Lernskript

Pangäa – eine Reise in die Urzeit

©2015-2023

Inhalt

Phantasieflug nach Pangäa....2
Pangäa....3
Gondwana....4
Cynognathus....5
Lystrosaurus....5
Glossopteris....6
Mesosaurus....8
Ginko-Baum....8
Lystrosaurus' Welt....9
Dinosaurier....10
Alfred Wegener....10
Kontinentalverschiebung....11
Pangäa zerbricht....11
Rückflug in's Heute....13
Antworten zu den Fragen....14

Dieses Heft stellt einige Ideen, Tiere und Pflanzen rund um den längst vergangenen Urkontinent Pangäa vor. Zu einigen Kapiteln gibt es auch ein paar Fragen (“Lernskript”). Wenn man sich zu ihnen eine Antwort überlegt, behält man sich das Gelesene oft viel besser. Am Ende findet ihr die Antworten zu allen Fragen.

Wer an dem Workshop zu Pangäa teilgenommen hat, kann mit diesem Heft vielleicht das Feldbuch (die Mappe) noch weiter ergänzen. Hier sind der Phantasie keine Grenzen gesetzt.

Viel Freude beim Lesen!

Sabine & Gunter Heim

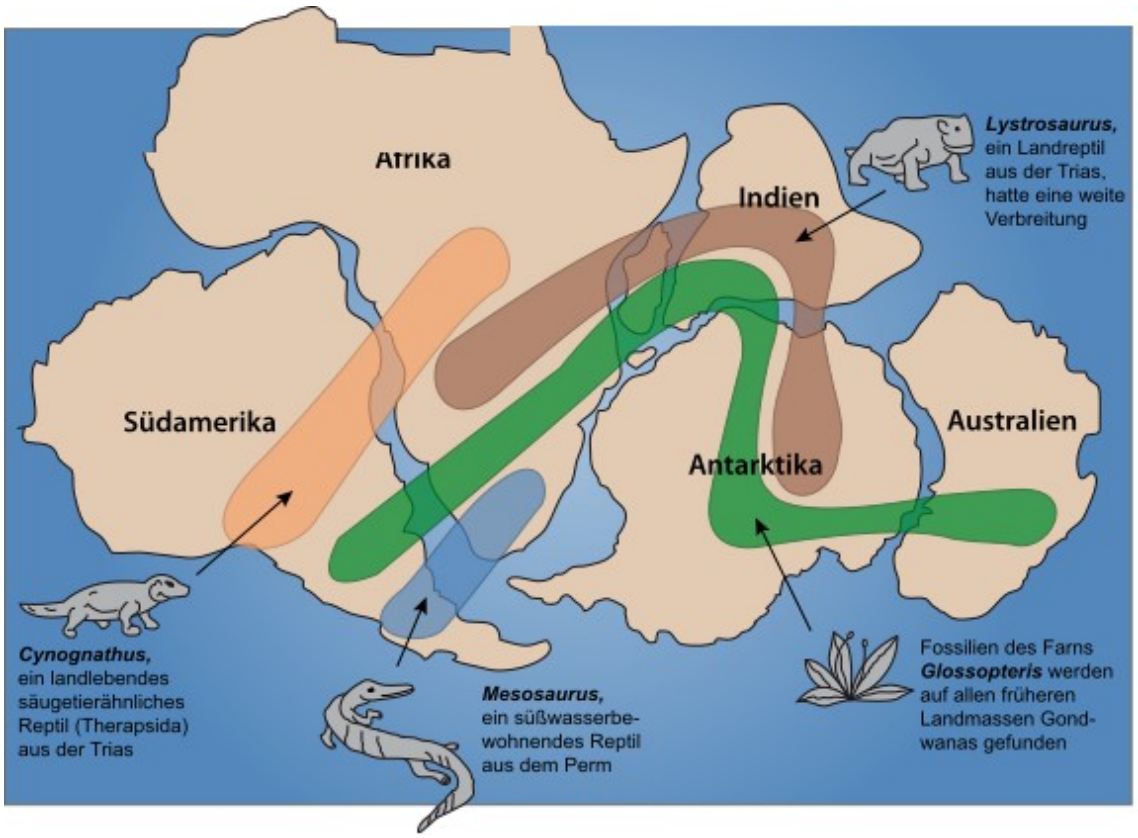
Flug nach Pangäa

Vor langer, langer Zeit sah unsere Erde ganz anders aus als heute. Machen wir eine kleine Zeitreise. In der Phantasie setzen wir uns auf einen kleinen Teppich. Langsam schweben wir in die Höhe. Die Dächer der Stadt werden ganz klein unter uns. Jetzt geht es zurück in der Zeit. Die Städte unter uns verschwinden. Es wird kühler. Mammuts und Rentiere lebten mitten in Deutschland. Das ist die Eiszeit. Weiter geht es zurück in der Zeit. Es wird wieder wärmer. Wir sehen Flußpferde und Krokodile. Auf den Bäumen klettern kleine Äffchen umher. Noch weiter zurück kommen wir in die Zeit der Dinosaurier. Doch wir fliegen in der Phantasie noch weiter in die Vergangenheit. Die Dinos verschwinden. Tief unter uns sehen wir, wie alle Kontinente zusammenhängen. Ungefähr in der Mitte liegt Afrika. Dort landen wir. Langsam schweben wir herab. Was wir erblicken, ist eine Welt mit fremden Tieren und Pflanzen. Willkommen in Pangäa!

Wie sich ein Künstler die Welt Pangäas vorstellte

Pangäa

Vor etwa 300 bis 150 Millionen Jahren hingen alle Kontinente der Welt zusammen. Dieser Großkontinent hieß Pangäa. Ist dir schon einmal aufgefallen, wie gut die Küsten von Afrika und Süd-Amerika zusammenpassen? Wie ein Puzzle kann man auch noch Australien, die Antarktis und Indien dazubauen. "Pan" heißt "ganz" und Gaia ist die Erde. Pangäa heißt also "Ganzerde". Das Festland war damals in vielen Gegenden sehr trocken. Umflossen wurde Pangäa vom Allmeer Panthalassa.



Versteinerte Fossilien der Tiere Cynognathus, Mesosaurus und Lystrosaurus sowie der Pflanze Glossopteris halfen dabei zu beweisen, dass es Pangäa wirklich gab. Mesosaurus lebte sehr wahrscheinlich in einem Süßwassersee. Unmöglich hätte das kleine Tier quer durch den Atlantischen Ozean schwimmen können. Afrika und Süd-Amerika mussten damals ganz dicht beieinander gelegen haben.

Auf dem Bild oben fehlen Nord-Amerika, Europa und Asien. Sie hingen damals alle oben an den restlichen Kontinenten dran. Das Bild zeigt den südlichen Teil von Pangäa. Man nennt ihn auch Gondwana.

Zur Zeit von Pangäa und Gondwana begann langsam der Aufstieg der Dinosaurier. Als die Dinosaurier dann am Ende der Kreidezeit ausstarben, war Pangäa schon längst an fast allen Stellen auseinander gebrochen.

Hast du alles behalten? Die Antworten findest du am Ende von

diesem Heft.

1) *Was bedeuten die Silben "Pan" und "Gäa"?*

2) *Entstand Pangäa am Anfang oder am Ende der Herrschaft der Dinosaurier?*

3) *Große Zahlen: War Pangäa vor 300 Tausend oder vor 300 Millionen Jahren entstanden?*

4) *Wie nennt man das große Meer, das Pangäa damals von allen Seiten umfloss?*

5) *Existenz heißt, dass es etwas wirklich gab oder gibt. Was half den Forschern dabei, die Existenz von Pangäa zu beweisen?*

Gondwana

Das Leben auf der Erde gab es nicht immer. Am Anfang war die Erde unbelebt. Das Wasser und das Land waren kahl. Dann entstand im Wasser Leben. Irgendwann gab es Algen, Quallen, Fische, Krebse, Muscheln und viele andere Wesen.

Und damals lagen die Erdteile, auch Kontinente genannt, noch nicht da, wo sie heute liegen. Auf einer Landkarte von damals würde man kaum etwas erkennen.

Dann, vor etwa 600 Millionen, stießen einige Kontinente zusammen: Afrika, die Antarktis, Australien, Indien und Süd-Amerika bildeten jetzt den Urkontinent Gondwana. Kurz darauf kamen auch die ersten Pflanzen und Tiere langsam aus dem Wasser auf das Land. Zuerst waren es kleine Pflanzen am Ufer, dann folgten Krabbeltiere und später auch Lurche.

Es gab sogar eine Zeit, in der auch die Nordkontinente mit Gondwana zusammenhingen. Diese Zeit nennt man Perm und Trias. Gondwana und die Nordkontinente Amerika, Europa und Asien hießen zusammen Pangäa.

Das alles erlebte der Urkontinent Gondwana mit. Aus den Lurchen wurden bald die Dinosaurier. Auch sie lebten auf Gondwana.

Dann aber begannen die Teile von Gondwana auseinanderzufallen. Afrika und Amerika zum Beispiel trennten sich vor etwa 130 bis 140 Millionen Jahren. Aber noch heute sieht man auf einer Landkarte, wie gut sie als Puzzleteile zusammenpassen würden.

Vor 65 Millionen starben dann die Dinosaurier aus. Pangäa und Gondwana waren inzwischen schon längst auseinandergebrochen. Die Weltkarte sah schon fast aus wie heute.

Woher weiß man das alles? Fossilien sind es, die ihre Geschichte erzählen. Fossilien sind Reste von alten Tieren und Pflanzen. Forscher

graben sie heute aus. Die Fossilien sagen uns viel darüber, wie ihre Heimat aussah, als sie noch lebten. Sie sagen uns, ob sie im Wasser oder auf dem Land lebten, ob es dort trocken war oder eher feucht. So konnten die Forscher die alten Erdteile wie ein Puzzle zusammensetzen: Gondwana hat es wirklich einmal gegeben.

6) Gab es schon Leben auf der Erde als Gondwana entstand?

7) Wann brachen Süd-Amerika und Afrika auseinander?

8) Welche heutigen Gegenden gehörten zum alten Gondwana?

9) Lebten auf Gondwana die Dinosaurier?

10) Woher weiß man das alles?

Cynognathus

Cynognathus (Hundekiefer) ist eine ausgestorbene Tiergattung. Cynognathus war ein großer und gefährlicher Fleischfresser mit massigem Körper. Mit einer Schädellänge von 30 bis 40 cm war er eines der größten Raubtiere der Trias. Die starke Hinterhauptregion lässt eine kräftige Nackenmuskulatur vermuten.

Cynognathus lebte vor 245 bis 237 Millionen Jahren zur Zeit des Trias auf Gondwana. Gondwana nannte man den südlichen Teil des damaligen Superkontinents Pangäa.

Fossilien von Cynognathus wurden unter anderem in Süd-Amerika und Afrika gefunden.

11) Welchem heutigen Tier ähnelte Cynognathus?

12) Wie hieß die Zeit, in der Cynognathus lebte?

13) Wie hieß der vergangene Kontinent, auf dem er lebte?

14) Wovon ernährte sich Cynognathus?

15) Lebte Cynognathus in der Gegend des heutigen Aachen?

Lystrosaurus

Lystrosaurus lebte vor längst vergangenen Zeiten. Geologen nennen diese Zeiten das Oberperm (Zechstein) und die frühe Trias (Buntsandstein). Das war vor 254 bis vor 246 Millionen Jahren. Als Lystrosaurus lebte fing langsam die große Zeit der Dinosaurier an.

Lystrosaurus heißt "Schaufelechse". Er sah ein Bißchen aus wie ein Schwein. Es war auch ungefähr so groß wie ein Schwein. Wie bei Flußpferden liegen die Nase und die Augen weit oben auf dem Schädel. Manche Forscher glaubten deshalb, dass Lystrosaurus im Wasser lebte. Andere Forscher meinen, dass Lystrosaurus auf dem trockenen Land lebte und dort festes Gras fraß. Lystrosaurus hatte

nämlich ein Gebiss, dass gut für trockene feste Pflanzen war.

Lystrosaurus war noch kein Dinosaurier. Dinosaurier erkennt man daran, dass ihre Beine vom Körper weg senkrecht nach unten gehen. Bei Lystrosaurus sind die Beine erst noch vom Körper abgespreizt. Lystrosaurus war ein Reptil (Kriechtier) aber noch kein Dinonosaurier.

Fossilien von Lystrosaurus hat man in Südafrika, Antarktika, China, Indien und dem europäischen Russland gefunden. Damals bildeten diese Erdteile den Superkontinent Pangäa.

16) An welches heute lebende Tier erinnert Lystrosaurus?

17) Warum glauben manche Forscher, dass es im Wasser lebte?

18) Warum glauben manche Forscher, dass es auf dem Land lebte?

19) Lebte Lystrosaurus vor oder nach den Dinosauriern?

20) Fand man Fossilien von Lystrosaurus auch in Afrika?

Glossopteris

Glossopteris wuchs in der fernen Zeit des Perm auf dem ehemaligen Südkontinent Gondwana, einem Teil von Pangäa. Glossopteris war ein kleiner Farnbaum. Seine Blätter waren 2 bis 30 Zentimeter lang. Typisch für Glossopteris sind die etwas rötlichen und zungenförmigen Blätter. Daher kommt auch sein Name: griechisch glossis = Zunge und pteris = Farn.

Glossopteris lebte in eher kühlen Gegenden. Es war oft dunkel und selten warm. Als Glossopteris lebte, lag die große Zeit der Dinosaurier noch in ferner Zukunft!

Man fand Fossilien von Glossopteris in Australien, Afrika, Südamerika und auf Antarktika.

An manchen Orten wie in Süd-Afrika und Australien entstanden aus den abgestorbenen Farnen Kohle. Heute verbrennt man die Kohle und macht daraus Strom. Auch in der Gegend von Aachen wuchsen einmal Pflanzen aus denen später Kohle wurde. Es waren aber keine Glossopteris-Pflanzen.

21) Wie hieß die Zeit, in der Glossopteris wuchs?

22) Wie sah damals die Landkarte aus?

23) Lebte Glossopteris in warmen oder kalten Gegenden?

24) Lebte Glossopteris in der Gegend von Aachen?

25) Lebte Glossopteris vor, mit oder nach den Dinosauriern?

Mesosaurus

Mesosaurus sieht ein Bißchen aus wie ein kleines Krokodil mit schmaler Schnauze. Wie manche Krokodile lebte Mesosaurus im Wasser. Es wurde etwa einen Meter lang.

Heute leben keine Mesosaurier mehr. Sie sind ausgestorben. Der Mesosaurus lebte in der Zeit des frühen Perms, vor etwa 290 bis vor 279 Millionen Jahren.

Mesosaurus lebte in einem großen See oder Meer. Heute findet man die Reste dieses Gewässers mit Fossilien von Mesosaurus in Afrika und in Süd-Amerika.

Der berühmte Forscher Alfred Wegener wollte schon im Jahr 1915 beweisen, dass Süd-Amerika und Afrika einmal zusammenhingen. Das war seine Theorie der Kontinentalverschiebung. Wegener zeigte auf einer Karte wo man Mesosaurus-Fossilien fand. Es waren genau die Stellen, wo Afrika und Süd-Amerika sich zur Zeit von Pangäa und Gondwana berührten.

26) An welches heute lebende Tier erinnert Mesosaurus?

27) Wie lang wurde Mesosaurus?

28) Welcher Forscher nutzte Mesosaurus für seine Theorien?

29) Wurde Mesosaurus so lang wie ein erwachsener Mensch?

30) Auf welchen heutigen Kontinenten lebte Mesosaurus?

Ginko-Baum

Der Ginko ist ein ganz besonderer Baum. Seine Blätter sehen von weitem aus wie normale Laubblätter. Aus der Nähe betrachtet scheinen sie aber aus einzelnen verwachsenen Nadeln zu bestehen. Im November fallen die Blätter in leuchtend gelben Farben herab auf den Boden. In Deutschland stehen Ginko-Bäume oft in Parks.

Der Ginko ist auch ein lebendes Fossil. Das älteste gefundene Ginko-Blatt (als versteinertes Fossil) ist etwa 270 Millionen Jahre alt. Es stammt aus der Zeit des Perm. Der Baum wuchs damals auf dem Urkontinent Pangäa.

Höhe: bis 40 Meter

Alter: bis 1000 Jahre

Heimat: Heute nur noch China

Essbarkeit: Die Samen mancher Zuchten

Nutzung: Blattextrakte als Medikament

Lystrosaurus' Welt

Das Perm war die Zeit Pangäas, kurz bevor die Dinosaurier entstanden. In vielen Gegenden von Pangäa lebte der friedliche Pflanzenfresser Lystrosaurus. Lystrosaurus sah ein Bißchen aus wie ein Schwein. Man nimmt an, dass er in geselligen Herden durch seine Welt zog. Welche Tiere und Pflanzen hätte er dabei entdecken können?

Was ein Lystrosaurus hätte sehen können:

-> Ginko-Bäume
-> Glossopteris
-> Cynognathus
-> Libellen
-> Lurche
-> Haie
-> Trilobiten
-> Belemniten

Was noch in ferner Zukunft lag:

-> Buchen
-> Eichen
-> Blütenpflanzen
-> Bienen
-> Pferde
-> Vögel
-> Dinosaurier
-> Triceratops

Tiere, die vor Lystrosaurus lebten:

-> Mesosaurus (kurz vor Lystrosaurus)
-> Dimetrodon mit seinem Rückensegel

Dinosaurier

Im fernen Zeitalter des Devon, lange vor Pangäa, kroch zum ersten Mal ein fischähnliches Tier mit seinen Flossen an Land. Nach vielen Generationen wurden aus den Flossen der Fische Beine. Anders als Fische hatten diese ersten Landtiere eine Lunge und konnten damit auch außerhalb des Wassers Luft holen. Sie sahen jetzt aus wie große Fische mit kleinen Beinen. Ihren Laich (die Eier) mussten diese Tiere aber noch im Wasser ablegen. Die Eier hatten noch keine feste Schale, die sie gegen das Austrocknen schützte. Solche Tiere nennt man Amphibien: Sie können an Land leben. Die Jungtiere werden aber im Wasser geboren und leben zuerst auch dort. Frösche sind zum Beispiel Amphibien.

Später "erfand" dann ein solches Amphibium Eier mit einer richtigen Schale. Die Jungen mussten jetzt nicht mehr im Wasser schlüpfen. Sie krochen direkt aus dem Ei an Land. Diese neue Tierform nannte man Reptilien. Eine Eidechse ist ein typisches Reptil.

Auffällig an den Reptilien waren ihre abgespreizten Beine. Die Tiere mussten ihren Körper somit über den Boden schleifen. Ein Krokodil ist ein typisches Reptil. Im Erdzeitalter der Trias entstanden dann Reptilien, deren Beine senkrecht nach unten gingen. Damit ließ sich viel besser laufen! Das waren die ersten Dinosaurier.

Dinosaurier sind auf dem Land lebende Reptilien mit senkrecht nach unten zeigenden Beinen. (Dinosaurier lebten nicht in der Luft oder im Wasser.)

Die Dinosaurier beherrschten die Landwelt im gesamten Erdmittelalter. Sie entstanden etwa zu der Zeit als Pangäa zusammengewachsen war. Als die Dinosaurier am Ende der Kreidezeit ausstarben, war Pangäa bereits auseinandergebrochen und die Weltkarte ähnelte dem heutigen Bild. Das war vor rund 65 Millionen Jahren.

Alfred Wegener

Der Name Alfred Wegener wird für immer mit der Idee des Urkontinents Pangäa verbunden bleiben. Wegener wurde 1880 in Berlin geboren. Er fand 1930 auf einer Expedition in Grönland den Tod.

Wegener fiel auf, wie gut man manche Erdteile aneinanderfügen könnte. 1915 schrieb er seine Ideen in einem Buch zusammen. Er nannte seine Theorie “Verschiebungstheorie”. Damals glaubte aber niemand, dass sich die Erdteile bewegen könnten. Erst lange nach seinem Tod bekam Wegener recht.

Wegener war ein ruhiger, kluger und abenteuerlustiger Mensch. Er beschäftigte sich mit Astronomie, Geologie, Meteorologie, Physik und vielen anderen Themen. Er war auch ein guter Zeichner. Mit seinem

Bruder reiste er sogar einmal über 50 Stunden in einem Ballon quer durch Europa. Dreimal fuhr er auf Expedition nach Grönland. Bei seiner letzten Reise starb er in einem Schneesturm. Er war erst 50 Jahr alt.

31) In welcher Stadt wurde Alfred Wegener geboren?

32) Wie alt war Wegener als er seine Ideen zur Kontinentalverschiebung in einem Buch veröffentlichte?

33) Wann bekam Wegener recht?

34) Wie lange dauerte die Ballonfahrt mit seinem Bruder?

35) Wo starb Alfred Wegener?

Kontinentalverschiebung

Kontinent ist ein anderes Wort für Erdteil. Die Erdteile sind: Afrika, Antarktis, Asien, Australien, Europa, Nord-Amerika und Süd-Amerika.

Früher dachte man, dass die Erdteile schon immer an ihrem heutigen Platz waren. Es fiel aber einigen Leuten auf, dass man einige Kontinente wie Puzzlestücke gut aneinanderschieben könnte. Besonders gut sieht man dies an Süd-Amerika und Afrika.

1915 schrieb der Wissenschaftler Alfred Wegener ein Buch. Er glaubte, dass sich die Kontinente langsam über die Erdkugel bewegen. Zuerst glaubte ihm fast niemand. Aber Wegener hatte trotzdem Recht.

Die Kontinente bewegen sich sehr langsam. Langsame Kontinente legen in einem Jahr nur etwa 2 Zentimeter zurück. Sehr "schnelle" Kontinte bringen es auf 18 oder sogar 20 Zentimeter in einem Jahr.

Angetrieben werden sie von langsamen Bewegungen des zähen Erdmantels. Tief im Erdinneren sind die Gesteine sehr heiß. Sie können sich einige Zentimeter weit im Jahr bewegen. Diese Bewegung nimmt die Kontinente auf der Erdoberfläche dann mit.

Pangäa zerbricht

Vor etwa 270 Millionen, kurz nach dem Ende der Steinkohlenzeit, waren alle Kontinente dieser Erde im Superkontinent Pangäa zusammengewachsen. Der südliche Teil von Pangäa hieß Gondwana. Damals lebten auf Pangäa die Vorfahren der Dinosaurier. Aber als die Dinosaurier dann endlich die Erde beherrschten, hatte Pangäa schon angefangen, wieder auseinanderzubrechen. Die Kontinente begannen, in ihre heutige Lage zu driften (driften = langsam bewegen). Damals wie heute bewegten sich die meisten Erdteile mit etwa 2 bis 4 Zentimetern pro Jahr. Sehr schnelle Kontinente bewegen sich mit fast 20 Zentimetern pro Jahr.

Die Zeitangabens sind mit Unsicherheiten von einigen Zehner-millionen Jahren aufzufassen. Es ist schwer zu sagen, wann genau ein Bruch erfolgt sein soll, denn die Vorgänge laufen sehr langsam über lange Zeiträume ab:

Europa löst sich von Nordafrika
Ur-Mittelmeer (Tethys) entsteht
In der Zeit des Unterjura

Nordamerika und Nordafrika trennen sich
In der Zeit des mittleren Jura
Vor etwa 180 Millionen Jahren

Indien und Madagaskar trennen sich von Afrika
Mittlere Jurazeit, vielleicht 180 Millionen Jahre

Grönland/Nordamerika trennt sich von Europa
Seit der frühen Kreidezeit, vor vielleicht 130 Millionen Jahren

Südamerika und Afrika trennen sich
Süd-Atlantik beginnt sich zu öffnen
Frühe Kreidezeit, vor 130 bis 140 Millionen Jahren

Indien trennt sich von Australien und der Antarktis
Frühe Kreidezeit, Vor etwa 130 Millionen Jahren

Australien trennt sich von der Antarktis
Eozän, Vor etwa 50 Millionen Jahren

Indien stößt mit Asien zusammen
Das Himalaya-Gebirge entsteht
Eozän, Vor etwa 50 Millionen Jahren

Und die Geschichte geht auch im Moment weiter: Amerika bewegt sich jedes Jahr einige wenige Zentimeter weiter weg von Europa. Indien dringt weiter in den asiatischen Kontinent ein und türmt dabei das riesige Himalaya-Gebirge auf. Manche Forscher glauben sogar, dass Afrika gerade dabei ist, auseinanderzubrechen!

36) Wo brach Pangäa zuerst auseinander?

37) Welche Kontinente trennten sich zuletzt?

38) Bewegt sich Indien heute noch?

39) Was könnte mit Afrika in Zukunft passieren?

40) Gibt es Kontinente, die sich einen Meter pro Jahr bewegen?

Rückflug in's Heute

Stell dir eine trockene Landschaft zur Zeit Pangäas vor. Wir setzen uns wieder auf den Zeitreise-Teppich. Am Horizont zieht eine Herde kleiner

Lystrosaurier vorbei. Langsam schwebst du jetzt nach oben. Bald bist du so hoch, dass du die Kontinente unter dir siehst. Langsam löst sich Europa von Afrika. Die Landschaft wird manchmal grüner, manchmal überflutet das Meer weite Gebiete. Unter dir tauchen jetzt die Dinosaurier auf. Es geht aber weiter Richtung Zukunft. Bald schon gibt es keine Dinosaurier mehr. Pangäa ist jetzt fast ganz auseinandergefallen. Es liegt Millionen von Jahren in der Vergangenheit. Zwischen Afrika und Süd-Amerika liegt jetzt ein großer Ozean. Die ersten Säugetiere erscheinen. Wir sehen wieder Äffchen und Nilpferde. Dann wird es kälter. Die Eiszeit beginnt. Mammuts und Rentiere grasen in Deutschland. Die ersten Menschen erscheinen in unserer Heimat. Als es wärmer wird, gibt es die ersten Dörfer und Städte. Langsam schweben wir wieder herunter. Wir sind jetzt wieder in einer Welt mit Straßen, Flugzeugen und vielen Menschen. Die Jetztzeit hat uns wieder.

Aber die Geschichte geht weiter. Und wer weiß, welche Tiere, Pflanzen und Kontinente wir auf einer Reise in die Zukunft entdecken würden?

Antworten zu den Fragen

1) *„Pan“ heißt „alles“ und „Gäa“ heißt „Erde“. Pangäa heißt also „All-Erde“.*
2) *Am Anfang*
3) *Vor 300 Millionen Jahren*
4) *Panthalassa*
5) *Fossilien*
6) *Ja (schon lange)*
7) *Vor 130 bis 140 Millionen Jahren*
8) *Süd-Amerika, Afrika, Antarktis, Australien und Indien*
9) *Ja, nachdem Pangäa entstanden war*
10) Von der Deutung von Fossilien
11) Einem Hund (vor allem das Gebiss)
12) Trias
13) Das war Pangäa.
14) Cynognathus war ein Fleischfresser
15) *Nein, er lebte weiter im Süden*
16) An ein Wildschwein (Grabzähne, Stummelschwanz)
17) Weil die Nase so hoch lag.
18) Weil die Zähne für trockene Pflanzen gemacht waren.
19) Kurz vor dem Aufstieg der Dinosaurier
20) Ja
21) Perm
22) Das war die Zeit von Pangäa
23) Eher in kühlen Gegenden
24) Nein
25) Davor
26) An eine Krokodil oder einen Alligator
27) Nur knapp einen Meter
28) Alfred Wegener
29) Nein, nur etwas mehr als halb so lang
30) Süd-Amerika und Afrika
31) Berlin

32) 35 Jahre
33) Ja, aber erst lange nach seinem Tod
34) 50 Stunden
35) In Grönland
36) Zwischen Europa und Afrika
37) Australien und die Antarktis
38) Ja, es türmt dabei den Himalaya auf.
39) Es könnte auseinanderbrechen
40) Nein, höchstens bis etwa 20 Zentimeter in einem Jahr