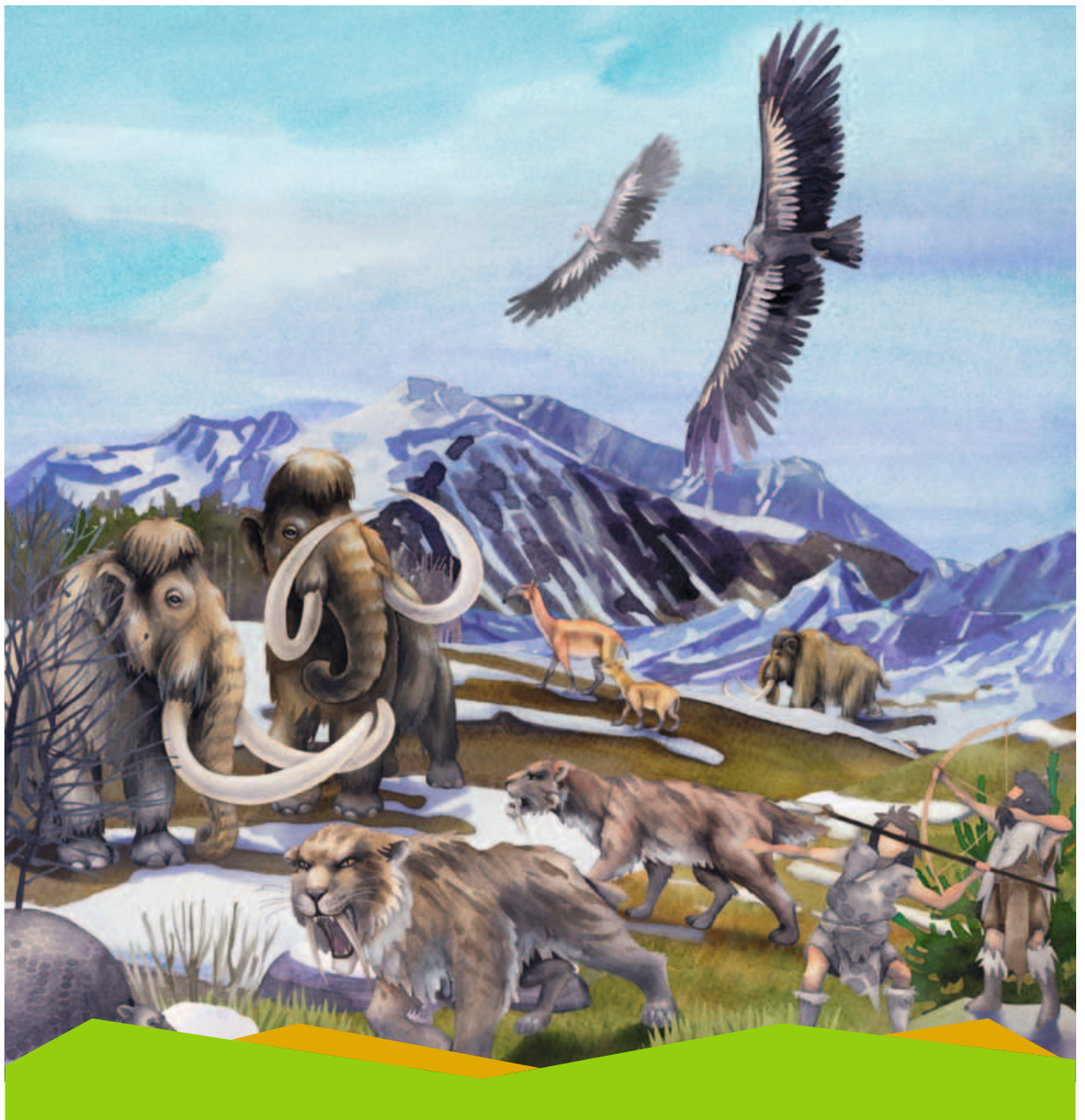


Geopark *GrenzWelten* das Eiszeit-Forscherheft für Kids

Das Eiszeitalter erklärt in einfachen Worten
mit Experimenten und Ausflugstipps im Geopark







Hallo,

ich bin's wieder ... euer Procy!

Ihr kennt mich aus den Forscherheften zur Erdgeschichte und zum Thema Klima. Die Reise durch den Geopark GrenzWelten geht nun weiter und ich möchte euch mitnehmen in eine ganz spezielle Zeit: die Eiszeit!!!

*Der Begriff ist vielen von Euch bestimmt bekannt. Es gibt zahlreiche Filme und Bücher über die Eiszeit, aber die wenigsten, vermutlich auch nicht eure Eltern oder Lehrer*innen, wissen genau, wann man überhaupt von einer Eiszeit spricht.*

*Wie kalt muss es denn sein, um von einer Eiszeit zu sprechen?
Welchen Einfluss hat eine Eiszeit auf die Lebewesen auf der Erde?
Lebte ich, euer Procy vielleicht auch in einer Eiszeit?*

Auf diese und viele weitere Themen gehe ich im folgenden Forscherheft genauer ein und zeige euch, wo ihr im Geopark auf den Spuren der Eiszeit gehen könnt.

Also, auf geht's!



PS: Bei diesem Symbol solltest du aufmerksam werden. Denn hier weise ich euch auf Tipps und Tricks für kleine Wissenschaftler hin.

INHALT

1. Was ist eine Eiszeit?	S. 4	5. Eiszeit-Experimente für Zuhause	S. 16
2. Wie entsteht eine Eiszeit?	S. 6	6. Eiszeit-Ausflugsziele im Geopark	S. 19
3. Das Klima und die Landschaft in der Eiszeit	S. 8	7. Das Eiszeit-Quiz	S. 23
3.1 Mit der Eiszeit unser Klima verstehen	S. 10		
4. Die Lebewelt in der Eiszeit	S. 11	Poster Erdgeschichte im Überblick	S. 25
4.1 Das Mammut	S. 11	Bild- und Quellennachweise	S. 27
4.2 Das Wollnashorn	S. 12	Impressum	S. 27
4.3 Der Höhlenbär	S. 13		
4.4 Der Mensch	S. 14		

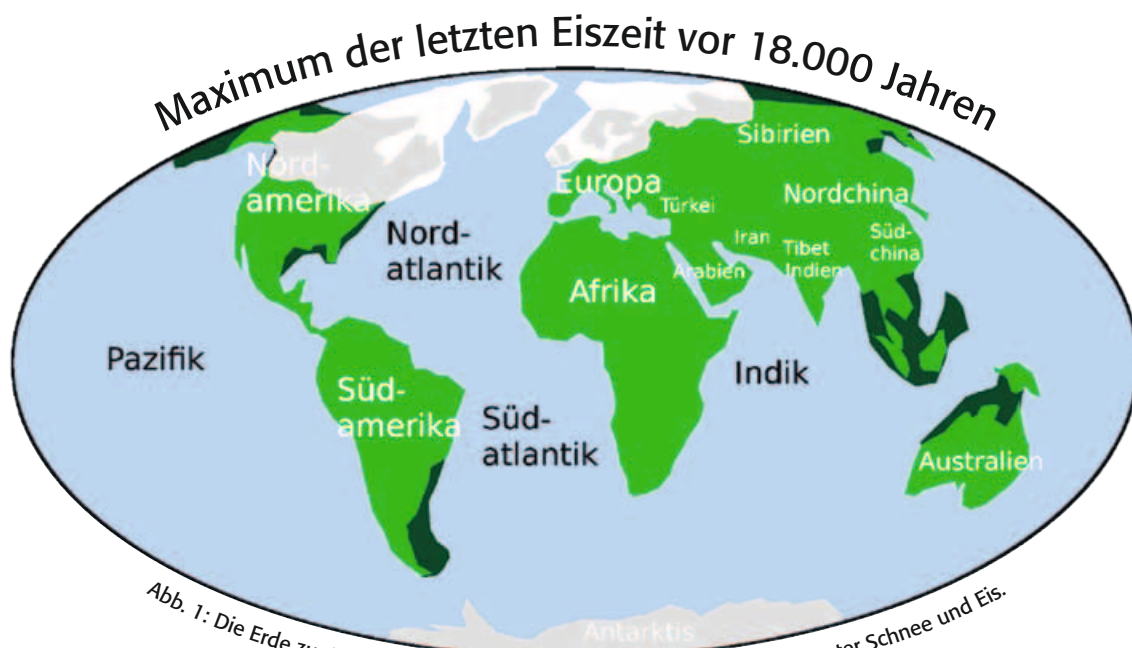


Abb. 1: Die Erde zur Eiszeit. Weite Teile der nördlichen Halbkugel liegen unter Schnee und Eis.

1. Was ist eine Eiszeit?

Beginnen wir mit einer ganz grundlegenden Frage: Was ist eigentlich eine Eiszeit? Wissenschaftler*innen sprechen von einer Eiszeit, wenn beide Pole der Erde vergletschert sind. Der Nordpol und der Südpol müssen also über einen längeren Zeitraum und das ganze Jahr über (also auch im Sommer) mit Eis bedeckt sein. Schauen wir uns die Erde also einmal an ... was fällt auf?

Richtig, genau diese Beschreibung trifft auf unsere Erde zu. Der Nordpol und auch der Südpol sind momentan dauerhaft mit Eis und Schnee bedeckt, auch wenn es natürlich Schwankungen in der Ausdehnung des Eises gibt und insbesondere der aktuelle Klimawandel großen Einfluss hat.



Das bedeutet, dass sich unsere Erde und alle ihre Bewohner*innen aktuell in einer Eiszeit befinden. Hättet ihr das gedacht?

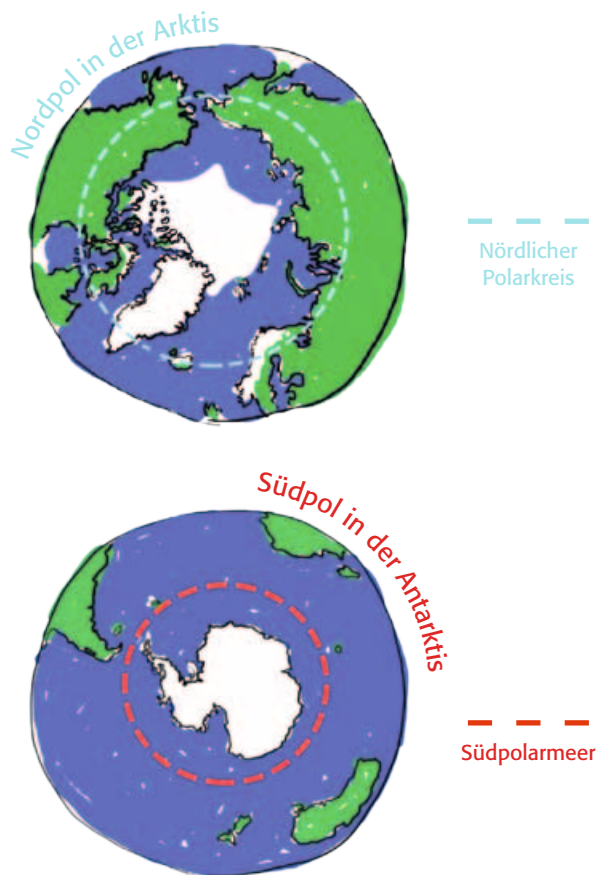



Abb. 2.: Die Polkappen der Erde

Aber nicht so schnell... ganz so einfach ist es nicht. Denn, wenn wir an eine typische Eiszeit denken, meinen wir eigentlich die letzte „Kaltzeit“ innerhalb der Eiszeit. Eiszeiten, die Fachleute als Glazial bezeichnen, bestehen immer aus Kaltzeiten und Warmzeiten. Die Kaltzeiten nennt man Stadiale und die Warmzeiten Interstadiale. Wir leben aktuell in einer Warmzeit, also einem Interstadial, innerhalb einer Eiszeit, die bereits seit 2,6 Mio. Jahren andauert und von einem steten Wechsel der Warm- und Kaltzeiten gekennzeichnet ist. Diese Zeit nennen wir heute das „Quartär“, das jüngste Erdzeitalter unserer sehr, sehr alten Erde.

In den Kaltzeiten war es nochmal deutlich kälter und die Eisbedeckung war nicht nur auf die Pole beschränkt, sondern ging viel weiter vom Norden in den Süden, bzw. umgekehrt. So lag in der letzten Kaltzeit fast die Hälfte der Fläche Deutschlands unter einem dicken Panzer aus Eis. Unseren Geopark *GrenzWelten* hat der Eispanzer allerdings nie erreicht.

Der Geopark lag während der Kaltzeiten im sogenannten **Periglazial-Raum**, periglazial bedeutet in etwa „vom Eis umgeben“. Denn sowohl im Norden, als auch im Süden von uns gab es mächtige Eispanzer.

Die letzte große Kaltzeit begann vor ungefähr 120.000 Jahren, hatte ihren Höhepunkt (oder sollten wir besser sagen Tiefpunkt) vor ca. 21.000 Jahren und endete vor ca. 12.000 Jahren, mit dem Beginn des Erdzeitalters Holozän (TIPP: werft einen Blick auf die Übersicht der Erdzeitalter)!

 Auch wenn wir eigentlich von einer Kaltzeit innerhalb einer Eiszeit reden, werden wir im Folgenden weiterhin den Begriff **EISZEIT** nutzen...

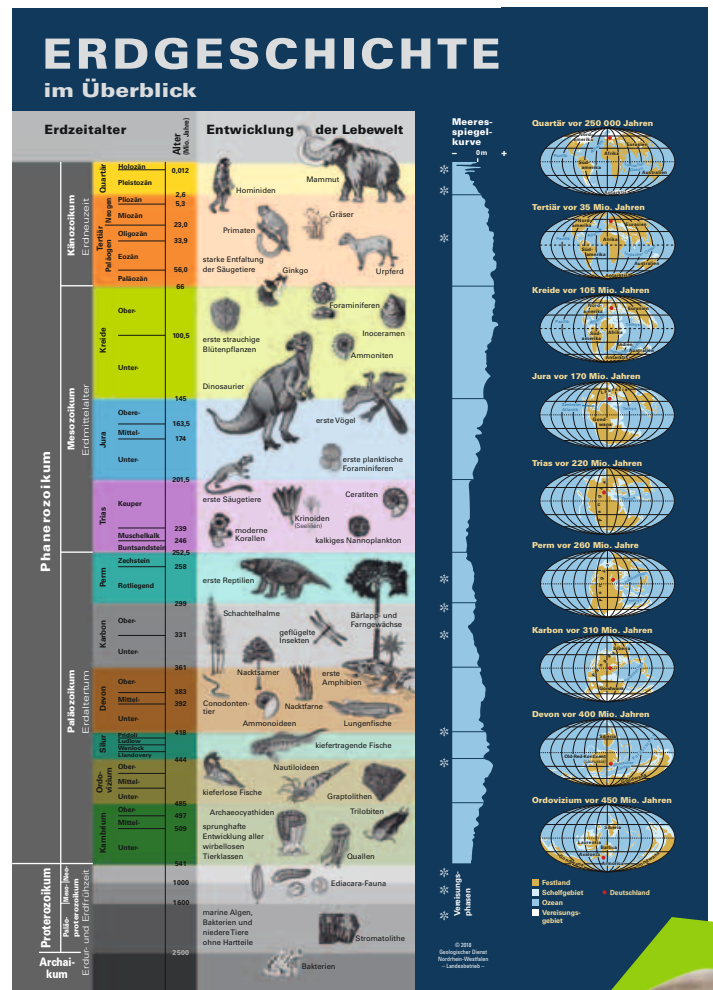


Abb. 3: Die Erdgeschichte im Überblick

TIPP!!!

Schau dir die Erdzeitalter nochmal genau an! Dann bekommst du einen guten Einblick, wie „wenig“ Zeit 2,6 Millionen Jahren im Vergleich zur gesamten Erdgeschichte sind. Denn unsere Erde gibt es bereits seit ungefähr 4,5 Milliarden Jahren.

Auf Seite 25 kannst du die Übersicht der Erdzeitalter übrigens herausreißen und als Poster nutzen!



2. Wie entsteht eine Eiszeit?

Wie genau eine Eiszeit entsteht, gehört zu den spannendsten Fragen für viele Klima-Forscher*innen und Geolog*innen. Unsere Erde und unser Klima-System sind sehr komplex und gekennzeichnet von vielen Wechselwirkungen. Daher erlangen Forscher*innen auf der ganzen Welt immer wieder neue Erkenntnisse, die uns Stück für Stück ein besseres Bild der Entstehung von Eiszeiten liefern.

Eine der Hauptursachen für die Entstehung von Eiszeiten sind Veränderungen in der Erdumlaufbahn. Erdumlaufbahn bedeutet, dass die Erde um die Sonne kreist und dabei bestimmte Eigenschaften hat. So ist die Erde um ca. 23° schräg zur Sonne geneigt und fliegt mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 100.000 km pro Stunde um die Sonne herum.

Auf den Abbildungen 4 und 5, könnt ihr die Neigung der Erde und den großen Einfluss auf die Einstrahlung der Sonne auf die Erde erkennen. So werden auch unsere Jahreszeiten maßgeblich von dieser Erdneigung ausgelöst und unterscheiden sich auf der Nord- und auf der Südhalbkugel. So lässt sich erklären, warum in Australien Winter ist, wenn bei uns Sommer ist und umgekehrt (Abb. 5). Alleine die Neigung der Erde hat also schon einen großen Einfluss auf unsere Temperaturen auf der Erde und die kleinste Veränderung kann zu einem starken Temperaturabfall oder -anstieg führen. Es gibt aber noch weitere Änderungen in der Erdumlaufbahn, die zu einer Eiszeit führen.

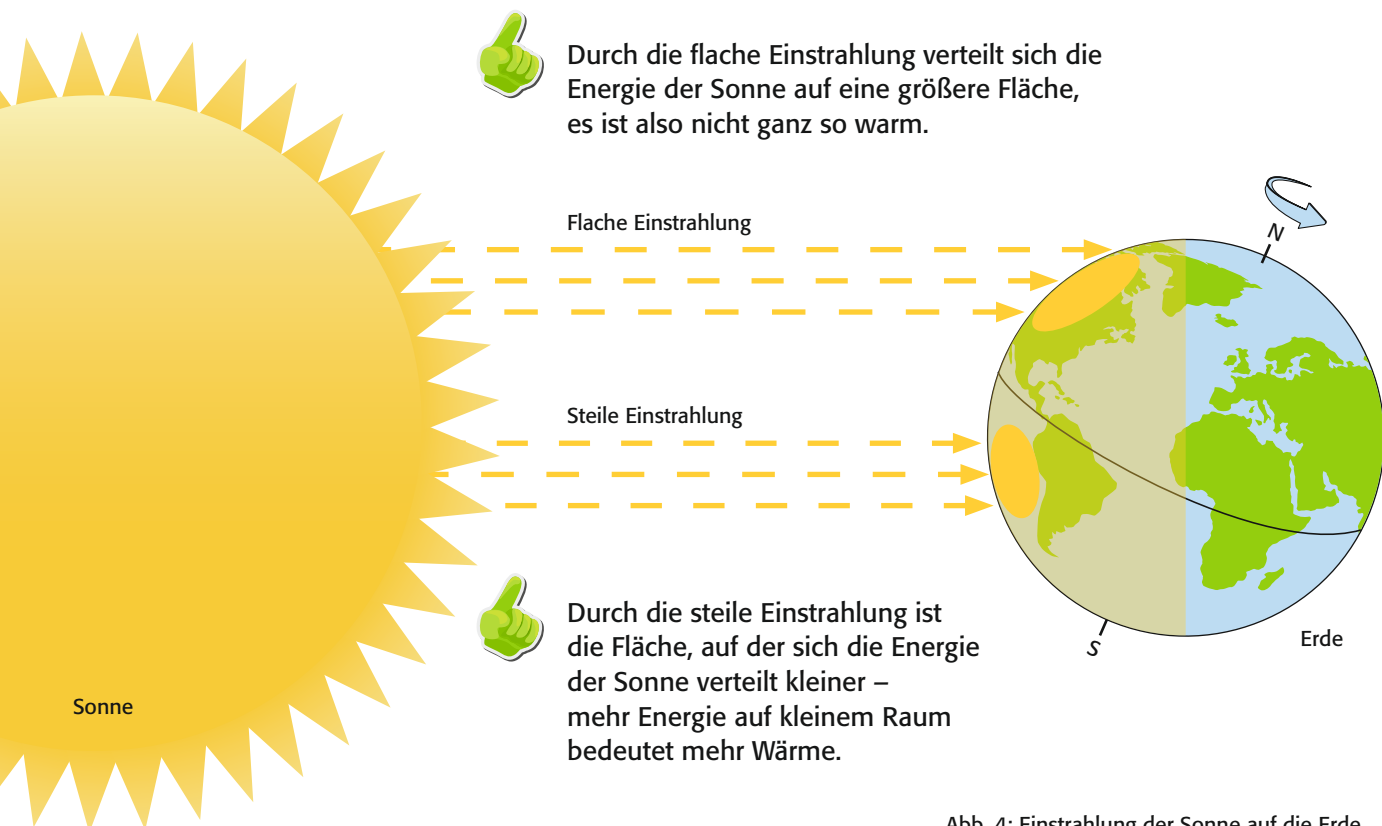


Abb. 4: Einstrahlung der Sonne auf die Erde

So kreist die Erde in einem Abstand von ungefähr 150 Millionen Kilometern um die Sonne – eine unglaublich große Entfernung, für die wir alle sehr dankbar sein müssen. Denn wäre die Erde deutlich näher an der Sonne oder weiter von ihr entfernt, wäre wohl kein Leben auf der Erde möglich. Diesen Bereich, in dem sich die Erde befindet, nennt man daher auch „habitable Zone“, das bedeutet so viel wie „bewohnbare Zone“, denn in diesem sicheren und trotzdem wärmenden Bereich kann Wasser in flüssiger Form existieren, das wir alle als Lebensgrundlage benötigen.

Dennoch gibt es auch hier kleinere Schwankungen mit großen Auswirkungen, die zu einer Eiszeit führen können, wenn sich die Erde in ihrer Umlaufbahn von der Sonne entfernt und somit weniger wärmende Strahlung auf der Erdoberfläche ankommt.

Entfernt sich also die Erde ein kleines Stückchen von der Sonne und ändert sich ihr Winkel ein wenig von der Sonne weg, so kann aus einer Warmzeit schnell eine Kaltzeit, oder wie wir sie nennen, Eiszeit entstehen!

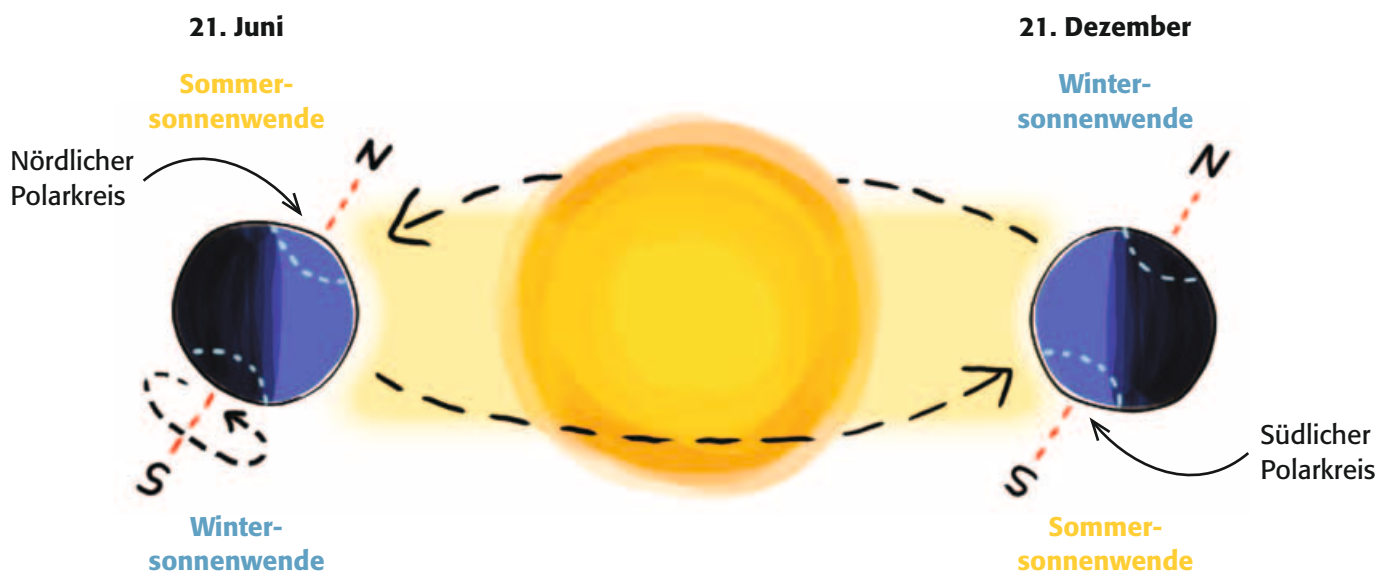


Abb. 5: Entstehung der Jahreszeiten durch die Neigung der Erde und Rotation um die Sonne im Verlauf eines Jahres



3. Das Klima und die Landschaft in der Eiszeit

Nun wissen wir schon einiges über die Eiszeit und ihre Entstehung. Aber gehen wir mal etwas weiter ins Details und schauen uns an, welche Temperaturen und Niederschläge zu dieser Zeit bei uns im Geopark GrenzWelten herrschten und wie groß die Unterschiede zum jetzigen Klima sind. Vorab aber nochmal kurz der Unterschied zwischen Wetter und Klima für euch:

Wetter



Das Wetter ist das, was wir sehen, wenn wir aus dem Fenster schauen. Es kann regnen oder schneien, die Sonne kann scheinen oder es ist neblig. Dieser Zustand ändert sich jedoch immer und auch relativ schnell. Das Wetter kann heute so und morgen so sein, denn es beschreibt den augenblicklichen Zustand an einem bestimmten Ort. Während es an einem Ort regnet, kann an einem anderen Ort in Deutschland die Sonne scheinen und am nächsten Tag ist es genau umgekehrt. Diesen kurzfristigen und wechselhaften Zustand nennen wir Wetter.

Klima



Das Klima hingegen ist ein langfristiger Zustand, der für einen bestimmten Ort auf der Erde typisch ist. Bei uns in Deutschland ist es in den Wintermonaten kalt und in den Sommermonaten warm. Diese typischen Abfolgen des Wetters an einem bestimmten Ort über einen Zeitraum von mindestens 30 Jahren, ergeben dann zusammen das Klima. Das Klima ist nicht überall auf der Erde gleich, zum Beispiel ist es in den Tropen im Winter und im Sommer warm und an den Polen ist es immer kalt. Daher unterscheiden wir auf der Erde unterschiedliche Klimazonen, die euch im Folgenden erklärt werden.

Die durchschnittlichen Temperaturen in einem Jahr während des Höhepunktes der Eiszeit (also als es am kältesten war), lag bei uns im Geopark bei ca. $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Heute liegt dieser Wert bei ungefähr $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Es war also im Durchschnitt ganze $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ kälter, als heute.

Extrem kalte Tage mit Temperaturen bis zu $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ waren keine Seltenheit im Winter und im Sommer wurde es in der Regel kaum wärmer, als $7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Auch die Niederschläge (also Regen und Schnee) waren ganz anders. Während heute eine durchschnittliche Menge Regen von ca. 500–1000 Liter pro Quadratmeter auf unseren Geopark prasselt, waren es zur Eiszeit nur ca. 100–500 Liter pro Quadratmeter. Es war also nicht nur kalt, sondern

zum Teil auch sehr trocken. Diese Trockenheit hatte natürlich auch Einfluss auf die Landschaft und die Vegetation, die dementsprechend ebenfalls ganz anders aussah, als wir es heute gewöhnt sind. Auf den ganzjährig gefrorenen Böden (Permafrostböden), die nur in den Sommermonaten an der Oberfläche etwas antauten, gab es kaum Bäume und nur eine sehr lückenhafte und spärliche Vegetation aus Gräsern und Sträuchern. Dies gilt zumindest für das Gebiet unseres heutigen Geoparks, der, wie in Kapitel 1 beschrieben, im sogenannten Periglazial-Raum lag, also „zwischen dem Eis“. Sowohl im Norden, als auch im Süden war die Landschaft von Gletschern und Eispanzern bedeckt, die

während des Höhepunktes der Eiszeit fast 50 % der Fläche Deutschlands bedeckten. Kaum vorzustellen, wenn wir heute durch den Geopark gehen und die vielen grünen Wiesen und Wälder sehen...

An dieser Stelle ist es wichtig zu betonen, dass sich die Zahlen rund um Niederschlag und Temperatur sowie die Beschreibung des Klimas und der Landschaft auf eine Zeit beziehen, als die Eiszeit ihren Höhepunkt erreichte. Auch die Eiszeit war gekennzeichnet von vielen Schwankungen und Veränderungen. Um euch das spannende Thema Eiszeit näher zu bringen, haben wir uns für diese Zeit vor ca. 20.000 Jahren entschieden, in der die Temperaturen am niedrigsten und die Unterschiede zur heutigen Zeit am extremsten waren.



Abb. 6: Rekonstruktion einer Landschaft während der Eiszeit

Auf dem Bild seht ihr eine Landschaft, wie sie zur Eiszeit im Geopark ausgesehen haben könnte. Wie man gut erkennt, war die Landschaft bei uns nicht von einem Gletscher bedeckt. Die Vegetation war relativ spärlich und dichte Bewaldung fehlte komplett. Die Flüsse waren vor allem im Vergleich zu den heutigen Flüssen sehr viel wilder und konnten sich in der vegetationsarmen Landschaft breit ausdehnen. Das Wasser für die Flüsse stammte übrigens aus den Gletschermassen, die den Norden und Süden Deutschlands bedeckten. Auch während der Eiszeit, gab es Jahreszeiten... auf diesem Bild war vermutlich Frühling oder Sommer, die Landschaft war nicht von Schnee bedeckt und es war relativ grün.

Vielleicht fällt euch auf dem Bild direkt etwas auf, dass es insbesondere in älteren Erdzeitaltern und in den anderen Forscherheften so nicht gab?

Richtig! Hier sehen wir bereits Spuren des Menschen, der zu dieser Zeit nämlich schon existierte und im Gebiet des heutigen Geoparks lebte. Wie auf dem Bild zu erkennen ist, machte der Mensch Feuer, baute sich Unterschlüpfe und nutzte die Natur und die Lebewesen, um der kalten Umgebung zu trotzen.

Mehr dazu findet ihr im Kapitel 4. Bevor wir jedoch auf die Lebewesen in der Eiszeit eingehen, möchte ich auch noch kurz erklären, wieso die Eiszeit auch heute noch eine große Bedeutung für uns hat.

3.1 Mit der Eiszeit das Klima verstehen

Sicherlich habt auch ihr schon mitbekommen, dass sich unser Klima verändert und wärmer wird... das nennen wir „menschengemachter Klimawandel“. Es ist sehr wichtig zu betonen, dass es einen Unterschied gibt, zwischen Klimawandel und menschengemachten Klimawandel. Denn Änderungen des Klimas hat es in der Geschichte unserer Erde schon immer gegeben. In Kapitel 2 erkläre ich euch ja zum Beispiel, wie die Eiszeit entstanden ist und das, obwohl der Mensch vor 2,6 Mio. Jahren noch keinen Einfluss auf unser Klima hatte. Heute ist das jedoch anders. Es leben viel mehr Menschen auf der Erde und wir produzieren durch Fabriken, Maschinen und Autos riesige Mengen CO_2 , die den Klimawandel verstärken, aber vor allem beschleunigen. Denn im Gegensatz zur Erdgeschichte, in der der Klimawandel ganz, ganz langsam voranging und alle Lebewesen ausreichend Zeit hatten, sich an die Veränderungen anzupassen, geht der menschengemachte Klimawandel sehr schnell.

Warum spielt denn bei dem Klimawandel die Eiszeit eine Rolle? Es wird ja wärmer und nicht kälter...

Das ist vollkommen richtig. Dennoch ist die Eiszeit für die Forscherinnen und Forscher enorm wichtig, denn sie dient, als sogenanntes **Klima-Archiv**. In alten Eisbohrkernen zum Beispiel, deren Eis während der Eiszeit entstand, finden Klima- und Geowissenschaftler*innen ganz viele Informationen, die ihnen helfen das Klima und Klimaveränderungen zu verstehen. Nur mit Hilfe dieser Informationen aus der Vergangenheit, wissen wir heute überhaupt, dass sich der aktuelle Klimawandel von den Klimaveränderungen in der Erdgeschichte unterscheidet und können so belegen, dass er, wie oben schon beschrieben, menschengemacht ist.



Wenn euch dieses Thema interessiert, dann ist das Klima-Forscherheft genau das richtige für euch!



4. Die Lebewelt in der Eiszeit

Die Eiszeit war eine extreme Zeit, in der sich die Lebewesen gut anpassen mussten, um mit den schwierigen Bedingungen klar zu kommen. Leider können wir hier nicht auf jedes Lebewesen eingehen, daher haben wir uns ein paar Exemplare ausgesucht, die ich besonders spannend finde und deren Spuren und Hinterlassenschaften hier im Geopark zu finden sind. Beginnen wir mit dem größten und sicherlich bekanntesten Vertreter der Eiszeit, dem Mammut...

4.1 Das Mammut

Das wohl bekannteste Tier der Eiszeit ist das Mammut. Es bildete eine eigene Gattung des Elefanten und starb erst vor rund 4.000 Jahren aus. Da das Mammut weit verbreitet war, hat man eine große Anzahl von Knochen, Zähnen und sogar ganzen Skeletten gefunden. Und nicht nur das: Man hat sogar gut erhaltene Mammutkörper gefunden, die im Eis eingeschlossen waren, also sozusagen Tausende Jahre tiefgekühlt waren. Hinzu kommen die Höhlenmalereien der steinzeitlichen Menschen, die zahlreiche Mammuts zeigen. Daher hat man ein sehr umfassendes Wissen über das Aussehen und die Lebensweise wie über kaum ein anderes Tier der Eiszeit. Das Mammut war mit einer Schulterhöhe von 2,8 bis 3,8 m wenig größer als heutige Elefanten, sie waren aber kompakter und massiger. Sie konnten bis zu acht Tonnen wiegen. Damit waren sie die größten Bewohner der eiszeitlichen Tundra. Als Anpassung an die Kälte war der Mammutrüssel deutlich dicker als bei heutigen Elefanten, die Ohren dafür deutlich kleiner. Außerdem wärmte die Tiere eine fast zehn Zentimeter dicke Fettschicht. Charakteristisch für das Mammut war das grobe Fell, das im Winter

aus bis zu 90 cm langen Haaren bestand und natürlich die Ponyfrisur auf dem Kopf. Neben dem Fell gehören die Stoßzähne zu den auffälligen Besonderheiten des Mammuts: Sie waren deutlich spiralförmig nach oben gedreht und länger als bei heutigen Elefanten.

Leider ist das Mammut ausgestorben, vermutlich da sein Lebensraum immer kleiner wurde, bedingt durch das wärmer werdende Klima und durch die Zunahme eines weiteren Lebewesens: dem Menschen! Dieser jagte das Mammut und bediente sich seines Fleisches als Nahrung, seiner Knochen und Stoßzähne als Werkzeuge und Waffen und seines Fells als warme Kleidung.



Abb. 7: Ein Mammut in einer sehr kalten Gebirgsregion

4.2 Das Wollnashorn

Wie der Name schon vermuten lässt, ist das Wollnashorn ein Verwandter des heutigen Nashorns und auch optisch haben die beiden große Ähnlichkeit. Auch das Wollnashorn hatte zwei große Hörner und war mit einer Länge von ca. 4 m und einer Höhe von ca. 2 m ähnlich groß wie das heutige Breitmaulnashorn. Da das Wollnashorn sehr gut an die Kälte der Eiszeit angepasst war, hatte es dichtes Fell, das ihn von den heutigen Nashörnern unterscheidet. Sein Speiseplan war vegetarisch und bestand größtenteils aus Gräsern, Flechten und Moosen und den wenigen und spärlichen Bäumchen, die in der kalten Eiszeitlandschaft überlebten. Bei seiner Körpergröße und den eisigen Temperaturen, musste es natürlich enorme Mengen Gräser essen, um genug Energie zu haben.

Die ersten Nachweise über die Existenz von Wollnashörnern sind ca. 3 Millionen Jahre alt. Wie auch das Mammut ist das Wollnashorn leider ausgestorben, jedoch bereits etwas früher, nämlich zum Ende der letzten Eiszeit vor ungefähr 12.000 Jahren. Auch das Wollnashorn wurde von den damals lebenden Menschen gejagt und sowohl sein Fleisch, sein Fell und seine Hörner verwendet. Man geht auch bei diesem eiszeitlichen Vertreter davon aus, dass die sich wandelnde Landschaft am Ende der Eiszeit und die zunehmende Jagd durch den Menschen zu seinem Aussterben geführt hat.



Abb. 8: Das Wollnashorn

4.3 Der Höhlenbär

Ein weiterer berühmter Vertreter der Eiszeit bei uns im Geopark war der Höhlenbär. Auch er hatte eine beachtliche Größe mit einer Länge von ca. 3,5 m und einer Schulterhöhe von ca. 1,5 m. Seinen Namen hat der Höhlenbär auf Grund der zahlreichen Funde in Höhlen, so zum Beispiel auch bei uns im Geopark in der Halbhöhle „Weiße Kuhle“ in Marsberg.



Abb. 9: „Weiße Kuhle“ in Marsberg

Man geht davon aus, dass er dort überwinterte und leider häufig aus seinem Winterschlaf nicht mehr erwachte und wir deswegen auch

so viele Funde in den Höhlen gemacht haben. Sein Gebiss deutet darauf hin, dass er ein Alles-Fresser war, wobei er vermutlich die vegetarische Ernährung bevorzugte. Mit seinem kräftigen Kiefer war es dennoch sicherlich keine angenehme Begegnung, wenn Mensch und Höhlenbär aufeinandertrafen.

Das Aussterben des Höhlenbären begann bereits vor ca. 40.000 Jahren und damit etwas früher, als bei den meisten Tieren, die am Ende der letzten Eiszeit vor ca. 12.000 Jahren ausstarben. Zumindest ging der Bestand des Bären schon sehr stark zurück, was Forscher*innen heute auch durch den Einfluss und die Jagd durch den Menschen erklären. Ob diese Jagd zu seinem Aussterben geführt hat, weiß man nicht. Wie auch bei den anderen Lebewesen in der Eiszeit, gehen die meisten Wissenschaftler*innen von einer Kombination aus Klimaveränderung, möglichen Krankheiten der Tiere und die Jagd durch den Menschen aus.



Abb. 10: Eine Höhlenbär-Familie

4.4 Der Mensch

Als vor 2,6 Millionen Jahren die letzte Eiszeit begann, gab es auf der Erde noch keine modernen Menschen, wie du einer bist. Allerdings lebte in Afrika bereits eine erste Früh-Form des Menschen: Der **Australopithecus**. Er hatte sich aus den Menschenaffen entwickelt und beherrschte den aufrechten Gang. Er war dein erster Vorfahre, aus dem sich verschiedene Gattungen des Menschen nach und nach entwickelten. Wenn du dir den Stammbaum des Menschen anschaust, dann findest du den **Homo-heidelbergensis**, der vor ca. 600.000 Jahren lebte. Er stellt eine besondere Schnittstelle in der Evolution des Menschen dar, denn vor ca. 200.000 Jahren ging aus ihm einerseits der Neandertaler hervor, zum anderen ist er auch der direkte Vorfahre des Homo sapiens. Homo sapiens – das sind die modernen Menschen, wie du und alle heute lebenden Menschen. Neandertaler und der moderne Mensch haben sich zur gleichen Zeit entwickelt und sind sich damals auch begegnet. Allerdings starben die Neandertaler vor ca. 30.000 Jahren aus und Homo sapiens ist die einzige Gattung des Menschen, die heute noch auf der Erde lebt.

Die **Neandertaler** lebten als Jäger und Sammler. In den Kaltzeiten machten sie in der Tundra Jagd auf alle Arten von Tieren: Mammuts, Wollnashörner, Wildpferde, Rentiere, Hasen, Fische, Vögel und viele mehr. Außerdem sammelten sie alles, was essbar war: Beeren, Pilze, Wurzeln und Früchte. Landwirtschaft kannten die Neandertaler nicht, diese wäre unter den Bedingungen in der Tundra auch gar nicht möglich gewesen. Manche Neandertalergruppen wohnten in Höhlen und Grotten oder unter Felsüberhängen, andere bauten Unterschlupfe aus Fellen und Knochen oder Strauchwerk und Ästen. Da in der Tundra keine großen Bäume wuchsen, fiel Holz als Baumaterial aus. Als Jäger und Sammler lebten die Neandertaler aber nicht an einem festen Ort, sondern sie zogen weiter, wenn sie nicht mehr genug Nahrung fanden. Oft suchten sie

jedes Jahr zu bestimmten Zeiten immer wieder die gleichen Plätze auf. Sie wussten also ganz genau, wo und wann die Jagd und die Nahrungssuche besonders ertragreich waren. An ihren Wohnplätzen entfachten sie Feuer, um Essen zuzubereiten. Besonders Fleisch wird auf diese Weise viel leichter verdaulich und nahrhafter. Außerdem spendete das Feuer Licht und Wärme und hielt die wilden Tiere fern. So saßen die Großfamilien gemeinsam um ihre Feuerstelle und wärmten sich in den eisigen Nächten. Damit sicherte das Feuer das Überleben und stärkte die Gemeinschaft der Gruppe.

Vor ungefähr 45.000 Jahren bekamen die Neandertaler in Europa Gesellschaft: **Moderne Menschen** (Homo sapiens) wanderten aus Afrika ein. In ihrer Lebensweise unterschieden sie sich nicht von den Neandertalern, sie lebten ebenfalls als Jäger und Sammler und zogen als Nomaden den großen Tierherden in der Tundra hinterher. Auch ihre Technik, Werkzeuge herzustellen, ähnelte der der Neandertaler. Wie diese bearbeiteten sie dazu Steine und Knochen, allerdings gab es bei ihnen bemerkenswerte Neuerungen und ihre Werkzeuge wurden dadurch feiner und zierlicher. Außerdem erfanden sie die Speerschleuder, mit der sie Speere mit größerer Wucht und sehr viel weiter schleudern konnten, so dass sie Tiere aus größerer Entfernung erlegen konnten. Dadurch war ihre Jagd erfolgreicher und weniger gefährlich für die Jäger. Eine ganz wichtige Erfindung war die Nähnadel aus Tierknochen. Das klingt natürlich nicht sehr spektakulär, aber dieses kleine Gerät hat die Herstellung von Kleidung außerordentlich erleichtert – und warme Kleidung war, wie wir ja schon gelernt haben, in der Kaltzeit überlebensnotwendig.



Eine Zeit lang lebten Neandertaler und der moderne Mensch gemeinsam in Europa. Vor etwa 40.000 Jahren starb der Neandertaler jedoch aus. Die Gründe für das Aussterben sind bis heute unter Wissenschaftler*innen nicht zweifelsfrei geklärt. Vermutlich war es, ebenso wie bei den Tieren der Eiszeit, eine Mischung aus mehreren Faktoren, wie Klima- veränderungen, Hungersnöte und die Konkurrenz zum modernen Menschen.

Übrig blieb der moderne Mensch oder auch Homo Sapiens, der sich stets weiterentwickelte, bis zu dem Punkt an dem wir heute stehen, mit all unseren Fortschritten, Technologien und Erfindungen!

Abb. 11: Der Stammbaum des Menschen

5. Eiszeit-Experimente für zu Hause

EXPERIMENT 1: Gletscherschmelze

Du brauchst:

- 2 gleich große Gläser
- einen Textmarker/Folienmarker oder Klebeband
- Eiswürfel
- 1 oder 2 Steine (die ins Glas passen)
- Wasser



In Kapitel 3 erkläre ich euch, dass große Teile Deutschlands und weite Teile der Erde während der Eiszeit von Gletschern bedeckt waren. Diese riesigen Eismassen bestehen natürlich aus gefrorenem Wasser, welches nun in dem Gletscher gebunden ist und dem Wasserkreislauf der Erde

erst wieder zur Verfügung gestellt wird, wenn der Gletscher schmilzt. Beim Abschmelzen der Gletscher am Ende der Eiszeit, flossen große Mengen Wasser zurück in unseren Wasserkreislauf, d.h. zurück in die Flüsse und Meere. Es waren gigantische Mengen, die den Meeresspiegel haben ansteigen lassen. Dieser Meeresspiegelanstieg ist auch heute zu beobachten. Auf Grund des Klimawandels und der wärmeren Temperaturen, schmelzen die Gletscher und Eismassen in den Polargebieten und der Meeresspiegel steigt an. Man muss jedoch unterscheiden zwischen schmelzenden Eismassen, die den Meeresspiegel steigen lassen und solchen, die es nicht tun... dabei unterscheiden wir das Landeis von dem Meereis!

Was passiert, wenn Meereis schmilzt und was passiert, wenn Landeis schmilzt? Das könnt ihr im folgenden Experiment herausfinden.



Aufbau: Ein Glas steht stellvertretend für das Landeis und ein Glas steht für das Meereis. Lege nun den Stein in eines der beiden Gläser. Das Glas mit dem Stein, markiert das Landeis. Sowohl auf den Stein, als auch in das andere, leere Glas, legst du nun (je nach Größe des Glases) 2-3 Eiswürfel. Die Eiswürfel sollten auf den Steinen liegen, sodass die Steine stellvertretend die Landfläche darstellen. Fülle nun in beide Gläser Wasser und markiere mit einem Textmarker oder Klebeband die Wasserhöhe. Achte darauf, dass das Glas nicht ganz voll mit Wasser ist und die Eiswürfel nach wie vor auf den Steinen liegen und nicht oben auf der Wasseroberfläche schwimmen. Nun braucht ihr etwas Geduld und wartet ca. 2 Stunden bis das Eis geschmolzen ist...

Was konntest du beobachten?

Das Meereis, das bereits im Wasser (also im Meer) schwimmt, wie z.B. Eisberge, lassen den Meeresspiegel beim Abschmelzen nicht weiter ansteigen. Durch ihr Gewicht im Wasser verdrängen sie bereits so viel Wassermasse um sich herum, dass sie diese beim Abschmelzen einfach auffüllen und es keine Veränderung im Meeresspiegel gibt.

Anders ist das bei dem Landeis. Dieses Eis liegt auf dem Land, also z.B. auf Grönland. Beim Schmelzen dieses Eis, wird das Wasser dem Wasserkreislauf, also dem Meer zugefügt und der Meeresspiegel steigt an.



EXPERIMENT 2: Der Albedo-Effekt

Du brauchst:

- 2 Gläser
- einige Eiswürfel
- 1 schwarze und 1 weiße Unterlage, z.B. Papier
- einen sonnigen Ort, z.B. auf der Fensterbank
- eine Uhr



Der sogenannte Albedo-Effekt, ist ein Phänomen, das du vielleicht sogar schon kennst, nur nicht unter diesem Namen. Hattest du im Sommer schon mal ein schwarzes T-Shirt an und dir ist ordentlich warm geworden? Hast du vielleicht auch den

direkten Vergleich zu einem weißen T-Shirt, in dem es etwas kühler ist? Wenn ja, dann hast du den Albedo-Effekt an dir selbst feststellen können.

Weißer Oberflächen reflektieren das (Sonnen-)Licht, also schicken einen Teil der wärmenden Strahlen der Sonne wieder zurück in die Atmosphäre. Schwarze Oberflächen tun das nicht! Im Gegenteil, sie absorbieren die Strahlen der Sonne und saugen die Wärme förmlich auf.

Für unsere Eiszeit bedeutet das folgendes: Je mehr Schnee und Eis auf dem Land liegt, desto mehr Sonnenstrahlen und damit auch Wärme werden zurück in die Atmosphäre geschickt. Es bleibt tendenziell kalt! Wenn nun dieses Eis und der Schnee schmilzt (durch verschiedene Auslöser, wie sie in Kapitel 2 beschrieben sind), wird weniger der warmen Strahlung reflektiert. Im Gegenteil: die dunkle Landoberfläche absorbiert, also saugt die Wärme auf und verstärkt den Effekt.

Dieser Prozess ist ebenfalls auch heute zu beobachten und verstärkt den Klimawandel!

Auch in der Eiszeit hat dieser Effekt mit dazu beigetragen, dass die Eiszeit vor ca. 12.000 Jahren endete. Um den Albedo-Effekt nochmal genau zu verstehen und mit dem bloßen Auge zu beobachten, habe ich ein weiteres Experiment für dich.

Aufbau: Fülle beide Gläser mit der gleichen Menge Eiswürfel. Suche dir einen sonnigen Platz und setze eines der beiden Gläser auf eine schwarze und das andere auf eine weiße Unterlage. ab jetzt kannst du auf die Uhr schauen, wenn du die Zeit messen willst. Je nachdem, wie sonnig und warm es ist, schmelzen die Eiswürfel relativ schnell und du kannst nach ca. 30-60 Minuten erste Beobachtungen machen. Sind im ersten Glas alle Eiswürfel geschmolzen, schau auf die Uhr und notiere dir die Zeit bzw. die Dauer. Wenn im zweiten Glas auch alle Eiswürfel geschmolzen sind, schaust du wieder auf die Uhr und wirst feststellen, dass es hier einen Unterschied gibt.

Was konntest du beobachten?

Helle Oberflächen, wie Eis und Schnee reflektieren ungefähr 90% der Sonnenstrahlen, während dunkle Oberflächen, wie Land oder Meer nur ungefähr 20% reflektieren und den Rest absorbieren, also aufsaugen und sich erwärmen.

Wenn die Erwärmung also einmal begonnen hat, verstärkt der Albedo-Effekt diese Erwärmung und hat so einen Beitrag zum Ende der letzten Eiszeit geleistet, genauso wie er heute den Klimawandel verstärkt.



Abb. 12: Der Albedo Effekt

EXPERIMENT 3: Malen, wie die Menschen in der Eiszeit



Abb. 13: Höhlenmalereien

Wie in Kapitel 4 beschrieben, gab es während der Eiszeit bereits frühe Formen des Menschen und irgendwann auch den modernen Menschen. Diese Menschen haben sich bereits mit verschiedenen Formen der Kunst befasst und mit Hilfe der Natur gemalt... Beweise dafür finden wir z.B. heute als Höhlenmalereien (wie auf dem Foto) auf der ganzen Welt. Nun gab es damals keine Bunt- oder Filzstifte und auch Papier, wie wir es heute kennen, stand nicht zur Verfügung. Aber Menschen waren und sind kreativ. Wie genau das aussah, kannst du im folgenden Experiment selbst erfahren und „Steinzeit“ spielen.

Du brauchst:

- ca. 15cm langes Holzstäbchen oder Bambus-Stäbchen
- kleine Stücke Tier-Fell oder Federn (findest du sicherlich bei einem Spaziergang durch den Wald)
- Klebeband
- feine Erde (bestenfalls in verschiedenen Farben, meist Brauntöne)
- Mörser
- Wasser
- Tapetenkleister (geht auch ohne, er dient als Bindemittel)
- Gläser, bestenfalls mit Schraubdeckel (z.B. ein leeres und sauberes Marmeladenglas)



Aufbau: Zunächst musst du dir deinen Pinsel bauen. Dazu benötigst du die ersten 3 Materialien in der Liste, also ein Holzstäbchen, Tier-Fell oder Federn und Klebeband. Das Fell und/oder die Federn (du kannst auch beides nehmen), bündelst du mit den Fingern zusammen und klebst sie an das Holzstäbchen. Achte darauf, dass die Haare/Federn glatt zusammenliegen und in einer Richtung an das Holzstäbchen angebracht werden. Du kannst die Federn/das Fell auch etwas zurecht stutzen mit einer Schere.

Damit ist dein erstes Werkzeug schon mal fertig und du kannst dich an die Farben begeben!

Dazu musst du auch wieder raus in die Natur. Schau dir die Böden unter deinen Füßen genau an und sammle braune, gelbe, schwarze und rötliche Erde (oder was auch immer du findest oder dir gefällt).

Zu Hause wird diese Erde dann in einem Mörser fein zerkleinert (Achtung! Nicht alles auf einmal in den Mörser, sondern Farbe für Farbe einzeln). Mische beim Mörsern nach und nach etwas Wasser zur Erde, sodass ein dicker Brei entsteht. Du kannst diesen Brei bereits nutzen oder du mischt ihn noch mit Tapetenkleister. Durch das Bindemittel wird der Brei fester und dein zukünftiges Kunstwerk vermutlich etwas länger überdauern.

Nun kannst du mit deinem selbstgebauten Pinsel und deinen Erdfarben loslegen und deiner Kreativität freien Lauf lassen! Wenn du die Farben in die Gläser füllst und verschließt, sind sie mehrere Wochen „haltbar“... einfach nochmal umrühren oder etwas Wasser hinzugeben und weiter malen.





Abb. 14: Der Edersee und der Nationalpark Kellerwald-Edersee

6. Eiszeit-Ausflugsziele im Geopark *GrenzWelten*

Der Nationalpark Kellerwald-Edersee

Der Nationalpark Kellerwald-Edersee liegt sehr zentral im Geopark und bietet euch tolle Ausflugsziele für die ganze Familie. Hier findet ihr eines der größten zusammenhängenden Buchenwaldgebiete in Deutschland und könnt auf zahlreichen Wander- und Radwegen oder im Rahmen von Führungen und Veranstaltungen die wunderschöne Natur erkunden.

Aber was genau hat das nun mit der Eiszeit zu tun? Das erkläre ich euch:

Während der Eiszeit gab es keine Wälder. Wie in Kapitel 3 beschrieben, bestand die Vegetation aus Gräsern und kleineren, einzelnen Bäumchen. Auch der heutige Kellerwald war karg und hatte nichts mit dem „Buchenmeer“, das wir heute bestaunen können, zu tun. Erst

als es am Ende der letzten Eiszeit wieder wärmer wurde, breiteten sich in Deutschland verschiedene Baumarten aus und es bildeten sich ganze Wälder. Hier im Kellerwald fühlte sich besonders eine Baumart sehr wohl und breitete sich flächendeckend aus: die Rotbuche! Dass wir heute einen reinen Buchenwald vorfinden, der bereits seit ca. 11.000 Jahren dort „Wurzeln schlägt“, verdanken wir also der Eiszeit.

Am besten besucht ihr das Info-Zentrum „Kellerwald-Uhr“ in Frankenau und macht von dort noch eine schöne Wanderung durch die Buchen. In der Kellerwald-Uhr erlebt ihr die Waldgeschichte von der Eiszeit bis zur Neuzeit und sie dient als Startpunkt für euren Ausflug.



Das Wolfgang-Bonhage Museum in Korbach und die Steinzeit Fundstelle in Buhlen

Das Wolfgang-Bonhage Museum in Korbach hat sehr viel zu bieten. Unter anderem könnt ihr euch dort natürlich auch ganz viel zu mir, eurem Procy und meiner Fundstelle, der Korbacher Spalte, ansehen. Es gibt aber auch eine kleine Ausstellung über eine ganz besondere Fundstelle im Geopark: die Jagdstation in Edertal-Buhlen! An dieser sogenannten Jagdstation hat man ganz viele Hinterlassenschaften der eiszeitlichen Menschen gefunden, die es sich in Buhlen gemütlich gemacht haben. Hier haben sie ihre Werkzeuge gebaut, um Tiere zu erlegen, das Essen zuzubereiten und ihre Kleidung herzustellen. Einen Einblick in die Lebensweise und die Werkzeuge unserer eiszeitlichen Vorfahren, bekommt ihr im Wolfgang-Bonhage Museum in Korbach. Natürlich könnt ihr euch die Fundstelle auch

direkt ansehen... die Fundstelle ist jedoch eher geeignet für Wissenschaftler*innen, da man nicht sehr viel sehen kann. Daher empfehle ich euch eher den Besuch im Museum.

Ungefähr alle zwei Jahre, gibt es ein Neandertaler Fest in Buhlen! Dann lohnt sich ein Besuch der Fundstelle auf jeden Fall und ist ein toller Ausflug für die ganze Familie.

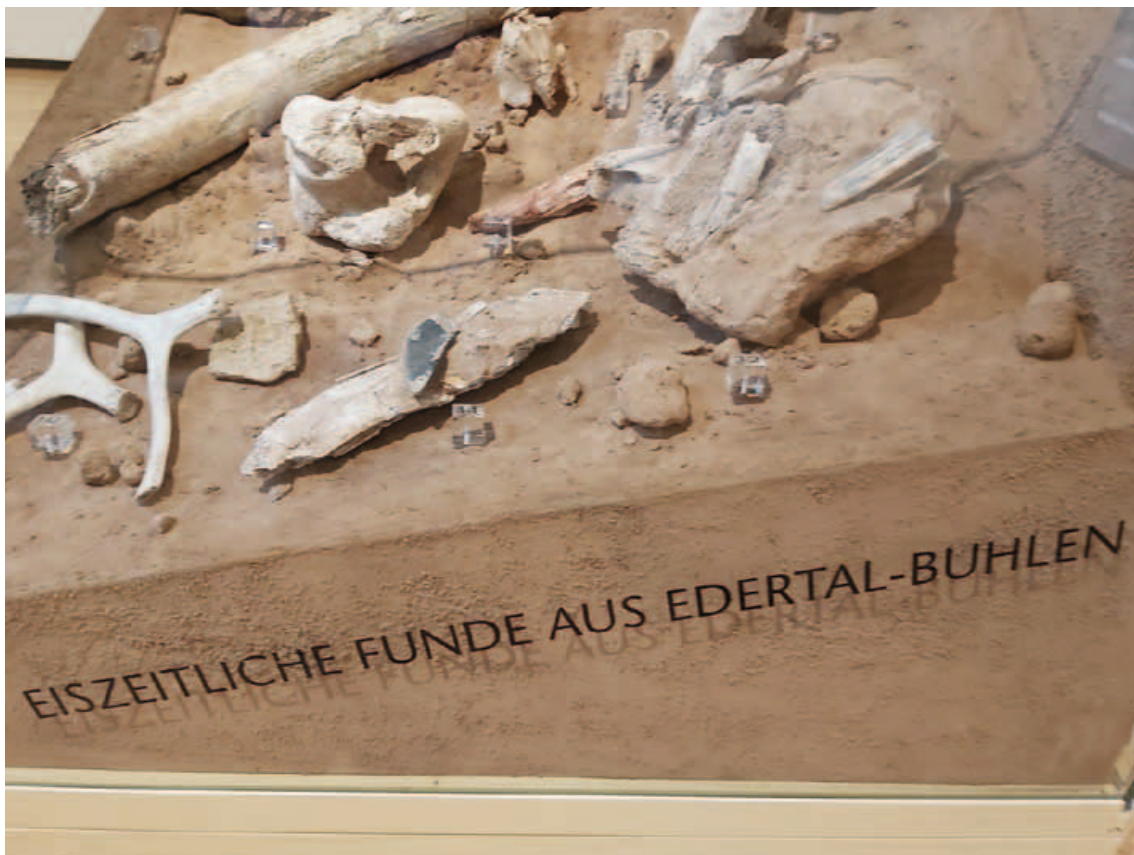


Abb. 15: Eiszeitliche Funde aus der Jagdstation in Buhlen ausgestellt im Wolfgang-Bonhage Museum Korbach



Abb. 16: Die Bruchhauser Steine in Olsberg-Bruchhausen

Die Bruchhauser Steine in Olsberg-Bruchhausen

Die imposanten Bruchhauser Steine im Ortsteil Bruchhausen der Stadt Olsberg (HSK), haben auf den ersten „Blick“ wenig mit der Eiszeit zu tun. Denn die vier mächtigen Steine, sind vor 380 Mio. Jahren entstanden, als das heutige Sauerland von einem großen urzeitlichen Meer bedeckt war. In diesem Meer gab es Vulkane, deren Lava die Gesteine der heutigen Bruchhauser Steine bildeten. Dieses Gestein ist im Verhältnis zum umliegenden Gestein sehr hart und widerstandsfähig. Die Bruchhauser Steine haben die Jahrmillionen überdauert und sind heute noch zu bewundern. Also definitiv einen Ausflug wert... aber warum ausgerechnet als Eiszeit-Ausflugsziel?

Während der Eiszeit herrschten besondere Bedingungen, insbesondere für die Pflanzen. Doch es gab auch spezielle Pflanzen, die genau diese kühlen und rauen Bedingungen mochten und sich im Geopark und auch an

den Bruchhauser Steinen sehr wohlfühlten. Als es am Ende der Eiszeit wärmer wurde, suchten sich die meisten Pflanzen dann andere Orte, wie zum Beispiel die Alpen oder die Arktis. Dort war es nach wie vor kalt und trockener, ähnlich wie zur Eiszeit! Lediglich an den Bruchhauser Steinen fühlten sich einige Pflanzen so wohl, dass sie dortblieben und bis heute zu bestaunen sind. Die Bruchhauser Steine sind daher noch heute das Zuhause spezieller Moose, Flechten, Habichtskraut und Orchideen, die sich ansonsten in kältere Gebiete der Erde umgesiedelt haben.

Ein toller Eiszeit-Ausflugsort mit vielen spannenden Themen, den ihr nicht verpassen solltet. Am besten beginnt ihr euren Ausflug mit einem Besuch des Info-Zentrums direkt am Parkplatz. Von dort geht es dann hoch hinauf auf die Bruchhauser Steine.



Kahler Asten in Winterberg

Ein weiterer Tipp für einen schönen Familienausflug liegt ebenfalls im Hochsauerlandkreis und bildet sozusagen das „Dach des Geoparks“. Gemeint ist der zweithöchste Berg des Geoparks ... der Kahle Asten in Winterberg mit einer Höhe von 842 m ü. NN.

Aufgrund seiner beachtlichen Höhe, hast du von hier aus wunderschöne Aussichten und eine ganz spezielle Landschaft aus Hochheiden und einzelnen Birken und Fichten, die ein wenig an die Landschaft während der Eiszeit im Geopark erinnert! Am besten schaust du dir diese Landschaft bei einem Spaziergang entlang des Rundweges an. Dort findest du viele Informationen an kleinen Informationstafeln und kommst vorbei an der

Lenne-Quelle. Hier entspringt nämlich der Fluss „Lenne“, der vom Geopark aus weiter in das Schmallenberger Sauerland und Olpe fließt. Außerdem kannst du die Wetterwarte des Deutschen Wetterdienstes und die Ausstellung des LWL-Landesmuseums für Naturkunde im Berggasthof besuchen. Auch dort erfährst du viel über die Erdgeschichte und die Eiszeit rund um den Kahlen Asten.

Der Kahle Asten ist vor allem im Winter ein tolles Ausflugsziel! Am besten bringt ihr euren Schlitten mit und nutzt die Rodel-Angebote in der näheren Umgebung gleich mit. Da ist echtes „Eiszeit-Feeling“ garantiert!



Abb. 17: Der Kahle Asten in Winterberg

7. Das Eiszeit-Quiz



Nun hast du eine Menge über die Eiszeit erfahren und konntest vielleicht sogar schon selbst zu Hause experimentieren.

Teste dein Wissen im nachfolgenden Quiz und werde zum echten Eiszeit-Experten!!! Die Antworten auf die Fragen sind alle irgendwo hier im Forscherheft zu finden. Wenn du also mal nicht weiter weißt, blättere einfach nochmal durch die verschiedenen Kapitel und du wirst sicherlich fündig...

Wenn du uns das Lösungswort und deine Adresse zukommen lässt, haben wir ein kleines Geschenk für dich! Dazu kannst du uns eine E-Mail schicken oder auch einen Brief. Unsere Kontaktadresse findest du auf der letzten Seite des Heftes im Impressum.

Also, los geht der eiszeitliche Rätsel-Spaß!

FRAGE 1:

Bei welchem Zustand spricht man von einer Eiszeit?

- N** Wenn die ganze Erde mit Schnee bedeckt ist (Schneeball-Erde).
- K** Wenn beide Pole ganzjährig mit Eis bedeckt sind.
- E** Wenn es in der Sahara schneit.

FRAGE 2:

Wo lag der Geopark *GrenzWelten* während der Eiszeit?

- A** Im Periglazial Raum
- I** Unter einem Gletscher
- M** Am Äquator

FRAGE 3:

Wie entstehen Eiszeiten?

- X** Das Universum kühlt ab und damit auch unsere Atmosphäre
- L** Die Umlaufbahn der Erde verändert sich
- P** Die Aktivität der Sonne wird schwächer

FRAGE 4:

Wie viel Prozent (%) der Fläche Deutschlands, war während der Eiszeit von Gletschern bedeckt?

- D** 10 %
- F** 30 %
- T** 50 %

Auf der nächsten Seite geht es weiter

FRAGE 5:

Das wohl bekannteste Tier der Eiszeit war das Mammut! Wann ist das Mammut ausgestorben?

- Z vor 4.000 Jahren
- W vor 12.000 Jahren
- C vor 1 Million Jahren

FRAGE 6:

Wie groß war das Wollnashorn?

- V 3 m lang und 3 m hoch
- R 2 m lang und 4 m hoch
- E 4 m lang und 2 m hoch

FRAGE 7:

Wie hat sich der Höhlenbär auf Grund seines Gebisses vermutlich ernährt?

- C Fleisch-Fresser
- I Alles-Fresser
- K Vegan

FRAGE 8:

Welcher Vorgänger des modernen Menschen, lebte auf der Erde, als die Eiszeit vor 2,6 Millionen Jahren begann?

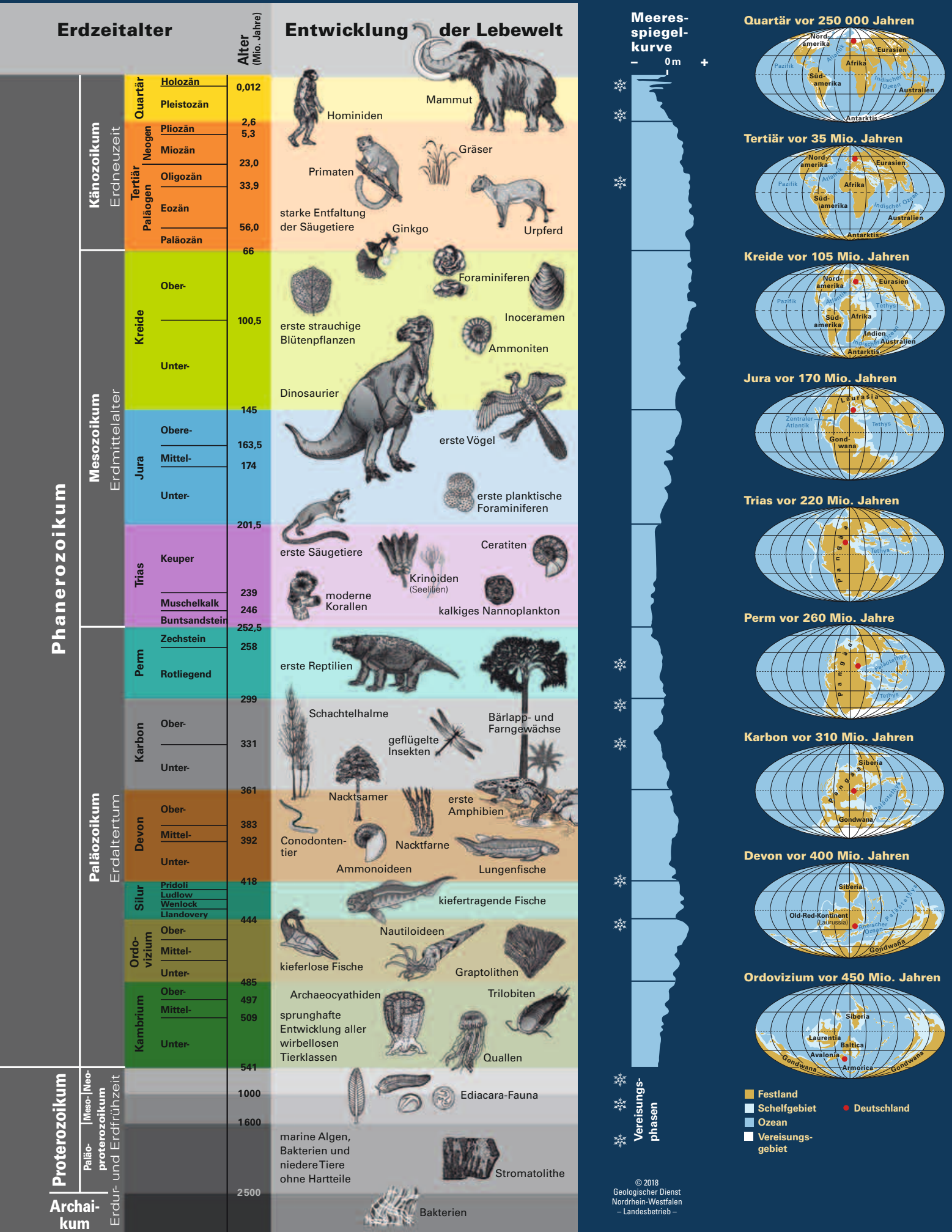
- T Australopithecus
- Y Homo habilis
- N Homo heidelbergensis

LÖSUNGSWORT: _ _ _ _ _



ERDGESCHICHTE

im Überblick



- Festland
- Schelfgebiet
- Ozean
- Vereisungsgebiet
- Deutschland



BILDNACHWEISE

Titelbild	S. 1/2	Shutterstock/Ekaterina Glazkova
Abb. 1	S. 4	© Wiebke Salzmann, https://physik.wissenstexte.de/erdzeitalter.htm
Abb. 2	S. 4	verändert nach Swiss Polar Class – Geographie der Pole, https://polar-class.ch/de/programm/geographie-der-pole/
Abb. 3	S. 5/25	Geologischer Dienst NRW 2018
Abb. 4	S. 6	verändert nach https://denkwerkstatt-physik.de/denkwerkstatt-physik/files/mechanik/Wechselhafte_Jahreszeiten/experimentieren4b.htm)
Abb. 5	S. 7	Swiss Polar Class – Geographie der Pole https://polar-class.ch/de/programm/geographie-der-pole/
Abb. 6	S. 9	LVR Landesmuseum Bonn
Abb. 7	S. 11	istock/leonello
Abb. 8	S. 12	© aleks-1949iStock, www.istockphoto.com
Abb. 9	S. 13	© Geopark <i>GrenzWelten</i>
Abb. 10	S. 13	© Marc Steinmetz, https://www.rem-mannheim.de/blog/hoehlenbaerensensation-aus-sibirien-lebensechte-eiszeitbegegnung-in-mannheim/
Abb. 11	S. 15	Eigene Abbildung
Abb. 12	S. 17	verändert nach www.Studyflix.de
Abb. 13	S. 18	www.bilder-plus.de
Abb. 14	S. 19	© Geopark <i>GrenzWelten</i>
Abb. 15	S. 20	© Ute Richter
Abb. 16	S. 21	© Geopark <i>GrenzWelten</i>
Abb. 17	S. 22	© Geopark <i>GrenzWelten</i>
Abb. 18	S. 24	verändert nach Freepik/valadzionak_volha und Freepik/brgfx
Abb. 19	S. 26	© Landkreis Waldeck-Frankenberg

IMPRESSUM

AnsprechpartnerIn:

Nationaler Geopark *GrenzWelten* – Projektbüro
Landkreis Waldeck-Frankenberg
kim.peis@lkwafkb.de oder
geopark@landkreis-waldeck-frankenber.de
Auf Lülingskreuz 60 in 34497 Korbach
Tel. 05631 954-1512
Fax 05631 954-820
www.geopark-grenzwelten.de

Herausgeber:

Projektbüro des Nationalen Geoparks *GrenzWelten*
Landkreis Waldeck-Frankenberg
Projektbüro Leitung und Autorin: M. Sc. Kim Peis
Auf Lülingskreuz 60 in 34497 Korbach
Tel. 05631 954-1512
geopark@lkwafkb.de
www.geopark-grenzwelten.de

Gestaltung und Druck:
sprenger druck, Korbach

1. Auflage (2023)

Eiszeit-Quiz Lösungen:
Frage 1: K – Wenn beide Pole ganzjährig mit Eis bedeckt sind.
Frage 2: A – Im Periglazial Raum
Frage 3: L – Die Umlaufbahn der Erde verändert sich
Frage 4: T – 50 %
Frage 5: Z – vor 4.000 Jahren
Frage 6: E – 4 m lang und 2 m hoch
Frage 7: I – Alles-Fresser
Frage 8: T – Australopithecus

Geologische Karte des Geoparks



Kartographie: Dr. M. Müllenhoff
www.geo-present.de