

Übungsarbeit Erdkunde

Bearbeitungszeit: 90 Minuten!

Nr.1

Skizziere und beschrifte das Modell zum Schalenbau der Erde!

Nr.2

Stelle die Annahmen und Schwachpunkte folgender Theorien zur Entstehung der Kontinente und Ozeane vor!

- a) Kontraktionstheorie
- b) Expansionstheorie
- c) Unterströmungstheorie

Nr.3

Nenne 3 Beweise, die Alfred Wegener anführte, um seine Theorie der Kontinentalverschiebung zu untermauern!

Nr.4

Erkläre den Vorgang der Riftbildung **entweder** am Beispiel des Grabenbruchs am Oberrheingraben **oder** am Beispiel des Großen Afrikanischen Grabenbruchs am Afar Dreieck!

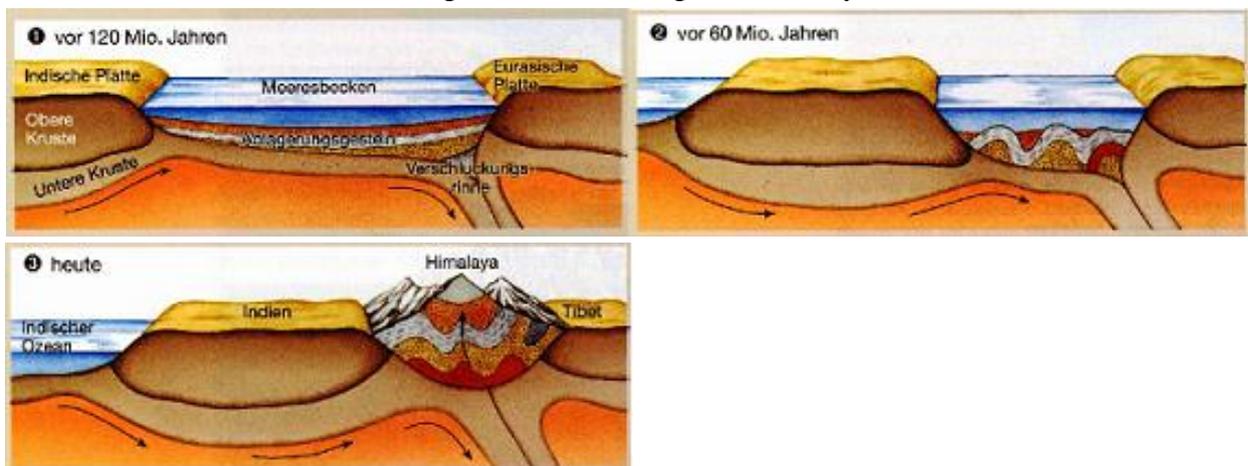
Nr.5

Zeige die Entstehung der Anden auf, indem du 3 Skizzen anfertigst:

- a) Vor ca. 150 Mio. Jahren
- b) Vor ca. 60 Mio. Jahren
- c) heute: Hebung und Abtragung

Nr.6

Beschreibe an Hand der Abbildungen die Entstehung des Himalayas!



Nr.7

„Keine Ozeankruste ist älter als 190 bis 200 Millionen Jahre, dafür sind die kontinentalen Krusten bis zu 1,5 Milliarden Jahre alt und älter.“

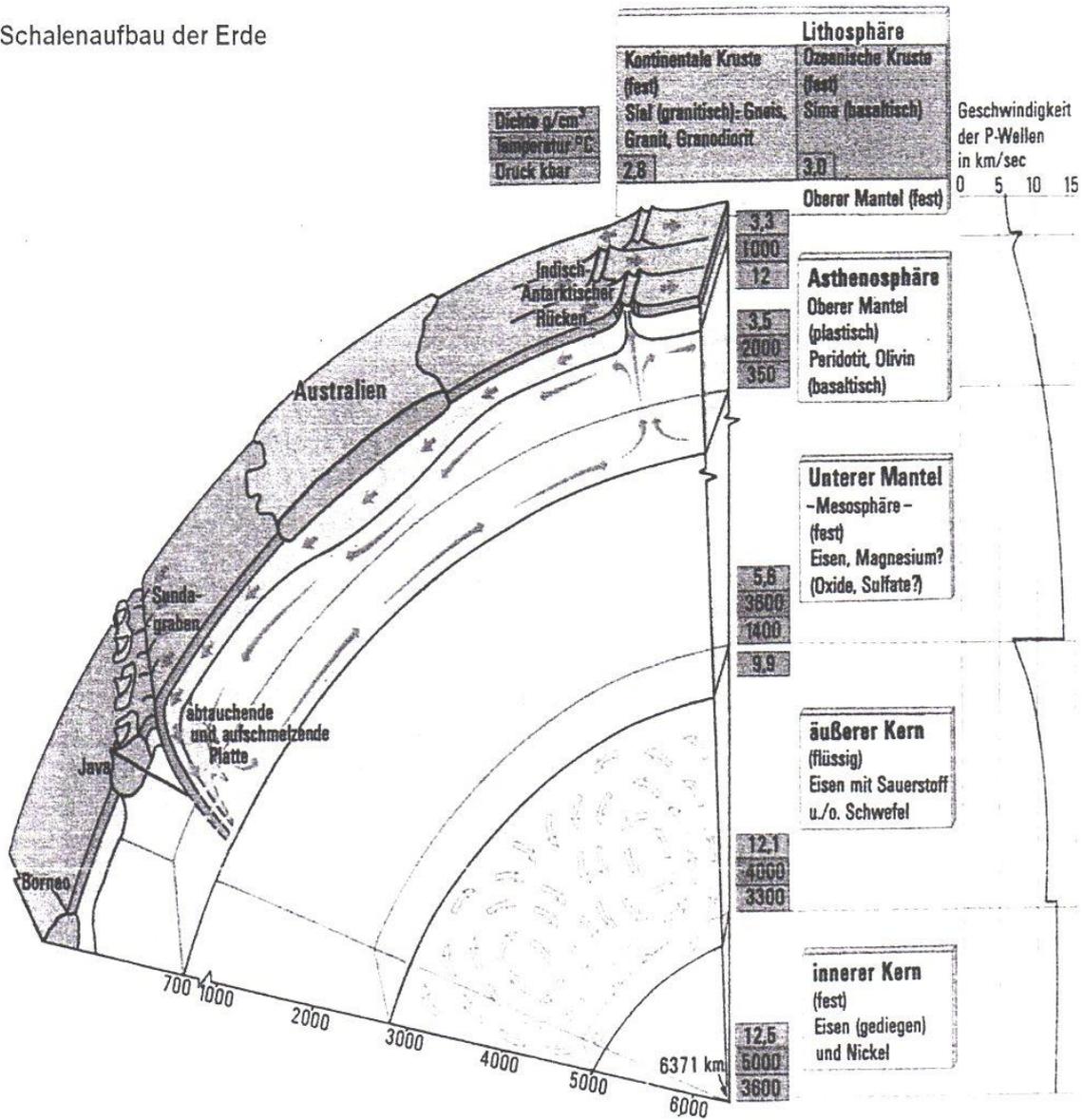
Begründe mit Hilfe des Wilson Zyklus, warum das so ist!

Lösungsvorschlag

Nr.1

Skizziere und beschrifte das Modell zum Schalenbau der Erde!

Schalenaufbau der Erde



Nr.2

Stelle die Annahmen und Schwachpunkte folgender Theorien zur Entstehung der Kontinente und Ozeane vor!

a) Kontraktionstheorie

Annahme: Großrelief ist durch einen Schrumpfungsprozess entstanden.

Aufgrund der Abkühlung ist der ursprünglich heiße Erdball zusammengeschrumpft und die Oberfläche zu einer festen Kruste geworden:

- Wärmeverlust und Raumverlust in der Unterlage der Kruste;
- starre, erkaltete Kruste muss sich den horizontalen Spannungen anpassen (Hülle wird zu weit);
- Brüche, vertikale Bewegungen, Verformungen, Faltungen + Begleiterscheinungen;
- Erklärung für die Entstehung großer Gebirgssysteme.

Schwachpunkte:

- wann hat Schrumpfung begonnen ?
- ist sie stetig oder zeitlich und räumlich begrenzt ?
- keine Erklärung für Dehnungserscheinungen.

b) Expansionstheorie

Annahme: Erde dehnt sich aufgrund der abnehmenden Schwerkraft langsam aus

- Vergrößerung der Oberfläche (wachsender Erdradius);
- geschlossene Hülle der Kontinente platzt auf und driftet auseinander;
- Entstehung großer Dehnungsfugen sowie Kontinentalabfälle.

Schwachpunkte:

- Entstehung von Gebirgen wird nur unzureichend erklärt

c) Unterströmungstheorie

Annahme: Wärmegefälle zwischen Erdkern und Erdkruste

- Fließbewegungen im Magma = Konvektionsströme (= walzenartige Gebilde, die dabei die darüberliegende Kruste oder Krustenteile in sehr langsame Bewegung (wenige cm im Jahr) setzen
- Energiequelle: radioaktive Vorgänge im Erdinnern
- Erwärmung unter dickeren Kontinentalschollen stärker (Hitzestau) als unter kühleren Ozeanböden
- Erklärung für unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten

-treffen 2 konvergierende (zusammenströmende und absteigende) Konvektionsströme aufeinander, kommt es zu Senkungs- und Faltungsvorgängen; Entstehung von Tiefseegräben und Gebirgen (Randgebirge).

-treffen 2 divergierende (auseinanderströmende und aufsteigende) Konvektionsströme aufeinander, so kommt es zu Wölbungen und Dehnungen der Erdkruste → Entstehung von Grabenbrüchen und mittelozeanischen Rücken

→Mit Hilfe der Unterströmungstheorie kann man sowohl Dehnungs- als auch Pressungsvorgänge erklären;

→Unterströmungen wirken in unterschiedlicher Anordnung als Motor für die Krustenbewegungen und sind Ursache aller tektonischen Vorgänge.

Schwachpunkte:

- Unklarheiten bzgl. Form, Größe, Anzahl und Lage der Konvektionsströme

Nr.3

Nenne 3 Beweise, die Alfred Wegener anführte, um seine Theorie der Kontinentalverschiebung zu untermauern!

Beweise:

- Ausgangspunkt seiner Überlegungen war die auffällige Übereinstimmung der atlantischen Küsten(schelf)linien Südamerikas und Afrikas, die wie ein Puzzle zusammenpassten.
- Weitere Übereinstimmungen brachten die Untersuchungen der Gesteine beider Kontinente sowie die Zusammenhänge ihrer geotektonischen Struktur.
- Paläontologische Untersuchungen ergaben, dass Versteinerungen begrenzt vorkommender Pflanzen in den gegenüberliegenden Regionen Afrikas und Brasiliens auftraten.

→Übereinstimmungen: Strukturlinien der Grundgebirge, Bruchlinien, Verbreitung von Pflanzen, gleichartige und gleichalte Gesteine

Nr.4

Erkläre den Vorgang der Riftbildung entweder am Beispiel des Grabenbruchs am Oberrheingraben oder am Beispiel des Großen Afrikanischen Grabenbruchs am Afar Dreieck!

Grabenbruch (Oberrheingraben) –Ein Rift-Valley im Herzen Europas:

Die Erdkrustenplatten driften nicht nur an ihren Rändern wie etwa im Bereich des Mittelatlantischen Rückens auseinander. Auch innerhalb der kilometerdicken Platten gibt es Risse, die sich zwar langsam, aber ständig verbreitern. Ein solcher Grabenbruch ist der Oberrheingraben. Dort kommt es auch heute noch zu Erdbeben, die jedoch meist schwach sind, sodass sie keine großen Schäden anrichten. Sie sind ein Hinweis darauf, dass die Erdkruste im Bereich des Oberrheingrabens in Bewegung ist. Geologen haben festgestellt, dass die Randgebirge — der Odenwald und der Schwarzwald auf der einen Seite, der Pfälzerwald und die Vogesen auf der anderen — auseinander wandern. Gleichzeitig sinkt das Gebiet zwischen den Gebirgen um etwa 1,5 mm pro Jahr ab. Die Wissenschaftler halten es sogar für möglich, dass dort, wo heute der Rhein fließt, die Erdkruste einmal ganz auseinander reißt. Es würde ein Meer entstehen, das so groß wäre wie das Rote Meer. Allerdings müssten noch Jahrmillionen vergehen, ehe man an der Schwarzwaldküste baden und mit dem Schiff über ein Meer zu den Vogesen übersetzen kann.

Das Afar Dreieck – Großer Afrikanischer Grabenbruch (Riftbildung):

Die ostafrikanische Riftzone ist seit Jahrmillionen aktiv und hat in der Afar-Senke am Golf von Aden bereits neue ozeanische Kruste im Grabenbruch gebildet. Die Dehnung des Grabenbruch-Systems ist in der Afar-Senke am größten (bis 60 km), am anderen Ende am geringsten (weniger als 5 km).

Ob es sich also überhaupt um eine Vorstufe zu einem neuen Ozeanarm handelt (siehe Wilson-Zyklus) oder um eine "stabile", also relativ dauerhafte Form von kontinentalen Grabenbrüchen ist bisher nicht endgültig geklärt (nach Frisch).

Nachdem sich im Herbst 2005 hunderte Spalten im Boden gebildet hatten, sackte der Boden teils bis zu 100 Meter ab. Erdbeben und ein Vulkanausbruch begleiteten die neue Aktivität. Nach etwa einem Monat weitete sich ein 60 Kilometer langer Bruch um bis zu acht Meter, Magma stieg auf. Ozeanischer Boden bildete sich neu.

Damit verdichten sich die Hinweise, dass der Osten Afrikas in einigen hunderttausend Jahren abgetrennt sein könnte durch einen neu gebildeten Ozeanarm.

Nr.5

Zeige die Entstehung der Anden auf, indem du 3 Skizzen anfertigst:

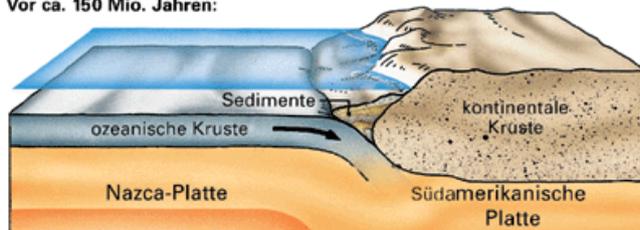
a) Vor ca. 150 Mio. Jahren

b) Vor ca. 60 Mio. Jahren

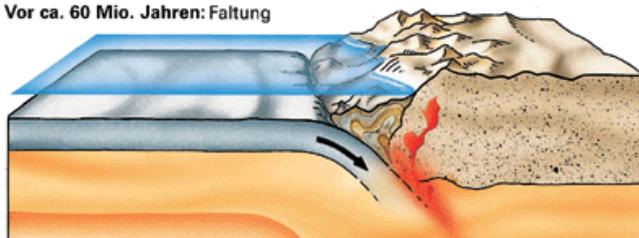
c) heute: Hebung und Abtragung

Entstehung der Anden

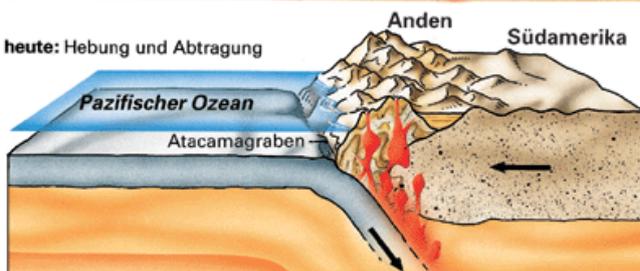
Vor ca. 150 Mio. Jahren:



Vor ca. 60 Mio. Jahren: Faltung



heute: Hebung und Abtragung



Nr.6

Beschreibe an Hand der Abbildungen die Entstehung des Himalayas!

Entstehung des Himalaya

Der Himalaya ist das gewaltigste Gebirge der Erde und ein markantes Beispiel für die Kollision zweier Platten, die Kontinente tragen. In der gleichen Weise wie der Himalaya sind auch die Alpen entstanden.

-Vor ca. 200 bis 40 Millionen Jahren:

Der Urkontinent Pangäa zerbricht. Seitdem driftet die Indische Platte nordwärts in Richtung der Eurasischen Platte. Zwischen ihnen befindet sich zunächst ein Ozean. Dieser wird immer weiter eingengt, da die ozeanische Kruste in einer Verschluckungszone wieder in den Erdmantel versinkt. Die im Ozean abgelagerten Sedimente werden ähnlich wie bei der Entstehung der Anden zusammengeschoben und gefaltet. Der Himalaya ist ebenso wie die Anden ein Faltengebirge.

-Vor ca. 40 Millionen Jahren bis heute:

Es kommt zum frontalen Zusammenstoß der kontinentalen Teile beider Platten. Dabei wird der Südrand der Eurasischen Platte stark angehoben. Er bildet heute das Hochland von Tibet. Wie ein Akkordeon falten sich die weiteren Gesteinsschichten beider Platten zusammen und werden als Himalayagebirge emporgedrückt.

-Das Eindringen der Indischen Platte in die Eurasische Platte dauert bis heute an. Dies löst nach wie vor riesige Verwerfungen im Gestein und schwere Erdbeben aus.

Nr.7

„Keine Ozeankruste ist älter als 190 bis 200 Millionen Jahre, dafür sind die kontinentalen Krusten bis zu 1,5 Milliarden Jahre alt und älter.“

Begründe mit Hilfe des Wilson Zyklus, warum das so ist!

Die ozeanische Kruste wird im Erdinneren nach jedem beendeten Zyklus wieder neu aufgeschmolzen, so dass der Zyklus von neuem beginnt.

Die Kontinentalkrusten bestehen aber weiterhin und sind demzufolge so viel älter als die Ozeankruste, da diese im Zyklus immer wieder neu gebildet wird.