

Dynamische Erde

Übung 5 – Sedimentologie II

12. Oktober 2020

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

Übung 5 – Sedimentologie II

- Ziel der Übung
- Repetition
- Biochemische Sedimente
 - Biogene Sedimente
 - Chemische Sedimente, Evaporite



➤ Ziel der Übung

- Repetition
- Biochemische Sedimente
 - Biogene Sedimente
 - Chemische Sedimente, Evaporite

Ziel der Übung

Ihr könnt:

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

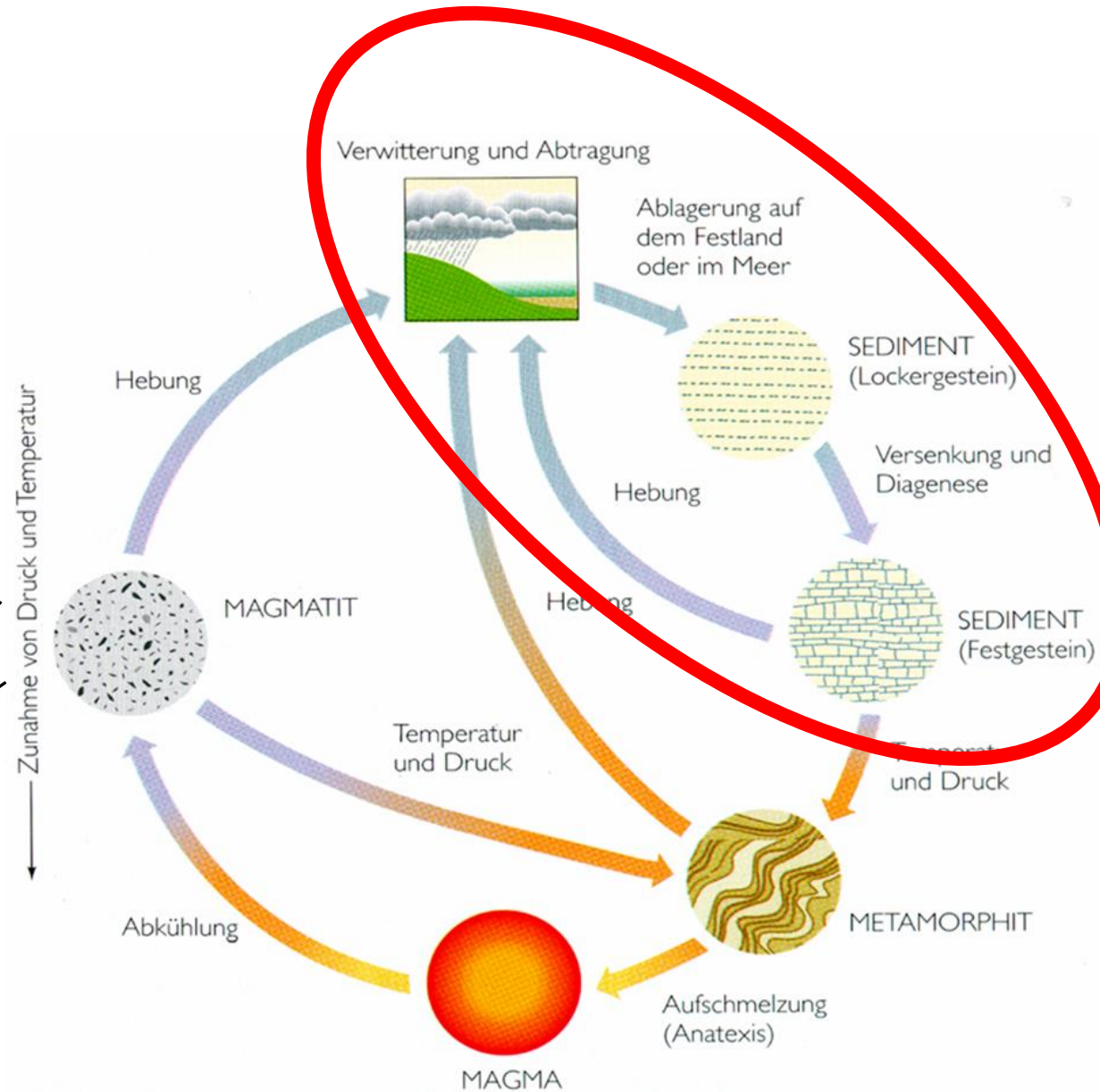
- Ziel der Übung

➤ Repetition

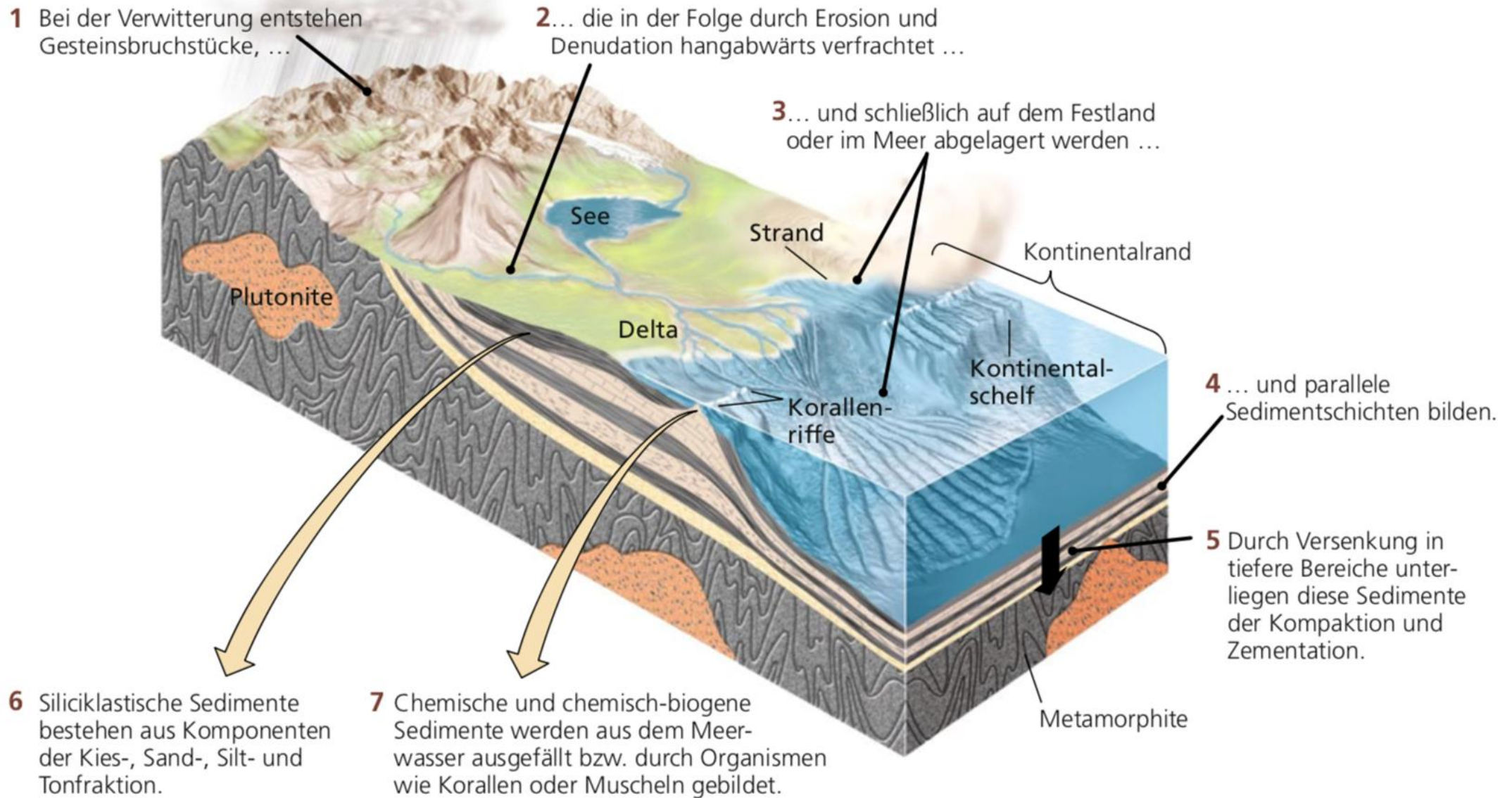
- Biochemische Sedimente
 - Biogene Sedimente
 - Chemische Sedimente, Evaporite

Vulkanit

Plutonit



Exogener
Gesteinskreislauf



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

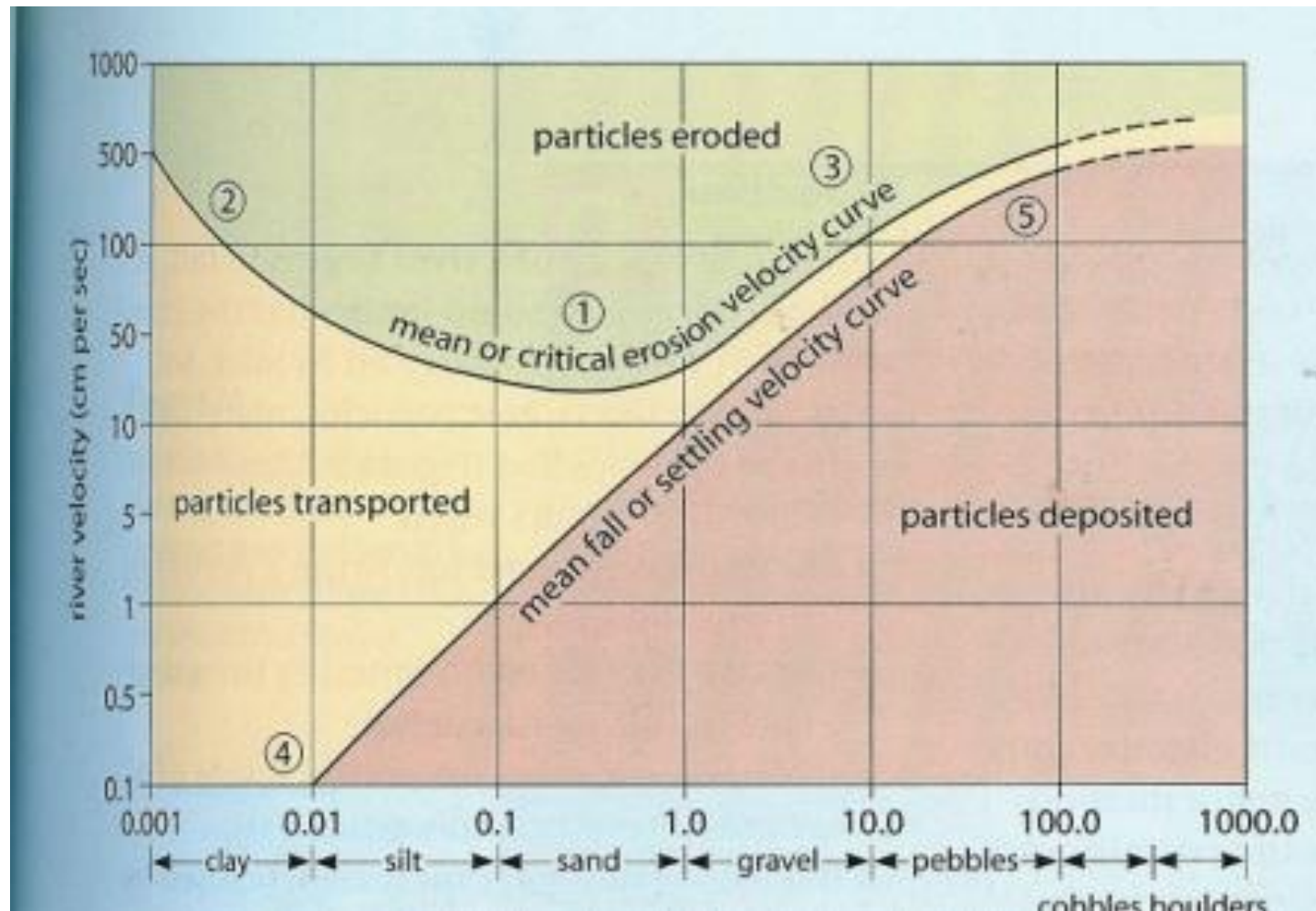
→ Die Komponente mit dem grössten Anteil ist bestimmend für die Namensgebung!

	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

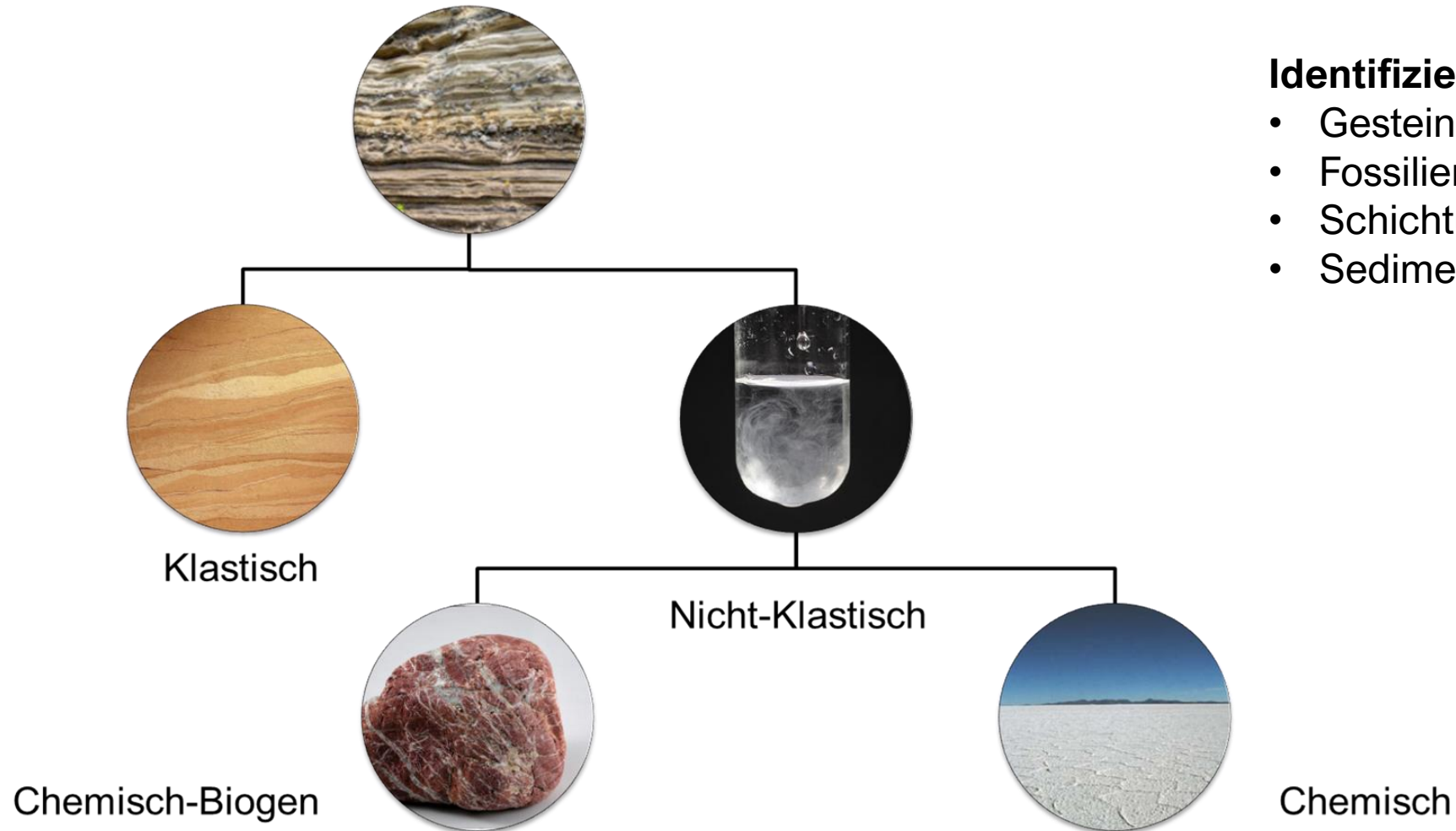
Turbidite

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

Hjulström-Diagramm



Sedimentgesteine



Identifizierung anhand von:

- Gesteinsfragmenten
- Fossilien
- Schichtung
- Sedimentstrukturen

- 
- Ziel der Übung
 - Repetition

➤ Biochemische Sedimente




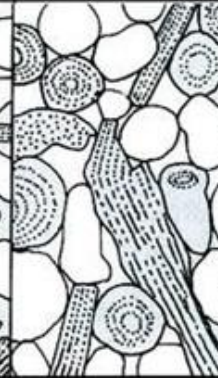

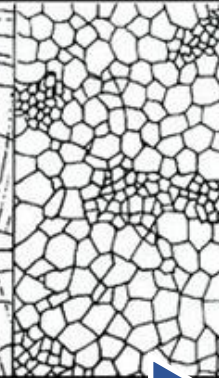
- Biogene Sedimente
- Chemische Sedimente, Evaporite

Biochemische Sedimente

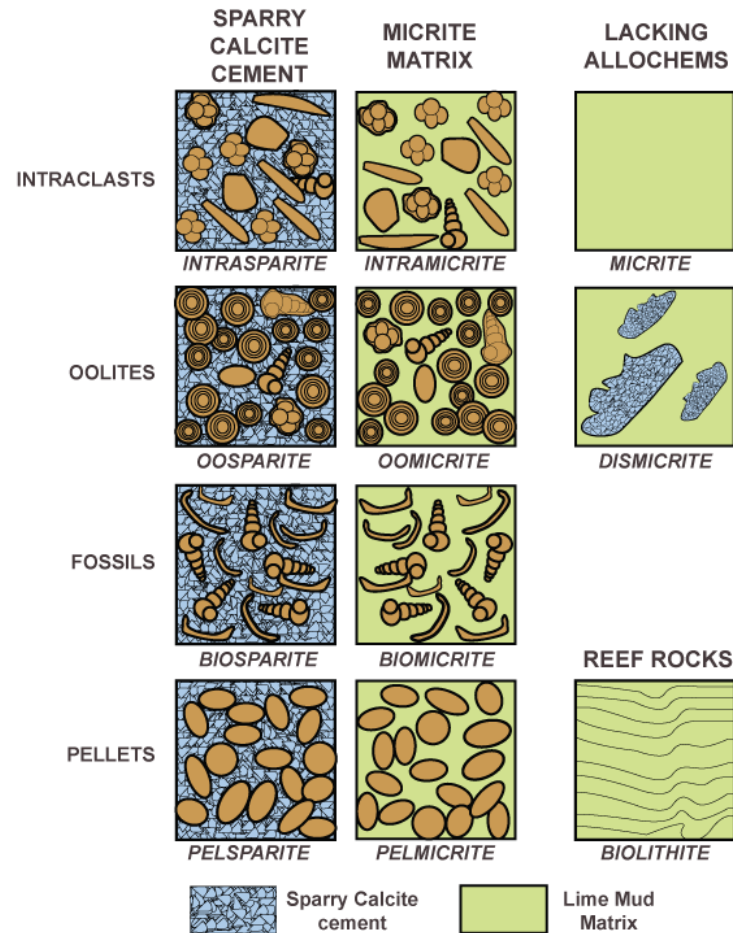
- Entstehen durch Ausfällung aus einer Lösung
- Biogene Sedimente, z.B. Karbonate
- Biogene Schlämme
- Chemische Sedimente, Evaporite

Biogene Sedimente, z.B. Karbonate

nach Dunham 1962 (modifiziert, aus Bosellini 1996)

Ablagerungsgefüge sichtbar					nicht sichtb.
Zusammengeschwemmte biotritische Komponenten Weniger als 10% der Körner mit Korngrößen > 2 mm				Autochtoner Bio- detritus durch Kalk verkittet (z.B. Korallen, Schwämme, etc.)	Rekristallisierter Karbonat
Kalkmatrix (Korndurchmesser < 0,03 mm)		keine Matrix			
Matrixgestützt		Korngestützt			
< 10% Körner	> 10% Körner				
Mudstone	Wackestone	Packstone	Grainstone	Boundstone	
					
zunehmende Wasserenergie					

Biogene Sedimente, z.B. Karbonate



C.G.St.C. Kendall, 2005 (after Folk 1959)

Spezialfall: Oolith



- Oolith besteht aus Kügelchen, den Ooiden
- Voraussetzungen für Ooid-Bildung:
 - Kalkübersättigtes Wasser
 - Wasser muss ständig in Bewegung sein, damit Ooide rund werden
 - Kalkausfällung braucht einen Kristallisationskeim, z.B. Sandkorn, Muschelbruchstück etc.
- Ooide entstehen auf flachen Gezeitebenen. Ihre runde Form kommt durch die Gezeitenströmung!

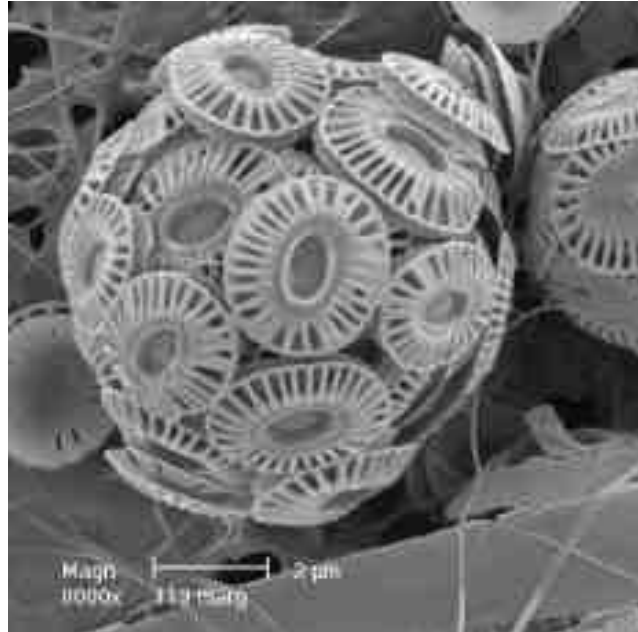
Biogene Schlämme

- Bilden Matrix
- Oft nicht von Auge erkennbar

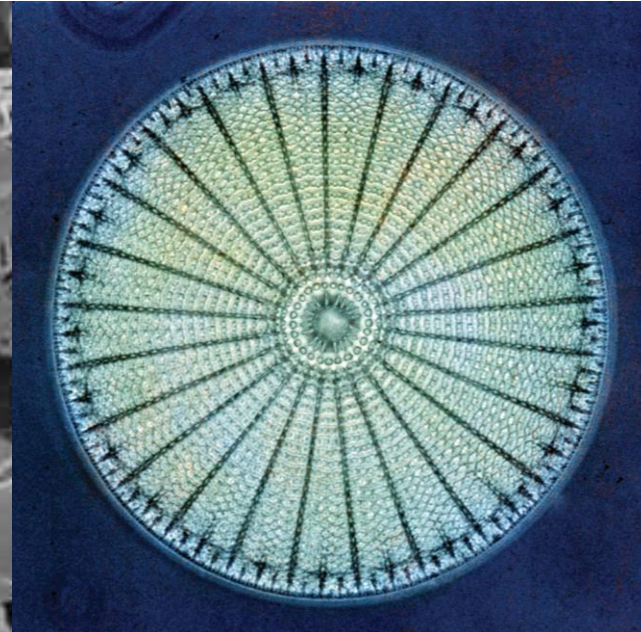
Hauptgruppen des skeletthaltigen ozeanischen Planktons als Quelle der pelagischen Sedimentation

	Calcit (CaCO_3)	Opal ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)
Phytoplanton	Coccolithophoren	Diatomeen
Zooplankton	Foraminiferen	Radiolarien

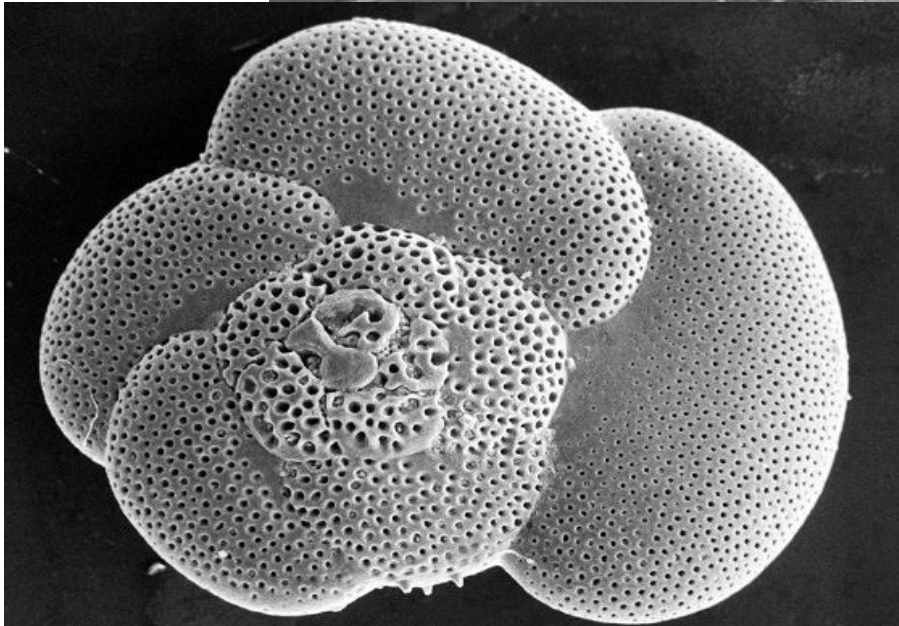
Coccolithophoren



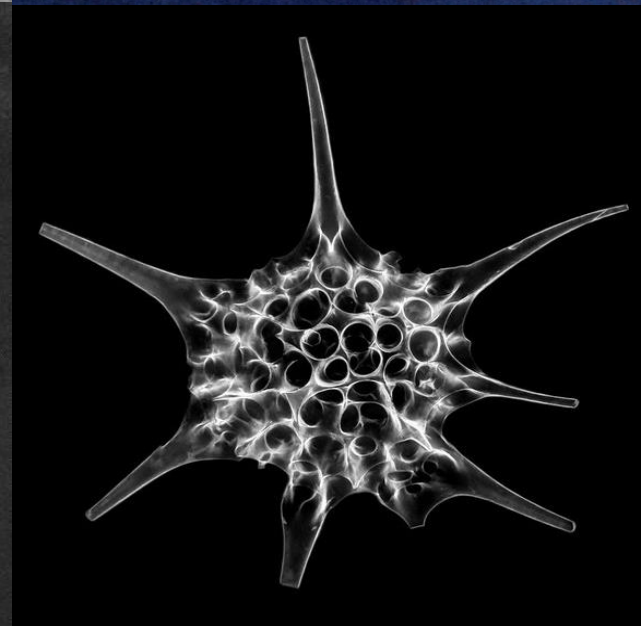
Diatomeen



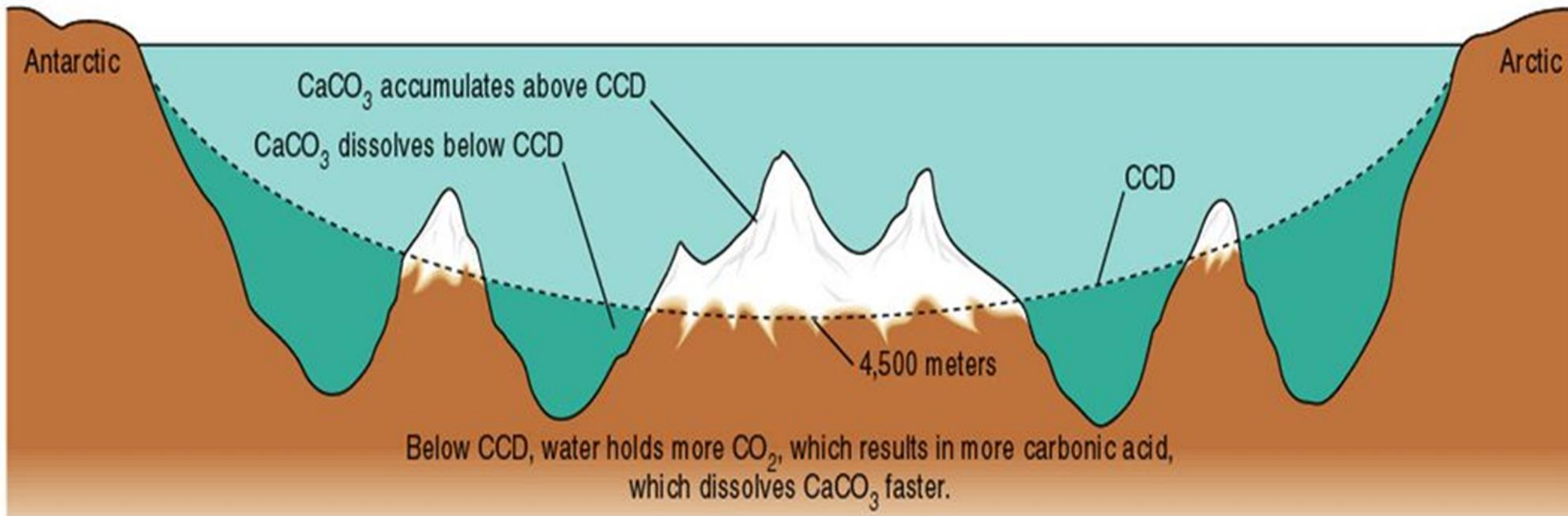
Foraminiferen



Radiolarien



CCD – Carbonate Compensation Depth



SiO₂-Sedimente

Radiolarit:

- Besteht aus Skeletten von SiO₂-Tierchen (Radiolarien), die mikrokristallinen Quarz bilden
- Ritzt das Messer/Glas
- Meistens rot
- Schäumt nicht

Vor allem unterhalb der CCD
gebildet!

Chert (Silex/Feuerstein):

- Besteht aus rekristallisiertem (wasserhaltigem) SiO₂
- Ritzt das Messer/Glas
- Schäumt nicht
- Bildet oft Knollen oder Lagen

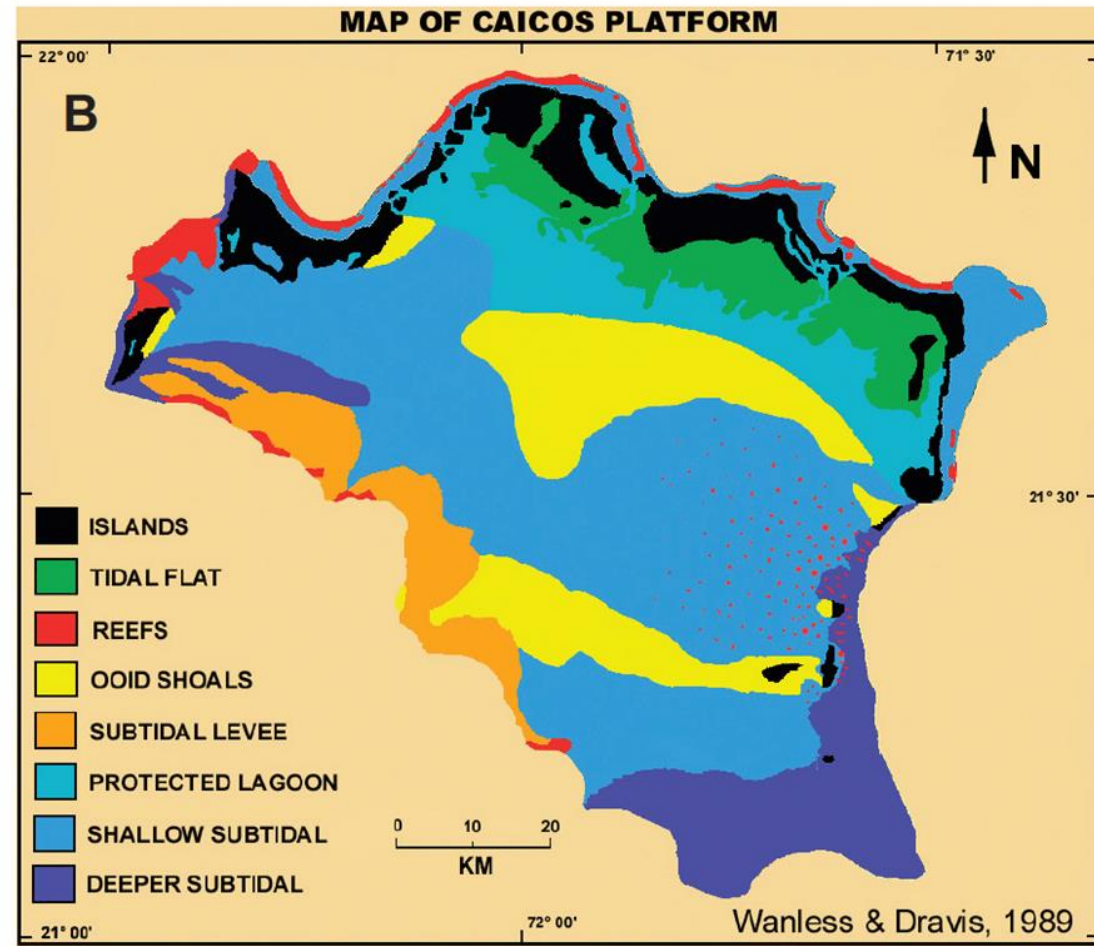
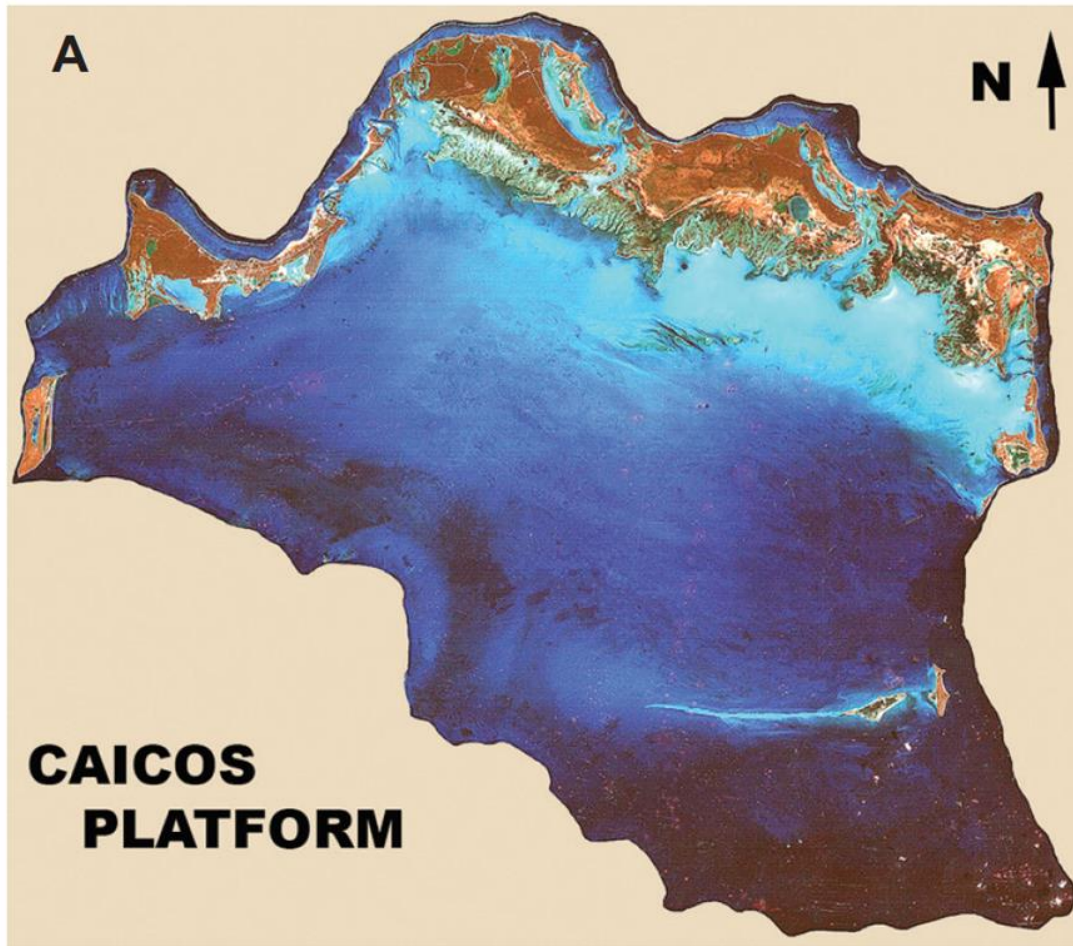
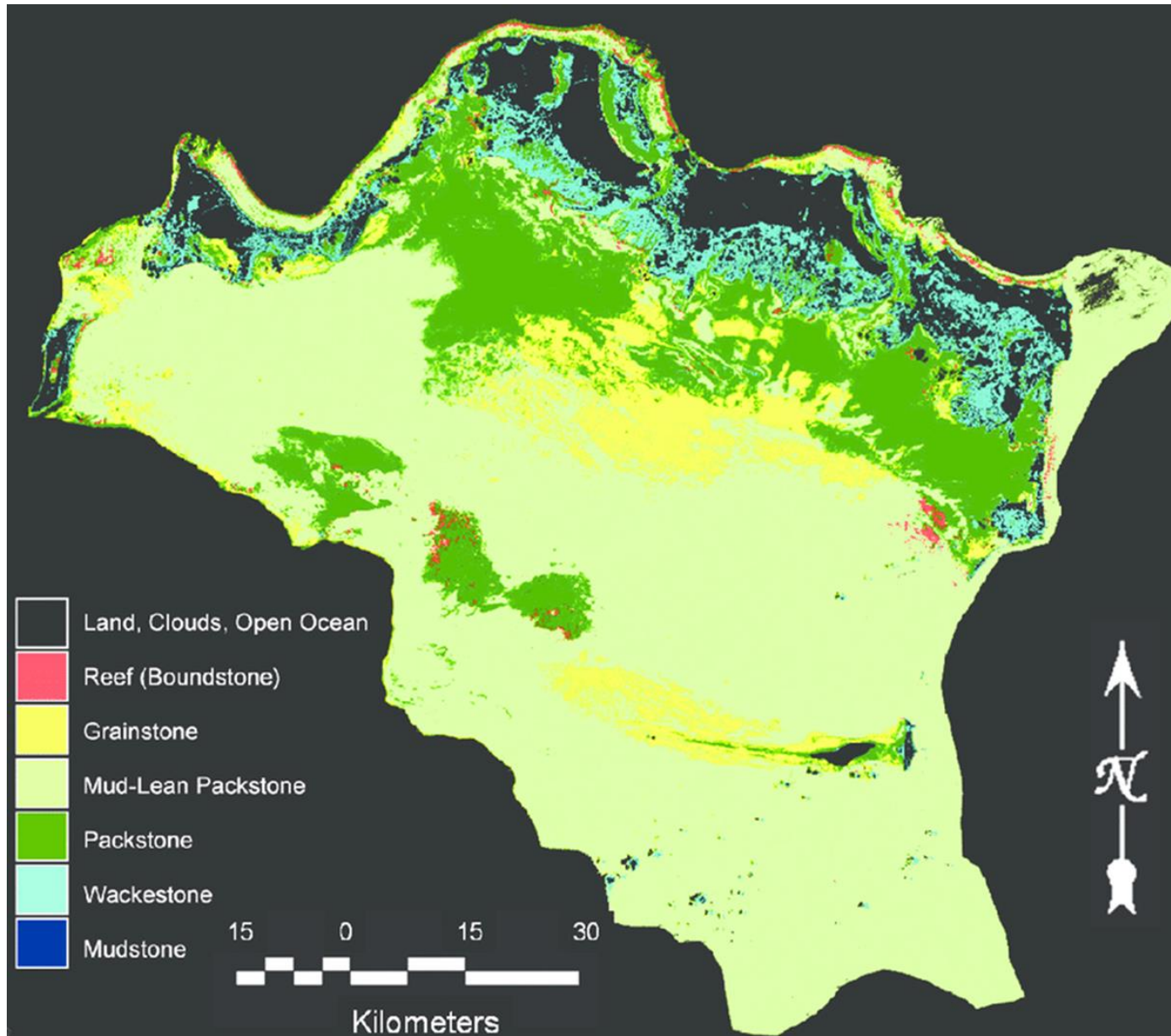


Fig. 2.—A) Satellite photograph of Caicos Platform. Red islands are Pleistocene in age. Compare to Figure 2B. B) Map of Caicos Platform showing its key physiographic elements. Prominent ooid shoals (yellow) are subtidal and aligned parallel to prevailing easterly trade winds (Mid-Platform shoal to the north and Ambergris Shoal to the south). Smaller ooid sand bodies form against older Pleistocene island backstops, are shoreline parallel, but are oriented perpendicular to prevailing trade winds. Subtidal levees are a product of off bank sand transport by easterly winds, modified by oceanic storms.

Resultierende Karbonatsedimente

- Abhang zu Ozean: Feinkörnige Packstones, Wackestones, Mudstones, Turbidite
- Vorriffbereich: Grobkörnige Packstones, Floatstones, Rudstones, Bioklasten
- Riff: Framestones, Rudstones, Korallen
- Hinterriffbereich: Wackestones, Packstones, Bioklasten
- Gezeitenkanäle: Grainstones, Dünen, Kreuzschichtungen, Ooide
- Lagune: Wackestones, Mudstones
- Tümpel: Wackestones, Mudstones
- Tidalflats: Mudstones, Dolomitbildung, fein laminiert, Poren
- Marschland: Gelegentliche Ueberflutungen: Sturmlagen (Mudstones)
- Offene Plattform: Packstones, viele Grünalgen (liefern den Karboantschlamm)
- Unterwasserdünen: Grainstones, Kreuzschichtungen, Ooide
- (shoals)



Chemische Sedimente, Evaporite

Evaporitreihe:

Bittersalze (KBr, CaCl_2 , MgSO_4 ...)

|

Halit (NaCl)

|

Anhydrit (CaSO_4)

|

Gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

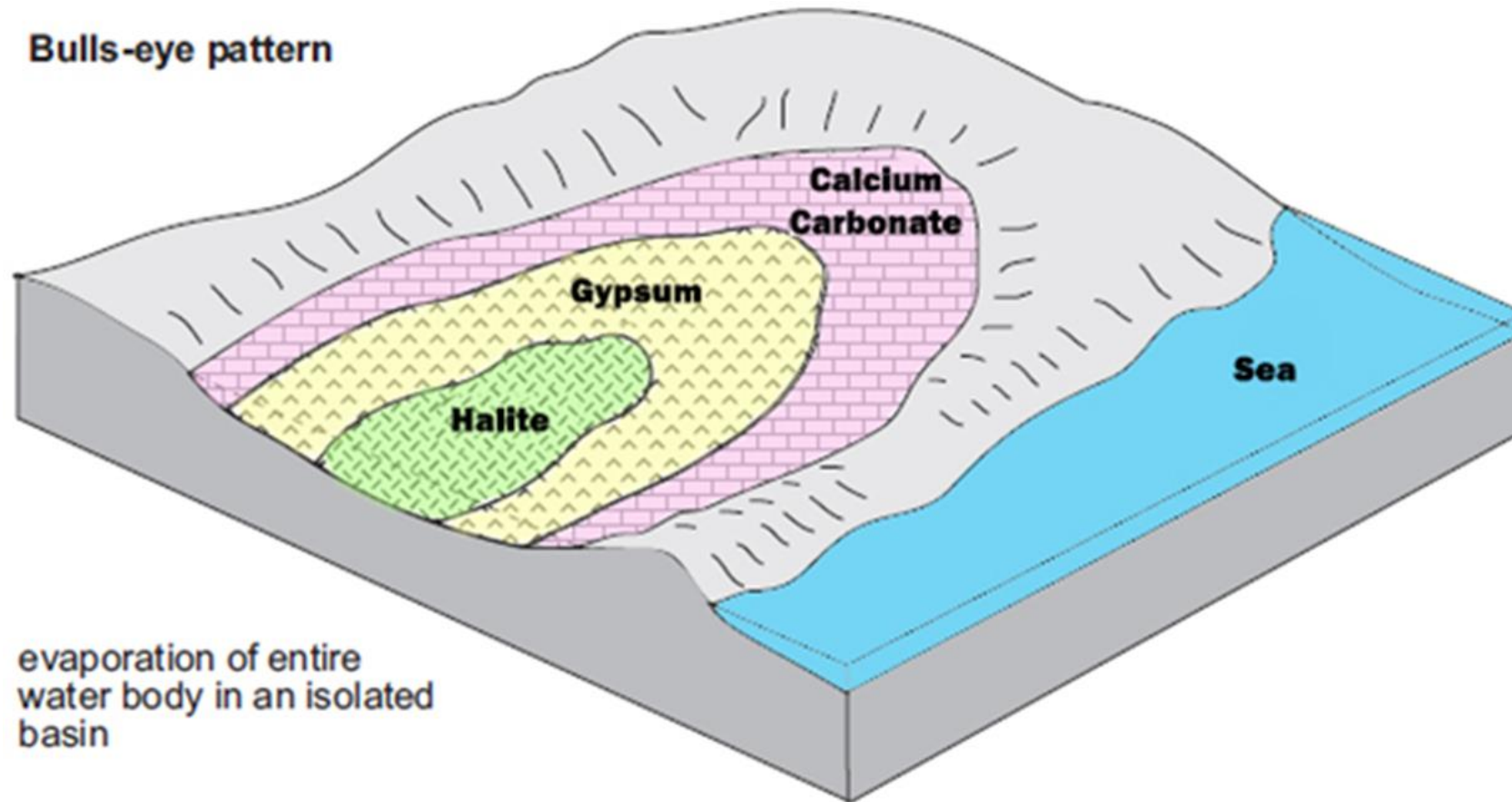
|

Dolomit ($(\text{Ca}, \text{Mg})\text{CO}_3$)

|

Kalk (CaCO_3)

Chemische Sedimente, Evaporite



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