

Geopark *GrenzWelten* das Klima-Forscherheft für Kids

Das Klima der Erde erklärt in einfachen Worten
mit Klima-Experimenten für kleine und große Forscher







Hallo,

hier ist wieder Euer Procy!

Ihr kennt mich vielleicht aus dem Forscherheft über den Geopark GrenzWelten. Dort habt ihr schon viele spannende Informationen rund um die Erdgeschichte und die Attraktionen im Geopark bekommen. Für die neuen Forscher unter uns: Mein Name ist Procy. Eigentlich ist mein richtiger Name Procynosuchus, jedoch ist das viel zu lang und zu schwer auszusprechen. Vielleicht habt ihr meinen Spitznamen schon mal gehört: der Korbacher Dackel!

Man fand meine Knochen nämlich in der berühmten Korbacher Spalte und war ganz erstaunt, als man herausfand, dass ich noch vor den Dinosauriern hier im Gebiet des Landkreises Waldeck-Frankenberg lebte. Daher bin ich auch Euer Begleiter durch dieses Klima-Forscherheft, denn in den letzten 250 Millionen Jahren (Ja! So alt sind meine Knochen, die man in Korbach gefunden hat) habe ich sehr viele Klimaveränderungen mitbekommen und bin ein absoluter Experte auf diesem Gebiet. Nun möchte ich euch also mitnehmen auf eine kleine Reise durch unser Klima und unsere Klimageschichte.

Das Thema Klima ist wirklich nicht leicht: Was ist überhaupt Klima? Wie unterscheidet sich das Klima auf unserer Erde und warum? Warum sprechen zurzeit alle über diesen Klimawandel und warum schwänzen Schüler den Unterricht, um für unser Klima zu demonstrieren?

Diese und weitere Fragen möchte ich euch hier im Klima-Forscherheft erklären und mit Hilfe von Beispielen und Tipps vor der Haustür verdeutlichen. Am Ende könnt ihr Euer Wissen natürlich wieder in einem Quiz testen und die richtigen Antworten zu meinen Kollegen und Kolleginnen in das Geopark-Büro schicken... denn clevere Kids sollen natürlich eine kleine Belohnung kriegen!

INHALT

1. Das Klima der Erde	S. 4	6. Wie kann ich helfen unser Klima schützen?	S. 17
2. Das Klima im Geopark	S. 7	7. Das Klimaquiz	S. 18
3. Das Klima in der Erdgeschichte	S. 8	8. Klima-Experimente für kleine und große Forscher	S. 19
4. Was ist Klimawandel?	S. 12	Bild- und Quellennachweise	S. 23
5. Klima-Helden im Geopark	S. 14	Impressum	S. 23
5.1. Wetter-Museum Schreufa	S. 16		
5.2. Kyrill-Pfad Willingen	S. 16		

1. Das Klima der Erde

Um das Klima zu verstehen, müssen wir zwei grundlegende Dinge zunächst unterscheiden: das Klima und das Wetter.

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

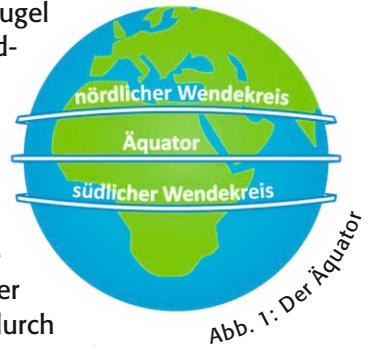


Das Klima hingegen ist ein langfristiger Zustand, der für einen bestimmten Ort auf der Erde typisch ist. Bei uns in Deutschland ist es in den Wintermonaten kalt und in den Sommermonaten warm. Diese ty-

pischen 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.

Unsere Erde ist wirklich sehr groß. Der Äquator ist eine gedachte Linie rund um unsere Erde, der die Erdkugel in eine Nord- und eine Südhalbkugel teilt.

Wenn wir diesen Äquator als ein Maßband nehmen, dann beträgt der gedachte „Bauchumfang“ der Erde 40.000 km. Man müsste ungefähr 45-mal immer quer von Norden nach Süden durch Deutschland fahren, um diese Strecke zurückzulegen. Um vom Nordpol zum Südpol zu gelangen, müssten wir ungefähr die Hälfte der Strecke, also ca. 20.000 km zurücklegen.



Auf dieser riesigen Fläche finden wir daher viele unterschiedliche Klimazonen, die ihr in der Karte in unterschiedlichen Farben seht:

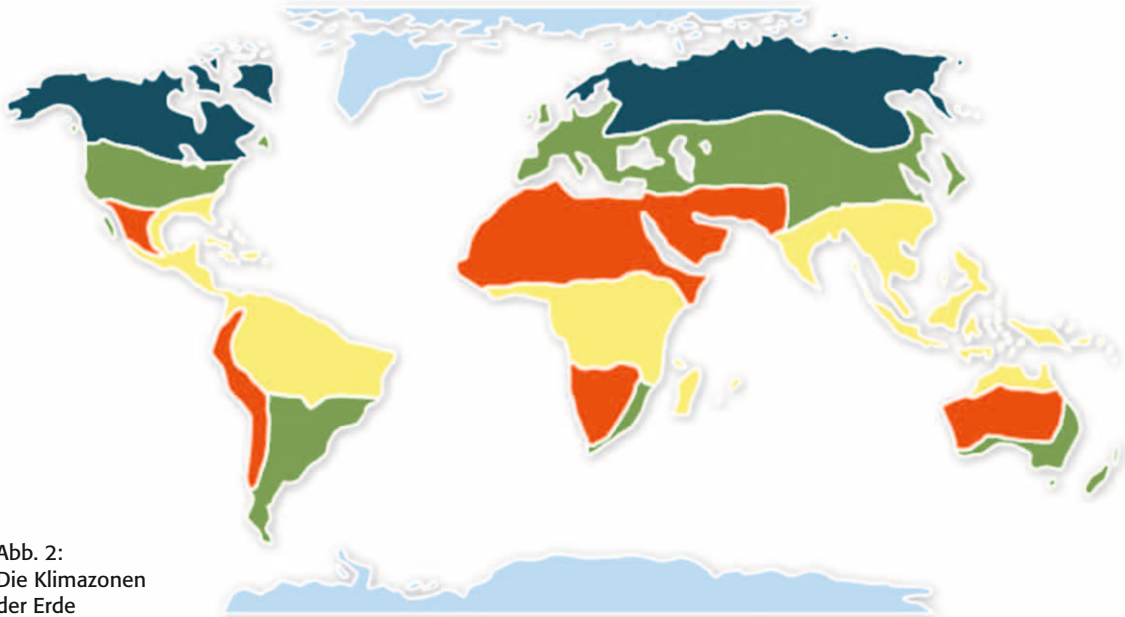


Abb. 2:
Die Klimazonen
der Erde



Gehen wir diese Klimazonen einmal gemeinsam durch!

Polargebiete des ewigen Eis

Die Polargebiete finden wir auf der Erde ganz im Süden und ganz im Norden, also an den sogenannten Polen. Dort ist es das ganze Jahr so kalt, dass die Pole immer mit Eis bedeckt sind. Hier fühlen sich vor allem die Eisbären (Nordpol) und die Pinguine (Südpol) sehr wohl.

Subtropen oder feucht-warme Tropen

In den sogenannten Subtropen ist das Klima durch heiße Sommermonate und milde Winter mit ausreichend Niederschlägen in Form von Regen gekennzeichnet. Ein Gebiet auf der Erde, das zu den Subtropen gehört, ist zum Beispiel die Karibik. Ein schönes Fleckchen Erde für allerlei Lebewesen, wie zum Beispiel die Schildkröten.

Kaltgemäßigte Breiten

Südlich des Nordpols beginnen die Kaltgemäßigten Breiten. Die Kontinente sind hier nicht dauerhaft von Schnee und Eis bedeckt, jedoch sind insbesondere die Wintermonate sehr, sehr kalt und lang. Länder wie Kanada, Alaska und Russland gehören zu diesen Breiten, in denen sich zum Beispiel Elche und Schneefüchse heimisch fühlen.

Gemäßigte Breiten

In diesen Breiten befindet sich Deutschland. In der gemäßigten Klimazone haben wir typischerweise warme Sommermonate und kalte Wintermonate, die durchgehend von Niederschlag, also Regen oder Schnee gekennzeichnet sind. Die Temperaturen sind jedoch im Vergleich zu anderen Gebieten der Erde nicht so extrem, wie zum Beispiel die extreme Kälte an den Polen. Dieses Klima ist für Tiere wie das Eichhörnchen oder Rehe sehr angenehm.

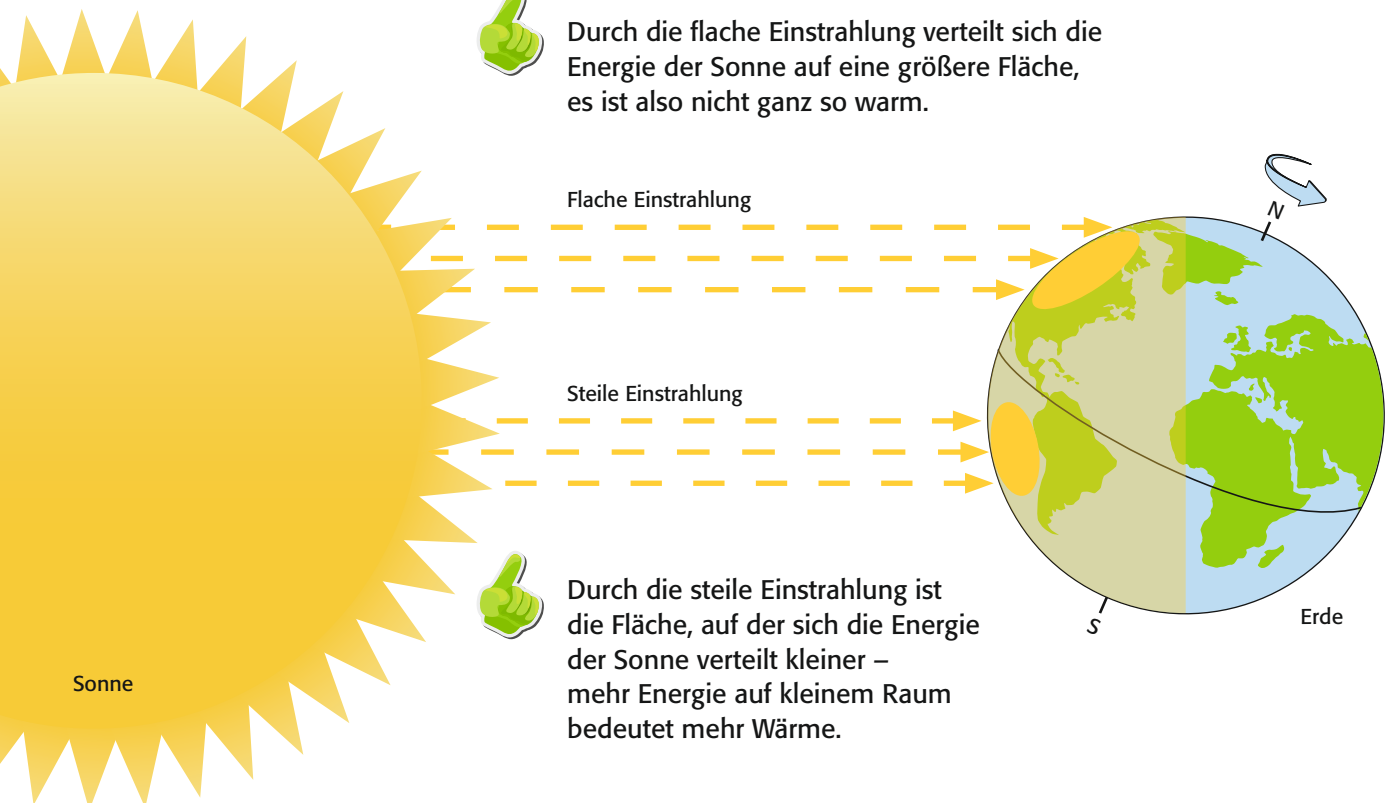
Trocken-heiße Wüsten

Wie der Name schon sagt, ist es in den Breiten der Trocken-heißen Wüsten sehr heiß und sehr trocken. So ein Gebiet ist zum Beispiel die Sahara in Afrika. Das ganze Jahr über herrschen hier hohe Temperaturen und es regnet nur sehr selten. In dieser Umgebung müssen sich die Lebewesen viele Tricks einfallen lassen, um zu überleben. Einer von ihnen ist der sogenannte Nebeltrinker-Käfer. Er hat einen Weg gefunden, genug Flüssigkeit aus dem morgendlichen Nebel zu trinken und kann so wunderbar in der Wüste leben.

Nun kennen wir die fünf großen Klimazonen unserer Erde. Doch wie kommen diese Klimazonen überhaupt zu Stande? Dazu müssen wir uns die Erde und die Sonne anschauen und ihre Lage im Universum zueinander!

Denn ein wichtiger Faktor, der unser Klima beeinflusst ist die Strahlung der Sonne auf die Erdoberfläche. Kein Wunder, wenn man bedenkt, dass die Oberfläche der Sonne 5.500°C heiß ist! Die Strahlung, die von der

Sonne ausgeht, kommt jedoch nicht überall auf der Erde gleich an und hat daher auch nicht überall denselben Effekt. Die Erde steht nämlich zur Sonne in einem Winkel von ca. 23°, also etwas schräg, wenn man so will. Das führt dazu, dass die Strahlung der Sonne zu den Polen einen weiteren Weg zurücklegen muss, als zu dem Äquator. Aber nicht nur die Entfernung, auch die Verteilung der Strahlung auf eine bestimmte Fläche unterscheidet sich vom Äquator zu den Polen maßgeblich.



Durch die flache Einstrahlung verteilt sich die Energie der Sonne auf eine größere Fläche, es ist also nicht ganz so warm.

Durch die steile Einstrahlung ist die Fläche, auf der sich die Energie der Sonne verteilt kleiner – mehr Energie auf kleinem Raum bedeutet mehr Wärme.

Abb.3: Einstrahlung der Sonne auf die Erde

Während die Strahlung der Sonne am Äquator senkrecht auf die Erde trifft und damit eine kleine Fläche viel Strahlung abkriegt, verteilt sich die Strahlung Richtung der Pole auf eine deutlich größere Fläche. So kann die Sonne die Pole nicht so stark erwärmen, wie die Gebiete rund um den Äquator. Daher wiederholen sich die Klimazonen vom Äquator in nördliche und südliche Richtung. Schau nochmal auf Abbildung 2 und 3, um dieses schwierige Thema zu verstehen...

Daher ist es im Süden wärmer, als bei uns im Norden. Ein halbes Jahr später ist es dann genau umgekehrt: Wir sind zur Sonne hingeneigt und haben einen schönen warmen Sommer, während es in Australien kühler ist. Zum Glück sind wir auf der Nordhalbkugel, sonst müssten wir Weihnachten im Garten beim Grillen feiern, so wie die Australier*innen!

Die sogenannte Achsenneigung der Erde, also die Schrägstellung um ca. 23°, ist übrigens auch der Grund für die Jahreszeiten. Auf der Abbildung 4 seht ihr, wie die Erde zur Sonne steht, wenn bei uns, auf der nördlichen Halbkugel der Erde Winter herrscht. Die nördliche Halbkugel ist von der Sonne weg geneigt, während die südliche Halbkugel zur Sonne hingeneigt ist.

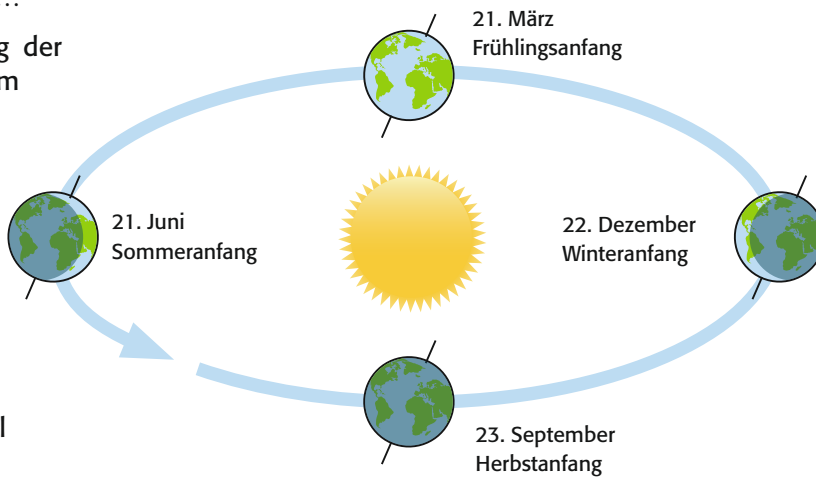


Abb. 4: Verlauf der Jahreszeiten

2. Das Klima im Geopark

Hier bei uns in Deutschland befinden wir uns in den gemäßigten Breiten, die sich durch warme Sommermonate und kalte Wintermonate kennzeichnen. Doch auch innerhalb von Deutschland gibt es Klimaunterschiede. Diese sind zwar nicht so extrem, wie die weltweiten Unterschiede, aber bedingt durch Berge und Täler und die Nähe bzw. Entfernung zum Meer, gibt es einige lokale Unterschiede. Auf dem höchsten Berg Deutschlands, der Zugspitze, ist es zum Beispiel immer ziemlich kalt und die Spitze ist fast immer mit Schnee bedeckt. An der Nordsee hingegen ist das Klima deutlich milder, aber auch sehr regenreich. Denn hier befinden wir uns direkt am Meer, das einerseits Wärme an die Luft abgibt, aber gleichzeitig auch Feuchtigkeit, die dann in Form von Regen auf die Erde zurückfällt.

Doch wir hier im Geopark *GrenzWelten* sind weder an der Nordsee, noch auf der Zugspitze... Wo genau in Deutschland befinden wir uns eigentlich? Das zeigt euch die Karte.

In der Abbildung seht ihr die Karte von Deutschland und den Ausschnitt des Geoparks *GrenzWelten*. Er liegt recht mittig zwischen Alpen und Nordsee im Westen Deutschlands. Der größte Teil des Geoparks gehört zum Bundesland Hessen, ein kleinerer Teil gehört zum Bundesland Nordrhein-Westfalen.

Wir bezeichnen dieses Gebiet als eine **Mittelgebirgslandschaft**. Nehmen wir dieses Wort mal etwas auseinander, merken wir schnell, was die wichtigsten Eckpunkte sind: Die **Mitte** von Deutschland, die wir ja schon auf der Karte definiert haben und die **Gebirge**.

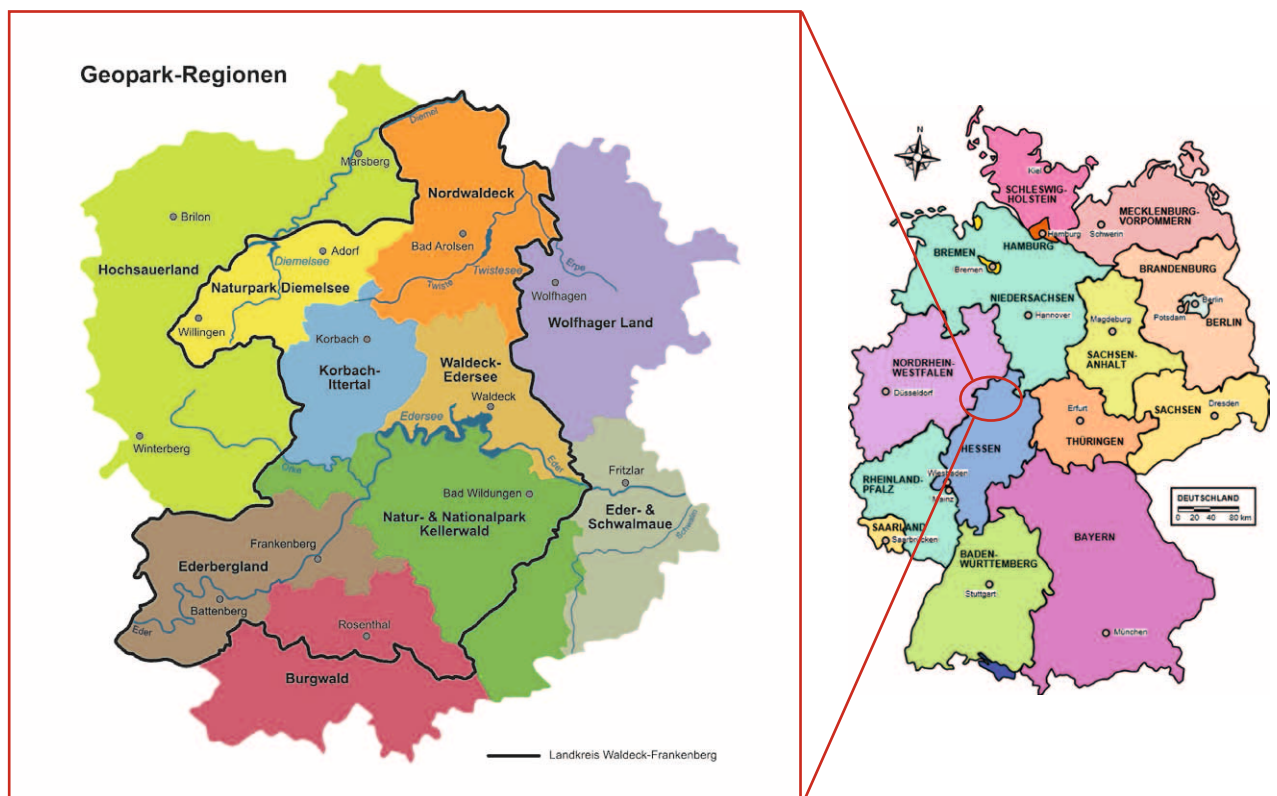
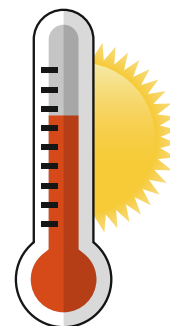


Abbildung 5: Das Gebiet des Geoparks *GrenzWelten*

Denn auch wenn wir hier nicht in den Alpen sind, hat die Landschaft hier doch eine beachtliche Höhe. Daher der Name Mittelgebirgslandschaft! Aufgrund der Höhe haben wir auch in den Sommermonaten immer noch recht angenehme Temperaturen und eine schöne kühle Brise. Aber woher kommt eigentlich der viele Regen, wo wir doch so weit vom Meer entfernt sind? Es fällt schwer zu glauben, aber der wird tatsächlich vom Atlantik bis zu uns transportiert. Große und starke Winde aus westlicher Richtung fegen über den Nordatlantik, ein großes Meer zwischen Europa und Nord-Amerika. Dort saugen sie sich voll mit Wasser und regnen über uns wieder ganz viel davon ab. Wenn es also das nächste Mal regnet, denkt daran, dass gerade ein bisschen Atlantik-Wasser über euch nieder prasselt.

Wenn man nun alle gemessenen Daten der letzten 100 Jahre der Temperaturen hier im Geopark zusammen nimmt, erhält man einen Durchschnittswert von 8°C für das Jahr. Im Sommer ist es im Durchschnitt 16°C warm und im Winter im Schnitt 1°C kalt. Zum Vergleich: die durchschnittliche Temperatur am aktuell heißesten Ort der Welt, dem Death Valley in Kalifornien (Nord-Amerika), liegt bei ungefähr 32°C. Dort wurden im Sommer Temperaturen von über 56°C gemessen, der bisherige Rekord auf unserer Erde!

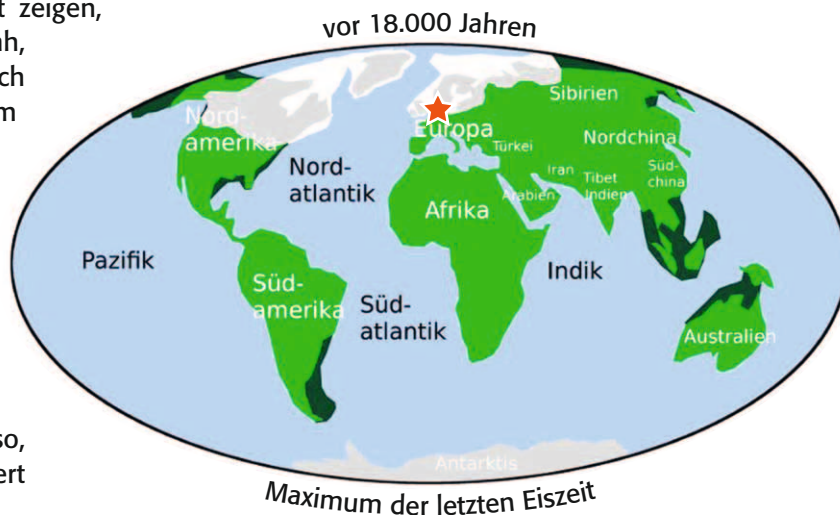


3. Das Klima in der Erdgeschichte

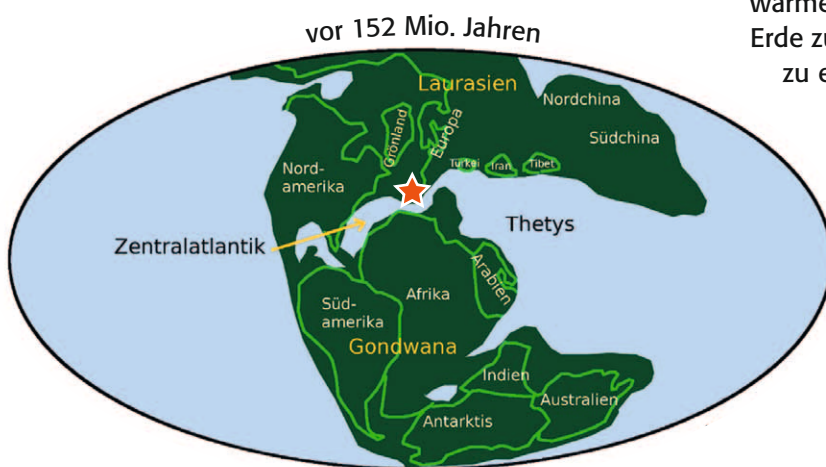
Nun machen wir mal einen kleinen Sprung und schauen weit zurück in die Vergangenheit! Die Erde ist sehr alt, genauer gesagt 4,5 Milliarden Jahre alt. Und in dieser extrem langen Zeit ist einiges passiert mit dem Klima. Um genau zu sein sogar so viel, dass unmöglich alles in dieses Forscherheft passen würde. Daher habe ich, Euer Procy, mal drei Stadien der Erdgeschichte herausgesucht und erkläre euch, wie zu der Zeit das Klima im Geopark war. Dazu muss ich euch zunächst zeigen, wie die Erde zu diesen Zeiten aussah, denn die Lage der Kontinente hat sich sehr verändert und wie wir ja aus dem Kapitel 1 wissen, hat das einen großen Einfluss auf das Klima.

Beginnen wir in einer Zeit, die erdgeschichtlich betrachtet noch gar nicht so lange her ist: die Eiszeit! Auf der Abbildung seht ihr unsere Erde zur Zeit der letzten Eiszeit, vor ungefähr 20.000 Jahren. Die Lage der Kontinente ist genauso, wie heute und der rote Stern markiert

euch die Lage Deutschlands! Aber es war deutlich kälter in Deutschland und die Eisdcke des Nordpols reichte fast bis zu uns in den Geopark. Man konnte den riesigen Gletscher, der weite Teile der nördlichen Halbkugel bedeckte von uns aus fast sehen. Zu dieser Zeit lebten in unserem Geopark die Neandertaler und Mammuts, die sich über lange Zeit an die kalten Bedingungen der Eiszeit gut angepasst hatten.



Gehen wir noch weiter zurück in die Vergangenheit in das Erdzeitalter Jura. Zu dieser Zeit war eine ganz bestimmte Spezies in unserem heutigen Geopark unterwegs: die Dinosaurier! Und die konnten sich über ganz andere klimatische Bedingungen freuen. Aber schauen wir uns zunächst die Verteilung der Kontinente auf der Erde zur Jura-Zeit vor ca. 150 Millionen Jahren an.



Zwei Dinge fallen uns bei dieser Karte sofort auf: erstens die Kontinente liegen ganz anders als heute und hängen größtenteils noch aneinander und zweitens der Nord- und Südpol sind eisfrei. Auch die Lage des Geoparks ist zur Zeit der Dinosaurier viel weiter im Süden, als es heute der Fall ist (beachtet den roten Stern). Dies ist auch ein Grund warum es zu der Zeit im heutigen Gebiet des Geoparks viel wärmer war. Aber auch insgesamt war die Erde zu dieser Zeit wärmer und feuchter, was zu einer urwald-ähnlichen üppigen Baum- und Pflanzenvielfalt führte. Gut für die pflanzenfressenden Dinosaurier, denn die brauchten aufgrund ihrer Größe enorme Mengen Futter.

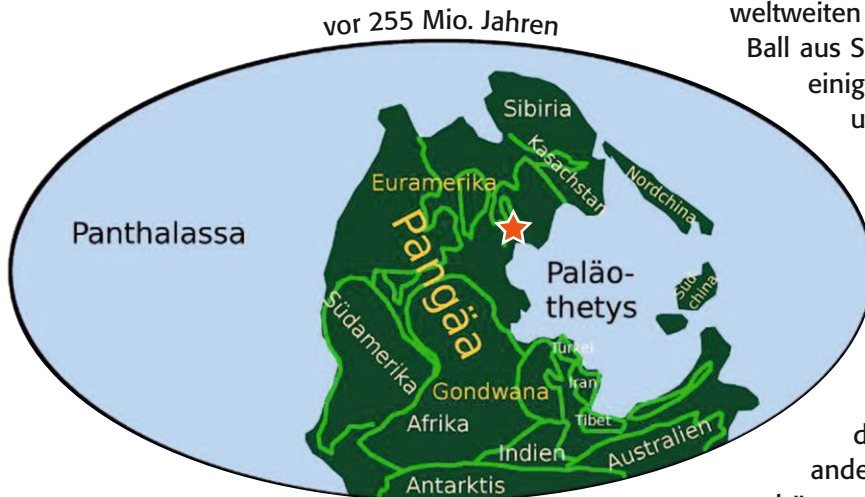
So wie auf der Abbildung 6 müsst ihr euch die Umwelt zur Zeit des Juras in etwa vorstellen, bei wohligen warmen Temperaturen um die 35°C.



Abb. 6: Landschaft im Jura

Nun gehen wir noch weitere 100 Millionen Jahre zurück in die Vergangenheit und befinden uns im sogenannten Perm, vor ungefähr 250 Millionen Jahren. Das weltweite Klima im Perm war, insbesondere im Vergleich zum Jura, deutlich kühler und vor allem trockener. Das Gebiet des heutigen Geoparks lag – bedingt durch die Verschiebung der Kontinente – sehr nah am Äquator, was dazu führte, dass hier trockene und recht heiße Bedingungen herrschten, ähnlich einer Wüstenlandschaft.

Wir könnten in der Erdgeschichte noch viel weiter zurück in die Vergangenheit reisen und stoßen dabei immer wieder auf unterschiedlichste Lebewesen und Klimabedingungen. Doch auch bei dieser kleinen Reise durch die Erde, wird deutlich, dass Veränderungen schon immer stattgefunden haben. Es scheint also, als wäre Klimawandel etwas Natürliches. Und damit habt ihr auch Recht! Unsere Erde und damit auch unser Klima ist einem stetigen Wandel unterlegen. Von extrem hohen, weltweiten Temperaturen bis hin zu einem Ball aus Schnee, hat unser Planet schon so einige Veränderungen durchgemacht und dennoch hat das Leben immer einen Weg gefunden. Zugegeben, nicht alle Lebewesen haben die enormen Veränderungen überstanden. So gab es in der Erdgeschichte fünf große Ereignisse, bei denen viele Lebewesen auf der Erde ausgestorben sind. Aber trotzdem bewohnen wir und Milliarden anderer Arten nach wie vor unseren schönen, blauen Planeten.



Ein besonderes Tier hat in dieser Zeit seine Streifzüge durch den heutigen Geopark gemacht. Könnt ihr erraten welches...?! Es war der *Procynosuchus* oder besser der Korbacher Dackel, also Ich, Euer Procy! Lange vor den Dinosauriern lebte ich unter anderem hier im Gebiet des Geoparks und ernährte mich von Insekten und Pflanzen. Die Abbildung 7 zeigt euch, wie die Erde zu meiner Zeit in etwa hier im Geopark aussah.

Nun müssen wir uns also eine ganz wichtige Frage stellen: was genau ist denn eigentlich der menschengemachte Klimawandel und warum ist er so bedrohlich für unsere Umwelt, dass aktuell alle davon reden???

Im folgenden Kapitel werde ich euch erklären, was genau der Klimawandel ist und wieso er sich von den Klimaveränderungen in der Vergangenheit unterscheidet...



Abb. 7: Landschaft im Perm

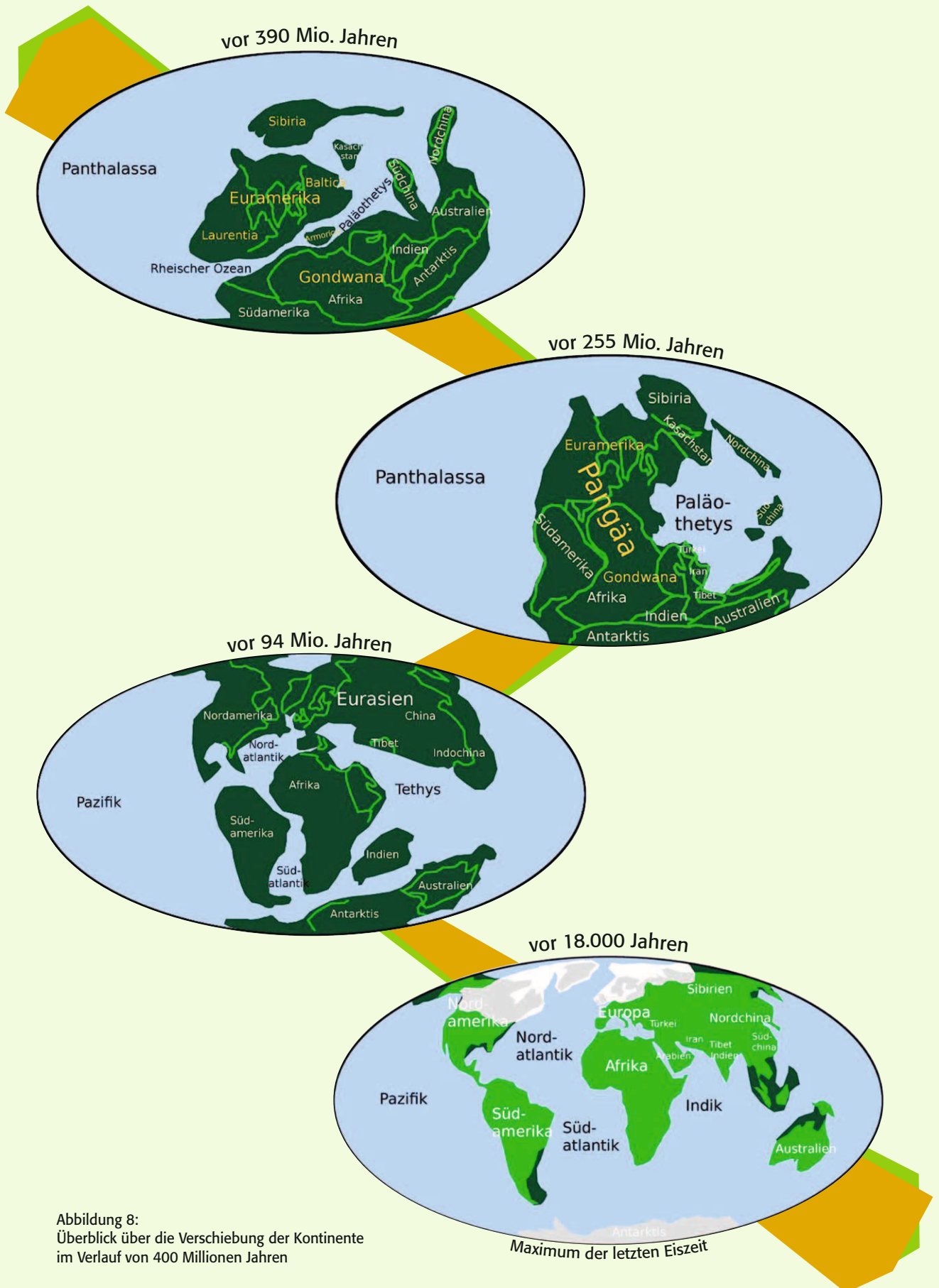


Abbildung 8:
Überblick über die Verschiebung der Kontinente
im Verlauf von 400 Millionen Jahren

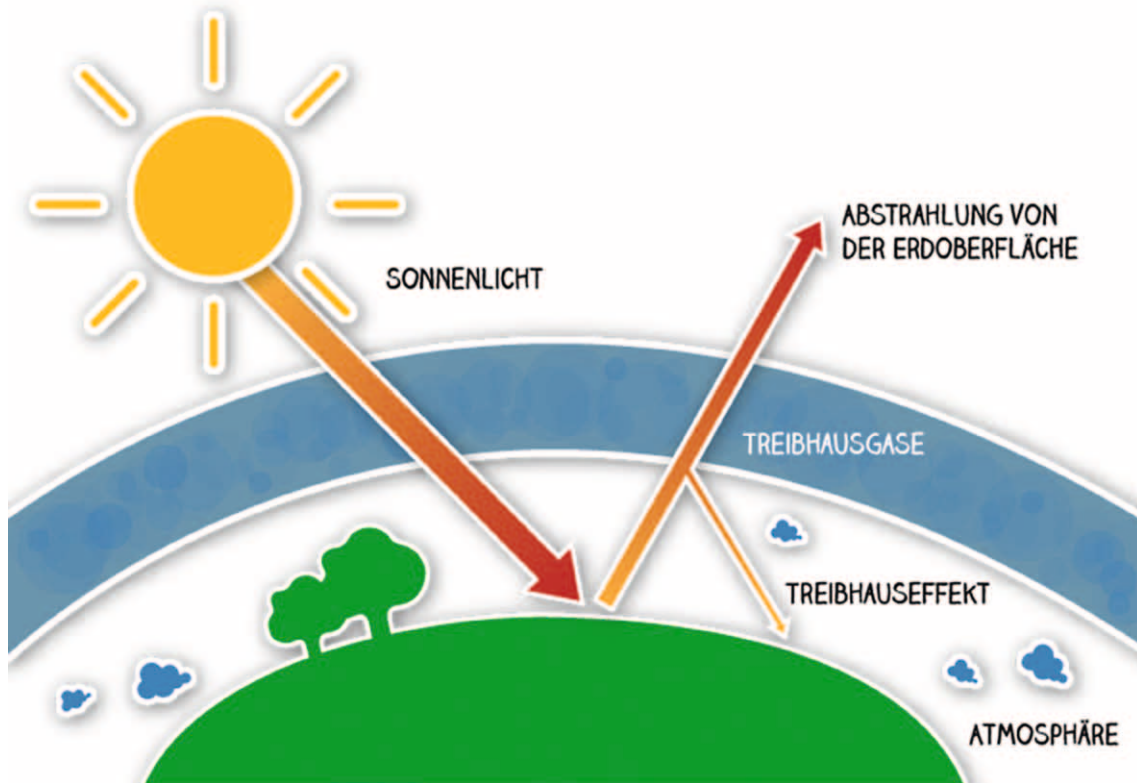


Abb. 9: Der Treibhaus-Effekt

4. Was ist der Klimawandel?

Um den Klimawandel zu verstehen, müssen wir zunächst einen bestimmten Prozess verstehen: den Treibhaus-Effekt!

Wart ihr vielleicht schon mal in einem Gewächshaus? Diese kleinen Häuschen in den Gärten bestehen aus Glas oder Plastik und in ihnen ist es immer schön warm, sodass die

Pflanzen auch im Winter gut wachsen können. Der Grund für diese wohlige Wärme liegt in unseren Sonnenstrahlen. Sie können zwar durch das Glas- oder Plastikdach des Gewächshauses herein und die Luft aufwärmen, aber sie kommen nicht mehr heraus. Das Gewächshaus heizt sich auf, trotz kühler Außentemperaturen.

Bei unserer Erde ist es ähnlich... nur, dass wir kein Dach aus Glas oder Plastik haben, sondern aus einer schützenden Schicht aus Gasen: die Atmosphäre!

Die Sonnenstrahlen können diese Atmosphäre zwar durchdringen, aber sie kommen nicht mehr vollständig heraus zurück ins Weltall. Ein großer Teil der warmen Strahlung bleibt auf der Erde und sorgt für eine angenehme Wärme.



Abb. 10: Gewächshaus

Dieser Effekt ist enorm wichtig und ohne ihn, gäbe es vermutlich kein Leben auf der Erde. Doch was genau ist dann das Problem und wovon haben so viele Menschen aktuell Angst, wenn wir über den Treibhaus-Effekt reden?

Seit der Mensch vor ca. 170 Jahren anfang viele Maschinen zu produzieren und zu nutzen, wie zum Beispiel Autos, hat ein bestimmtes Gas in unserer Atmosphäre sehr stark zugenommen: das **Treibhaus-Gas CO₂**! Es entsteht beim Verbrennen von Öl oder Kohle und sorgt dafür, dass unsere Atmosphäre, also unser Dach der Erde, immer dicker wird. So bleibt immer mehr Wärme in unserer Atmosphäre und die Erde beginnt allmählich zu schwitzen.

Wenn wir uns die Erde und die Erdgeschichte mal anschauen, fällt vor allem eins auf: Die Erde ist sehr alt und alle Prozesse auf der Erde dauern wirklich sehr, sehr lange! Millionen von Jahre, die wir Menschen uns kaum vorstellen können. Daher sind 170 Jahre für die Erde ein extrem kurzer Zeitraum und sie schafft es in der kurzen Zeit nicht, so viel CO₂ durch Bäume und Moore zu speichern. So-

mit nimmt das CO₂ in der Atmosphäre immer mehr zu, der Treibhaus-Effekt wird stärker und unsere Erde immer wärmer!

Neben CO₂ gibt es noch weitere Treibhausgase, wie zum Beispiel Methan. Dieses Gas entsteht jedoch nicht durch unsere Autos, sondern durch ein uns bekanntes Tier: die Kuh! Beim Verdauen der Nahrung produziert eine Kuh Methan... mit jedem Pups, den eine Kuh macht, tritt also mehr dieses Gases in unsere Atmosphäre. Das ist ein natürlicher Prozess und eigentlich kein Problem für unsere Erde. Da wir aber inzwischen so viele Menschen auf dem Planeten sind und wir alle viel und oft Rindfleisch essen wollen – zum Beispiel auf dem Burger – züchten wir Kühe und Rinder und vermehren ihren Bestand damit. Und je mehr Kühe es gibt, umso mehr Methan wird produziert!

Es gibt noch viele weitere Treibhausgase und Gründe für unseren Klimawandel. Aber der Treibhaus-Effekt und die große Menge Treibhausgase in kurzer Zeit sind die entscheidenden Faktoren, die wir Menschen enorm beeinflussen und so den Klimawandel hervorgerufen haben.



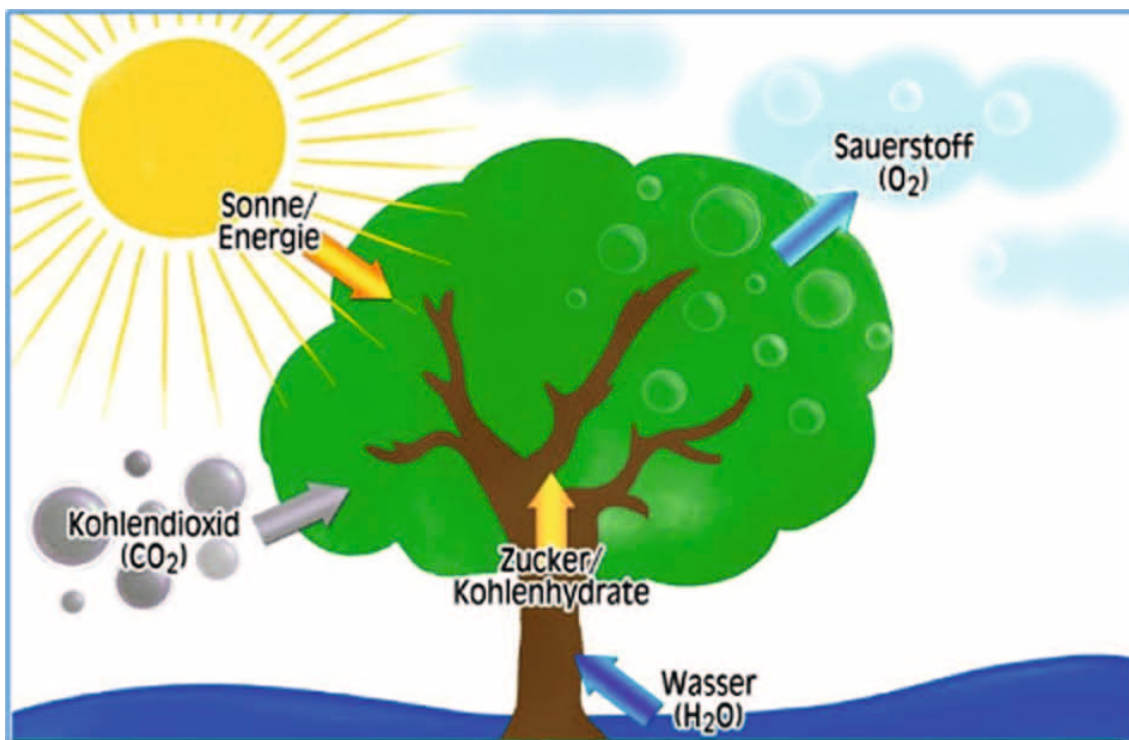


Abb. 11: Photosynthese

5. Klima-Helden im Geopark

Neben dem Treibhaus-Effekt und den Problemen, die der Klimawandel mit sich bringt, möchten ich euch aber auch auf unsere sogenannten „Klima-Helden“ aufmerksam machen. Mit „Klima-Helden“ meine ich natürliche Faktoren, die CO₂ aufnehmen und der Atmosphäre entziehen. Dazu zählen unsere Ozeane, Böden, Wälder und Bäume oder auch Moore. Leider haben wir hier im Geopark keinen Ozean, aber dafür enorme Waldflächen und auch Moore, die nicht nur dem Klima guttun, sondern auch tolle Ausflugsziele für dich und deine Familie darstellen. Wie wär's also mit einem Besuch im...

... Burgwald mit seinen Mooren

Der Burgwald liegt ganz im Süden des Geoparks zwischen den Städten Marburg und Frankenberg (Eder) und zählt zu den größten geschlossenen Waldgebieten Hessens. Bäume sind aus zwei Gründen sehr gut für unser Klima:

Zum einen benötigen Bäume CO₂ für die **Photosynthese** (Abb. 11). Bei diesem Prozess verwandeln die Pflanzen das CO₂ mit Hilfe von Wasser, Zucker und Energie aus der Sonne zu O₂, also zu Sauerstoff, den wir alle zum Atmen brauchen. Bäume „atmen“ quasi CO₂ und bescheren uns glücklicherweise damit O₂, sodass wir atmen können. Und je mehr Bäume wir haben, desto mehr CO₂ brauchen sie und entziehen es der Atmosphäre. Daher ist der Burgwald schon mal ein richtiger Klima-Held, da er unglaublich viele Bäume beherbergt.



Abb. 12: Das Moor im Christenbergtal im Burgwald

Neben der großen Anzahl an Bäumen, verbirgt sich im Burgwald noch ein weiterer „Klima-Held“, nämlich seine Moor-Gebiete! Moore kennt ihr sicherlich aus Geschichten oder Comics... sie werden meist etwas mystisch-finstern bis hin zu angsteinflößend dargestellt. Natürlich müssen wir aufpassen, dass wir nicht hineinfallen, aber eigentlich sind Moore gute Freunde. Ein Moor kann nämlich bis zu 6x so viel CO₂ binden, wie eine gleich große Fläche Wald, also wirklich sehr viel! Der Prozess ist ähnlich, wie bei den Bäumen, denn in den Mooren ist viel pflanzliches Material, das das CO₂ speichert. Da die Pflanzen in den Mooren keine Photosynthese mehr betreiben, produzieren sie zwar kein O₂, aber sie speichern sozusagen das CO₂, sodass es nicht mehr zurück in die Atmosphäre kann.

Da der Burgwald sowohl aus Bäumen als auch aus Mooren besteht, ist er der größte „Klima-Held“ bei uns im Geopark GrenzWelten!



Ein Ausflug in den Burgwald ist immer ein Erlebnis. Ein guter Startpunkt ist zum Beispiel der Christenberg in Münchhausen. Verschiedene Wanderrouten und auch Führungen warten auf euch.

... Kellerwald

Trotz des Namens, ist der Kellerwald eigentlich der Begriff für ein Gebirge, nämlich ein Teil des Rheinischen Schiefergebirges. Um seinen Namen aber alle Ehre zu machen, bietet der Kellerwald eines der größten Buchenwaldgebiete Europas. Es ist so besonders, dass der Kellerwald mehrere Auszeichnungen hat. Ein großer Teil ist ausgewiesen als Naturpark Kellerwald-Edersee, weiterhin sind Teile des Kellerwaldes Nationalpark und ein weiterer, etwas kleinerer Bereich ist sogar UNESCO Weltnaturerbe! Mit dem Edersee im Zentrum, ist der Kellerwald nicht nur ein tolles Ausflugsziel für die ganze Familie, sondern ein weiterer „Klima-Held“. Denn wir wissen ja bereits, dass viele Bäume viel CO₂ aufnehmen und für uns in O₂ umwandeln.



Besucht doch mal das Nationalparkzentrum in Vöhl-Herzhausen und informiert euch über den Kellerwald. Von dort könnt ihr natürlich auch eine Wanderung durch die Buchenwälder starten.



Abb. 13: Blick auf den Edersee und den Kellerwald

5.1. Wetter-Museum Schreufa

Im ehemaligen Schulgebäude in Frankenberg-Schreufa, befindet sich das Wetter-Museum. Große und kleine Klima-Forscher können sowohl drinnen im Museum, als auch im Museumsgarten viel Spannendes rund um das Thema Wetter, Klima und Klimawandel lernen. Es gibt spezielle Führungen und Angebote, die ihr direkt beim Museum anfragen könnt. Denn je besser wir das Klima verstehen, umso besser können auch wir zu echten „Klima-Helden“ werden!



5.2. Kyrill-Pfad

Kein wirklicher Klima-Held, aber ein lohnenswerter Ausflug, der euch verdeutlicht, was der Klimawandel bereits anrichtet, ist der Kyrill-Pfad in Willingen.

Entlang des Lehr-Pfades auf dem Ettelsberg, sind die Schäden des Sturmes im Jahr 2007 bis heute gut sichtbar. Stürme gibt es in unserer Region seit jeher, aber sie werden durch den Klimawandel deutlich stärker und häufiger.



Abb. 14: Kyrillpfad



6. Wie kann ich helfen unser Klima zu schützen?

Nun wissen wir ganz viel über das Klima und den Klimawandel! Wir wissen auch, dass wir Menschen mit unserem Handeln viel Einfluss auf das Klima haben und müssen uns daher natürlich auch die Frage stellen, wie wir unser Klima mehr schützen können. Hier möchte ich dir ein paar, nachhaltige Tipps geben, wie du selbst zu einer echten Klima-Heldin und einem echten Klima-Helden werden kannst.



Frage deine Eltern, welche Glühbirnen bei euch zu Hause in den Lampen stecken und tauscht alte Glühbirnen gegen Energiesparlampen aus. Wenn zum Beispiel jeder Haushalt in Großbritannien eine einzige alte Glühbirne gegen eine Energiesparlampe austauscht, kann dafür ein komplettes Kohlekraftwerk abgeschaltet werden!



Gehe mit deinen Eltern viel auf dem Markt oder auf Bauernhöfen in der Region einkaufen. Milch, Gemüse, Eier, ... unsere Region bietet viele Lebensmittel, die nicht erst um die halbe Welt reisen müssen, um zu dir auf deinen Teller zu gelangen. Es ist zudem ein schöner Ausflug für die ganze Familie!



Nicht nur gut für dich, sondern auch für das Klima: iss mehr Gemüse! Die Tierhaltung und ihr Transport schaden unserem Klima. Einige dich vielleicht mit deinen Eltern auf einen oder mehrere fleischlose Tage in der Woche...



Duschen statt Baden: Ein Bad verbraucht ca. 3x so viel Wasser, wie eine Dusche. Natürlich darf man sich auch mal ein Bad gönnen, aber wenn es nicht unbedingt sein muss, ist eine Dusche durchaus klima- und umweltfreundlicher.



Schalte deinen Computer, Fernseher oder deine Konsole richtig aus, wenn du das Wohnzimmer oder dein Zimmer verlässt. Eine Steckerleiste kann dir helfen, alle Geräte auf einmal ganz auszuschalten. Frag deine Eltern, die können dir da sicher weiterhelfen und gemeinsam viel CO₂ einsparen.



Wer kennt es nicht?! Mal eben einen feuchten Pullover oder das benutze Handtuch über die warme Heizung werfen! Leider verhindert das den Wärmefluss und erhöht so den Verbrauch. Also: Heizung frei lassen!



Fahre mit dem Fahrrad zur Schule! Das Auto ist ein sehr großer Klimasünder, daher kannst du sehr viel CO₂ einsparen, wenn du stattdessen den Drahtesel nimmst. Das ist nicht nur gut für das Klima, sondern auch für dich und deine Gesundheit.



Rede mit deinen Freunden über das Thema! Erzähle ihnen vom Treibhaus-Effekt, diesen Tipps und besuche beim nächsten Kindergeburtstag vielleicht einen Bauernhof in der Region. Nur wenn wir alle mithelfen, können wir unser Klima schützen!

7. Das Klima-Quiz

Nun habt ihr so viel über das Klima gelernt, dass es Zeit wird für ein kleines Quiz.

Procy hat daher einige Fragen für euch zusammengestellt, deren Antworten sich hier irgendwo im Klima-Forscherheft verstecken. Die richtigen Antworten ergeben ein Lösungswort. Wenn du uns das Lösungswort und deine Adresse zuschickst (per E-Mail oder Post im Impressum auf S. 23), bekommst du für deine erfolgreiche Teilnahme an dem Quiz auch ein kleines Geschenk von uns.

Viel Spaß beim quizzzen!



FRAGE 1:

Was ist das Klima?

- H Die Intensität der Sonnenstrahlen
- K Der langfristige Zustand an einem bestimmten Ort über einen langen Zeitraum
- M Der kurzfristige Zustand an einem bestimmten Ort

FRAGE 2:

Wie viele Klimazonen haben wir auf der Erde?

- L 5
- Z 1
- O 14

FRAGE 3:

In welchem Winkel steht die Erde zur Sonne?

- B In keinem
- E 180°
- I 23°

FRAGE 4:

Was passiert bei dem Treibhaus-Effekt?

- X Die Sonnenstrahlen kommen nicht durch die Atmosphäre auf unsere Erde
- M Die Sonnenstrahlen kommen durch die Atmosphäre, aber nicht mehr zurück ins Weltall
- Q Der Mond steht den Sonnenstrahlen im Weg

FRAGE 5:

Wie verursacht der Mensch den Klimawandel?

- G Der Mensch erwärmt die Sonnenoberfläche
- D Der Mensch hat nichts mit dem Klimawandel zu tun
- A Der Mensch produziert viele Treibhausgase, wie CO₂

LÖSUNGSWORT: _ _ _ _ _

8. Klima-Experimente für kleine und große Forscher

EXPERIMENT 1: Treibhaus-Effekt

Du brauchst:

- ein großes Joghurtglas mit Deckel
- ein zusätzlichen Deckel
- Wassersprühflasche
- Kressesamen
- Watte
- Wasser



Dauer: 3-4 Tage

Aufbau: In die beiden Joghurtdeckel legt ihr jeweils etwas Watte und streut etwas Samen der Kresse darauf, den ihr etwas andrückt. Beides besprüht ihr dann mit Wasser. Auf einen Deckel schraubt ihr nun das Glas des Jogurts, der andere Deckel bleibt offen.

Beschreibung: Kressesamen brauchen zum Keimen Licht, Wärme und Feuchtigkeit. Wenn das Licht in das Glas hineinfällt, wärmt sich darin die Luft auf, kann dann aber durch das Glas nicht mehr entweichen. Wenn sich die Luft erwärmt, verdunstet auch ein wenig Wasser aus der Watte. Es bilden sich kleine Wasser-Tröpfchen innen am Glas. Die Kressesamen im Glas haben es also nicht nur wärmer, sondern auch feuchter und können ideal keimen.

Auch die Erde funktioniert wie ein Treibhaus. Sie ist umgeben von der sie schützenden Atmosphäre. Treffen Sonnenstrahlen auf die Erde, wird es wärmer. Damit diese Wärme nicht zurück ins Weltall kann, hält die Atmosphäre einen großen Teil zurück, so wie das Glas deines kleinen Treibhauses. Wenn das nicht so wäre, würde es auf der Erde ganz schön kalt. Die durchschnittliche Temperatur wäre dann anstelle der jetzigen 15°C nur noch -15°C.



EXPERIMENT 2: Luft

Aufbau: Stülpe den Ballon über den Flaschenhals der Flasche. Nun stellst du zunächst die Flasche in die Schüssel mit kaltem Wasser und wirst schnell merken: Nix passiert. Dann stellst du die Flasche in die Schüssel mit heißem Wasser. Was kannst du beobachten?

Beschreibung: Luft dehnt sich bei Erwärmung aus. Hier bewirkt die heiße Luft, die sich durch das warme Wasser in der Flasche bildet, dass sich der Luftballon aufrichtet. Sobald du die Flasche aber in das kalte Wasser stellst, wird der Luftballon wieder schlaff.

Das Gleiche passiert mit der Luft in unserer Atmosphäre. Die warme Luft dehnt sich aus und steigt nach oben. Im Vergleich zu kalter Luft kann warme Luft viel mehr Feuchtigkeit aufnehmen. Den Effekt habt ihr vielleicht schon mal nach einer heißen Dusche bemerkt. Wenn das Badezimmer schön warm ist, beschlägt der Spiegel im Bad nicht so stark, wie in einem kalten Badezimmer. Ein Grund, warum es gerade nach sehr heißen Sommertagen gerne mal kräftig regnet. Die warme und feuchte Luft steigt nach oben. Je höher sie steigt, umso mehr kühlt die Luft wieder ab und kann die Feuchtigkeit nicht mehr halten: es regnet!

Du brauchst:

- eine leere Flasche
- eine Schüssel mit kaltem Wasser
- eine Schüssel mit warmem Wasser
- einen leeren Luftballon



Dauer: 30 Minuten

EXPERIMENT 3: Barometer selber bauen

Aufbau: Als erstes brauchst du den Luftballon. Er sollte nicht zu klein und schon einmal aufgeblasen gewesen sein. Schneide mit der Schere den Ballon etwas unterhalb des Halses ab, sodass eine größere Öffnung entsteht. Mit dieser Öffnung wird der Ballon über das Marmeladenglas gestülpt. Nun wird der Ballon mit dem Gummiband über dem offenen Glas gespannt und befestigt: Zuerst streifst du das Gummi über dein Handgelenk. Dann ziehst du den Luftballon mit den Händen auseinander und spannst ihn über das offene Marmeladenglas. Ziehe das Gummiband von deinem Handgelenk und fixiere damit den Ballon am Schraubgewinde des Glases. Jetzt hast du eine Art Trommel und das Glas ist dicht verschlossen.

Schneide nun mit Hilfe des Lineals von dem Strohalm 15 cm ab. Klebe ein Ende in der Mitte der Glasöffnung auf dem Ballondeckel mit einem Klebestreifen fest.

Jetzt brauchst du noch eine Messskala. Dazu klebst du das Papier auf den Karton und zeichnest mit dem Lineal die Umriss der Abbildung 10 auf.

Den Bereich der Messskala kannst du nun mit den Buntstiften so gestalten, dass oben (in der Zeichnung links) eine Sonne und unten Regen zu sehen ist.

Die gestrichelten Linien werden nur geknickt, nicht eingeschnitten. Die Bodenlasche wird nach vorne geknickt, die Seitenlasche nach hinten. Du kannst deine Messskala nun mit der Sonne nach oben aufstellen.

Stelle nun das Marmeladenglas auf die Bodenlasche neben die Messskala.

Klebe es mit einem Klebestreifen dort fest, sodass der Strohalm etwa in der Mitte der Messskala anliegt. Klebe nun noch die nach hinten geknickte Seitenlasche mit Klebestreifen am Marmeladenglas fest.

Dort, wo der Strohalm auf der Messskala liegt machst Du noch einen Strich – und fertig ist das Barometer!

Beschreibung: In den nächsten Tagen kannst du nun beobachten, wie sich der Strohalm auf der Messskala bewegt. Geht die Spitze nach oben in Richtung der Sonne, kündigt sich besseres Wetter an. Der **Luftdruck im Glas** steigt. Sinkt die Strohalmspitze nach unten, so wird es wahrscheinlich regnen. Stimmt's?

Du brauchst:

- Marmeladenglas
- Luftballon
- Trinkhalm
- Gummiband
- Lineal
- Schere
- Klebestreifen
- Klebestift
- Filz- oder Buntstift
- stabilen Karton und weißes Papier (beides etwa 12 x 25 cm)

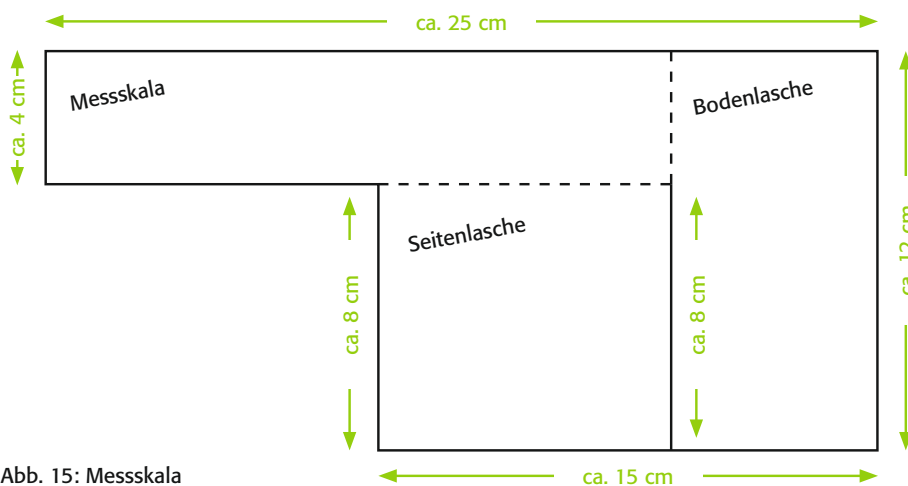


Abb. 15: Messskala

EXPERIMENT 4: Treibhaus-Effekt

Aufbau: Stelle die beiden Teller nebeneinander an einen sonnigen Ort, z.B. eure Fensterbank an einem sonnigen Tag.

Lege jeweils 1 oder 2 Eiswürfel auf die Teller und bedecke nur auf einem Teller den oder die Eiswürfel mit dem Glas. Bei diesem Experiment ist es wichtig, dass beide Teller gleich viel Sonne abbekommen und ihr beide Teller einigermaßen gleichzeitig auf die Fensterbank stellt und mit Eiswürfeln und Glas bestückt. Das Experiment geht nämlich recht schnell... je nach Wärme und Sonneneinstrahlung dürft ihr nach ca. 10 Minuten bereits etwas erkennen.

Was hast du beobachtet:

- A Der Eiswürfel unter dem Glas ist früher geschmolzen
- B Der Eiswürfel ohne Glas ist früher geschmolzen

Richtig ist die Antwort A!

Denn unter dem Glas haben wir einen Treibhauseffekt, der für mehr Wärme sorgte und den Eiswürfel schneller schmelzen ließ. Wenn du nicht mehr genau weißt, was der Treibhaus-Effekt war und wie er funktioniert, blättere nochmal auf S. 12!

Du brauchst:

- 2 Teller
- 2 oder 4 in etwa gleich große Eiswürfel
- 1 Glas
- Sonnenlicht



EXPERIMENT 5: Meeresspiegelsschwankungen und Vereisung

Aufbau: Als erstes legst du den Stein in eins der Gläser. Er ist dein Gebirge. Als nächstes gießt du Wasser in die Bechergläser, sodass die Wasserlinie unterhalb der Steinkante bleibt, also das Gebirge aus dem Meer herauschaut. Jetzt legst du die Hälfte der Eiswürfel auf deinen Stein und die andere in das zweite Glas. Nun markierst du den Wasserstand in beiden Gläsern mit dem Folienstift. Jetzt musst nur noch warten, bis das Eis in beiden Gläsern geschmolzen ist.

Was kannst du beobachten?

Du brauchst:

- zwei Bechergläser (alternativ kannst du auch saubere Senf- oder Trinkgläser nehmen)
- ein Stein
- vier Eiswürfel
- abwischbarer Folienstift
- mit einer Wärmelampe geht es schneller





BILDNACHWEISE

- Abb. 1 S. 4 <https://klassewasser.de/content/language1/html/3675.php>
- Abb. 2 S. 4 <https://www.klimatopia-os.de/index.php?id=17>
- Abb. 3 S. 6 verändert nach: https://denkwerkstatt-physik.de/denkwerkstatt-physik/files/mechanik/Wechselhafte_Jahreszeiten/experimentieren4b.htm)
- Abb. 4 S. 6 verändert nach: <https://www.sivakids.de/jahreszeiten-grundschule/>
- Abb. 5 S. 7 M. Müllenhoff;
Deutschland Karte: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Map_Germany_L%C3%A4nder-de.svg
- Abb. 6 S. 9 https://www2.klett.de/sixcms/list.php?page=infothek_artikel&extra=TERRA-Online%20/%20Realschule&artikel_id=104804&inhalt=klett71prod_1.c.205450.de
- Abb. 7 S. 10 Geopark *GrenzWelten*
- Abb. 8 S. 11 Verändert nach <https://physik.wissenstexte.de/erdzeitalter.htm>
- Abb. 9 S. 12 <https://www.klimatopia-os.de/index.php?id=18>
- Abb. 10 S. 12 <https://de.cleanpng.com/png-pnzpyu/>
- Abb. 11 S. 14 www.klimanko.de
- Abb. 12 S. 15 Geopark *GrenzWelten*
- Abb. 13 S. 15 Geopark *GrenzWelten*
- Abb. 14 S. 16 Sascha Pfannstiel Elttelberg Seilbahn
- Abb. 15 S. 20 verändert nach: oekoleo.de, © Tatjana Krischik

IMPRESSUM

AnsprechpartnerIn:

Nationaler Geopark *GrenzWelten* – Projektbüro
Landkreis Waldeck-Frankenberg
kim.peis@lkwaafb.de oder
geopark@landkreis-waldeck-frankenber.de
Auf Lülingskreuz 60 in 34497 Korbach
Tel. 05631 954-512
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 954-512
geopark@lkwaafb.de
www.geopark-grenzwelten.de

Gestaltung und Druck:
sprenger druck, Korbach

1. Auflage (2022)

Klima-Quiz Lösungen:

Frage 1: K – Der langfristige Zustand an einem bestimmten Ort über einen langen Zeitraum

Frage 2: L – 5

Frage 3: I – 23°

Frage 4: M – Die Sonnenstrahlen kommen durch die Atmosphäre, aber nicht mehr zurück ins Weltall

Frage 5: A – Der Mensch produziert viele Treibhausgase, wie CO₂

Geologische Karte des Geoparks



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