Note: 1,3 SLC

I Minerale – Bausteine der Erde und Aufbau der Erde

(I-1) Was ist ein Kristall? (3Punkte) 3

chemisch homogener (und strukturell), physikalisch anisotroper Festkörper mit einer 3-D Anordnung seiner Bausteine, diese bilden dann ein sogenanntes Translationsgitter

↳ physik. anisotrop.: Physik. Eigenschaft, zb. Frequenz kann von Ausbreitungsrichtung abhängen

(I-2) Nennen Sie die 7 Kristallsysteme und erläutern Sie die für sie geltenden Bedingungen bezüglich der kristallographischen Achsen und der Winkel, die diese zueinander bilden.

(21 Punkte) 21

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

(I-3) Was bedeutet Polymorphie? Nennen Sie ein Beispiel. (2 Punkte) 2

Aus der gleichen chemischen Zusammensetzung (Atome) können je nach Druck/Temperaturbdg. Minerale mit einer anderen kristallographischen Form entstehen

zb. Kohlenstoff → Graphit → Diamant
oder
(Mineral aus C)

(I-4) Ergänzen Sie die folgende Tabelle! (20 Punkte)

Nr.	Mineral	Formel	Stoffgruppe (nach Strunz)
1	Olivin (Fayalit)	Mg_2SiO_4	Silikat
2	Anhydrit	$CaSO_4$	Sulfat
3	Apatit	$Ca_5(PO_4)_3(OH)$	~~Halogenid~~ Phosphate, Arsenate Vanad
4	Pyroxen ±	$Mg_2[Si_2O_6]$	Silikat
5	Halit	NaCl	Halogenid
6	Aragonit, Calzit	$CaCO_3$	Carbonat
7	Pyrit	FeS_2	Sulfid
8	Chalkopyrit	$CuFeS_2$	Sulfid
9	Magnetit	Fe_3O_4	Oxid
10	Gold	Au	Element

(I-5) Nennen Sie die 7 Gruppen der Silikate, mit jeweils einem Beispiel (14 Punkte)

Nr.	Silikat	Beispiel
1	Inselsilikat	Olivin
2	Gruppensilikat	Epidot
3	Ringsilikat	Turmalin
4	Kettensilikat	Pyroxen
5	Bandsilikat	Amphibole
6	Schichtsilikat	Glimmer
7	Gerüstsilikat	Quarz

(I-6) Was versteht man unter einer p-Welle und einer s-Welle? Welche ist schneller? Was passiert beim Durchgang durch eine Flüssigkeit? (4 Punkte)

p-Welle: Longitudinalwelle, beruht auf Kompression und Schwingung in Ausbreitungsrichtung
"p" -> primär Welle, Schneller als s-Welle

s-Welle: Transversalwelle, beruht auf Scherung und Schwingungsebene vertikal zu Ausbreitungsrichtung ↕→

p-Wellen werden auch in Flüssigkeiten transmittiert, während es keine s-We durch Flüssigkeiten transmittiert werden

II Gesteinskreislauf

Σ 18.5

Magmatismus

(II-1) Auf welcher Grundlage unterscheidet man saure, intermediäre, basische und ultrabasische Gesteine? (1 Punkt) 1

auf SiO_2-Gehalt in Gew%.

(II-2) Nennen Sie je einen Plutonit und den dazugehörigen Vulkanit für ein typisches ultrabasisches, basisches intermediäres und saures Gestein: (7 Punkte) 7

	Plutonit	Vulkanit
sauer	Granit	Rhyolith
intermediär	Diorit	Andesit
basisch	Gabbro	Basalt
Ultrabasisch	Peridotit	Pikrit

(II-3) Nennen Sie 3 mafische und 4 felsische Minerale, die für die Klassifikation von magmatischen Gesteinen (z.B. nach Streckeisen) verwendet werden: (7 Punkte) 7

	Nr.	Mineral
mafisch	1.	Olivin
	2.	Orthopyroxen
	3.	Clinopyroxen
felsisch	1.	Quarz
	2.	Alkalifeldspäte
	3.	Plagioklase
	4.	Foide

(II-4) Was versteht man unter einem: (4 Punkte) 3.5

(a) Aplit: helles, feinkörniges Ganggestein, sehr wenig mafische Minerale (<5%) Ganggefolge oft mit Granit ~~(Hetero~~ (Magmatit)

(b) Tephra: unverfestigte Ablagerung aus vulkanischen Ausbrüchen (Asche, Lapille, Gesteinsfragmente etc.)

(c) Ignimbrit: Schmelztuff, Pyroklastit bei dem verschmolzene Gesteinsstücke ~~und~~ mit Minerale in einer glasigen Matrix vorliegen

(d) Bims: Pyroklastit, lockerer, aufgeschäumter weißer Stein (viel SiO_2) mit Dichte geringer als Wasser (schwimmt)

E18

Metamorphose

(II-5) In welchem Temperaturbereich findet Metamorphose statt? (1 Punkt) 1

150|250 ↑ 900|1100° dazwischen ✓

(II-6) Was ist ein Paragneis, was ein Orthogneis? (2 Punkte) 2

Paragneis: Metamorphit dessen Protolith sedimentären Ursprungs ist ✓

Ortho: Metamorphit wobei Protolith magmatischen Ursprungs war ✓

(II-7) Nennen Sie die 6 wesentliche Edukte der metamorphen Gesteine, sowie ein dazugehöriges Produkt (12 Punkte) 12

Nr.	Edukt	Produkt
1	Sandstein ✓	Quarzit ✓
2	Tonstein (Pelite) ✓	Metapelite ✓
3	Silikat-Feldspat-Gesteine (Psammite) ✓ ↳ Ortho / Para	Gneise ✓ ↳ Ortho / Para
4	Kalkstein ✓	Marmor ✓
5	unreiner Kalkstein ✓	Kalksilikatgestein ✓
6	Gabbro / Basalt ✓	Metabasit ✓

7. Peridotit / Ultramafische Gesteine ✓ Metaultramafite

(II-8) Nennen Sie je **ein typisches Mineral**, das in einem **metamorphen Basalt** bei den folgenden Fazies-Bedingungen auftritt:

(4 Punkte) 3

1. Blauschieferfazies Glaukophan ✓
2. Grünschieferfazies Albit ✓
3. Eklogitfazies Omphacit ✓
4. Hornblendefazies Pyroxen ✓

Sedimentgesteine

Σ 16.5

(II-9) Nennen Sie 3 typische klastische Sedimentgesteine, und 3 typische biogen-chemische Sedimentgesteine (6 Punkte) 5.5

	Nr.	Gestein
klastisch	1.	Sandstein ✓
	2.	Arkose ✓
	3.	Grauwacke ✓
chemisch-biogen	1.	Kalkstein ✓
	2.	Kieselschiefer ✓
	3.	Evaporite ±

(II-10) Welche Korngrößen haben: (3 Punkte) 3

Nr.	Lockergestein	Korngröße (von - bis) – (in mm)
1	Kies	2mm – 63 mm
2	Sand	2mm - 0,063mm ✓
3	Silt	0,063 - 0,002mm ✓
4	Ton	<0,002mm ✓

(II-11) a) Was versteht man unter einem salinaren Zyklus? (b) Welche Gesteine werden dabei der Reihenfolge nach vom Liegenden zum Hangenden hin gebildet? Nennen Sie je ein typisches Mineral pro Gestein.

(a) Salinarer Zyklus? = Abscheidungsreihenfolge ± aus dem (2 Punkte) 1
Wasser, abhängig von der Wasser löslichkeit (sowie später einlute
u Auswaschung dieser durch Wasser, so dass sie wieder vorliegen) => Zyklus

(b) Gesteinsabfolge (7 Punkte) 7

Nr.	Gestein	Mineral
5 (Hangendes)	Salzton	Kaolinit
4	Kalisalz	Sylvin ✓
3	Steinsalz ✓	Halit ✓
2	Gipsstein ✓	Gips / Anhydrit ✓
1 (Liegendes)	Kalkstein ✓	Calcit ✓

III Erdgeschichte

(III-1) Wie alt ist die kontinentale Kruste, wie alt ist die ozeanische Kruste (maximal)? (2 Punkte) 2

(a) ozeanische Kruste ~~3,8 - 3,9 Mrd~~ a 185 Mio a.

(b) kontinentale Kruste 3,8 - 3,9 Mrd a

(III-2) Nennen Sie eine Möglichkeit (Methode) zur relativen und absoluten Altersbestimmung (2 Punkte) 2

(a) relative Biostratigraphie (Leitfossilien)
Pedostratigraphie

(c) absolut radiometrische Datierung
Dendrochronologie

(III-3) Ergänzen Sie die folgende Stratigraphische Tabelle (nur graue Felder) (10 Punkte) 16

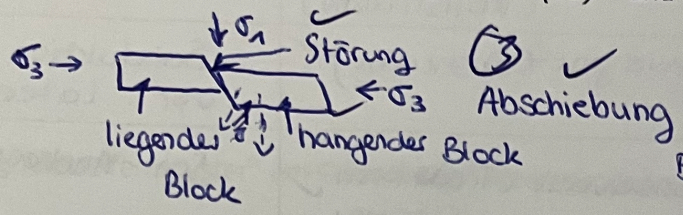
Eon	Era	Periode	Grenze (in Mill. Jahre)
Phanerozoikum	Känozoikum	Quartär	
		Tertiär	1.8
	Mesozoikum	Kreide	65
		Jura	146
		Trias	200
	Paläozoikum	Perm	251
		Karbon	299
		Devon	358
		Silur	416
		Ordovizium	444
		Kambrium	488
			545
Proterozoikum			
Archaikum			
Hadaikum			

IV Gesteinsdeformation und Plattentektonik

Σ13

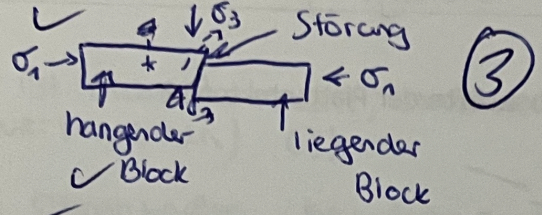
(IV-1) Welche 3 Arten von Störungen können entstehen, wenn die obere Erdkruste (= spröder Körper) durch Spannung beansprucht wird. Skizzieren Sie die 3 Szenarien (2 dimensional) und kennzeichnen sie dabei folgende Elemente: *Störung, liegender und hangender Block, Bewegungsrichtung an Störung (Pfeile), sowie größte (σ1) und kleinste (σ3) Hauptnormalspannung.* (9 Punkte) 9

2-Dimensional?

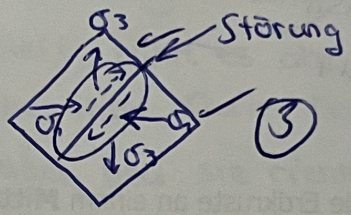


Bewegungsrichtung: ↑ ↑

Aufschiebung



Blattverschiebung: Draufsicht



(IV-2) In der granitischen Erdkruste treten sowohl kataklastische als auch mylonitische Störungszonen auf. In welchen Krustentiefen und bei welchen Temperaturen werden diese gebildet, und wie ist die Art der Verformung? (*bitte nur Tabelle ausfüllen)* (4 Punkte) 4

	Art der Verformung	**Krustentiefe**	**Temperatur**
Kataklasezone	spröde	0 - 10 km	<300°C
Mylonitzone	duktil	>15 km	>450°C

Σ 15

(IV-3) Welche 3 Typen von Plattengrenzen gibt es? Nennen Sie je ein regionales Beispiel.
(6 Punkte) 6

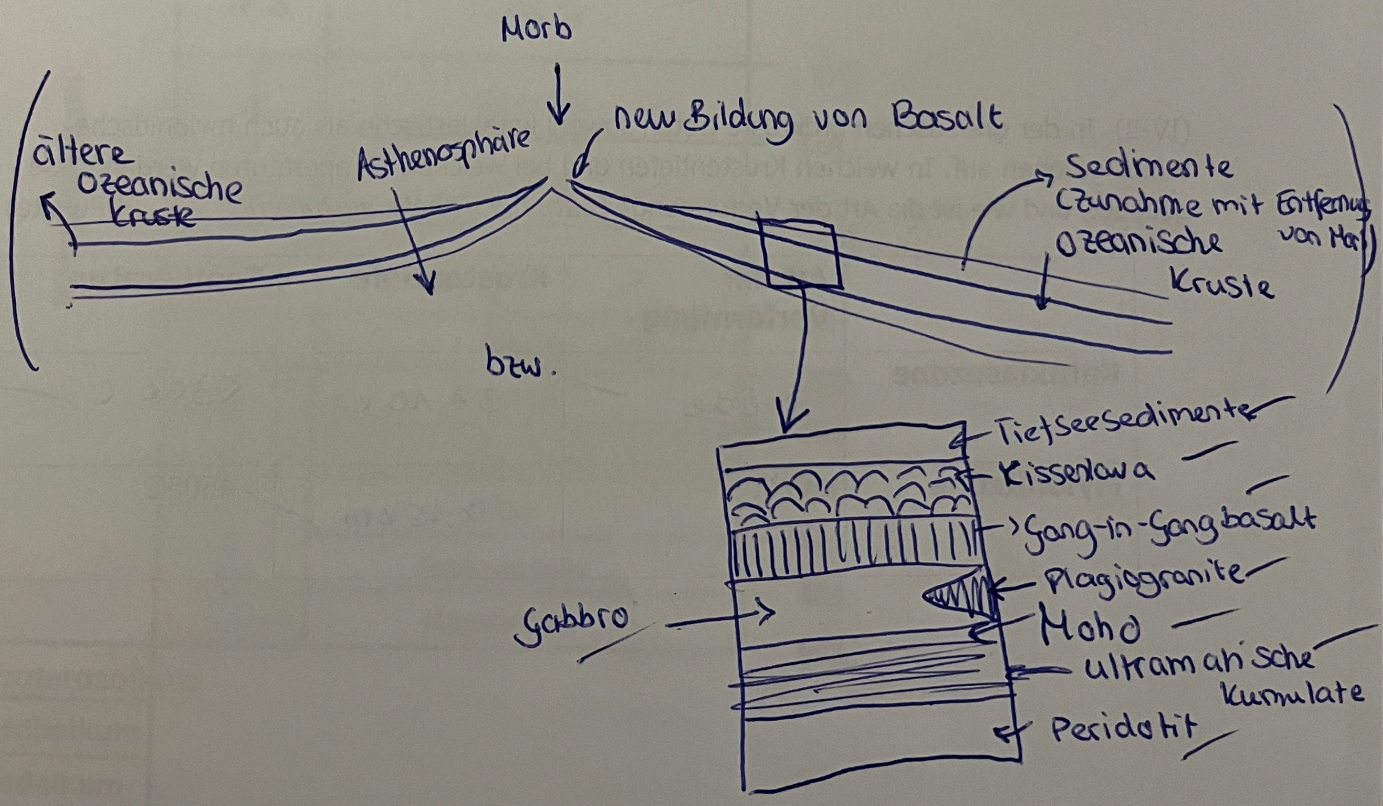
Nr.	Plattengrenze	Regionales Beispiel
1	~~Seafel~~ Divergent (Konstruktiv)	Mittelatlantischer Rücken
2	Konvergent (Destruktiv)	Subduktion Nazca-Platte vor Lateinamerika (Westküste)
3	Konservativ (Transform-Störung)	San-Andreas-Verwerfung

(IV-4) Was sind die **3 Antriebskräfte** der Plattentektonik? (3 Punkte) 3

1. Mantelkonvektion
2. Ridge Push
3. Slab Pull

(IV-5) Wie ist die Erdkruste an einem **Mittelozeanischer Rücken** aufgebaut (Skizze)?

(6 Punkte) 6



Σ6

(IV-6) Welche „Spreading-Raten" werden an Mittelozeanischen Rücken gegenwärtig erreicht? (1 Punkt) 1

1-17 cm/a ✓

(IV-7)

(a) Wie kommt das Magnetstreifen-Muster" am Ozeanboden Meeresboden zustande? (3 Pkt) 3

(b) Was beweist es? (2 Punkte) 2

a) Das Erdmagnetfeld ist nicht konstant, sondern es kann sich umpolen (d.h. Nord und Süd vertauschen) (I)

Wann das Basalt am Ozeanboden (bzw. seine magmatische Schmelze) austritt sowie es an Mittelozeanischen Rücken passiert, kühlt es ab. Die Minerale im Basalt (insbesondere Magnanit) sind über ihrer Curie-Temperatur (578°C oder so) bezüglich des Erdmagnetfeld variabel bzw. sie richten sich nach diesem aus (ihre magnetische Orientierung), wenn sie unter/kälter als Curie-Temperatur „frieren" sie ihre Ausrichtung sozusagen ein und behalten sie. Da Material an den MORBs kontinuierlich austritt, entsteht ~~seine~~ so eine Fläche nach dem aktuellen Erdmagnetfeld orientiert, polt sich das Feld um entsteht eine Fläche (zur Entstehungszeit) aus dem jetzt austretenden Material mit umgekehrter Orientierung (da das Erdmagnetfeld sich „ott" umpolt, entsteht somit ein Streifenmuster)

b) 1. das sich das Erdmagnetfeld umpolt

2. das an den MORBs kontinuierlich Basalt erstarrt bzw. neue Ozeankruste gebildet wird