Lerninhalte WS18/19

1. Bausteine der Erde

Was ist ein Mineral?
anorganischer, kristalliner, homogener, natürlicher Bestandteil der und des Kosmos

Was ist ein Kristall?
chemisch homogener, physikalisch anisotroper Festkörper, der eine dreidimensionale periodische Anordnung der Bausteine (Atome, Ionen, Moleküle) besitzt

Nennen Sie die 7 Kristallsysteme und Ihre Metrik (Längenverhältnisse und Winkel)

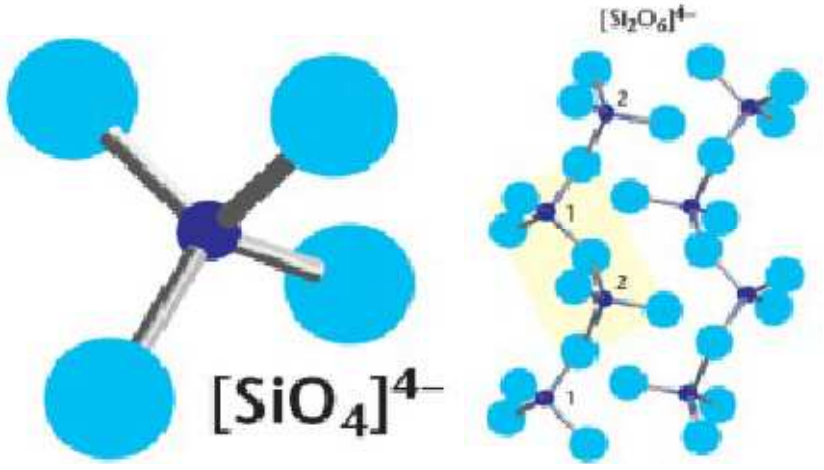
Kristallsystem	Gitterkonstanten	Winkel
Triklin	$a \neq b \neq c \neq a$	$\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq \alpha \neq 90°$
Monoklin	$a \neq b \neq c \neq a$	$\alpha = \gamma = 90° \neq \beta$
Orthorhombisch	$a \neq b \neq c \neq a$	$\alpha = \beta = \gamma = 90°$
Tetragonal	$a = b \neq c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90°$
Hexagonal	$a_1 = a_2 = a_3 \neq c$	$\alpha = \beta = 90°$ $\gamma = 120°$
Trigonal (rhomboedrisch)	$a = b = c$	$\alpha = \beta = \gamma \neq 90°$
Kubisch	$a = b = c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90°$

Was sind Silikate?
mineralische Verbindungen aus Silicium und Sauerstoff (Si_xO_y) mit einem oder mehreren Metallen und eventuell noch Hydroxid-Ionen

In welche 7 Gruppen werden Silikate eingeteilt?
Insel-, Ring-, Gruppen-, Ketten-, Bänder-, Schicht-, Gerüstsilikate

Skizzieren Sie die Anordnung der SiO_4-Tetraeder eines Inselsilikates und Kettensilikates. Wie viele Si und Sauerstoffatome treten pro Elementareinheit auf? Welche freie Ladung resultiert daraus?

Inselsilikat **Kettensilikat**

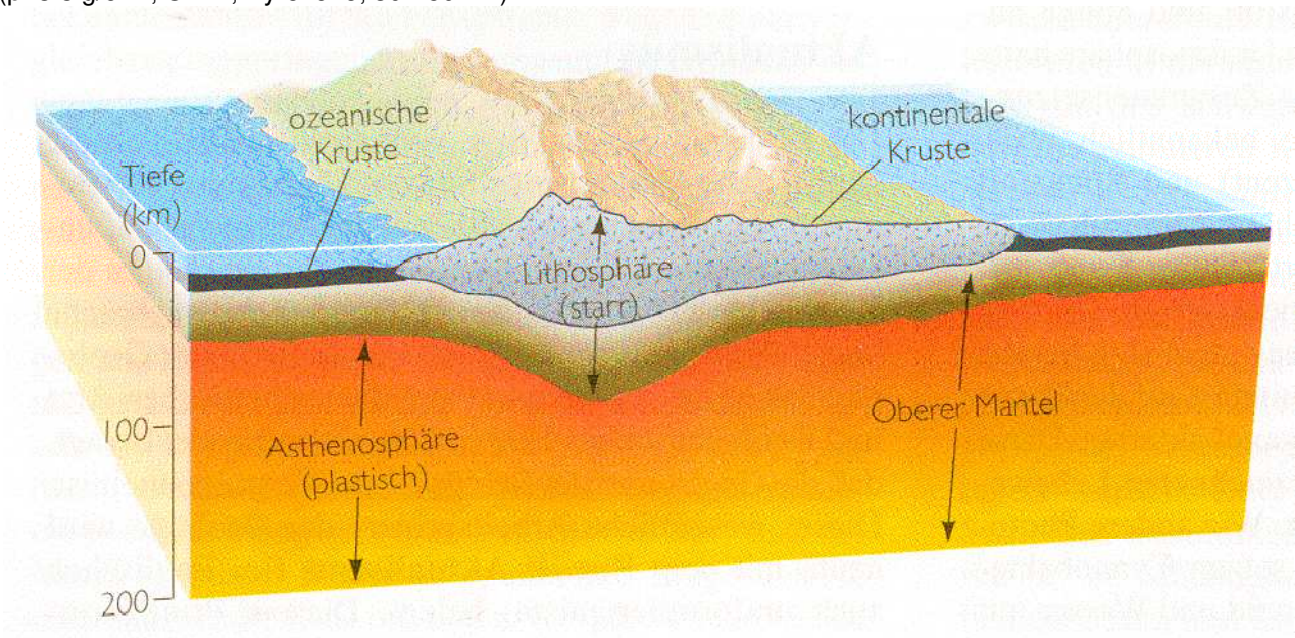


Zu welcher Mineralgruppe (nach Strunz) gehören folgenden Minerale? Nennen Sie deren Formeln.

Mineral	Mineralgruppe	Formel
Quarz	Silikat (Gerüst)	$(Mg,Fe)_2[SiO_4]$
Albit	Silikat (Gerüst), Plagioklas	$Na[AlSi_3O_8]$
Orthoklas	Silikat (Gerüst), Alkalifeldspat	$K[AlSi_3O_8]$
Anorthit	Silikat (Gerüst), Plagioklas	$Ca[Al_2Si_2O_8]$
Leucit	Silikat (Gerüst), Feldspat-Vertreter	$K[AlSi_2O_6]$
Zeolith	Silikat (Gerüst)	X
Olivin (Fosterit)	Silikat (Insel)	$Mg_2[SiO_4]$
Pyroxen (Enstatit)	Silikat (Ketten), Orthopyroxene	$Mg_2[Si_2O_6]$
Biotit	Silikat (Schicht), Glimmer	X
Hornblende	Silikat (Band)	X
Calzit (Kalkspat)	Carbonat	$CaCO_3$
Dolomit	Carbonat	$CaMg(CO_3)_2$
Gips	Sulfat	$CaSO_4 * 2H_2O$
Anhydrit	Sulfat	$CaSO_4$
Halit (Steinaslz)	Halogenoid	NaCl
Sylvin	Halogenoid	KCl
Carnallit	Halogenoid	X
Pyrit (Schwefel-, Eisenkies)	Sulfid	FeS_2
Markasit	Sulfid	FeS_2
Sphalerit (Zinkblende)	Sulfid	ZnS
Galenit (Bleiglanz)	Sulfid	PbS
Diamant	Element	C
Gold	Metall	Au
Kupfer	Metall	Cu
Magnetit (Magneteisenstein)	Oxid	$Fe^{2+}Fe^{3+}{}_2O_4$
Spinell	Oxid	MgAl2O4
Hämatit	Oxid	Fe2O3
Ilmenit (Titaneisenerz)	Oxid	$FeTiO_3$
Korund	Oxid	Al_2O_3
Granat (Almandin)	Silikat (Insel)	$Fe_3Al_2[Si_3O_{12}]$
Andalusit	Silikat (Insel)	$Al^{[6]}Al^{[5]}[O/SiO_4]$
Sillimanit	Silikat (Insel)	$Al^{[6]}Al^{[4]}[O/SiO_4]$
Apatit	Phosphat	x
Chalkopyrit (Kupferkies)	Sulfid	$CuFeS_2$
Graphit	Element	C
Silber	Metall	Ag
Fahlerz	Sulfid	x
Baryt (Schwerspat)	Sulfat	$BaSO_4$
Aragonit	Carbonat	$CaCO_3$
Cordierit	Silikat (Ring)	x
Kyanit (Distehn)	Silikat (Insel)	$Al^{[6]}Al^{[6]}[O/SiO_4]$
Glaukophan	Silikat	x

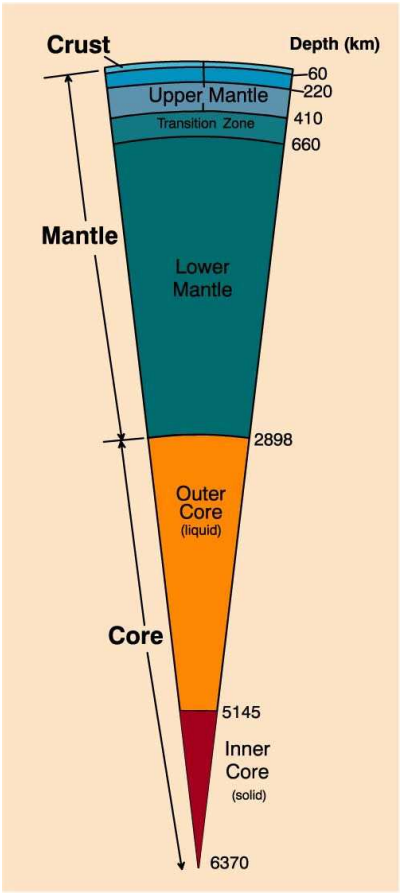
2. Bau der Erde

Skizzieren Sie den Bau der Lithosphäre. Nenne Sie die 3 wichtigsten Baueinheiten und 1 Diskontinuität. Nennen Sie ferner die vorherrschenden Gesteine, die die einzelnen Baueinheiten aufbauen (mit Ihren Dichten).
Aufbau: Erdkruste (ρ=2.8 g/cm^3) aus kontinentale Kr. (ρ=2.65 g/cm^3; Quarz, Feldspat; 20-65 km) und ozeanische Kr. (ρ=2.95 g/cm^3; Feldspat, Pyroxene; 5-8 km), Moho(rovičić)-Diskontinuität (=Dichtesrpung), Lithosphärischer Mantel (ρ=3.3 g/cm^3; Olivin, Pyroxene; 30-250 km)



Welche geologische Einheit grenzt die Lithosphäre nach unten ab?
die Asthenospähre

Skizzieren Sie den Schalenbau der Erde mit Ihren 6 wesentlichen Einheiten, und die dazwischenliegenden Grenzen (in Kilometerangaben, 0 km = Erdoberfläche). Wie ist der Aggregatzustand in den jeweiligen Schalen? (benutzen Sie Begriffe wie fest, flüssig, gasförmig, plastisch). Welche typischen Mineralgruppen treten in den einzelnen Schalen auf? (z.B. Silikate, Oxide, Karbonate, etc. …….,)



- **Kruste:** 0-60 km, fest, Silikate
- **Moho-Diskontinuität**
- **Oberer Mantel:** 60-410 km, plastisch, Silikate
- **Transition Zone:** 410-660 km, plastisch, Silikate/Oxide
- **Unterer Mantel:** 660-2900 km, plastisch, Oxide

- **D''-Schicht:** 2800-2900 km, plastisch, Oxide
- **Äußerer Erdkern:** 2900-5150 km, flüssig, Metalle

- **Innerer Erdkern:** 5150-6730 km, fest, Metalle

Wo und wie entsteht das Magnetfeld der Erde?
entsteht im äußeren Erdkern, wirkt als **Geodynamo:** durch Materie-Bewegung und der elektrischen Leitfähigkeit der Metalle wird Induktionsstrom erzeugt der sich durch positive Rückkopplung mit dem Magnetfeld bis zu einem stabilen Zustand verstärkt

Was ist eine P-Welle und was eine S-Welle? Wie unterscheiden Sie sich in Ihren Geschwindigkeiten und beim Durchgang durch Flüssigkeiten?
- P (primär) = Stoßwellen; schnelle Ausbreitung, durchdringen Flüssigkeiten
- S (sekundär)= Transversalwellen; langsame Ausbreitung, kein Durchdringen von Flüssigkeiten

Was ist der P-S-Wellschatten?
liegt zwischen ca. 105° und 140° (Erde als Kreis (2x180°), Epizentrum=0°, Gradzahlen AUF Kreis); der flüssige äußere Erdkern schluckt die S-Wellen und lenkt die P-Wellen so ab, dass in diesem Bereich weder S- noch P-Wellen ankommen, also ein Erdbeben nicht gemessen werden kann

Woher kennen wir den Tiefen-Bau der Erde? Nennen Sie 3 Punkte.
→ Geophysikalische Messungen: Seismik, Gravimetrie, Magnetik, Radiometrie

3. Magmatische Gesteine (Plutonite, Vulkanite)

Was ist ein Gestein?
in der Natur auftretende Mineralaggregate, bestehen in der Regel aus verschiedenen Mineralarten

Auf welcher Grundlage lassen sich magmatische Gesteine klassifizieren (4 Möglichkeiten)?
geologische Position, chemische Zusammensetz., mineralogische Zusammensetz. (Farbzahl, Streckeisendiagramm)

Was ist die Textur und Struktur eines Gesteins?
-Struktur: beschreibt Größe, Gestalt und die wechselseitige Beziehung der Minerale (z.B. Korngröße, Kornform, gleichkörnig-serial-hiatal, idiomorph-hypidiomorph-xenomorph)
-Textur: beschreibt die räumliche Anordnung der Komponenten (Minerale, Gesteinsbruchstücke, Fossilien) und ihre Raumerfüllung (z.B. Isotrope, lagige, kompakte, poröse Textur)

Welche vier Minerale (bzw. Mineralgruppen) nutzt man um felsische Gesteine (nach Streckeisen) zu klassifizieren?
→ **QAPF**: Quarz, Alkalifeldspat, Plagioklas, Foide

Welche drei Minerale (bzw. Mineralgruppen) nutzt man um mafische Gesteine zu klassifizieren?
Olivin, Orthopyroxen, Clinopyroxen

Was ist die Farbzahl?
prozentualer Anteil an mafischen Mineralen im Gestein

Was ist das TAS Diagramm?
zeigt SiO_2 und Alkali-Gehalte (Na_2O+K_2O) von magmatischen Gesteinen

Was ist ein Foid? Nennen Sie zwei Beispiele.
Feldspat-Vertreter, Nephelin & Leucit

Auf welcher Grundlage unterscheidet man saure, intermediäre, basische und ultrabasische Gesteine? Nennen Sie je ein Tiefengestein (intrusiv I) und Ergussgestein (effusiv E).
→ Farbzahl. Sauer: Granit (I), Rhyolith (E); Intermediär: Diorit (I), Dazit (E); Basisch: Gabbro (I), Basalt (E), Ultrabasisch: Peridotit (I)

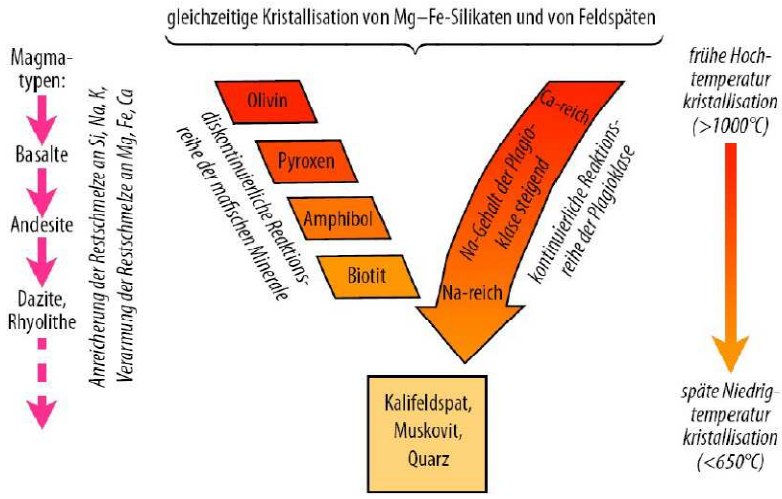
Nennen Sie ein typisches (a) saures, (b) mafisches und (b) ultramafisches Tiefengestein.
(a) Granit (b) Gabbro (c) Peridotit

Aus welchen typischen Gesteinen sind (a) der obere Erdmantel, (b) die ozeanische Kruste, und (c) die kontinentale Erdkruste aufgebaut? (je ein Beispiel).
(a) o. Erdm.: Peridotit (b) ozean.: Gabbro (c) kont.: Granit

Skizzieren Sie das Bowen'sche Reaktionschema, und erläutern Sie die Begriffe kontinuierlich & diskontinuierliche Reihe.

-In der diskontinuierlichen Reaktionsreihe der mafischen Mineralien reagieren früh ausgeschiedene Olivin-Kristalle mit der an SiO2 angereicherten Restschmelze und bilden erst Pyroxene, dann in weiterer Reaktion Amphibole und schließlich Biotit.

-In der kontinuierlichen Reaktionsreihe der Plagioklase reagiert im idealen Fall zunächst der ausgeschiedene Ca-reiche Plagioklas mit der Schmelze und wird dabei zunehmend Natrium-reicher.



Was passiert bei der fraktionierten Kristallisation einer Schmelze?

Prozess der magmatischen Differentiation, bei dem während der Abkühlung und Erstarrung eines Magmas die einzelnen Minerale nacheinander kristallisieren und physikalisch vom Magma getrennt werden

Nennen Sie drei häufige plutonische Gesteinstypen und deren vulkanische Äquivalente.

Plutonit	Vulkanit
Granit	Rhyolith
Diorit	Andesit
Gabbro	Basalt

Was ist ein (a) Aplit, (b) Pegmatit, (c) Lamprophyr?

→ Subvulkanite (Ganggestein): (a) helles feinkörniges GG (b) helles grob- bis riesenkörniges Gestein, unter H_2O-reichen Bedingungen kristallisiert (c) dunkles GG

Welche Gefüge sind typisch für (a) Plutonite, und (b) Vulkaniten? Warum ist das so?

(a) grobkörnig (b) feinkörnig

Nennen sie je ein Beispiel für eine hoch- und eine niedrigviskose Schmelze (bzw. das Gestein das daraus entsteht).

hochviskos: Rhyolith-Schmelze; niedrigviskos: Basalt-Schmelze

Welche 2 Hauptförderarten von vulkanischen Schmelzen gibt es?

explosiv, effusiv (Lava)

Was ist (a) Tephra, (b) Tuff, (c) Tuffit?

(a) vulkanisches Lockermaterial (<75% Pyroklastika) (b) verfestigte Tephra (c) Mischung von vulkanischen (Tephra) mit klastischen Sedimentgesteinen

Was ist ein pyroklastischer Strom? Wie entsteht er?

Ein pyroklastischer Strom ist ein Gemisch aus festem Gestein und Gasen, das in Begleitung explosiver vulkanischer Eruptionen auftreten kann und sich mit bis zu 700km/h hangabwärts bewegt.

Nenne Sie die 4 grundlegenden Arten der vulkanischen Aktivität.

1. **Hawaii'anisch** (viel Lava, kaum Tephra, kaum Gas), Lavaflüsse über 10km
2. **Strombolianisch** (wenig Lava, Tephra, Gas), Bildung von Schlackenkegeln
3. **Plianisch** (wenig Lava, sehr viel Tephra & Gas), Bildung von Ignimbriten, Tuffen, Tuffiten
4. **Phreatomagmatisch** (kaum Lava & Tephra, viel Wasserdampf), Bildung von Maaren

Nach welchen Kriterien können pyroklastische Gesteine klassifiziert werden?

Gefügeeigenschaften, Zusammensetzung, Entstehung

Was ist ein Bims?

sehr poröse, aufgeschäumte Schmelze (sehr leicht, schwimmt auf Wasser)

Was ist ein Ignimbrit?
Schmelztuff; zunächst lockeres pyroklastisches Material, das bei hohen Temperaturen "verschweißt" wurde

Nennen Sie die typische Temperatur für eine (a) basaltische und eine (b) rhyolithische Lava.
(a) 1200°C (b) 700-950°C

Aus welchen drei Hauptkomponenten besteht ein Magma?
H_2O, CO_2, SO_2 bzw. H_2S

Nennen Sie drei wesentliche Faktoren, die die Viskosität einer Schmelze beeinflussen.
SiO_2-Gehalt, H_2O-Gehalt, Temperatur

Was sind (a) Netzwerkbildner und (b) Netzwerkwandler? Nennen Sie je zwei Beispiele.
(a) silikatische Schmelzen, bestehend aus SiO_4- und AlO_4-Tetraedern
(b) Kationen Na+, K+, Ca2+, Mg2+, Fe2+, Fe3+, OH- als Wandler

Warum sind magmatische Gesteine über Subduktionszonen häufig explosiv?
zähflüssige Magmen führen zu explosiven Eruptionen; Wasser überkritisch -> Schmelzpunkt des Gesteins wird herabgesetzt

Warum fließen Hawaii-Laven wie „Wasser“?
sehr geringer SiO_2 – Gehalt, basaltisch

Welche drei Prozesse führen zur Bildung von basaltischen Schmelzen? In welchen geotektonischen Bereichen finden solche Prozesse statt?
Mantel-Dekompression, Fluideintrag in Mantel, Wärmezufuhr

An welcher plattentektonischen Position findet überwiegend explosiver Vulkanismus satt?
an den Subduktionszonen ("Pazifischer Feuerring")

4. Metamorphose

Was versteht man unter metamorphen Gesteinen?
Gesteine, die im festen Zustand durch Umwandlung anderer Gesteine (Magmatite, Sedimente, andere Metamorphite) unter Druck- und/ oder Temperaturänderung entstehen.

Welche 2 wesentlichen Veränderungen erfährt ein Gestein durch die Metamorphose?
Anpassung des Gefüges & Mineralbestandes

Was passiert mit Mineralen bei der Metamorphose?
<u>Mineralphasenumwandlung durch Mineralreaktionen</u>
→neue Minerale entstehen auf Kosten Älterer
→Anteil der Minerale ändert sich
→Zusammensetzung eines Minerals kann sich ändern

Was passiert mit dem ursprünglichen Wassergehalt im Gestein?
Wasser geht durch Entwässerungsreaktionen verloren

Welche Gefügeänderungen finden bei der Metamorphose statt?
Zunahme der Kristallgröße, zunehmender Abstand der Foliationsflächen

Nennen Sie zwei typische Gefüge von metamorphen Gesteinen?
Foliation, Lineation

Geben Sie den Temperaturbereich an, in dem Metamorphose auf der Erde stattfindet. Was passiert bei höheren und was bei niedrigeren Temperaturen?
Diagenese: 150 – 250°C: Verfestigung von Sedimenten
Anatexis: 900 – 1100°C: Partielle (>50%) Aufschmelzung von Gesteinen

Welche (7) metamorphen Fazies gibt es? Nennen Sie je ein typisches metamorphes Mineral und Gestein.
Zeolithschieferfazies – Wairakit
Blauschieferfazies – Epidot
Eklogitfazies – Granat
Grünschieferfazies – Albit
Amphibolitfazies – Plagioklas
Granulitfazies – Plagioklas
Hornfelsfazies – Plagioklas

Durch welche zwei Parameter wird die metamorphe Fazies bestimmt?
Druck, Temperatur

Was ist das Edukt? Nennen Sie die 7 wesentlichen Edukte (die es auf der Erde gibt).
Mineralogisch- chemische Zusammensetzung des Gesteins vor der Metamorphose
Sandstein
Tonstein
Quarz- Feldspat -Gestein
Reine Karbonate
Unreine Karbonate
Basalte/ Gabbros
Peridodite

An welchem Edukt sind die metamorphen Fazies-Bereiche geeicht?
Meta- Basalte (Gesteine mit basaltischer Zusammensetzung)

Nennen Sie typische metamorphe Minerale und metamorphe Gesteine die aus einem:
(a) Basalt → Eklogit - Klinopyroxen
(b) Pelit: → Phyllit - Quarz
(c) Kalkstein → Marmor – Calcit
(d) Sandstein→ Quarzit - Quarz
gebildet werden.

Nennen Sie 4 Arten der Metamorphose.
Kontaktmetamorphose
Ozeanbodenmetamorphose
Orogene Metamorphose
Impaktmetamorphose

Nennen sie 4 sedimentäre Edukte (Gesteine) und Ihre metamorphen Produkte.
Basalt → Eklogit
Pelit → Phyllit
Sandstein → Quarzit
Kalkstein → Marmor

Was ist ein (a) Orthogneis, (b) Paragneis, (c) Augengneis?
Orthogneis: Aus Magmatiten entstandener Gneis
Paragneis: Aus Sedimentiten entstandener Gneis
Augengneis: Gneis mit eingelagerten ovalen Feldspäten (Augen)

Was versteht man unter Anatexis? Bei welchen Bedingungen findet sie statt?
Partielle Aufschmelzung von Gesteinen. Bei 900 – 1100°C
→In Erdkruste bei Temperaturerhöhung, Druckentlastung oder Fluidzufuhr
z.B. Gebirgsbildungsprozesse

Wie heißen die drei polymorphen von Al_2SiO_5? Welches davon wird bei niedrigem Druck und hoher Temperatur gebildet? Wodurch unterscheiden sich die Polymorphen voneinander?
Kyanit, **Sillimanit**, Andalusit

Was versteht man unter einem Hornfels?
Gefügelose, harte Gesteine, die unter hohen Temperaturen und niedrigem Druck entstehen (Kontaktmetamorphose)

Was ist ein Eklogit?
Metamorphes Gestein mit basaltischem Edukt. Bildung bei sehr hoher T und P

Kann an Mittelozeanischen Rücken Blauschiefer oder Eklogit gebildet werden? Begründen Sie Ihre Entscheidung?
Nein, zu niedrige Drücke (im Gegenzug hoher geothermischer Gradient)

Welches Edukt, und welche Fazies werden benötigt, um einen Granat-Staurolith-Gneis zu bilden?
Pelit und Amphibolitfazies

Wo finden Sie Coesit und Stishovit?
Ultrahochdruckmetamorhpose →Meteoriteneinschlag
(Coesit kann auch bei Kontinent- Kontinent Subduktionen entstehen)

Was ist ein Skarn? (Nennen Sie typische Minerale)
Gestein mit metasomatischem Ursprung (=starke chemische Änderung von Edukt zu Produkt)
Pyroxen, Granat

Was ist ein Migmatit?
Gestein mit metamorphen & magmatischen Teilen

Was versteht man unter einer Kontaktaureole?
Übergangszone zwischen Magmakörper und Umgebungsgestein, in der Metamorphose stattfindet

5. Erdgeschichte

Wie Alt ist die Erde?
ca. 4,5 Mrd. Jahre

Wie alt ist die älteste kontinentale Kruste? Wie alt die älteste ozeanische Kruste?
ca. 3 Mrd. Jahre bzw. ca. 280 Mio. Jahre (schwer zu sagen, auf Grund von Plattentektonik, Subduktion etc.)

Nennen Sie die 4 wichtigsten Ären der Erdgeschichte (Wann beginnen und enden Sie?)
1. Präkambrium 4,5 - 0,542 Mrd. Jahre
2. Paläozoikum 542 - 251 Mio. Jahre
3. Mesozoikum 251 -61 Mio. Jahre
4. Känozoikum 65 - 0 Mio. Jahre

Nennen Sie 2 relativen und 2 absolute Methoden der Altersbestimmung.
-relativ: Biostratigraphie (Paläontologie), Pedostratigraphie (Abfolge typischer Horizonte)
-absolut: Dendrochronologie, Warvenchronolgie, radiometrische Altersdatierung

In welche 3 Systeme (Ären) unterteilt man das Phanerozoikum (Äon) (mit Anfang und Ende)?
Paläozoikum (542 - 251 Mio. Jahre)
Mesozoikum (251 - 65 Mio. Jahre)
Känozoikum (65 - 0 Mio. Jahre)

Aus welchen 3 Perioden besteht das Mesozoikum (mit Anfang- Ende)?
Trias (251 - 200 Mio. Jahre, erste Saurier und Säuger)
Jura (200 - 142 Mio. Jahre, erste Vögel)
Kreide (142 - 65 Mio. Jahre, erste Primaten und Bedecktsamer)

Nennen Sie die 6 Perioden des Paläozoikums.
Kambrium, Ordovizium, Silur, Devon, Karbon, Perm

Was ist ein Leitfossil?
Reste von Organismen (Tiere, Pflanzen), die für einen relativ kurzen Zeitraum, in großer Zahl, weit verbreitet existiert haben

Was ist ein typisches Merkmal für das Karbon?
Bildung des Superkontinents Pangäa, Steinkohlewälder, erste Reptilien an Land, Ammoniten als Leitfossilien

Wann fand das „Große Oxidationsereignis“ statt?
vor ca. 2,4-2,2 Mrd. Jahren, im Proterozoikum

Während welcher 4 Gebirgsbildender (orogenen) Ereignissen wurde die Gesteine in Mitteleuropa gebildet? Wann fanden diese statt?
1. alpidisch (100 - 50 Mio. Jahre)
2. variskisch (400 - 300 Mio. Jahre)
3. kaledonisch (510 - 410 Mio. Jahre)
4. cadomisch (650 - 545 Mio. Jahre)

Von welchen 3 großen Eiszeiten wurde Nord- bis Mitteleuropa erfasst?
Elster, Saale, Weichsel

6. Sedimentgesteine

Welche 3 grundlegenden Arten von Sedimentgesteinen kennen Sie?
Chemische Sedimente, Residualsedimente, Pyroklastische Sedimente

Was unterscheidet ein Sediment von einem Sedimentgestein?
Sedimentgestein ist verfestigt, Sediment unverfestigt

Was sind typische Merkmale (Minerale und Strukturen) von Sedimentgesteinen, die Sie von magmatischen und metamorphen Gesteinen unterscheidet?
Tonminerale, Carbonate; Schichtung

Durch welche 5 grundlegenden Prozesse führen zur Bildung von (klastischen) Sedimentgesteinen?
1. Verwitterung
2. Erosion
3. Transport
4. Ablagerung/Präzipitation
5. Diagenese

Welche Minerale in klastischen Sedimentgesteinen bleiben bei der Verwitterung, Abtragung, Transport, Ablagerung und Diagenese erhalten? Welche werden (meist) zerstört? Welche werden neu gebildet?
Langlebig: Quarz, Muskovit, Orthoklas
Zerstörung: Enstatit, Diopsid, Anorthit
Bildung: viele Tonminerale

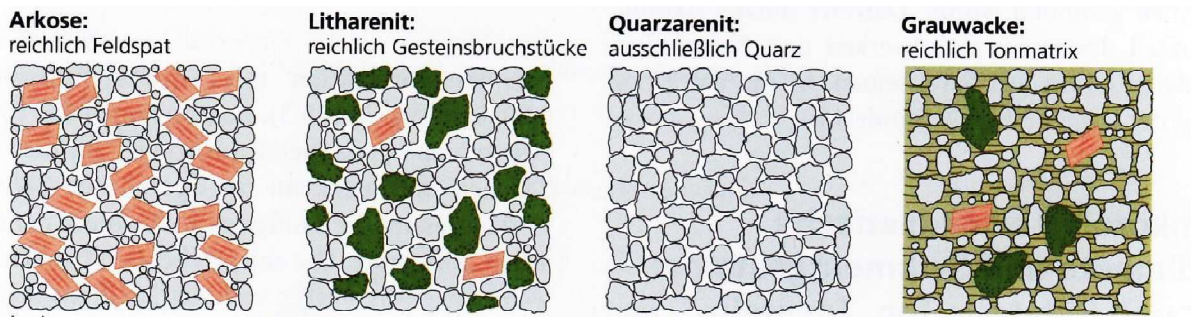
Welche Merkmale klastischer Sedimente können Sie nutzen, um Informationen über die Länge des Transportweges zu erhalten.
Korngröße und Rundung

Welche drei grundlegenden Arten der Verwitterung kennen Sie? Nennen Sie je ein Beispiel.
Physikalische Verwitterung: Frostsprengung
Chemische Verwitterung: Lösungsverwitterung
Biogene Verwitterung: Wurzelsprengung (physikalisch-biogen)

Aus welchen 4 Mineralen/Partikeln sind klastische Sedimente zumeist zusammengesetzt?
Quarz, Feldspat, Gesteinsbruchstücke, Matrix

Wie nennt man ein Gemisch aus Ton und Kalkstein?
Mergel

Was ist eine Arkose / Grauwacke?



Klastische Lockersedimente werden neben Ihrer mineralogischen Zusammensetzung auch nach Ihrer Korngröße klassifiziert. Nennen Sie die 5 wichtigsten Korngrößenfrakionen mit Abgrenzung in mm, beginnen Sie mit den Steinen(Blöcken). Wie heißen die dazugehörigen festen Sedimentgesteine?
Blöcke: 63mm...2m ($2*10^{1,5}$mm ... $2*10^{3}$mm) → Konglomerat/Brekzie
Kies: 2mm...63mm ($2*10^{0}$mm...$2*10^{1,5}$mm) → Konglomerat/Brekzie
Sand: 63 µm...2mm ($2*10^{-1,5}$mm...$2*10^{0}$mm) → Sandstein
Schluff: 2 µm...63µm ($2*10^{-3}$mm... $2*10^{-1,5}$mm) → Siltstein/Schluffstein
Ton: <2µm (<$2*10^{-3}$mm) → Tonstein

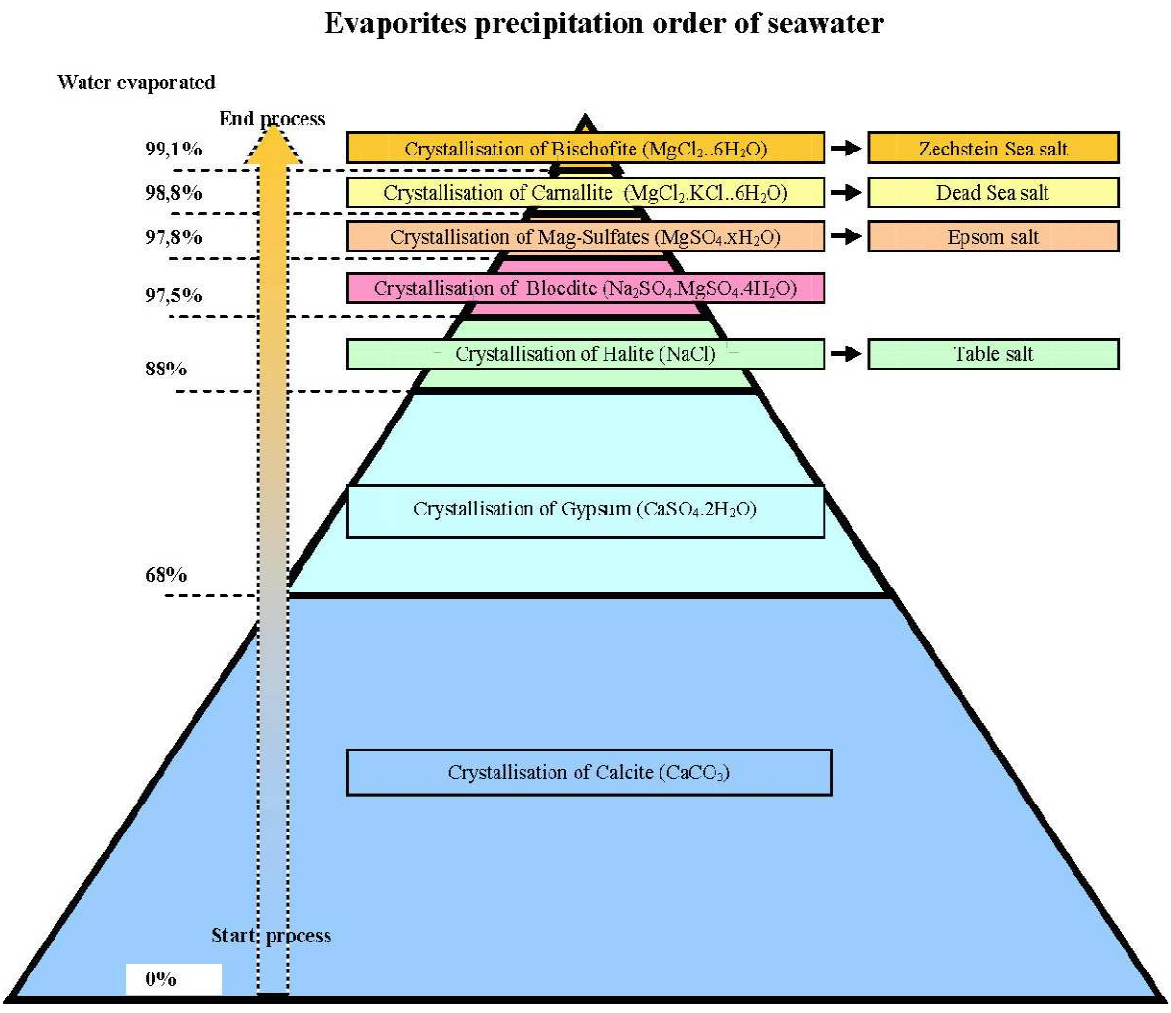
Was versteht man unter einem marinen, fluviatilen, limnischen und äolischen Ablagerungsmilieu?
marin: im Meer transportiert und angelagert
fluviatil: durch Fließgewässer transportiert und abgelagert
limnisch: in Stehgewässern (transportiert und) abgelagert
äolisch: durch Wind transportiert und abgelagert

Nennen Sie die 4 wichtigsten Arten der chemisch-biogenen Sedimente?
Kalksteine, Evaporite, Kieselgesteine, Kohle, (Phosphate)

Wie werden organische und anorganische Kalksteine gebildet?
anorganisch: Fällung aus übersättigter Lösung (Evaporation)
organisch: viele marine Organismen haben ein (Exo-)Skelett aus Kalk, zB Korallen, Schwämme, Algen, Foraminiferen

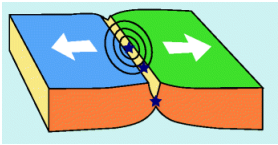
Was versteht man unter Evaporation?
Die Verdunstung von Wasser

Welche Gesteine werden bei der Evaporation von Meereswasser nacheinander gebildet? Welche typischen Minerale enthalten diese? Nennen Sie je ein Beispiel!

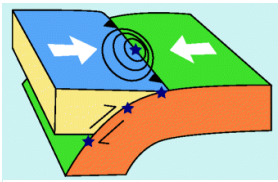


7. Plattentektonik und Deformation

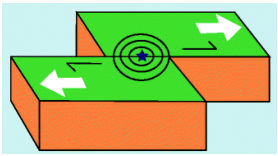
Aus welchen 3 Bestandteilen bestehen die meisten Platten?
-Kontinentale Kruste (30-60km)
-Ozeanische Kruste (5-8km)
-Lithosphärischer Mantel (30-250km)


Konstruktive Plattengrenze

Nennen Sie 5 Platten:
-Eurasische Platte
-Afrikanische Platte
-Indische Platte
-Australische Platte
-Pazifische Platte
-Antarktische Platte


Destruktive Plattengrenze

Durch welche 3 Strukturen werden Platten seitliche begrenzt?
-divergent = konstruktiv (Mittelozeanischer Rücken)
-konvergent = destruktiv (Subduktionszonen)
-Transformstörungen = konservativ (Seitenverschiebungen)


Konservative Plattengrenze

Was begrenzt Platten nach der Tiefe?
die Asthenosphäre

Was waren die entscheidenden Hinweise für Plattentektonik bis in die 70iger Jahre?
-1912: Kontinentalverschiebungstheorie (Küstenlinien, Fossilien etc.)
-1926: Meteor_Expedition (Atlantikbecken ist ungleichmäßig tief)
-1962: Vine-Matthew-Morley Hypothese zum „ocean floor spreading“ (magnetische Vermessung des Meeresbodens)

Wie lässt sich mit modernen Methoden Plattentektonik nachweisen?
-GPS-Messung von Plattenbewegungen
-Thermomagnetische Remanenz
-Magnetische Streifenmuster des Ozeanbodens

Wie groß ist die Spreading-Rate an MORBs?
1-17 cm im Jahr

Wodurch ergibt sich das magnetische Streifenmuster am Ozeanboden?
-Wechsel der magnetischen Polarität senkrecht zum MOR (Mittelozeanischer Rücken)
-Symmetrische Muster mit Abstand vom MOR
→ periodische Umpolung des Erdmagnetfeldes während der kontinuierlichen Bildung ozeanischer Kruste
→ Konservierung des Erdmagnetfeldes bei Abkühlung unter Curie-Temp.

Wie alt ist die älteste Ozeanische Kruste?
ca. 185 Mio Jahre

Was sind die 3 Antriebskräfte der Plattentektonik?
-Mantelkonvektion (?, da Erdmantel nicht flüssig, aber plastisch)
-Ridge Push (durch Schwerkraft bedingter Druck führt dazu, dass Platte vom MOR nach der Seite weggeschoben wird)
-Slab Pull (durch die von der absinkenden Lithospärenplatte ausgeübte Zugkraft wird die ozeanische Platte vom MOR weggezogen)

Wieso sinkt der Meeresboden von den MORBs zu den Kontinenten hin ab?
ozeanische Platte besitzt weniger Auftrieb als die kontinentale Lithosphäre

Nennen Sie die 7 Stadien des Wilson Zyklus:

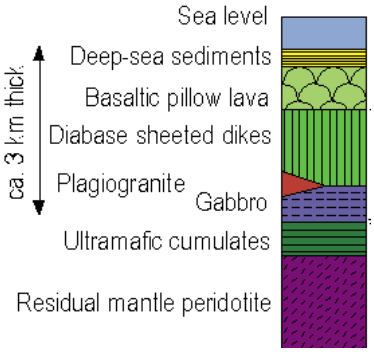
Ruhestadium		
Rift Stadium	-Grabenbrüche	Divergenz
Rotes Meer Stadium	-Zerbrechen d. Platte	
Atlantik Stadium	-Bildung eines breiten Ozeans	
Anden-types Stadium	-zunehmende Subduktion von Ozean	Konvergenz
Mittelmeer Stadium	-starke Einengung des Meeresraums	
Himalaya Stadium	-Kontinent-Kontinent-Kollision	

Was ist die Wadati Benioff Zone?
geneigte, seismisch aktive Zone von mitteltiefen Beben und Tiefherdbeben, die vorwiegend im Bereich von Subduktionszonen auftreten

Bis in welche Tiefe reicht die Wadati-Benioff Zone?
bis 700km Tiefe

Welche 3 Arten von Erdbeben lassen sich entlang der Wadati-Benioff Zone unterscheiden und wodurch werden diese ausgelöst?
-Flachbeben (bis ca. 100km) → Bruch an spröden Überschiebungsbahnen
-Zwischenbeben (100-400km) → Eklogitisierung, Serpentin-Entwässerung: Mikrorisse durch Volumenverminderung bei Rückwandlung von Serpentin in Olivin und Pyroxen
-Tiefbeben (400-700km) → Olivin-Spinell-Umwandung: Volumenverminderung

Was ist ein Ophiolith? Aus welchen Gesteinen ist er aufgebaut (von unten nach oben)? Skizze
obduzierte Reste ozeanischer Kruste und des oberen Mantels



Ophiolith succession

Was beschreibt den „Ring of Fire“, Wo tritt er auf?
-größter zusammenhängender Vulkangürtel der Erde
-umgibt den Pazifischen Ozean von drei Seiten
→ ca. die Hälfte aller aktiven Vulkane

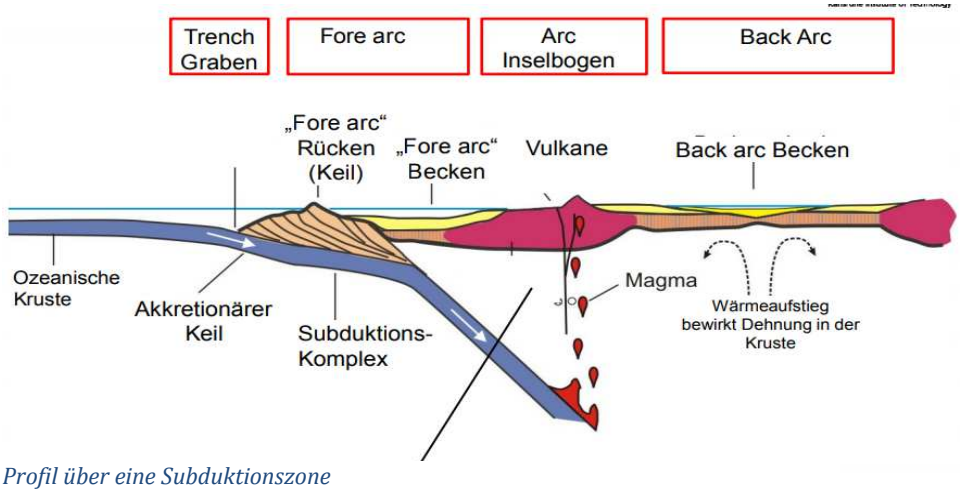
Was ist ein „hot spot“? (Nennen Sie 1 Beispiel)
-Zentren vulkanischer Aktivität, die nicht direkt durch plattentektonische Prozesse verursacht werden und daher nicht an Plattenränder gebunden sind
-lokal begrenzt, relativ stationär
-z.B. Azoren, Eifel, Hawaii

Wodurch entsteht ein „hot spot“?
-durch T-Unterschiede im Mantel kommt es zur „Konvektion“, dabei entstehen Manteldiapire
-Manteldiapire können beim Aufstieg auf eine Bewegende Lithosphärenplatte treffen (ozeanisch oder kontinental)
→ Bildung von hot spots

Welche Metamorphen –fazies werden bei der Subduktion ozeanischer Kruste zunehmend erreicht?
-Zeolith-Fazies
-Blauschiefer-Fazies
-Eklogit-Fazies

Welche magmatischen Gesteine treten an Subduktionszonen bevorzugt auf?
-Diorit
-Andesit
-Gabbro
-Anorthosit
-Granit

Skizzieren Sie ein Querprofil über einen ozeanischen Subduktionszonenbereich, und beschriften Sie die wesentlichen strukturellen Einheiten.

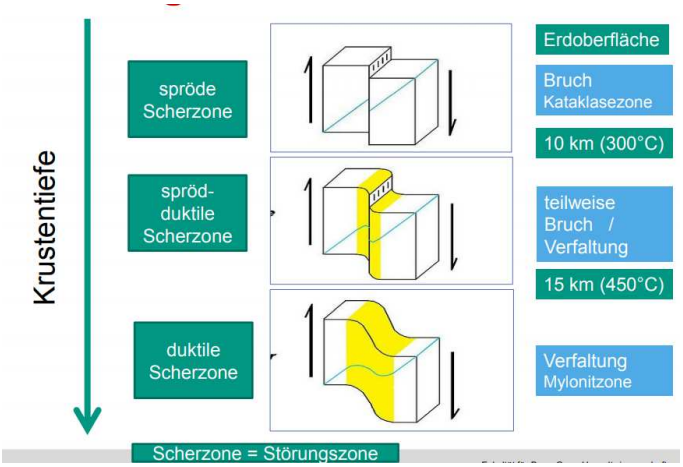


Profil über eine Subduktionszone

Was versteht man unter stress und strain (geben Sie die SI Einheiten an)?
-stress: Spannung durch eine gerichtete Kraft (pro Flächeneinheit = Druck) (N/m2 , MPa, bar)
-strain: Verformung des Körpers durch die Spannung (in %)

Welche 3 Kräfte wirken bei der Verformung eines Gesteins gleichzeitig?
-kompressive Kräfte
-Dehnungskräfte
-Scherkräfte

Wie verändert sich die Art der Verformung in der Erdkruste von oben nach unten, und warum? Welche Störungen/Scherzonen treten auf? Betrachten Sie dabei die 3 Abschnitt 0-10 km, 10-15 km, >15 km.



-Änderung der Verformung spiegelt die verschiedenen Verformungsmechanismen in der Erdkruste wider → von spröder Bruchverformung an oder in der Nähe der Oberfläche hin zu duktilem, viskosem Fließen mit zunehmender Tiefe

Was versteht man unter einer Kataklasezone?
-Scherzone mit spröden Störungen
-meist kalte Oberkruste

Was versteht man unter einer mylonitischen Scherzone?
-Scherzone mit duktilen Störungen
-heiße Unterkruste/ Mantel

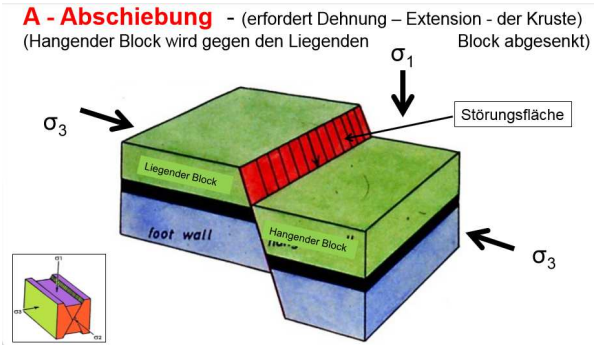
Von welchen 4 Einflussfaktoren hängt die Art der Verformung ab:
-Gesteinseigenschaften (mineral. Zusammensetzung, Struktur, Textur)
-Differentialspannung (deviatorische Spannung = σ1-σ3)
-Temperatur
-Anwesenheit fluider Phasen (wässrige Lösungen/Schmelzen)

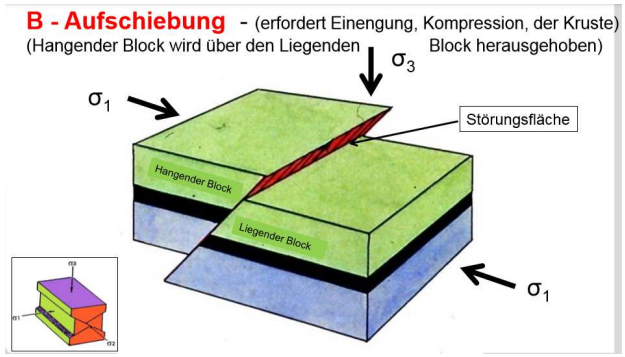
Mit welcher Deformation regieren ein (1) wassergesättigter Ton, (2) Salz und (3) Granit bei (A) 20°C, (B) ca. 100°C?
(1) (a) duktil (b) duktil
(2) (a) spröde (b) duktil
(3) (a) spröde (b) spröde

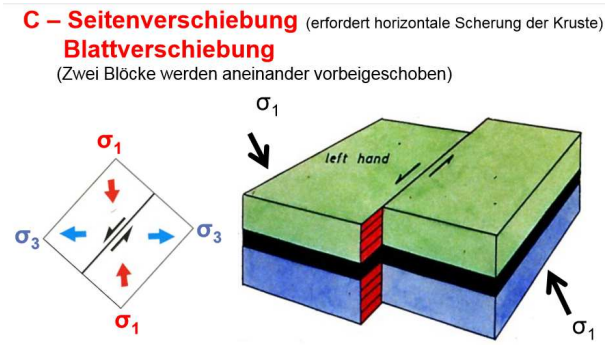
Wodurch wird Salztektonik ausgelöst?
-1000 m Überdeckung
-Dichteinversion
-initialer Riss

Welche 3 Störungsarten können Sie auf Grund des unterschiedlichen Spannungsansatzes unterscheiden?
-Abschiebung
-Aufschiebung
-Seitenverschiebung

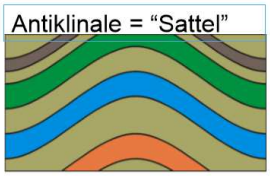
Skizzieren Sie die 3 Fälle mit der (a) Störungsfläche, (b) Liegend und Hangendscholle, (c) dem entsprechenden Spannungsansatz (nur σ1 und σ3).

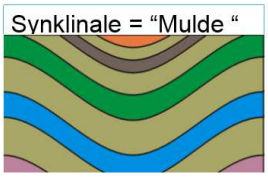


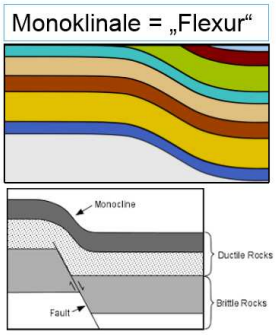




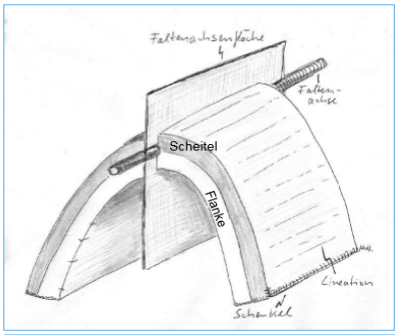
Skizzieren Sie eine Antiklinale, Synklinale und Monoklinale





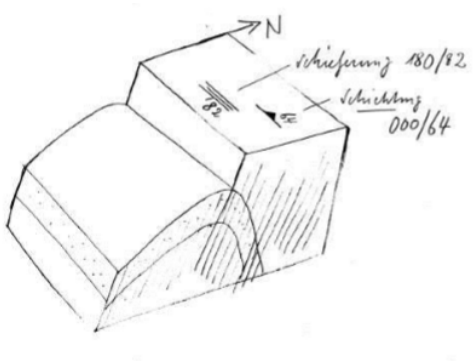


Skizzieren Sie eine Antiklinal und zeichnen/beschriften Sie dabei folgende Strukturelemente: (a) Faltenachse, (b) Faltenschenkel, (c) Scheitel, (d) Faltenachsenfläche



- Faltenachse
- Faltenachsenfläche
  (ist oft parallel zur Schieferung S_1)
- Flanke (Schenkel)
- Scheitel

Skizzieren Sie die Lage der Schieferung in einer Falte.



Welche 3 Angaben von einer Fläche benötigen Sie, um deren Orientierung zu definieren?
-Schichftung
-Schieferung
-altenachsenflächen

Welche Strukturen entstehen bei Krustendehnung? Nenne Sie 3 Beispiele
-Grabenbrüche
-Horstbildung
-Halbgraben
-Basin-Range
-Schollenrotation

Welche Strukturen entstehen bei Kompression? Nenne Sie 3 Beispiele
-Pultschollen
-Horst"strukturen (pop-up‘s)
Überschiebungen
-Deckenstapel
-Krustenstapel

Welche Strukturen entstehen entlang von Transformstörungen? Nenne Sie 3 Beispiele
-"pull apart"-Becken
-Zerrbecken
-lokale Faltung