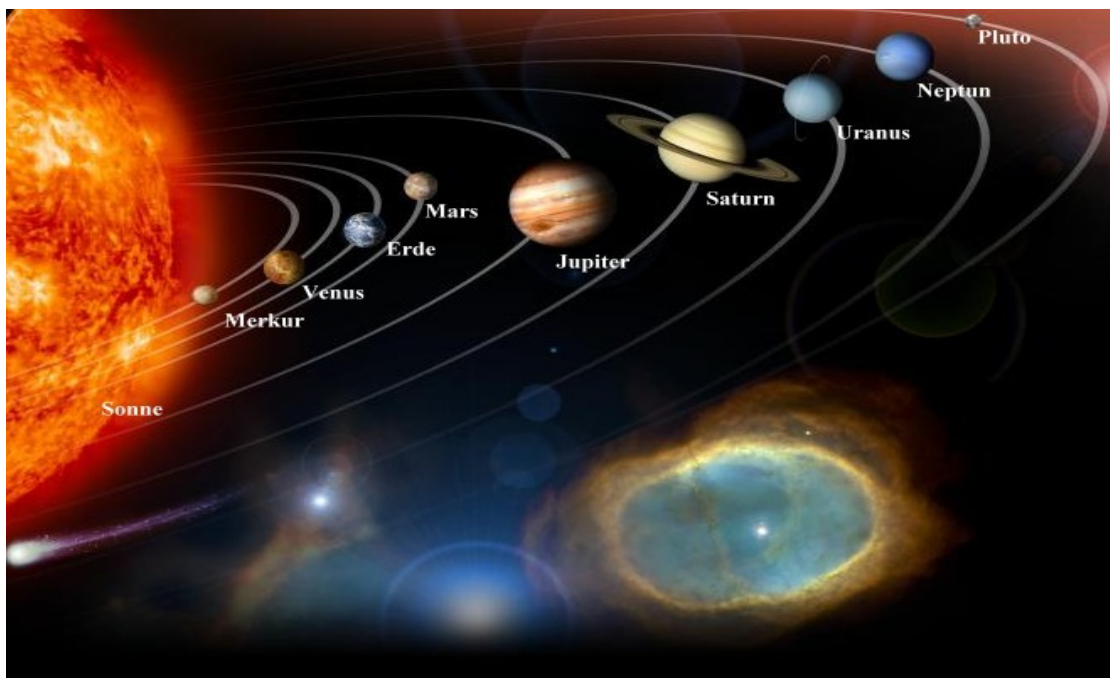


2 Bildung der Kontinente und Evolution

Fragen:

1. Auf der Erde konnte sich Leben entwickeln, da sie die „richtige“ Entfernung zur Sonne hat und große Wassermassen besitzt.

Sonne > Merkur > Venus > Mars (Fehler von Pott; siehe Abbildung) > Erde < Saturn < Neptun < Pluto



2. > Urknall (ca. 13,7 Mrd. Jahren) > Entstehung Raum/ Zeit/ Materie > Kondensation einer interstellaren Wolke aus Gas und Staub > Erhitzung > atomare Reaktion >

Druckaufbau > Entstehung der Sonne (ca. 4,6 Mrd. Jahre)

> Aufprall von Thaja (Schwesternplanet) auf die Erde (ca. 4,5 Mrd. Jahre) > Materie wurde ins All geschleudert > Entstehung Mond

Im Vergleich:

Mond: Keine Atmosphäre/ Wasser, weniger Masse > weniger Gravitation (1/6)

3. 3 wesentliche Ereignisse:

1. Entwicklung der oxygenen Photosynthese
2. Besiedlung der Festländer (Jüngere Paläozoikum)
3. Ausbreitung der Wälder

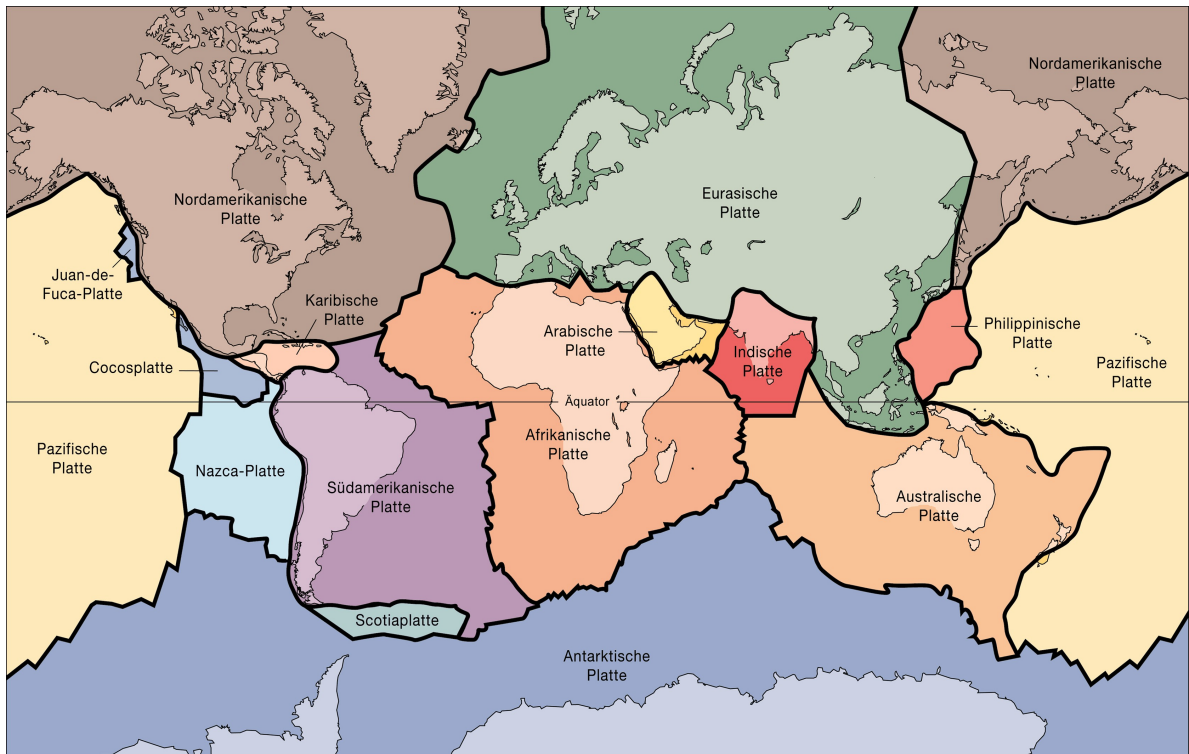
Entstehung der Biosphäre:

- Entstehung der Ozeane vor etwa 3,8 Mill. Jahren
- Chemische Evolution: Entstehung einfacher Verbindungen wie Aminosäuren auf abiotischen Weg (möglich durch sekundäre Atmosphäre)
- Bildung von Riesenmolekülen mit Hilfe von Katalysatoren (wahrscheinlich Mineralien) an vor

Sonneneinstrahlung geschützten Stellen (Schlamm der Meeresböden) > Anreicherung in Mikrosphären (kleinste Tröpfchen)

- Entwicklung von Makromolekülen: Z.B. in marinen Wattenpools (Begünstigung durch Wechsel zwischen Sonneneinstrahlung, Austrocknung, Wasserbedeckung)
 - > Entstehung von Vesikeln, in denen Proteine abgeschirmt von der Außenwelt waren > Bildung erster Protozellen > Älteste Lebewesen: algenähnliche Zellen mit photoaktiven Farbstoffen

4. Kontinentalverschiebung – große Bedeutung für die Evolution der Tier- und Pflanzenwelt und für das Klima.
Gebirge auf dem Land bilden vernetzte Strukturen/ unter Wasser laufen Erhebungen und Täler parallel.



http://dic.academic.ru/pictures/dewiki/84/Tectonic_plates_de.png

Allgemein:

Schale der Erde -unter den Kontinenten: max. 250 Km dick

-unter den Ozeanen: max. 80 Km dick

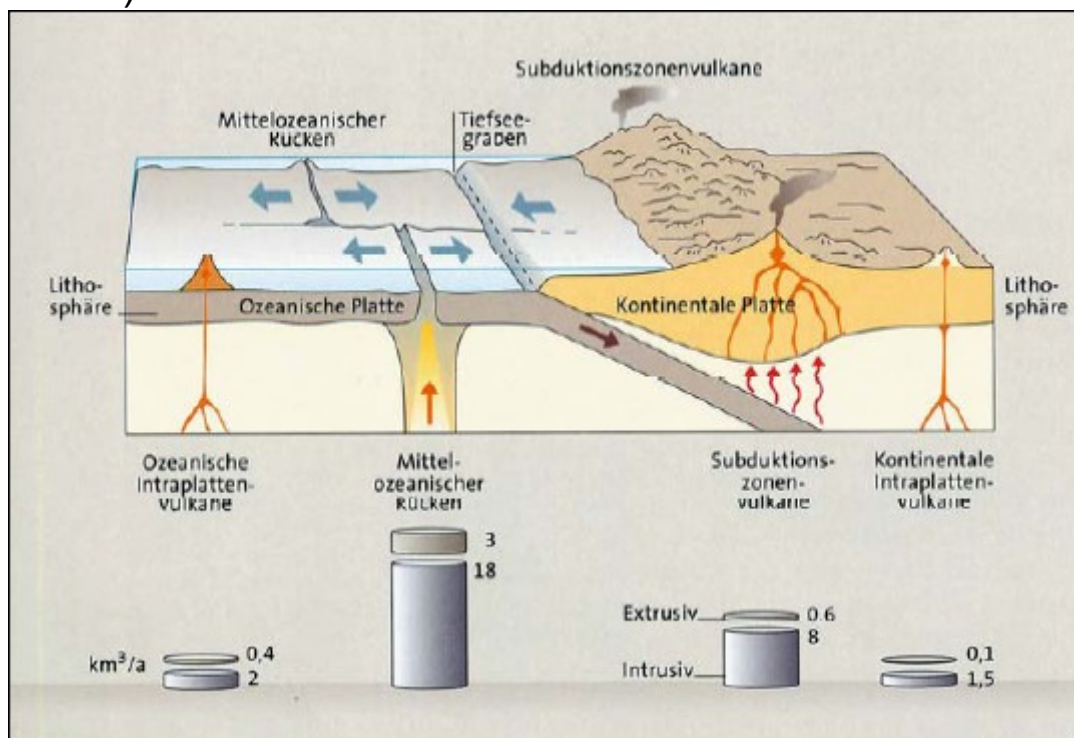
Sea Floor-Spreading: An den Rücken (z.B. mittelozeanischer Rücken) driften die Platten auseinander, wodurch Magma (Aufsteigende Magmakonvektionsströmungen aus der Astenosphäre) an die Oberfläche gelangt = neue ozeanische Kruste > marine Erdkruste nirgendwo älter als 250 Mill. Jahre.

In den Tiefseerinnen sinkt die Kruste wieder ab. So werden die Kontinentalblöcke mit dem umgebenen Ozeanböden von den Spreizungszonen weg zu den

Subduktionszonen hin verschoben. Die Kontinentale Kruste

Ist leichter als jene der Ozeanböden und taucht daher nicht in den Subduktionszonen ab. Treffen zwei Kontinentalplatten aufeinander verschieben sie sich zueinander und können Gebirge wie den Himalaya bilden.

Besonders aktive Zone: Ring of Fire (circumpazifische Raum)



Ozeanische und kontinentale Platten können sich beim Subduktionsvorgang verhaken > Erdbeben.

Vulkanausbrüche: Material der ozeanischen Kruste, welches in der Subduktionszone absinkt ist leichter und hat das Bestreben wieder aufzusteigen. Zusätzlich sinkt Wasser mit in der Subduktionszone ab und verdampft

durch die große Hitze. Dadurch ist das heiße Sediment bestrebt wieder aufzusteigen.

Kontinentales Rifting: Die Lithosphäre ist durch hochströmendes Magma ausgedünnt. Dadurch kann sie an diesen Stellen (z. B. Rift Valley = Ostafrikanischer Graben) reißen und Magma tritt an die Oberfläche.

Klimaeinfluss der Plattenverschiebungen:

- Entstehung neuer Meeresbecken bzw. Schließung solcher = Veränderung des wärmenden bzw. kühlenden Einflusses auf das angrenzende Land.
- Entstehung von Gebirgen: Veränderung der atmosphärischen Zirkulation/ Transport des Wasser in der Atmosphäre = Entstehung von Trockengebieten im „Windschatten“ von Gebirgen

5. **Rodinia** = erste Kontinentalkruste (bis 1 Mrd. Jahre vor heute)

> Zerfall in: Norden = **Laurasia** (Nordamerika, Eurasien
Süden = **Ost- / Westgondwana**

(Süd-

amerika, Afrika, Madagaskar,
Antarktis, Indien, Australien)

> Kollision: Superkontinent **Pangea** (Entstehung im

Kambrium/ Ordovizium)

6. **Primär Atmosphäre** (Wasserstoff und Helium) entwick in den Weltraum.

Sekundär Atmosphäre (Wasser, Methan, Ammoniak, Stickstoff, Wasserstoff, Kohlendioxid) aus vulkanischen Ausgasungen.

Tertiäre Atmosphäre (sauerstoffhaltig, heutige)

Miller-Synthese:

Nachbildung der Ur-Atmosphäre (sekundär Atmosphäre) >
Energiezugabe in Form von elektrischen Entladungen >
Bildung von organischen Verbindungen unter anderem
Aminosäuren > „Ursuppe“

7.

Erdzeitalter

Mio Jahre	Zeitalter Tiere	Zeitalter Pflanzen	System/Periode	Serie	Mio Jahre
0	Känozoikum	Neophytikum	Quartär	Holozän Pleistozän	1,8
				Pliozän	5,3
			Tertiär	Miozän	23,8
				Oligozän	33,7
50				Eozän	54,8
				Paläozän	65
100	Mesozoikum	Mesophytikum	Kreide	obere	98,9
				untere	
150			Jura	Malm	144
				Dogger	
200				Lias	
250	Paläozoikum	Paläophytikum	Trias	Keuper Muschelkalk Buntsandstein	205
					248
					248
			Perm	Zechstein	290
				Rotliegendes	290
300			Karbon	oberes	327
				unteres	354
350			Devon	oberes	370
				mittleres	391
400				unteres	417
450	Eophytikum		Silur		443
					458
					470
			Ordovizium	oberes	495
500				mittleres	
550	Präkambrium		Kambrium	unteres	545
2500			Proterozoikum		
4500			Archaikum		
			Entstehung der Erde		
15000			Urknall		

Entwicklung des Lebens

Mio Jahre	Zeitalter	Entwicklung des Lebens
0	Quartär	Erscheinen des Menschen
1,8	Tertiär	Entfaltung der Blütenpflanzen, Säugetiere und Vögel
65	Kreide	erste Blütenpflanzen Aussterben der Ammoniten Flugechsen, Dinosaurier, Fische
144	Jura	Palmfame erste Vögel
205	Trias	erste Säugetiere Nadelbäume
248	Perm	Samentarne säugerähnliche Reptilien
290	Karbon	Schuppen- und Siegelbäume erste Reptilien
354	Devon	früheste Lurche erste Insekten
417	Silur	erste Landpflanzen Entfaltung der Stachelhäuter
443	Ordovizium	erste Cephalopoden erste Fische
495	Kambrium	marine Pflanzen erste Chordatiere marine Wirbellose
545	Präkambrium	Würmer
650		
2500		
3500		Algen
4000		

Präkambium:

- Dickinsonia (gegliedertes Tier, ähnlich Ringelwürmern) , Spriggina (aus gleichförmige Segmente, ähnlich Gliederwürmern) und Pteridium (fossile Kolonie von Hohltieren, Verwandtschaft mit Seefedern) vor ca. 1 Mld. Jahren
- Stromatolithen (älteste bekannte Lebensformen): Lebensgemeinschaft aus Bakterien und blaugrünen Algen, die im flachen Wasser am Meeresboden geschichtete Matten bilden, Schwebstoffe einfingen und etagenförmige Gesteinskörper aufbauten.

Kambrische Artenexplosion:

Enorme Veränderung der Lebensräume (heftiger Vulkanismus mit relativ schnell driftenden Kontinentalplatten) > Entwicklung einer Vielzahl neuer Lebewesen

Ordovizium:

- Trilobiten (erste Arthropoden)

Silur:

- Älteste bekannte Landpflanze: Psilophyten (fossile Nacktsamer)

Devon:

Klima: Nordhalbkugel warm, Südkontinent teilweise vergletschert

- Korallenriffe, Knorpel- und Knochenfische
- Psilophyten: 20-50 cm hohe *Rhynia gwynne-vaughani* (Spaltöffnungen, Gefäß- und Leitbündeln)
- *Asteroxylon*: Wurzelte im flachen Wasser, Pilz-Symbiose
- 20 m hoher Baumfarn *Archeopteris* (wahrscheinlich erster Holzstamm) mit großen Wedeln (Megaphyllen)
- 8 m hohe baumförmige Schachtelhalme
- Ende des Devons erste geflügelte Insekten

Karbon:

- Höhere Sporenpflanzen : Mächtige Siegelbäume der Gattung *Sigillaria*
- Steinkohleentstehung
- Überwiegend Gefäßsporenpflanzen (Riesenbärlappe, Riesenschachtelhalme, Baumfarne)
- Erste Nadelbäume

Perm:

- Koniferen, Gingkogewächse und andere Samenpflanzen

- Walchia (Norden) und Dicroidius (Süden) > Gymnospermen mit gabelförmigen, blättertragenden Zweigen
- Insgesamt artenärmer als Karbon
- Übergang zwischen Perm und Trias relativ großes Artensterben durch Einschlag von Asteroiden oder Kometen vor der Nordwestküste Australiens
- Dominanz von Nadelbäumen (Ginkgo biloba)

Trias:

- Erste Pflanzen mit blütenähnlichen Gebilden (Bennettiteen = Ordnung der Nacktsamer > wahrscheinliche von Käfern bestäubt, Zwitterblüten mit Perianth)

Jura:

- Erste Mal ähnliche Vegetation wie heute
- 5 distinkte Vegetations- u. Klimazonen: Kühltemperate Biome in den Breitenlagen über 60° nördl. und südl. Breite in den Hemisphären/ warm temperate Zonen zwischen 60 und 40°
- Außerordentliche Diversität/ hochproduktive Waldökosysteme
- Ammoniten

Kreide:

- Erste Bedecktsamer (Angiospermen)

Tertiär:

- Entstehung des heutigen Erdbilds

8. Durch die üppige karbonische Flora entstanden 2 Arten von Kohle-Vorkommen:

1. Paralischen Kohlen (an früheren Küsten: Schlesien, Ruhrgebiet, Nordfrankreich, Belgien, England, Wales, Schottland)
2. Limnischen Kohlen (aus Gebirgsbecken: Saarland)

Entstehung Kohle:

Viel organisches Material luftdicht durch Schlamm oder Wasser bedeckt + hoher Druck + hohe Temperatur > Entfernung von Wasser, Methan und Kohlendioxid = Inkohlung

9. Glossopteris-Flora:

Baumförmige Samenfarne (Karbon) im warmgemäßigten Klima > kalte Jahreszeit = Laubabwurf (Antarktis,

Südamerika, Australien, Indien) > starb in der Triaszeit aus
= Kohlebildner

Im oberen Perm: südliche Flora

Angara-Flora:

Sibirische Flora des oberen Perm

Cathaysia-Flora:

Flora der Tropen Südostasiens im oberen Perm

10. ??? Keine Ahnung (Box 2.6 stehen die Verbreitungsgebiete)

11. Entstehung der Angiospermen:

Am Ende der Unterkreide entstanden die ersten Angiospermen. Sie sind eine monophyletische Gruppe (ein Stammbaum). Die Entstehung der Angiospermen fand vermutlich im südlichen Gondwana-Bereich statt, ist jedoch weitgehend ungeklärt. Es könnten sich bereits im Perm und Trias die ersten in tropischen Gebirgen entwickelt haben und sich in der Kreide ins Tiefland ausgebreitet haben.

12.

Zeitabschnitte					
Holozän		Beginn vor 11 560 Jahren, dauert noch an			
Ober-Pleistozän	Weichsel-Kaltzeit	Ober-Weichsel	Jüngere Tundrenzeit	12 700-11 560 cal J.v.h.	
			Älterod-Interstadial	13 350-12 700 cal J.v.h.	
			Ältere Tundrenzeit	13 480-13 350 cal J.v.h.	
			Boiling-Interstadial	13 730-13 480 cal J.v.h.	
			Älteste Tundrenzeit	13 860-13 730 cal J.v.h.	
			Meiendorf-Intervall	14 500-13 860 cal J.v.h.	
		Mittel-Weichsel	Phase extremer Abkühlung	22 000-18 000 J.v.h.	
			Denskamp-Intervall	32 000-28 000 J.v.h.	
			Hengelo-Intervall	38 700-36 900 J.v.h.	
			Moershoofd-Intervall-Komplex		
			Glinde-Intervall	51 000-48 900 J.v.h.	
			Ebersdorf-Stadial		
Oder-Interstadial	57 700-55 400 J.v.h.				
Schalkholz-Stadial					
Unter-Weichsel	Odderade-Interstadial	um 74 000 J.v.h.			
	Rederstall-Stadial				
	Brönup-Interstadial				
	Herning-Stadial				
Eem-Warmzeit		Dauer 11 000 Jahre; zwischen 128 000 und 117 000 J.v.h.			
Mittel-Pleistozän	Saale-Komplex	Warthe-Stadium	Jüngere Drenthe		
		Drenthe-Stadium			Haupt Drenthe
		Dömnitz-Warmzeit	(= Wacken, Schöningen, Hoogetveen)		
		Fuhne-Kaltzeit			
	Holstein-Warmzeit		Dauer 16 000 Jahre; zwischen 335 000 und 300 000 J.v.h.		
	Elster-Komplex	Elster-Kaltzeit sensu stricto			
		Gelkenbach-Interstadial			
		Roter Ton von Bilshausen			
	Cromer-Komplex	Ruhme-Warmzeit (= Kärlich, Noordbergum)			
		Dauer ~25 000 Jahre; zwischen 425 000 und 385 000 J.v.h.			
Kaltzeit (Glazial C)					
Unter-Pleistozän	Bavel-Komplex	Rosmalen-Warmzeit			
		Kaltzeit (Glazial B)			
		Hunteburg-Warmzeit (= Harreskov, Westerhoven)			
		Kaltzeit (Glazial A)		780 000 J.v.h.	
		Osterholz-Warmzeit (= Sohligen, Waardenburg)			
		Dorst-Kaltzeit			
	Menap-Komplex Waal-Komplex Eburon-Kaltzeit Tegelen-Komplex Prätogelen-Kaltzeit	Leerdam-Warmzeit (= Pinneberg)			
		Uinge-Kaltzeit (= Seth)			
		Bavel-Warmzeit (= Uetersen, Marleben)			
				~ 1,2 bzw. 1,9 Mio. J.v.h.	
		~ 2,0 und ~ 1,8 Mio. J.v.h.			
		Beginn 2,6 Mio. J.v.h.			

