

Dynamische Erde

Übung 4 – Sedimentologie

12. Oktober 2020

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

Übung 4 – Sedimentologie

- Ziel der Übung
- Einführung
- Klastische Sedimente - Gesteinsbestimmung
- Turbidite
- Verwitterungsresistenz der Mineralien

➤ Ziel der Übung

- Einführung
- Klastische Sedimente - Gesteinsbestimmung
- Turbidite
- Verwitterungsresistenz der Mineralien

Ziel der Übung

Ihr könnt:

- die verschiedenen Sedimentgesteine bestimmen und klassifizieren
- eine mögliche Entstehungsgeschichte rekonstruieren

- Ziel der Übung

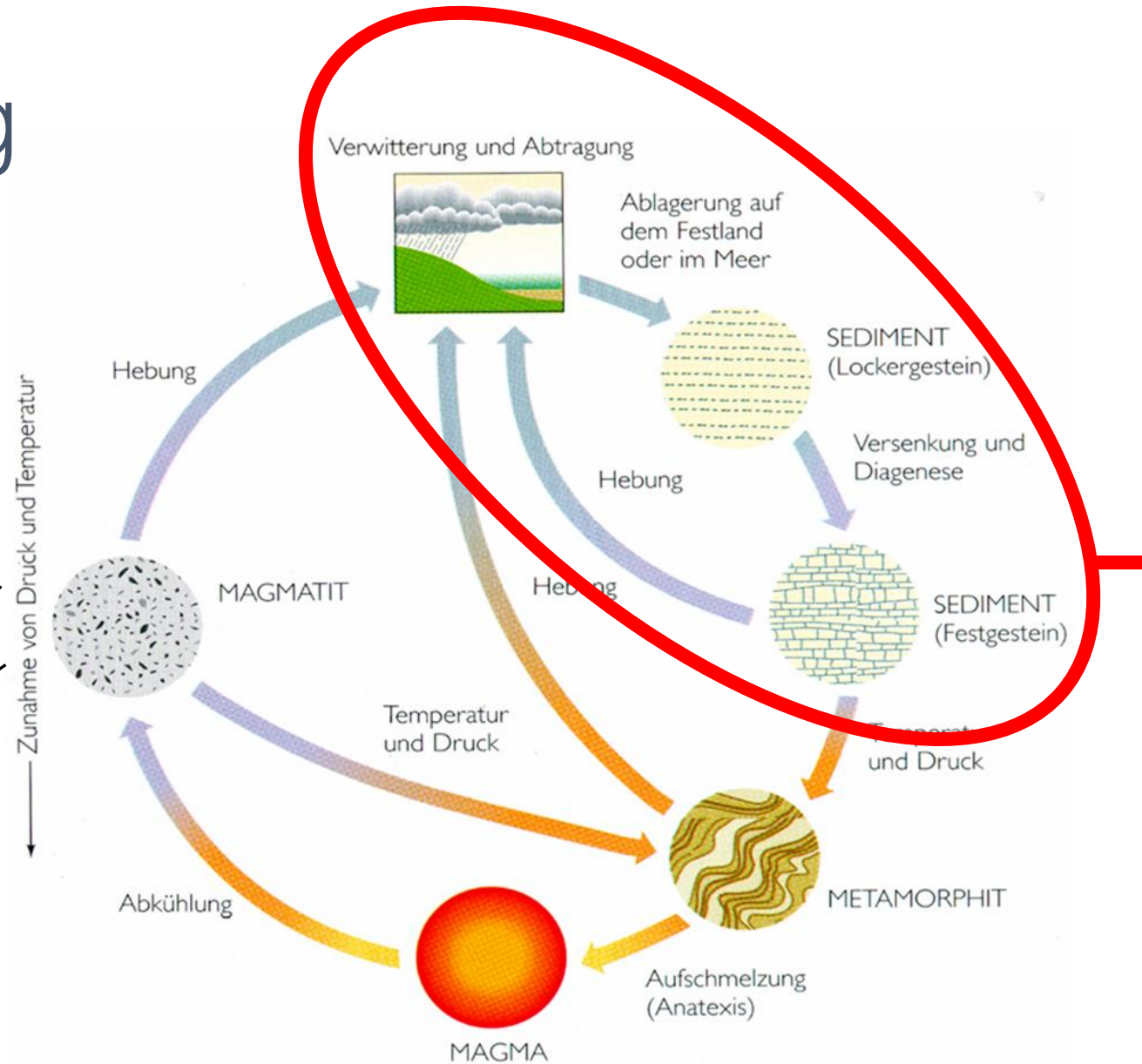
➤ Einführung

- Klastische Sedimente - Gesteinsbestimmung
- Turbidite
- Verwitterungsresistenz der Mineralien

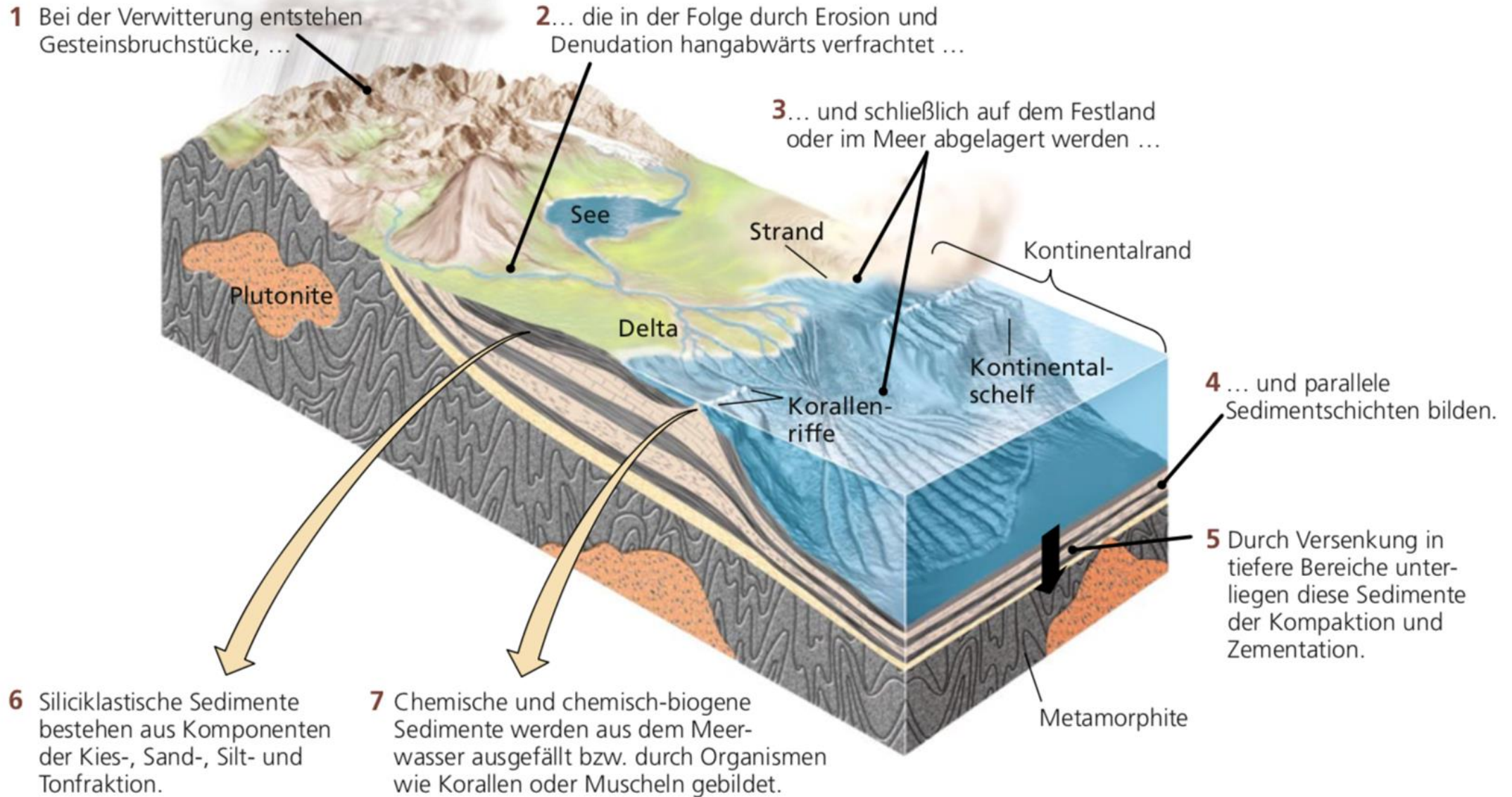
Einleitung

Vulkanit

Plutonit



Exogener
Gesteinskreislauf



Verwitterung: Physikalische Verwitterung führt zur Zerkleinerung, chemische Verwitterung zur Lösung der Gesteine und zur Neubildung von Mineralen.

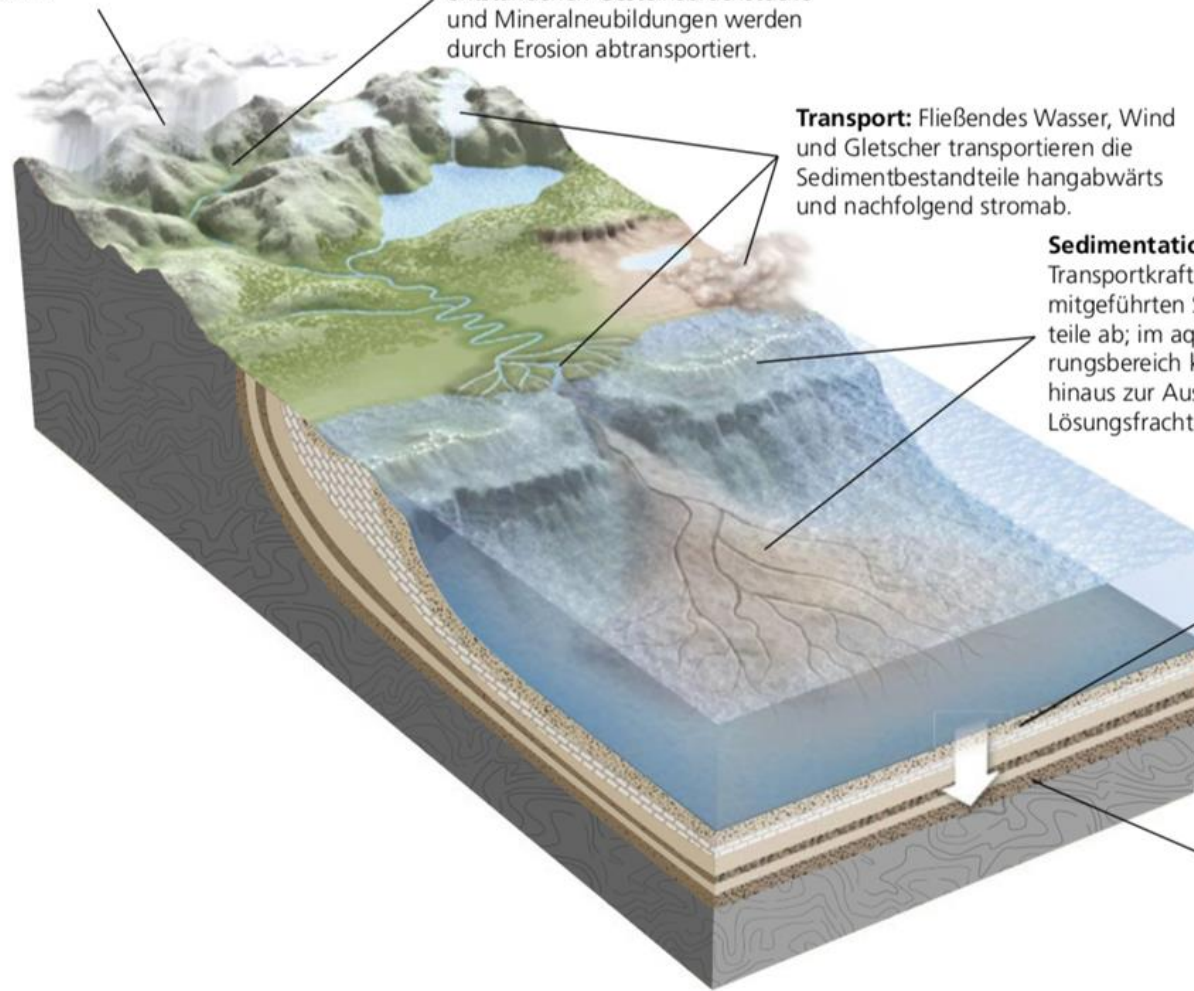
Erosion: Die bei der Verwitterung entstandenen Gesteinsbruchstücke und Mineralneubildungen werden durch Erosion abtransportiert.

Transport: Fließendes Wasser, Wind und Gletscher transportieren die Sedimentbestandteile hangabwärts und nachfolgend stromab.

Sedimentation: Nimmt die Transportkraft ab, lagern sich die mitgeführten Sedimentbestandteile ab; im aquatischen Ablagerungsbereich kommt es darüber hinaus zur Ausfällung der Lösungsfracht.

Versenkung: Lagern sich Sedimentschichten übereinander ab, unterliegen die älteren Gesteine zunehmend der Kompaktion.

Diagenese: Durch Druck, Temperatur und chemische Reaktionen unterliegen die Sedimente zunehmend Veränderungen; dabei werden sie verfestigt und gehen in Sedimentgesteine über.



Verwitterung

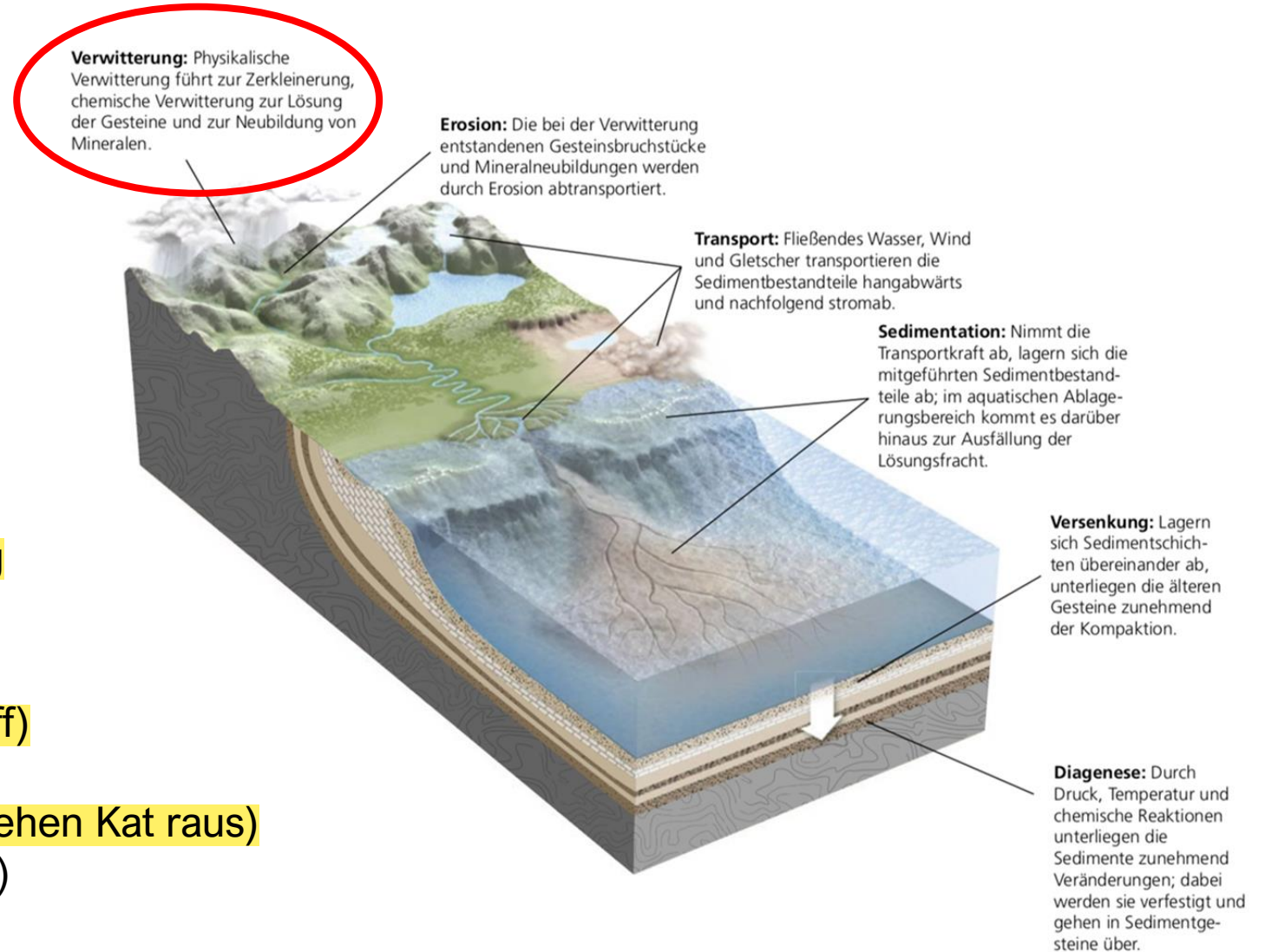
Physikalische Verwitterung

- Frostsprengung
- Gewichtsentlastung
- Biologische Aktivität
- Expansion & Kontraktion

→ Oberflächenvergrößerung

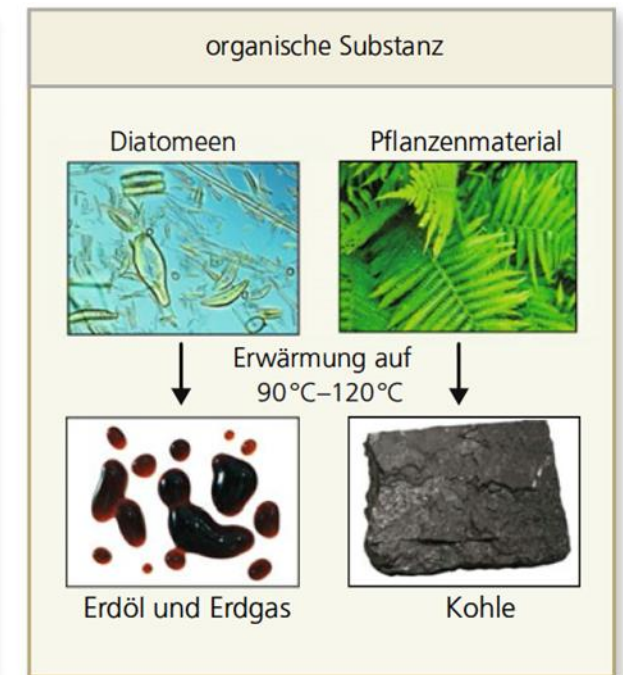
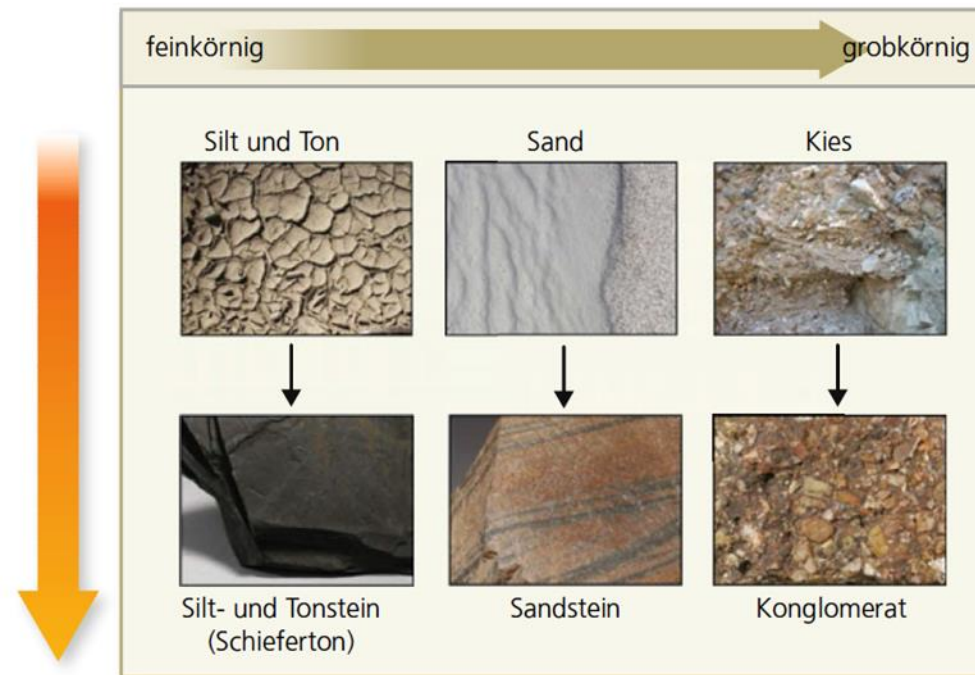
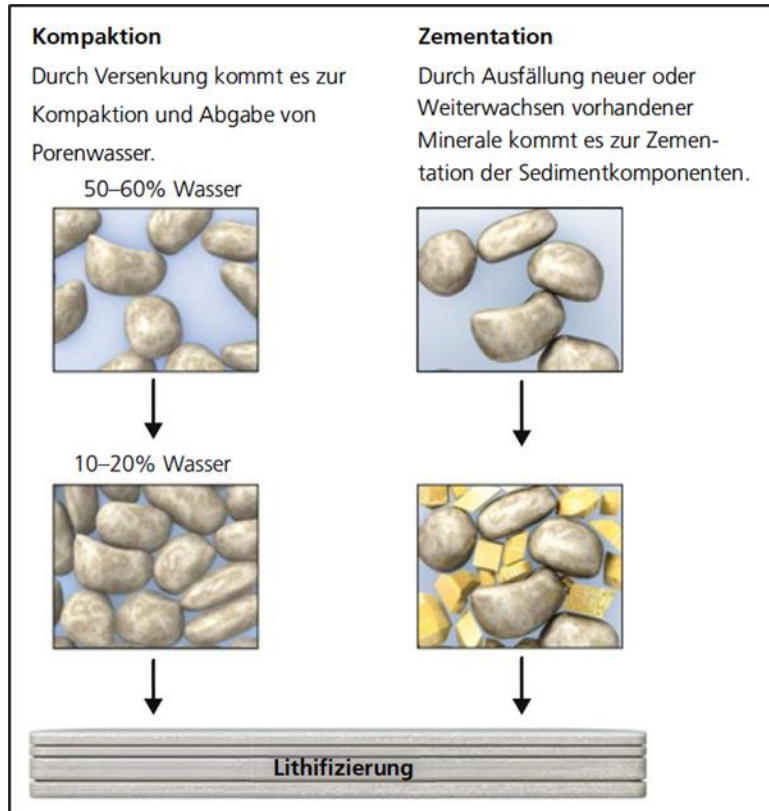
Chemische Verwitterung

- Oxidation (Zufuhr von Sauerstoff)
- Lösung (Dissolution)
- Hydrolyse (schwache Säuren ziehen Kat raus)
- Hydratation (Zufuhr von Wasser)



Lithifikation: Umwandlung Lockergestein in Festgestein

Diagenese



Stratigraphie – Gesetze nach Steno

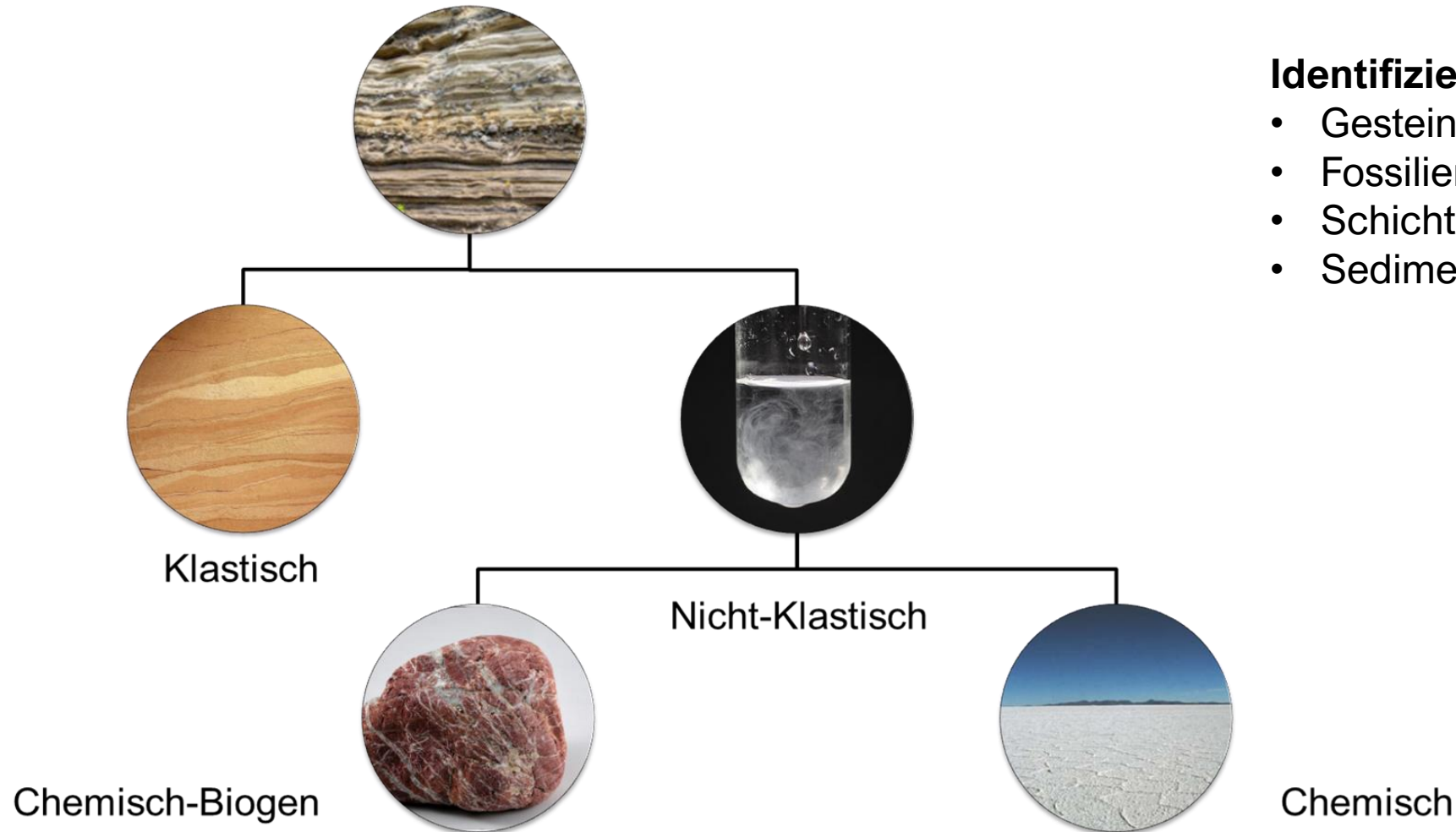
- Ursprüngliche Horizontalität
→ Sedimente lagern sich horizontal ab
- Laterale Kontinuität
→ Gestein an verschiedenen Orten mit gleichen Eigenschaften gehören zur selben Schicht
- Superposition
→ alt unten, jung oben



Sedimentgesteine

- Allgemein geringer Anteil, aber an der Erdoberfläche dominierend
 - Archive der Erdgeschichte und variierender Umweltbedingungen
 - Speicher von Ressourcen (z.B. Erdöl, Erdgas)
 - Grundwasserleiter
- Bildung: **Akkumulations- / Sedimentationsrate > Erosion**

Sedimentgesteine



Identifizierung anhand von:

- Gesteinsfragmenten
- Fossilien
- Schichtung
- Sedimentstrukturen

- Ziel der Übung
- Einführung

➤ Klastische Sedimente - Gesteinsbestimmung

- Turbidite
- Verwitterungsresistenz der Mineralien

Klastische Sedimente - Gesteinsbestimmung

1. Mineralogie
2. Korngrösse
3. Grundmasse (Matrix / Zement)
4. Textur
5. Nomenklatur = Namen
6. Zusammensetzung Klasten
7. Sedimentstrukturen
8. Interpretation / Ablagerungsmilieu

3. Grundmasse

- **Matrix:**

Primäre Ablagerung (gleichzeitig wie Klasten) → Sedimentär

- **Zement:**

Sekundäre Ausfällung während Diagenese → Bindemittel

4. Textur

a.) Form der Klasten

→ Rundung und Spherizität

b.) Sortierungsgrad

→ Korngrößenverteilung

c.) Grundmasse; Klasten-Verhältnis

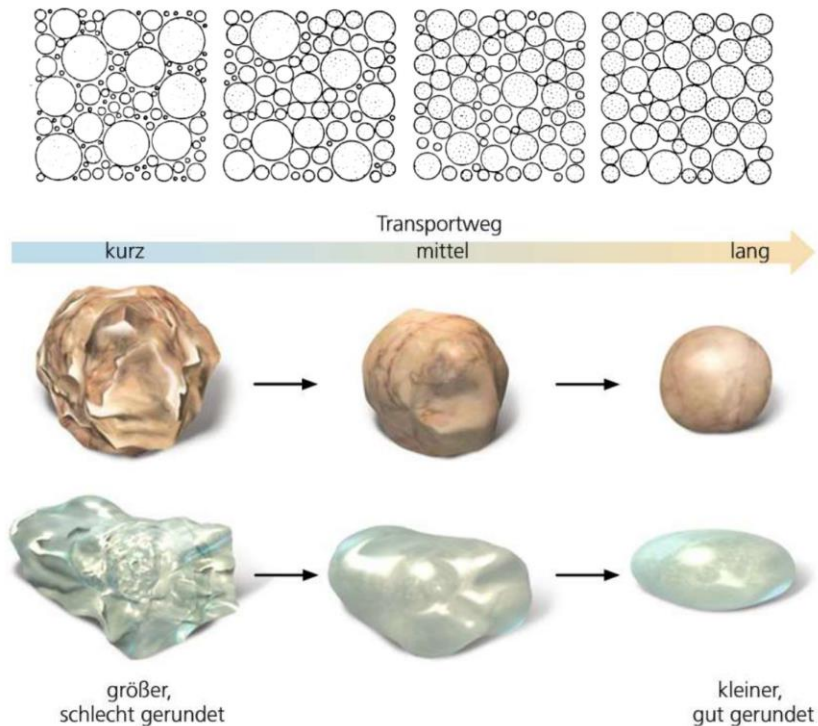
→ Klasten-gestützt / Matrix-gestützt

d.) Reife (mechanisch / chemisch)

4 d). Reife

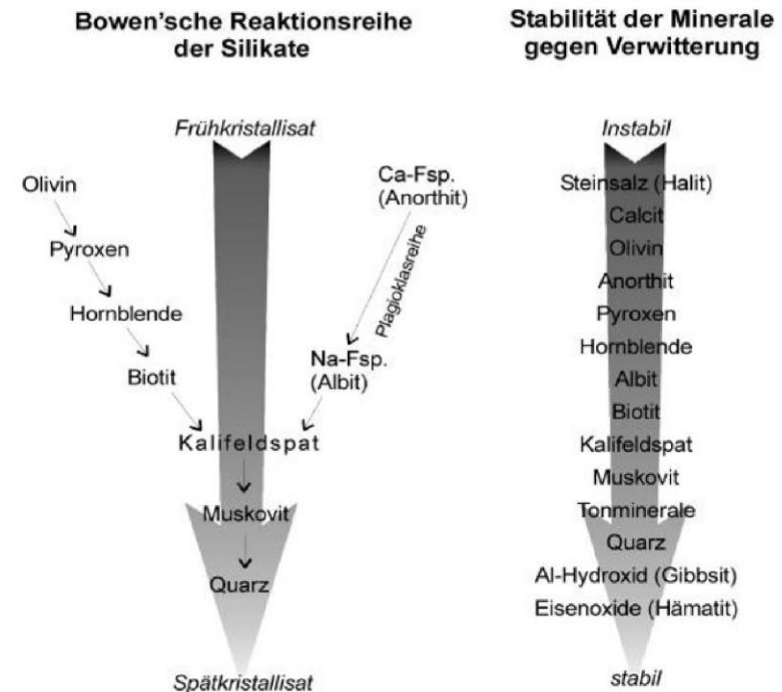
Mechanisch

Gut sortiert & stark gerundet
→ mechanisch reif



Chemisch

Hoher Quarzanteil
→ chemisch reif



Klastische Sedimente - Gesteinsbestimmung

1. Mineralogie
2. Korngrösse
3. Grundmasse (Matrix / Zement)
4. Textur
5. Nomenklatur = Namen
6. Zusammensetzung Klasten
7. Sedimentstrukturen
8. Interpretation / Ablagerungsmilieu

5. Nomenklatur: Wentworth-Skala

→ Die Komponente mit dem grössten Anteil ist bestimmend für die Namensgebung!

	Klastische Sedimente											
Korndurchmesser (mm)	> 200	200 - 60	60 - 20	20 - 6	6 - 2	2 - 0.6	0.6 - 0.2	0.2 - 0.06	0.06 - 0.02	0.02 - 0.006	0.006 - 0.002	< 0.002
Kornfraktion			grob	mittel	fein	grob	mittel	fein	grob	mittel	fein	
Lockergestein	Blöcke	Steine	Kies			Sand			Silt			Ton
Sediment	Brekzie (Komponenten eckig) Konglomerat (Komponenten gerundet)					Quarzsandstein Arkose (min 25% Feldspat) Litharenit (reichlich Gesteinsbruchstücke) Grauwacke (toniges Bindemittel)			Siltstein			Tonstein

Klastische Sedimente - Gesteinsbestimmung

1. Mineralogie
2. Korngrösse
3. Grundmasse (Matrix / Zement)
4. Textur
5. Nomenklatur = Namen
6. Zusammensetzung Klasten
7. Sedimentstrukturen
8. Interpretation / Ablagerungsmilieu

6. Zusammensetzung Klaster



7. Sedimentstrukturen

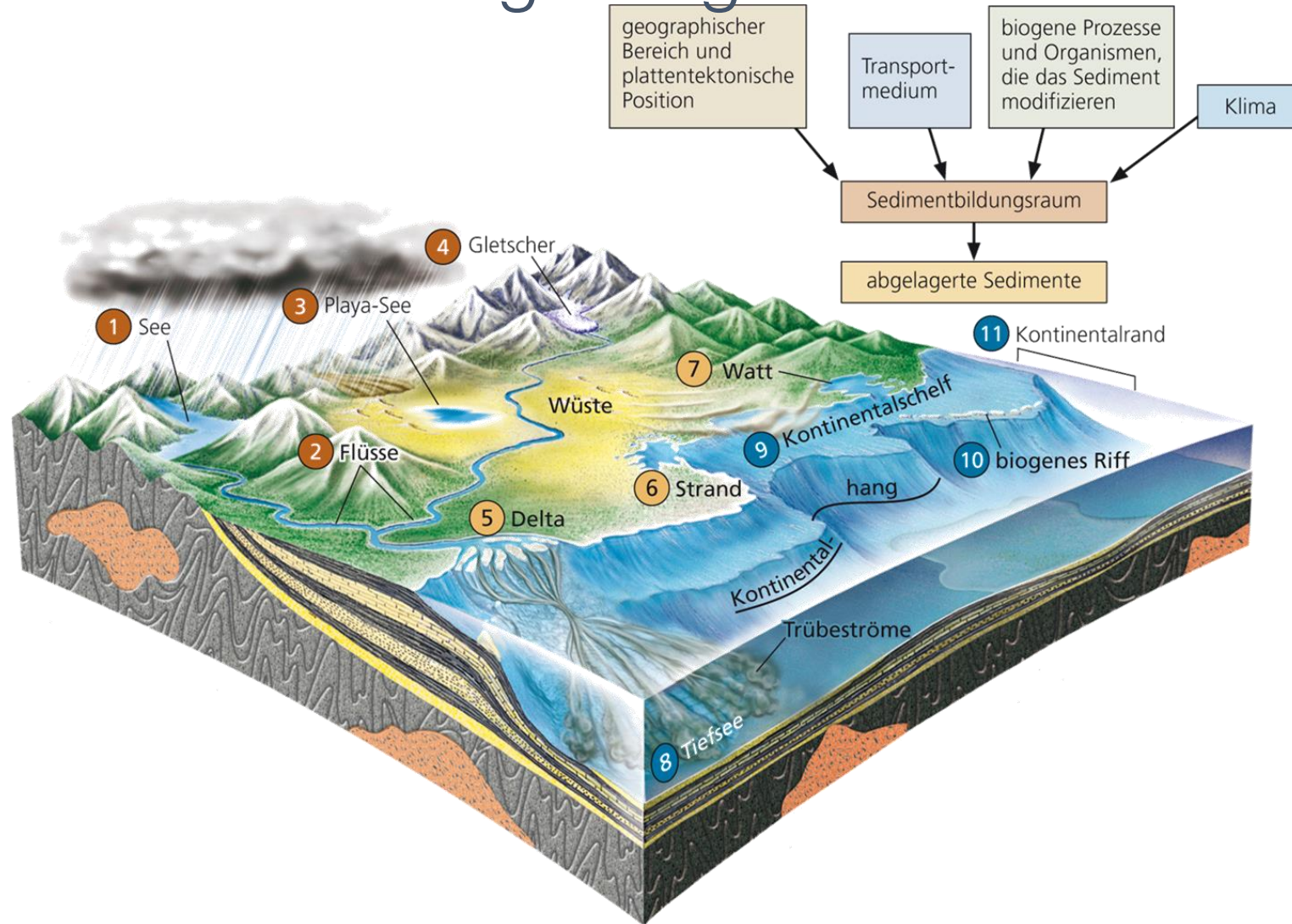
Kreuzschichtung



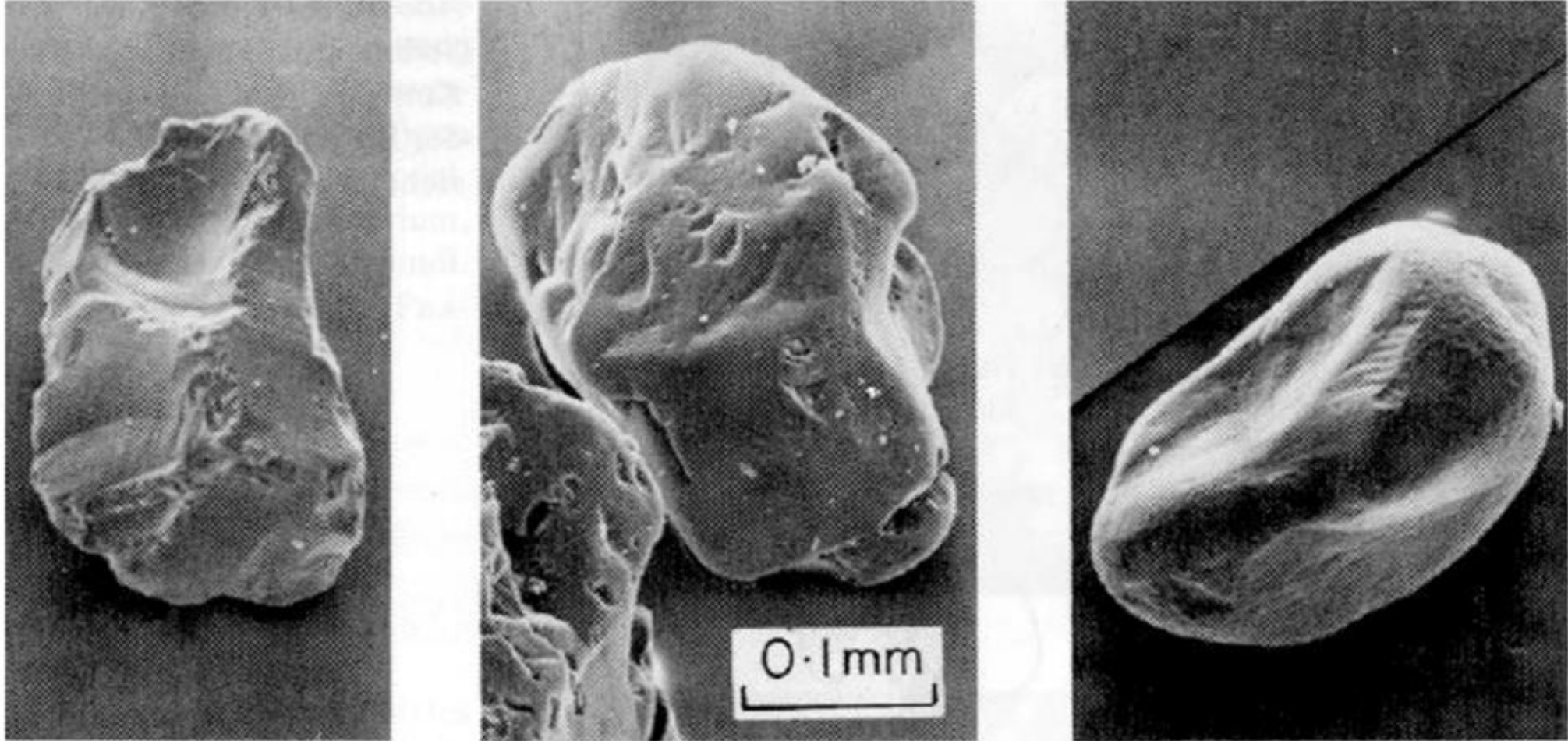
Wellenrippel



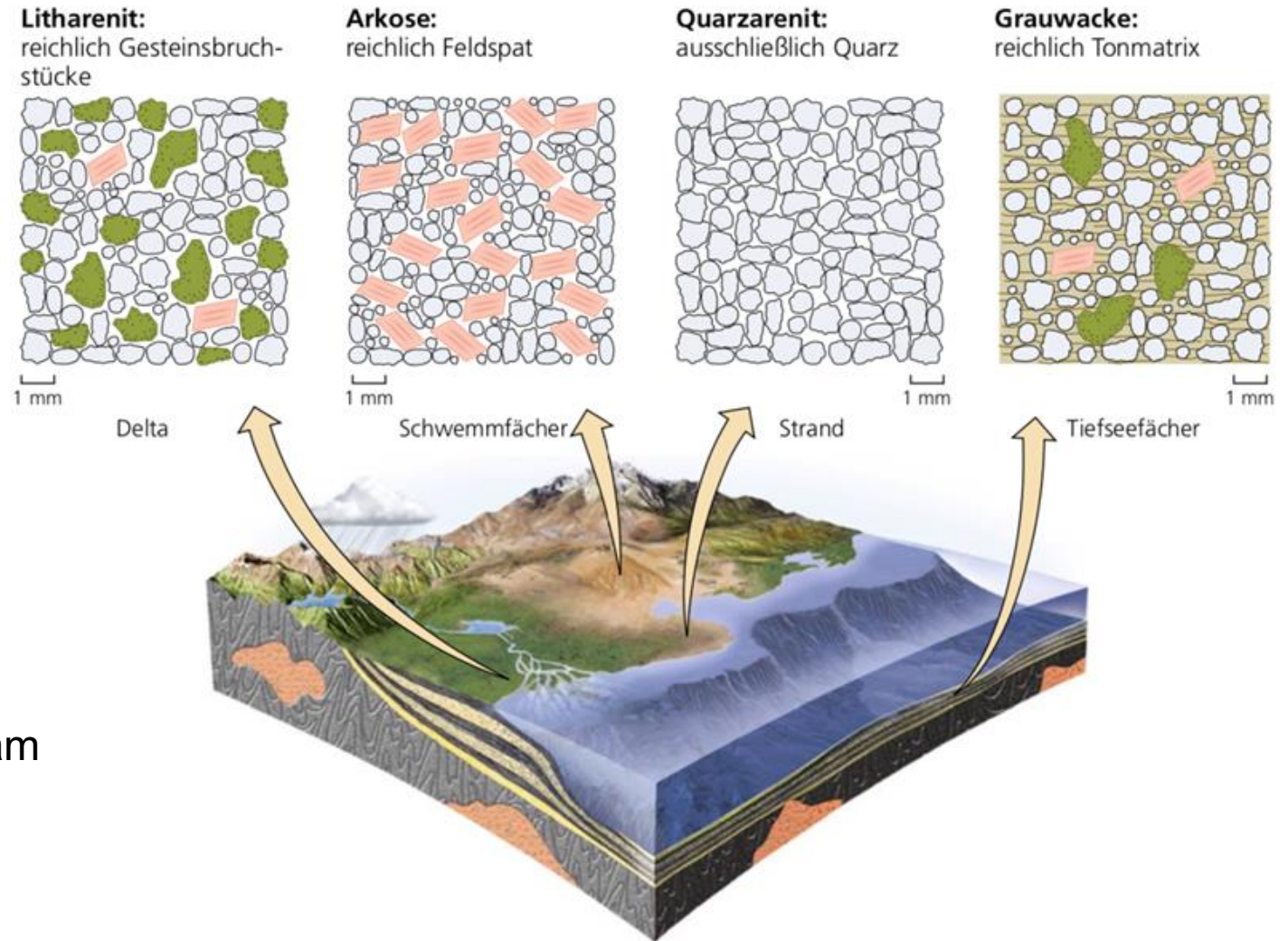
8. Interpretation / Ablagerungsmilieu



Transportmedium Quarzkörner



Sandsteine



Welcher Sandstein ist chemisch am reifsten?

Welcher Sandstein ist mechanisch am reifsten?

- 
- Ziel der Übung
 - Einführung
 - Klastische Sedimente - Gesteinsbestimmung

➤ Turbidite

- Verwitterungsresistenz der Mineralien

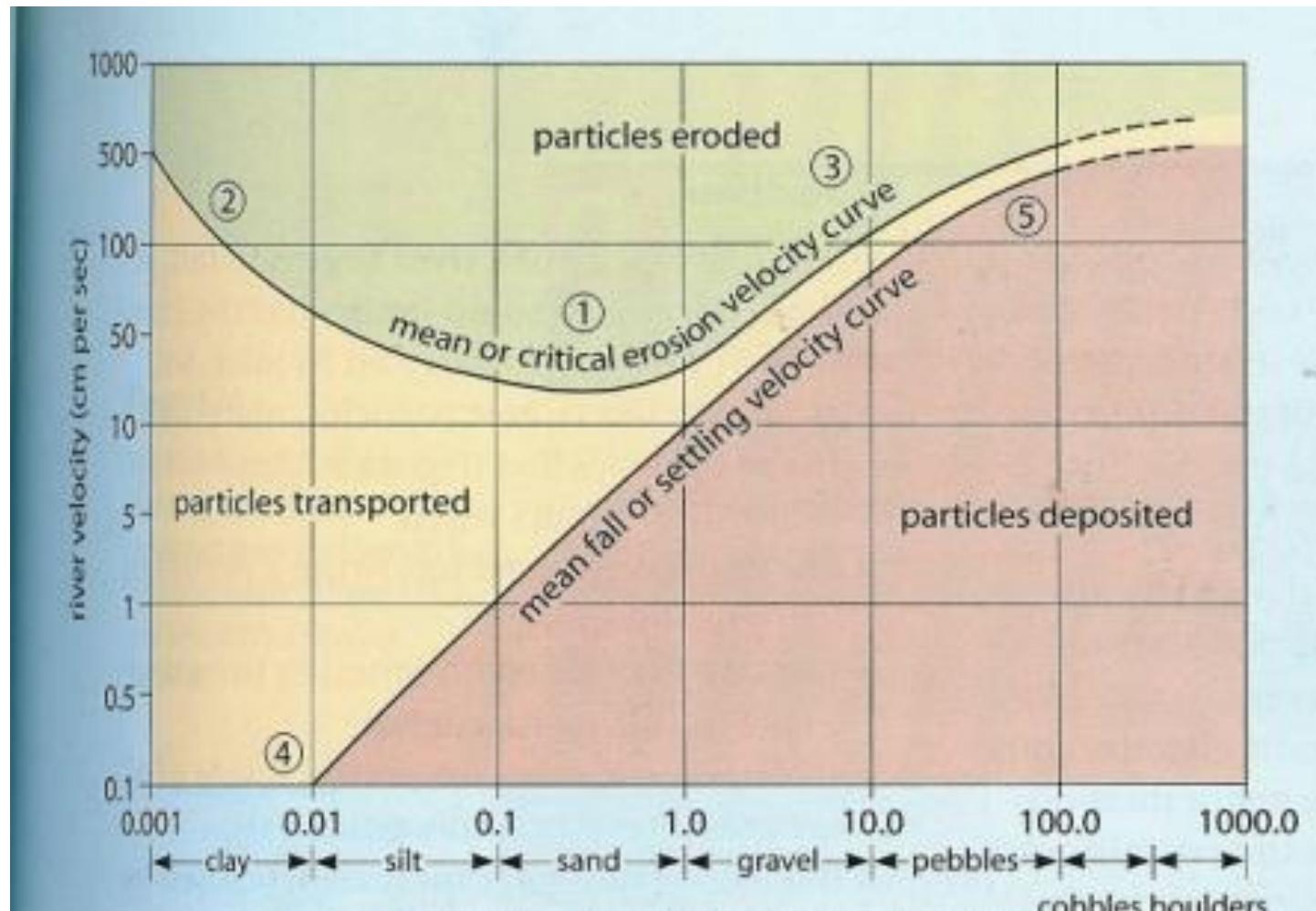
Turbidite


- Trübestrom (= “Unterwassergerölllawine”)
- Lagern eine charakteristische sedimentäre Sequenz ab →
Bouma-Sequenz

Hjulström-Diagramm

- Fließgeschwindigkeiten: $v_{\text{Erosion}} > v_{\text{Sedimentation}}$
- Hohe Fließgeschwindigkeit $v \rightarrow$ grosse Korngrößen werden transportiert
- Sehr kleine & sehr grosse Körner \rightarrow schwer zu erodieren

Hjulström-Diagramm



- 
- Ziel der Übung
 - Einführung
 - Klastische Sedimente - Gesteinsbestimmung
 - Turbidite

➤ Verwitterungsresistenz der Mineralien

Verwitterungsresistenz der Mineralien

