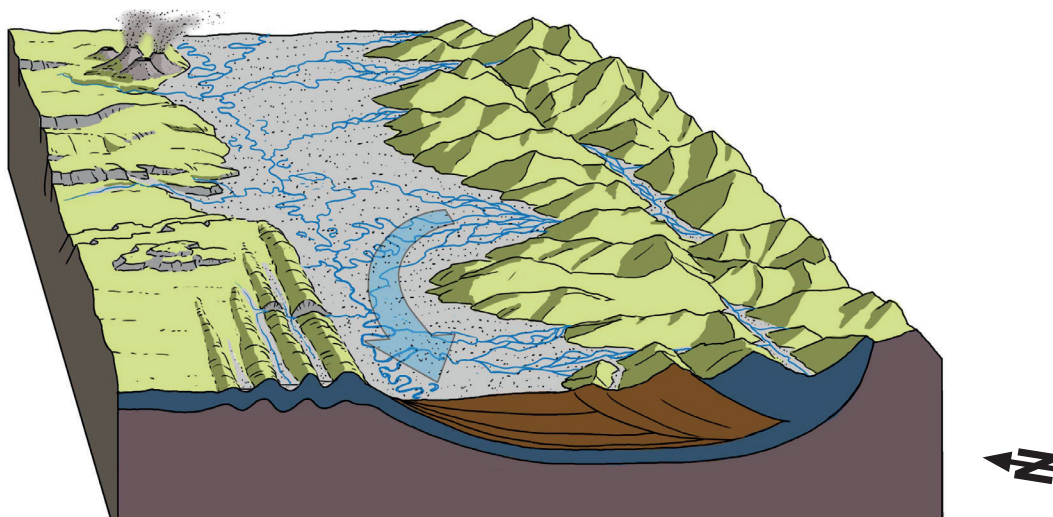
Das Klima ist warm-gemässigt. Im Meer leben Wale, Haie, Rochen, Krebse, Muscheln, Schnecken und Seeigel.



Die Obere Süswassermolasse (OSM) vor 17 - 5 Mio Jahren

Hebungen bewirken einen Rückzug des Meeres. Der Jura wird aufgefaltet und die Alpen wachsen weiter und gegen Norden. Im Mittelland bilden die Flüsse grosse Schutfächer und verwilderte Flussauen mit Seen und Sümpfen. Die Entwässerung im Mittelland erfolgt gegen Westen. Im Hegau sind um 14 Mio Jahre vor heute ein Dutzend kleinerer Vulkane aktiv.

In diesen Schichten finden wir heute Fossilien von Fuchs, Pfeifhase, Hirsch, Salamander, Urpferd, Dinotherium, Katzen, Nager, Schildkröten, Käfer und anderen Insekten, Fische. Es wuchsen Eiche, Ahorn, Nussbaum, Ulme, Feige, Zimtbaum und Schilf. Das Klima war ähnlich wie heute.



DIE 4 MOLASSEZEITEN - ETWAS GENAUER

65 64 63

1. Normalerweise graben sich die Flüsse im Mittelland immer tiefer ein und tragen das Erosionsmaterial weg.

1a. Wie kann es sein, dass in der Molassezeit bis 4 Kilometer dicke Ablagerungen entstanden sind, d.h. mächtiger als die Alpen je hoch waren?

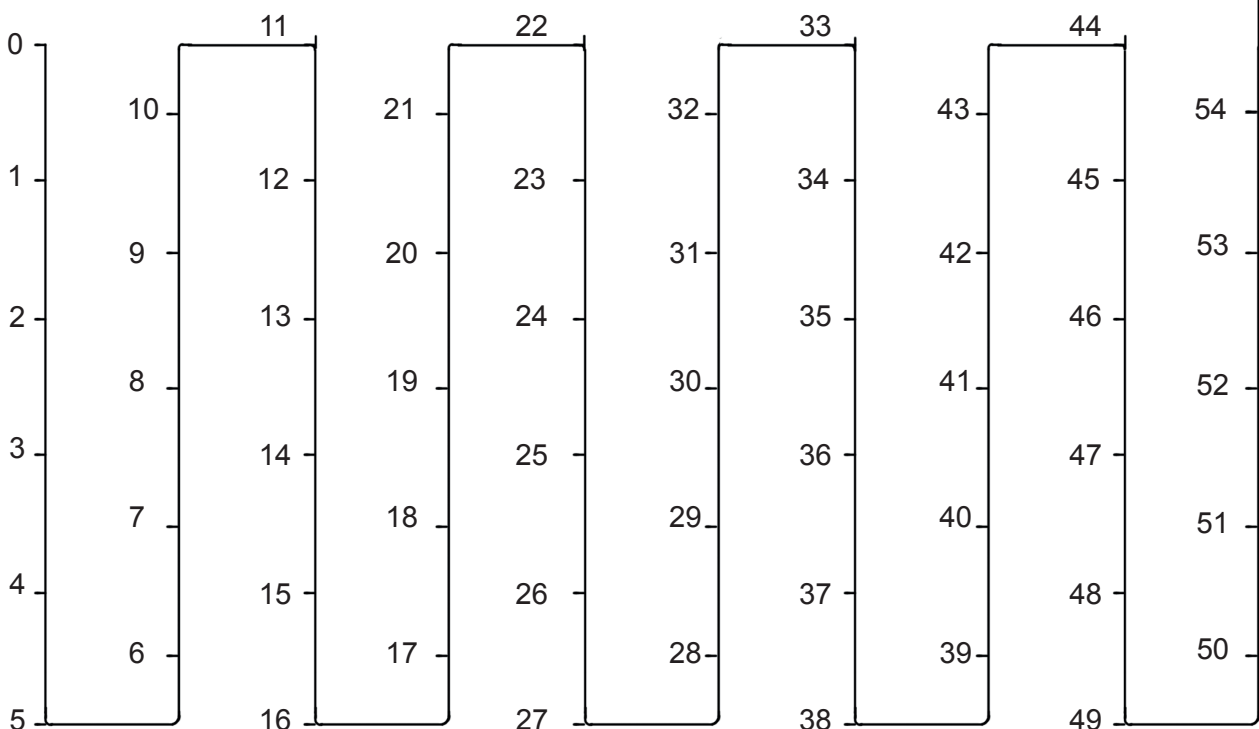
1b. Wovon hängt es ab, wie mächtig Ablagerungen werden?

2. Zeichne auf dem Zeitstrahl unten die folgenden Ereignisse und Abschnitte ein:

- moderner Mensch (*Homo sapiens* seit 200'000 Jahren)
- Trennung der menschlichen Vorfahren vom Schimpansen (vor 7 Millionen Jahren)
- Ende der Kreidezeit und der Dinosaurier (vor 65 Millionen Jahren)
- Untere Meeresmolasse (37 - 30 Millionen Jahre vor heute)
- Untere Süßwassermolasse (30 - 20 Millionen Jahre vor heute)
- Obere Meeresmolasse (20 - 17 Millionen Jahre vor heute)
- Obere Süßwassermolasse (17 - 5 Millionen Jahre vor heute)
- Diaceratherium* (20 Millionen Jahre vor heute)
- Dinotherium* (13 Millionen Jahre vor heute)
- Entstehung des Juras (10 bis 2 Millionen Jahre vor heute)
- letzte Eiszeit (115'000 bis 10'000 Jahre vor heute)

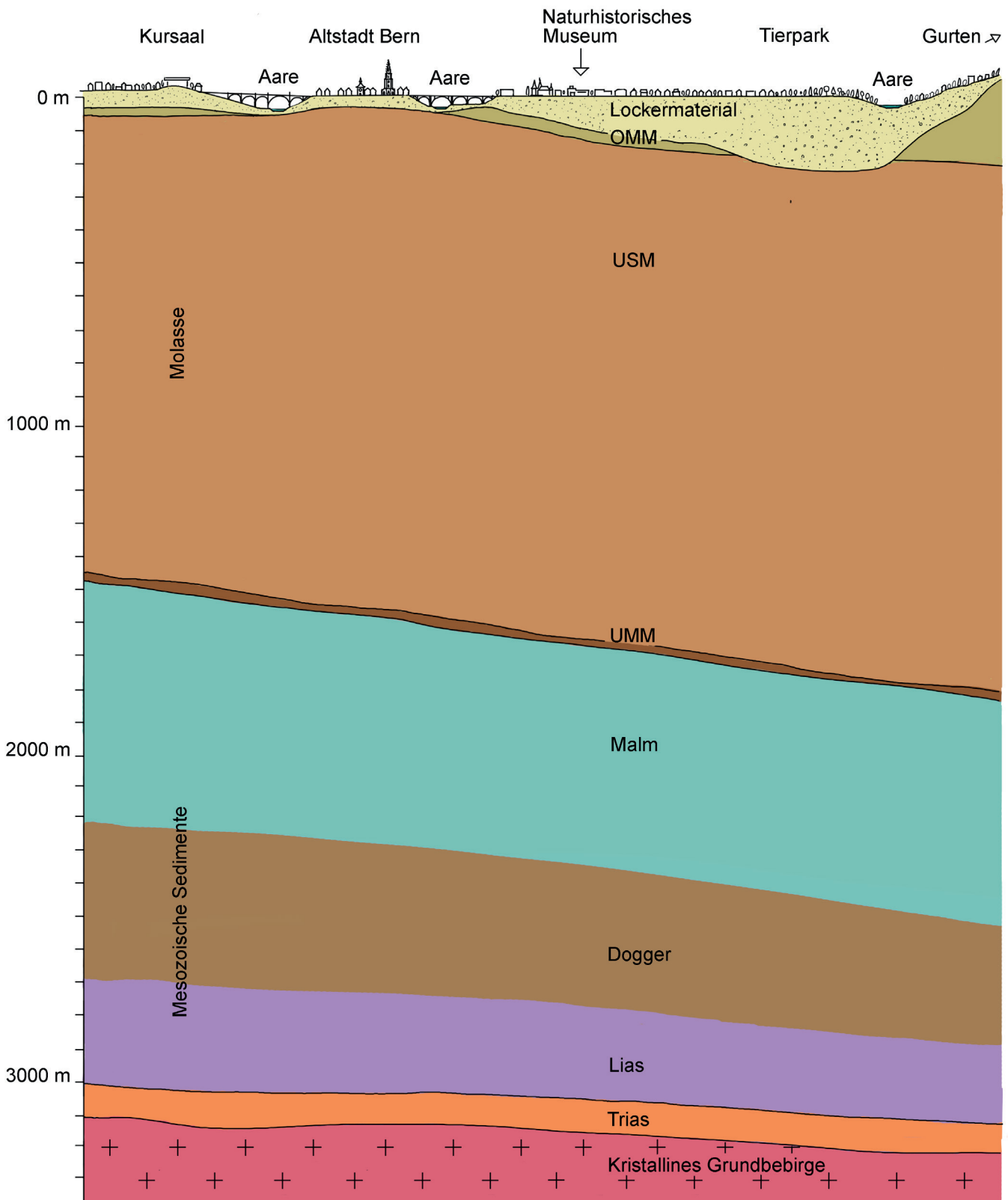
3. Was wäre, wenn in der Molasse unter dem Bahnhof eine Sandsteinfigur der germanischen Erdgöttin Erpö gefunden würde?

in Millionen Jahren vor heute



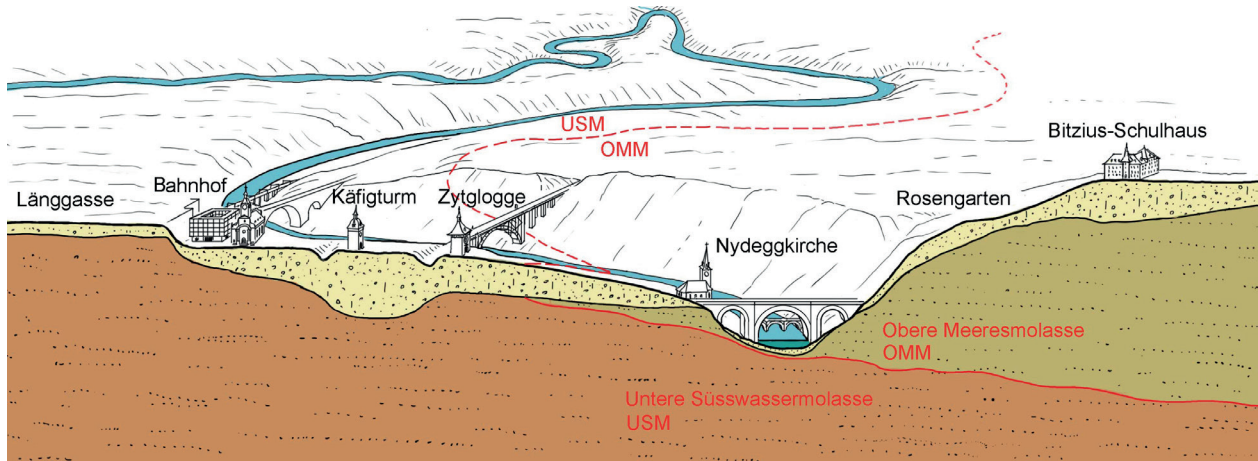
BERN - KREUZ UND QUER GESCHNITTEN

Nord - Süd - Profil



BERN - KREUZ UND QUER GESCHNITTEN

West - Ost - Profil



Zuoberst liegt eine mehr oder weniger dicke Schicht von Lockermaterial, hertransportiert vom Aaregletscher und dessen Schmelzwasser. Eine ehemalige Schmelzwasserrinne, die bei Bern vom Eichholz über die Schönau gegen den Wohlensee zieht, hat sich dabei teilweise über 200 m tief in die Molasse gegraben. Die Molasse selber besteht aus sehr viel älteren, zu Sandstein und Mergel verfestigten Ablagerungen aus den Alpen. Die ursprünglich horizontale Schichtung wurde durch tektonische Kräfte leicht gegen SE fallend schiefgestellt. Die Stadt Bern liegt heute über der Grenze zwischen der älteren USM und der jüngeren OMM, die im westlichen Teil wegerodiert ist. Die grünlichen Sandsteine der OMM nutzte man aus einem Steinbruch am Altenberg zum Bau der Altstadt. Auch am Bantiger, Ostermundigenberg und Gurten ist die OMM abgebaut worden.

1. Welche Mächtigkeit hat die Molasse unter Bern?
2. Kennst du Stellen wo der Molassefels in Bern an die Oberfläche kommt?
3. Zwischen der Molasse (UMM) und dem mesozoischen Malm klafft eine zeitliche Lücke in den Ablagerungen von über 100 Millionen Jahren. Eine noch grössere Zeitspanne der Entstehung gibt es zwischen den Ablagerungen der Trias und dem kristallinen Grundgebirge.
Wie könnte man sich diese Zeitsprünge erklären?
4. Pro 100 m Tiefe nimmt die Temperatur durchschnittlich um 3 - 5°C zu. Mit welcher Temperatur muss man bei einer Bohrung unter der Altstadt am unteren Ende der Molasse mindestens rechnen? Die jährliche Durchschnittstemperatur von Bern beträgt an der Oberfläche 8°C.
5. Wie tief müsste man bei Bern graben um auf Saurierknochen stossen zu können?

Lösungen

EIN BERNERSCHÄDEL IST NICHT FON PLASTIGG DER BERNER NASHORNSCHÄDEL

1. Nashornschädel sind im Vergleich zu Pferd und Rind im vorderen Bereich wesentlich höher. Das Nasenbein ist viel stark vorspringend.
2. Der Schädel des Diaceratherium ist vergleichsweise höher (statt länglich) mit gerade konvex gewölbter Stirn. Der hintere obere Teil, der das Gehirn beinhaltet ist deutlich niedriger.
3. Fossilien wurden teilweise als Tiere gedeutet, die in der Sintflut zu Tode kamen.

DIACERATHERIUM

1. Das Gebiss eines Pflanzenfressers besteht aus den schaufelförmigen Schneidezähnen und den grossen, breiten Backenzähnen um die pflanzliche Kost zu zerkauen. Beim Raubtier sind die Schneidezähne sehr klein, die Eckzähne (Fangzähne) gross und die Backenzähne sind ebenfalls zum Schneiden ausgebildet.
2. Normalerweise wird ein totes Tier von Raubtieren und Mikroorganismen innert kurzer Zeit abgebaut. Nur sehr selten sind die Bedingungen es so, dass es vor der Zersetzung in Erdschichten eingebettet wird und die Knochen mineralisiert werden und in ihrer Form als Fossilien Millionen Jahre überdauern.

VIEL WIRBEL UM WIRBELTIERE DER MOLASSEZEIT

- 1 . nur der Hai (Knorpelfisch).
2. Der Basilosaurus ist ein Säuger mit irreführenden Namen. Die ersten Entdecker der Fossilien dachten es mit einem Dinosaurier zu tun zu haben und gaben ihm den Namen Basilosaurus für „Königsechse“. Als der Irrtum später erkannt wurde, konnte man den Namen nicht mehr ändern, da die erste wissenschaftliche Namensgebung definitive Gültigkeit hat.
3. Die Hauer eines Dinotheriums dienten vermutlich zum Rindenschälen an Bäumen. Genau weiss man es jedoch nicht.
4. Zeitgleiche Überschneidung hatten z.B.:
 - Anthracotherium mit Hai, Deinotherium, Gomphotherium, Hyaenodon Pseudodaelurus
 - Deinotherium mit Hai Anthracotherium Chalicotherium Gomphotherium Pseudodaelurus Hyaenodon

Lösungen

Ende der Dinos 65 64 63

Die 4 Molassezeiten - etwas genauer

1a. Das Molassebecken hat sich gegenüber den wachsenden Alpen immer weiter gesenkt, so dass der Höhenunterschied erhalten geblieben ist.

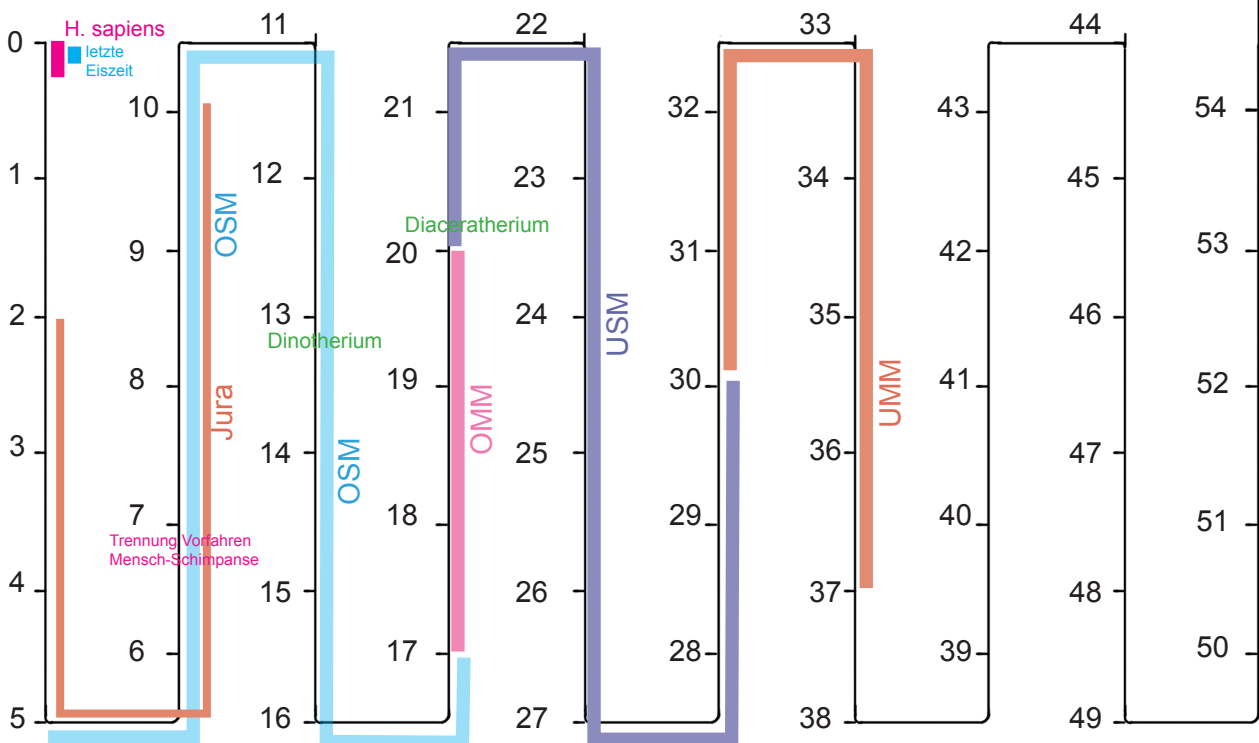
1b. Die Mächtigkeit einer Ablagerungen sind abhängig von:
 Mächtigkeit des Erosionsobjektes (hier die Alpen), bzw. Nachschub an potententiel-
 lem Erosionsmaterial z.B. durch Hebung des Untergrundes
 Zeitdauer in der die Erosion und Ablagerungsprozesse wirken können.
 Höhenunterschied von Erosionsobjekt und Ablagerungsniveau.
 Erosions der Ablagerungen

2. s. unten

3. Erst wäre ausgiebig zu prüfen ob die Figur echt ist und wenn ja ob sie nicht durch einen Schacht oder eine Spalte in die Molasse gefallen ist. Wenn nicht, ist am ehesten zu vermuten, dass sich einer der Mineure, Archäologen oder Paläontologen einen Scherz erlaubt hat, da die Erde zu Zeit der Molasse ja noch für viele Millionen Jahre menschenfrei war.

Wäre die Figur echt und stammte tatsächlich aus der Molassezeit würde es bedeuten, dass die Wissenschaftler und alle ihre bisherigen Forschungen komplett falsch lägen, dafür Kreationisten, Verschwörungstheoretiker und Pseudowissenschaftler recht bekämen und auch Einhörner, Drachen und Ufos jederzeit auftauchen könnten. Der Finder würde viele Millionen Franken an Wetten gewinnen, solange er sich nicht zwickt und aus seinem Traum aufwacht.

in Millionen Jahren vor heute



Lösungen

BÜCHER AUS STEIN

- 1b. Fossilien zeigen ihren Lebensraum an. Seeigel, Haifischzähne etc. im Meer, Huftiere, Blätter auf dem Festland Grünliche Glukonite entstehen nur in Meeresablagerungen.
2. Nagelfluh besteht aus zusammenge kitteten gröberen Kieselsteinen. Beim Transport des Abtragungsschutt aus den Alpen werden die schwereren Steine zuerst abgelagert.
3. Fossilien zeugen vom Lebensraum und den klimatischen Bedingungen dieser Lebewesen.
4. In Eiszeiten wird viel Wasser als Eis gebunden, so dass der Meeresspiegel sinkt. Tektonische Veränderungen, z.B. der grossräumige Entstehen des Mittelatlantischen Rückens oder das Sinken des Meeresboden bei Unterschiebungen von Kontinentalplatten verändern die bisherigen Volumen massgeblich. Globale Temperaturerhöhung vergrössert auch das Wasservolumen.

BERN - KREUZ UND QUER GESCHNITTEN

1. Die Molasse unter Bern erreicht eine Mächtigkeit von ca. 1.5 km.
2. Molassefels östlich unter der Nydeggkirche, ehemals Burgfelsen unter Nydeggbrücke östliches Ende
Südöstlich der Dalmazibrücke, Beginn der Schwellenmattstrasse
Uferweg unter Bierhübeli
3. Es gibt Zeiten wo die Erosion die Ablagerungen übertrifft z.B. bei Hebungen des Untergrundes. Dabei können auch ältere Ablagerungen von mehreren Kilometer Mächtigkeit restlos abgetragen werden.
4. $1500 \text{ m} : 100 \text{ m} \times 3^\circ\text{C} + 8^\circ\text{C} = 52^\circ\text{C}$
5. Dinosaurier sind vor 66 Millionen am Ende der Kreidezeit ausgestorben. Ihre Fossilien sind im deshalb in den Mesozoischen Sedimenten (Malm, Dogger, Lias) dh. unterhalb von 1.5 km zu erwarten.