


Dynamische Erde

Übung 6

Magmatische Gesteine I

26. Oktober 2020

Alex Guthauser
alexg@student.ethz.ch
D-ERDW, ETH Zürich



Übung 6 – Magmatische Gesteine I

- Ziel der Übung
- Einführung
- Gefüge
 - 1.) Struktur
 - 2.) Textur
- Felsisch vs. Mafisch
- Bowen'sche Krisallisationsreihe

➤ Ziel der Übung

- Einführung
- Gefüge
 - 1.) Struktur
 - 2.) Textur
- Felsisch vs. Mafisch
- Bowen'sche Krisallisationsreihe

Ziel der Übung

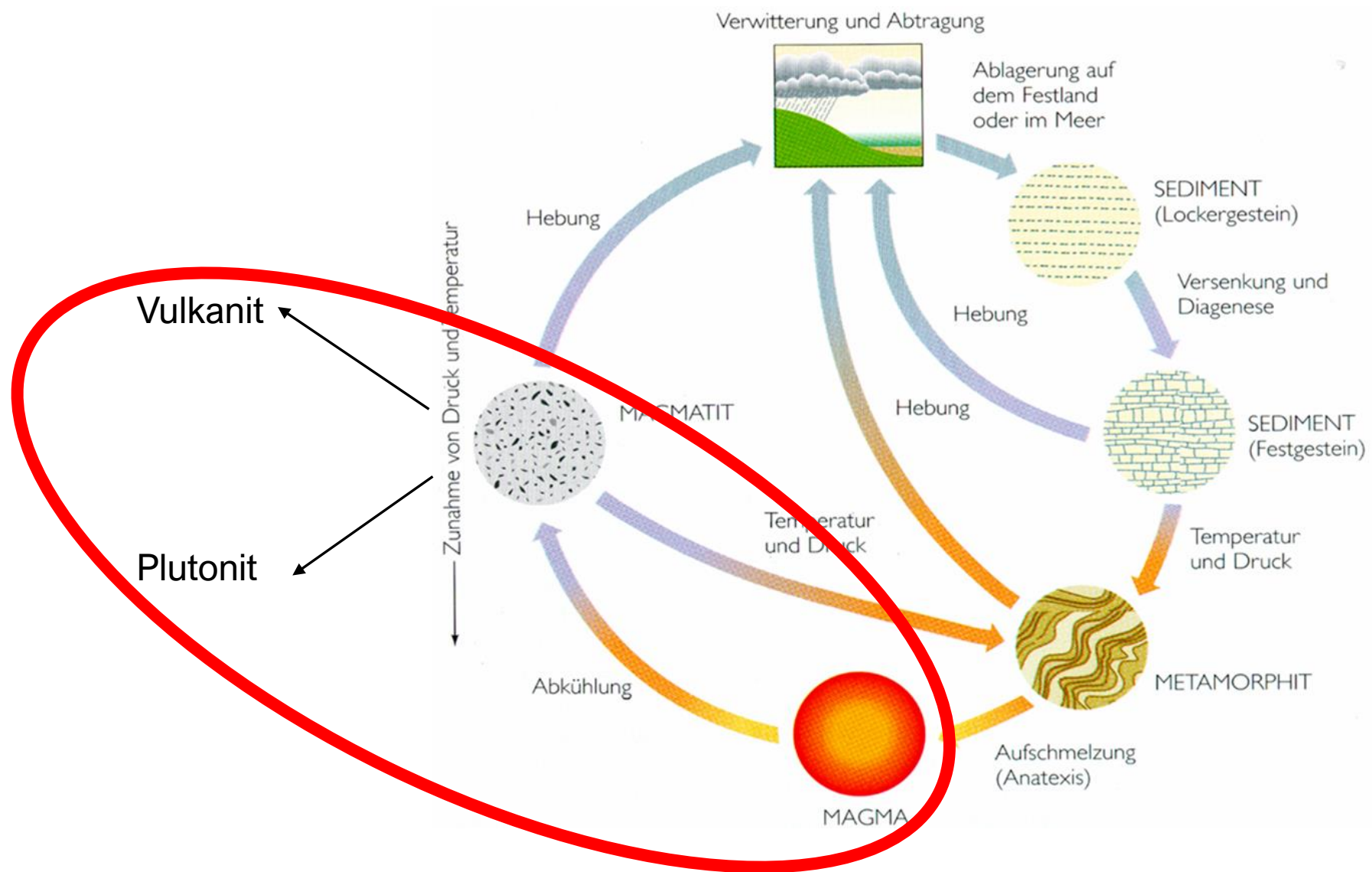
Ihr könnt:

- die Gefüge und die Mineralogie von magmatischen Gesteinen beschreiben
- Mineralien im Gestein bestimmen
- Unterscheidung zwischen Vulkaniten, Plutoniten und Ganggesteinen

- Ziel der Übung

➤ Einführung

- Gefüge
 - 1.) Struktur
 - 2.) Textur
- Felsisch vs. Mafisch
- Bowen'sche Krisallisationsreihe



Vulkanit

Plutonit

Was ist Magma?

Natürlich vorkommendes mobiles und flüssiges Gesteinsmaterial aus dem Erdinnern, das beim Erstarren zu Gestein wird. Es kann suspendierte Feststoffe (Kristalle, Gesteinsbruchstücke) und/oder Gasphasen enthalten

→ MEHRKOMPONENTENSYSTEM

Was ist der Unterschied zwischen Plutoniten und Vulkaniten?

Plutonite:

- Erstarren in der Tiefe
- Intrusivgesteine
- Kühlen langsam im Erdinnern ab (mehrere Ma)!

Vulkanite:

- Erstarren an der Oberfläche
- Effusivgesteine
- Kühlen rasch an der Erdoberfläche ab (d bis Wochen)!



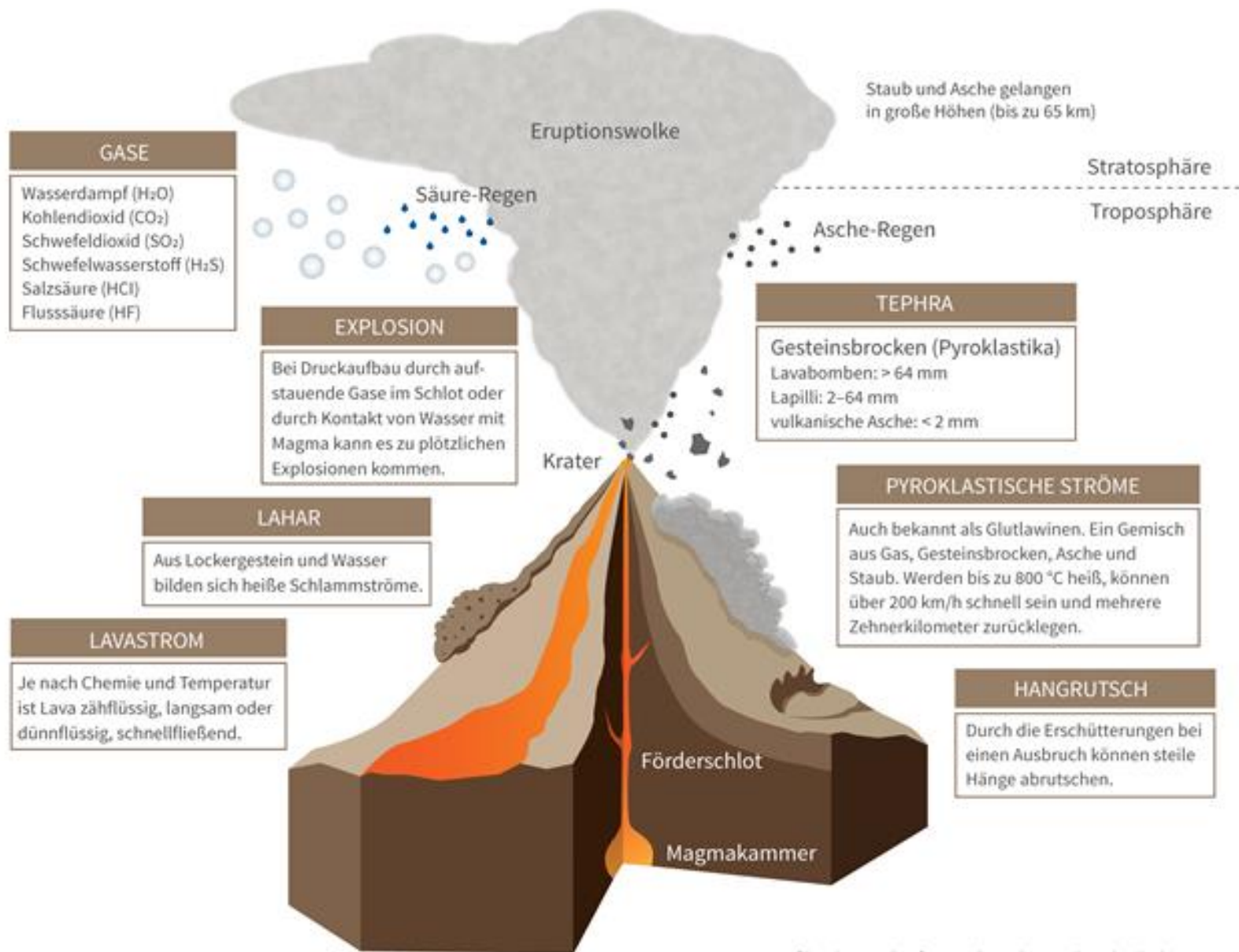
Ganggesteine:

- Intrusivgestein, welche auf dem Weg zur Oberfläche in Gängen erstarren

Pyroklastika:

- Erstarren in der Atmosphäre
- Entstehen bei heftigen Vulkanexplosionen
- Extrem schnelle Erstarrung
- Hoher Anteil an Porosität





Grafik: Wissensplattform Erde und Umwelt, eskp.de / CC BY 4.0



Die Art der Abkühlung lässt sich im Gefüge eines
Magmatits erkennen!

- Ziel der Übung
- Einführung

➤ Gefüge

1.) Struktur

2.) Textur

- Felsisch vs. Mafisch
- Bowen'sche Krisallisationsreihe

Gefüge

1. Struktur

- a.) Grad der Kristallinität
- b.) absolute Korngrösse
- c.) relative Korngrösse
- d.) Kornform

2. Textur

- a.) Raumerfüllung
- b.) Gefüge im Grossbereich

1. Struktur

Äussere Gestalt, Grösse und die wechselseitigen
Beziehungen der Mineralkörner

1. Struktur

a.) Grad der Kristallinität

→ Hauptkriterium für Unterscheidung von Plutoniten und Vulkaniten!

Holokristallin: vollständig kristallisiert (Plutonite)

Hemikristallin: z.T. kristallisiert, z.T. glasige Grundmasse (Vulkanite)

Holohyalin: vollständig amorph/glasig

1. Struktur

b.) Absolute Korngrösse

Sehr grobkörnig: >3 cm

Grobkörnig: 3 cm bis 5 mm

Mittelkörnig: 5 mm bis 1 mm

Feinkörnig (dicht): >1 m

(→ Aussage über Geschwindigkeit des Abkühlens)

1. Struktur

c.) relative Korngrösse

→ Information über Kristallisationsreihenfolge

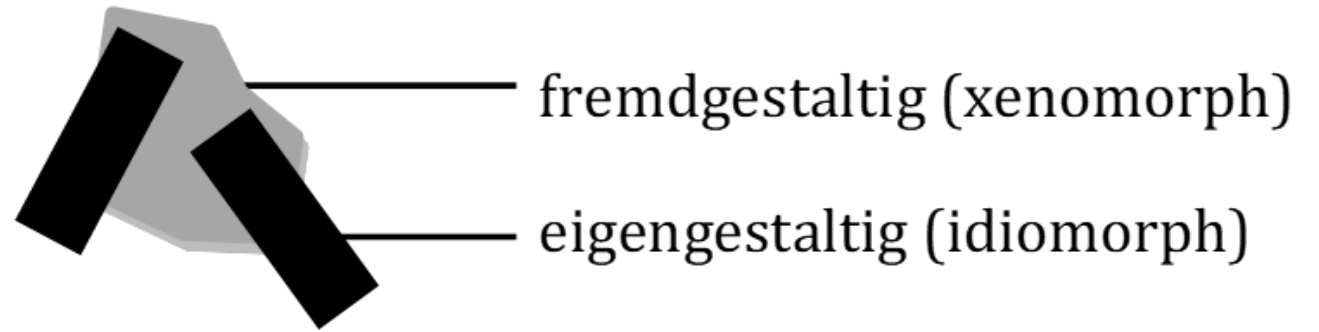
Gleichkörnig: alle Mineral (ungefähr) gleich gross; nur eine Generation

Porphyrisch: deutlich zwei Generationen von Mineralien; grosse meist idiomorphe Kristalle und kleinere

Porphyrtartig: zwei Mineralgenerationen; nicht scharf getrennt (Zwischengrössen)

1. Struktur

d.) Kornform



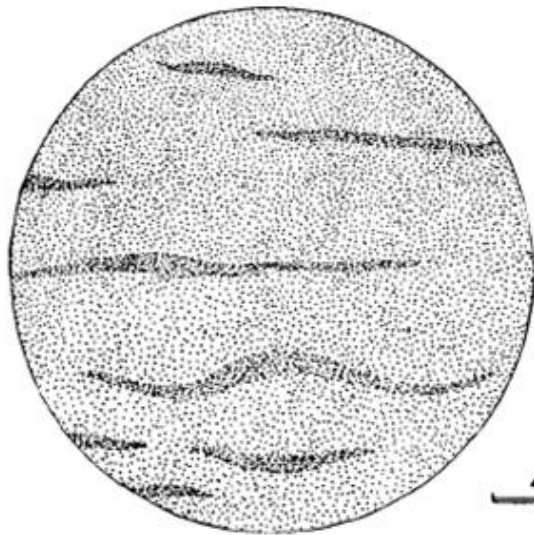
Idiomorph: Eigengestalt (euhedral)

(Hypidiomorph: subhedral)

Xenomorph: Fremdgestalt (anhedral)

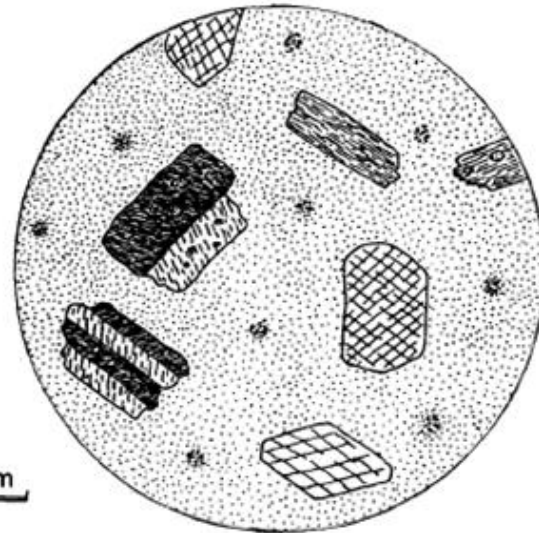
Bemerkung: Quarz ist in einem magmatischen Gestein meist xenomorph

1. Struktur



a) holohyalin (glasig)

4 mm



b) hemikristallin-porphyrisch



c) holokristallin-porphyrisch



d) holokristallin-gleichkörnig

Aufgabe 1

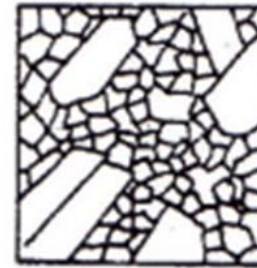
Aufgabe 1:
Beschrifte die
Abbildungen



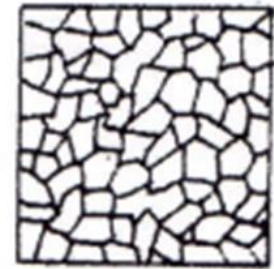
holohyalin



hemikristallin



Holokristallin
porphyrisch



Holokristallin
gleichkörnig

- Ziel der Übung
- Einführung

➤ Gefüge

1.) Struktur

2.) Textur

- Felsisch vs. Mafisch
- Bowen'sche Krisallisationsreihe

Gefüge

1. Struktur

- a.) Grad der Kristallinität
- b.) absolute Korngrösse
- c.) relative Korngrösse
- d.) Kornform

2. Textur

- a.) Raumerfüllung
- b.) Gefüge im Grossbereich


2. Textur

Räumliches Gefüge der Mineralkörner

z.B. regellos/richtungslos, massig, lagig, fluidal (deutet auf Bewegung/'Fließen' von Magma/Lava), blasig, porös etc.

2. Textur

a.) Raumerfüllung

- Kompakt, massig, richtungslos → Plutonite
 - Körnig
 - Fluidal
 - Gebändert
 - Blasig
 - Porös
- 
- Vulkanite

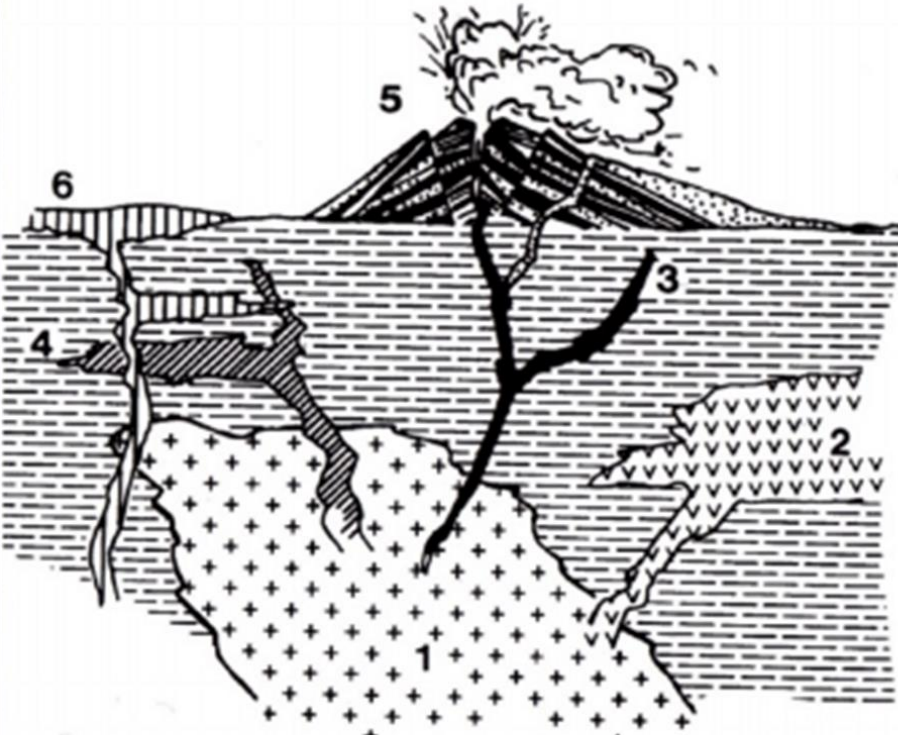
2. Textur

b.) Gefüge im Grossbereich

- Klüftung
- Bänderung

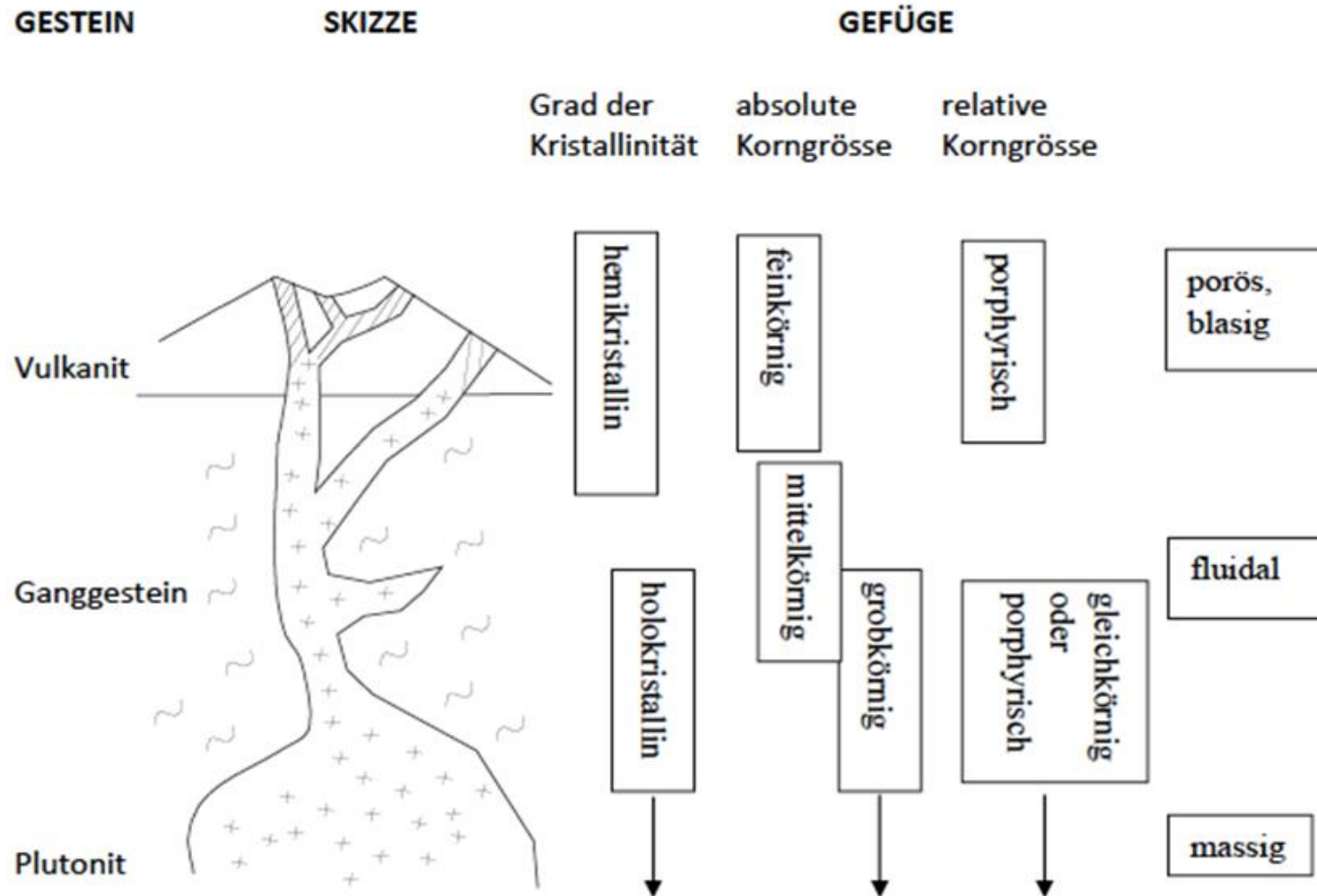
→ Oftmals im Handstück nicht erkennbar!

Aufgabe 2

Magmatite (bzw. Erstarrungsgesteine)	TIEFE	GESTEINS-GRUPPE	SCHEMA	GESTEINSTYPEN	STRUKTUREN
	bis ca. 1km	Vulkanit (bzw. Eruptiv- gestein/ Er- gussgestein/ Effusivgestein)		Laven Pyroklastika Tuffe Basalt Rhyolith	Hyalin- hemikristallin Feinkörnig Porphyrisch Blasig, porös fluidal
	1-5 km	Ganggestein		Pegmatit Aplit	Holokristallin Grob-feinkörnig Porphyrisch- gleichkörnig Massig, fluidal
	5-20km	Plutonit (bzw. Intrusiv- gestein/ Tie- fengestein)		Gabbro Granit	Holokristallin Grob- mittelkörnig Porphyrisch- gleichkörnig Massig

- 1,2:** Pluton
3: Dyke
4: Sill
5: Stratovulkan/
Schichtvulkan
6: Schildvulkan/
Deckenerguss

Alternatives Schema



- Ziel der Übung
- Einführung
- Gefüge
 - 1.) Struktur
 - 2.) Textur

➤ Felsisch vs. Mafisch

- Bowen'sche Krisallisationsreihe

Felsisch

- Siliziumreich
- hell – sauer

Felsische Minerale	
Alkalifeldspäte	Sanidin; Einzelkristall
	Orthoklas, rötlich
	Orthoklas, Karlsbader Zwillings
Plagioklase	Labradorit
Foide	Leucit-Kristalle in Gestein
	Nephelin im Gestein
SiO ₂ -Familie	Gangquarz, weiss, massiv

Mafisch

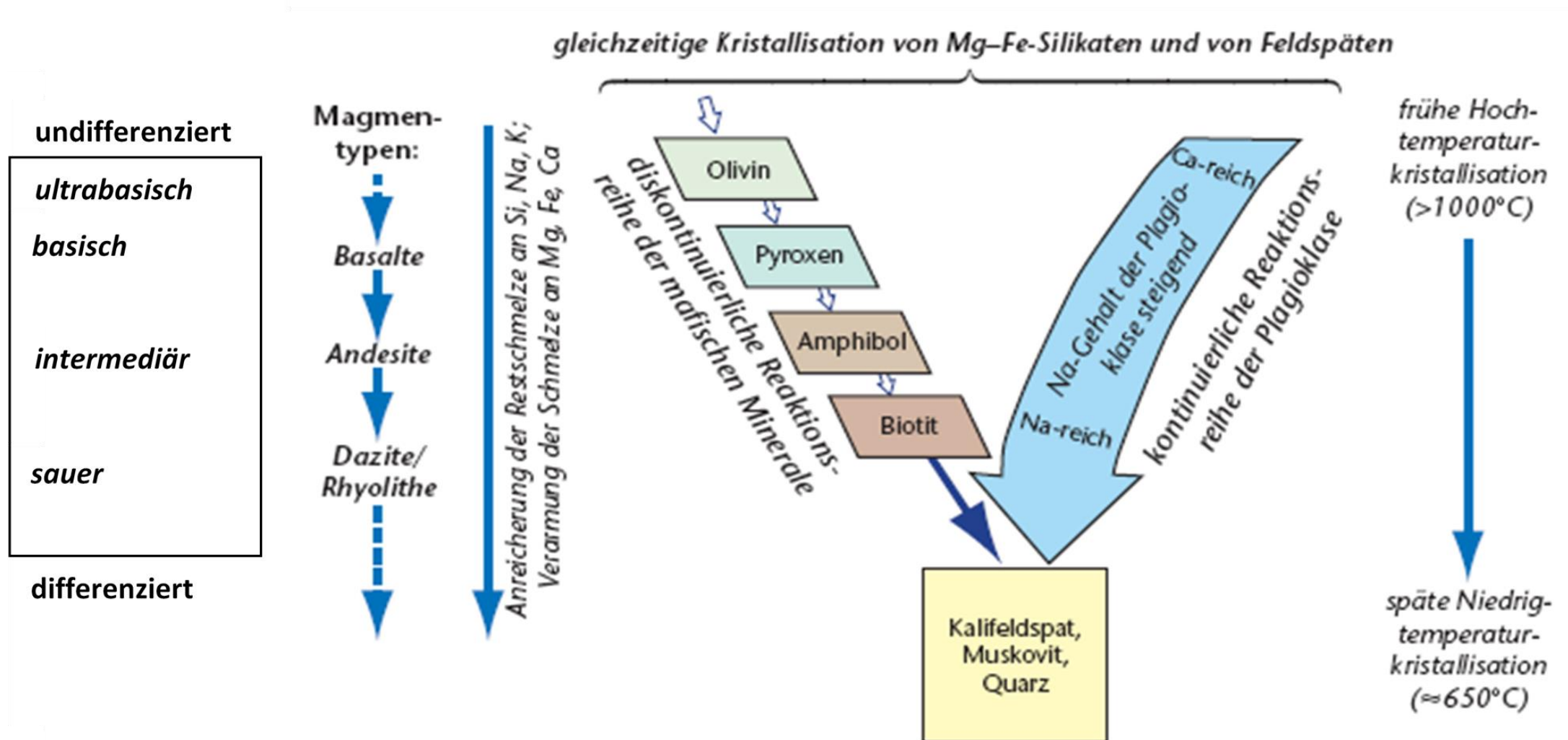
- Magnesium- und eisenreich
- dunkel – basisch

Mafische Minerale	
Inselsilikate	Olivin-Aggregat
Pyroxene	hellgrüner Diopsid
	Augit-Einzelkristall
	Bronzit-Aggregat
	Enstatit
Amphibole	Hornblende-Einzelkristall
Oxide	Magnetit
Schichtsilikate	Glimmer

- Ziel der Übung
- Einführung
- Gefüge
 - 1.) Struktur
 - 2.) Textur
- Felsisch vs. Mafisch

➤ Bowen'sche Krisallisationsreihe

Bowen'sche Kristallisationsreihe



Übung

- Ende Lektion Abgabe einer Gesteinsbestimmung
- Gesteinsnummer notieren!
- Gibt wertvolles Feedback ;)
- Zuerst beobachten, dann interpretieren!
- Eine klare Struktur hilft euch und dem der korrigiert.
- Aufpassen, ob ihr Minerale oder das Gesamtgestein beschreibt.
- “Kapitel“ können helfen: 1. Mineralbestand (erst beschreiben, dann benennen), 2. Gefüge, 3. Namensgebung, 4. Interpretation der Entstehung