



GEOLOGIE

220 001 VU

Unterlagen zur Geologieübung
SEDIMENTGESTEINE

WS 2015/16



Institut für Geotechnik
Forschungsbereich für Ingenieurgeologie

Technische Universität Wien
Karlsplatz 13/220-1, A-1040 Wien, Tel.: +43-1-58801-20301
Email: christine.cerny@tuwien.ac.at
<http://www.ig.tuwien.ac.at>

Stark vereinfachte Tabelle der häufigsten

Sedimentgesteine

Die angeführten Sedimente können in allen Übergängen von locker (unverfestigt) bis verfestigt vorkommen!

VERFESTIGUNG = DIAGENESE

		Klastische Sedimente (Trümmergesteine)				Biogene Sedimente		Chemische Sedimente (Evaporite)
Transportmedium	locker	Steine 63mm	Kies 2mm	Sand 0,06mm	Silt (Schluff) 0,002mm	Ton	Karbonate metasomatisch verändert	organische Substanzen
		Schutt (eckig) Geröll, Kies (gerundet)	Sand	Silt (Schluff)	Rohnton (mechan. zerrieben) Tonminerale (Verwitterungsbildung)			
Wasser, bzw. Schwerkraft	verfestigt	Breccien (eckig) Konglomerat (gerundet)	Zementation (Verfestigung)*				primär	Lignit Braunkohle Glanzkohle Steinkohle Anthrazit
			Sandstein Quarzsandst. & Kalksandst.	Siltstein	Tonstein	Kalke Schlammkalke, Fossilienkalke, Kalktuff, Travertin, Kieselkalke		
Wind		Dünensand	Löss					Erdöl Erdgas
Eis		unterschiedliches Moränenmaterial						
Vulkan.	Bomben Blöcke	Lapilli	Vulkanische Asche	Vulkanischer Staub				

Kalk
Tonmergel 10-30% CaCO₃
Mergel 30-85% CaCO₃
mergel. Kalk 85-95% CaCO₃
Kalk >95% CaCO₃

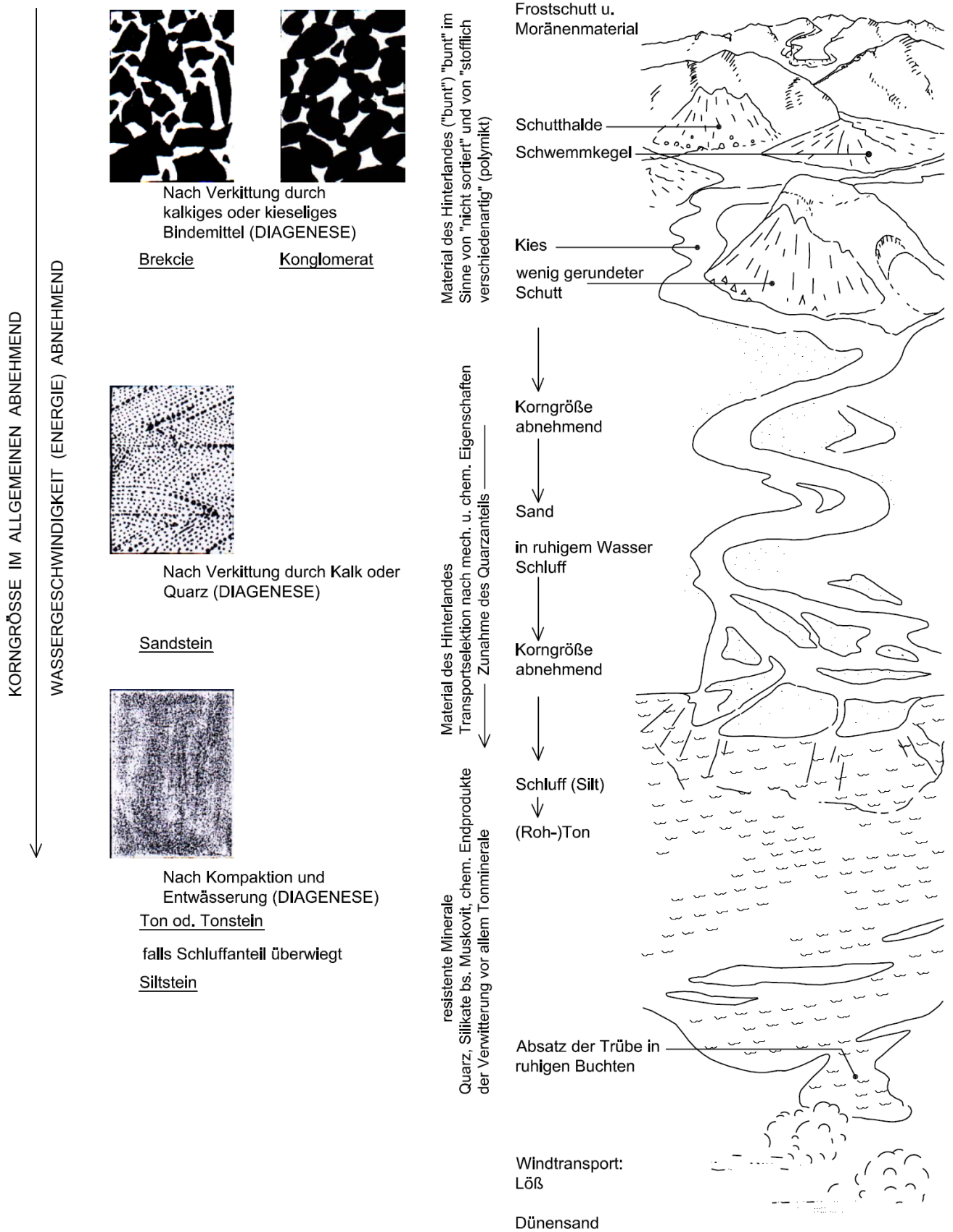
Kalke
Schlammkalke, Fossilienkalke, Kalktuff, Travertin, Kieselkalke

dolom. Kalk 15-25% MgCO₃
kalk. Dolomit 25-40% MgCO₃
Dolomit >40% MgCO₃

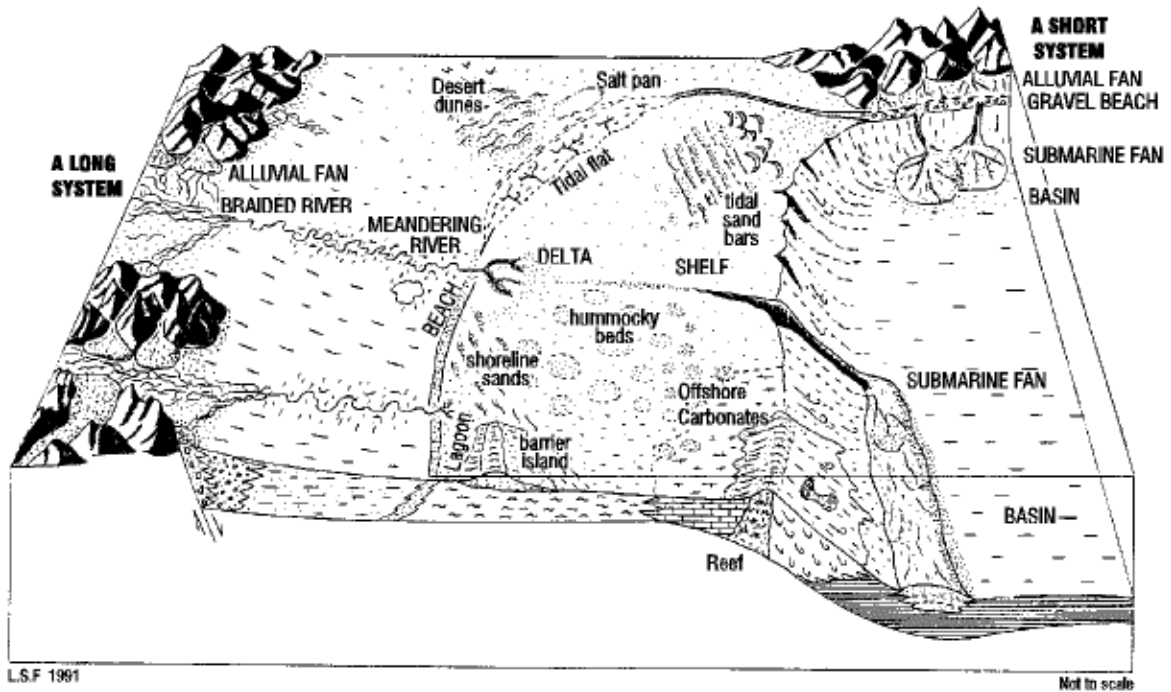
* Kompaktion ist veränderlich fest! (diese Eigenschaft kann in Baugruben gefährlich sein, da diese Sedimente im bergfäuchten Zustand relativ standfest sind, aber nach dem Ausdröcknen und neuerlichem Feuchtwerten nicht mehr stabil sind.
Im Unterschied ist Zementation unveränderlich fest.
** Dolomit ist in basischem Milieu leicht löslich
Kalk ist in saurem Milieu leicht löslich

Rauwacke**
Hornstein
(oft als Lage in Kalk)

SEDIMENTE: TRÜMMERGESTEINE (Klastische Sedimente)



Transport und Ablagerung von klastischen Sedimenten



Hjulström-Diagramm: Beziehung Korngröße und Fließgeschwindigkeit

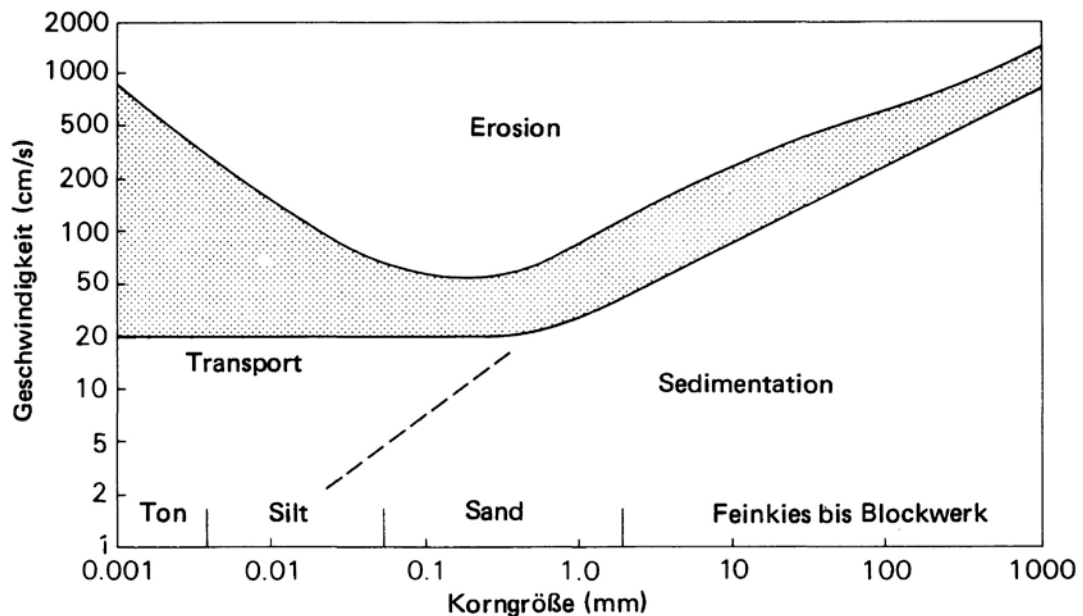


Abb. 2.13 Hjulström-Kurve: Beziehung zwischen Korngröße und notwendiger Fließgeschwindigkeit für die Bewegung von Sediment-Teilchen (kritische Erosions-Geschwindigkeit). Die Beziehung beruht auf experimentellen Untersuchungen an Fließkanälen von 1 m Tiefe. Die gepunktete Zone zeigt die Streubreite der Daten. Die zunehmende Breite der Zone im Feinbereich reflektiert die kohäsiven Kräfte stärker verfestigter Sedimente (bei größerer Konsolidation der Sedimente sind höhere Erosions-Geschwindigkeiten notwendig)

Klassifikation von klastischen Sedimenten

nach Korngröße:

Korngrößeneinteilung der Sedimente und Sedimentgesteine nach DIN 4022

Kies		2	bis	63	mm
	Grobkies	20	bis	63	mm
	Mittelkies	6,3	bis	20	mm
	Feinkies	2	bis	6,3	mm
Sand		0,06	bis	2	mm
	Grobsand	0,6	bis	2	mm
	Mittelsand	0,2	bis	0,6	mm
	Feinsand	0,06	bis	0,2	mm
Schluff		0,002	bis	0,06	mm
	Grobschluff	0,02	bis	0,06	mm
	Mittelschluff	0,006	bis	0,02	mm
	Feinschluff	0,002	bis	0,006	mm
Ton		< 0,002 mm			

nach Korngröße und Zusammensetzung:

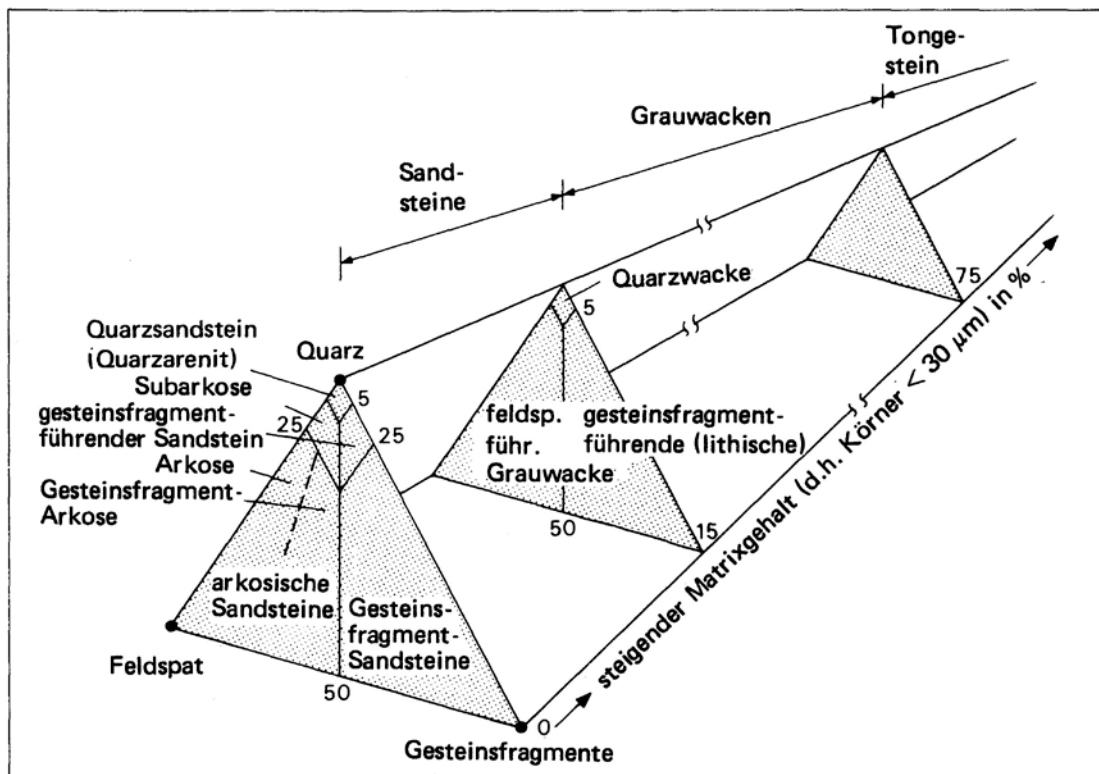


Abb. 2.39 Klassifikation der Sandsteine (aus PETTIJOHN et al. 1973)

siehe als Überblick: Tucker, M. 1985: Einführung in die Sedimentpetrologie. Enke, Stuttgart, 265 S.

Beschreibende Eigenschaften von klastischen Sedimenten 1

Rundungsgrad:

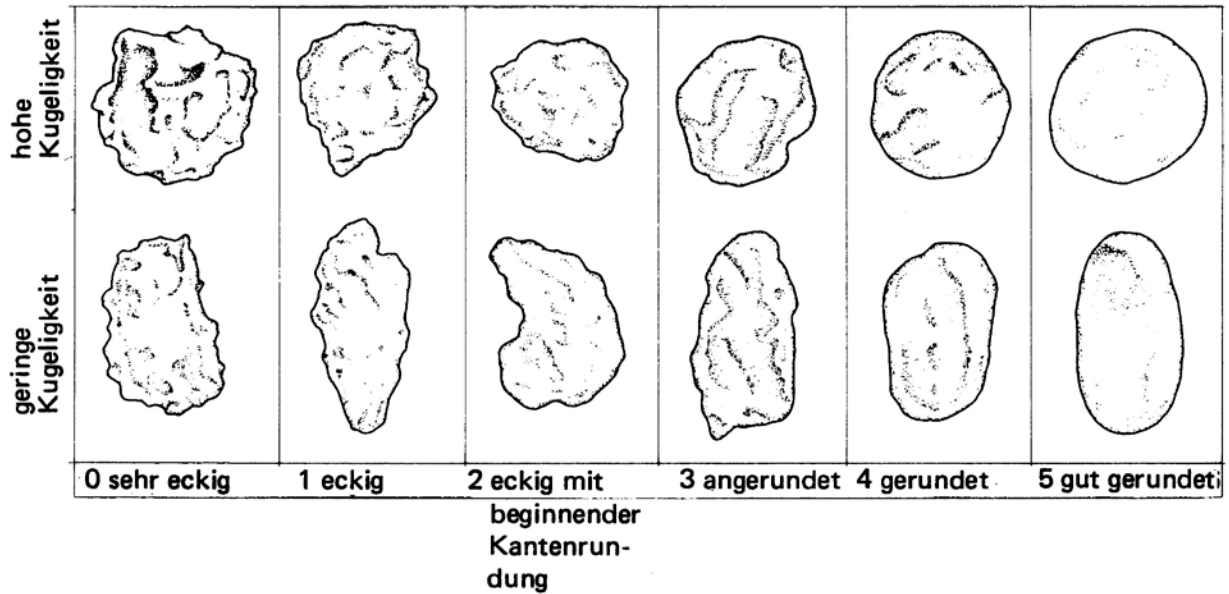


Abb. 2.5 Rundungsgrade von Sedimentkörnern. Für jede Klasse ist ein Korn mit geringer und hoher Kugeligkeit dargestellt (nach PETTJOHN et al. 1973)

Kornform:

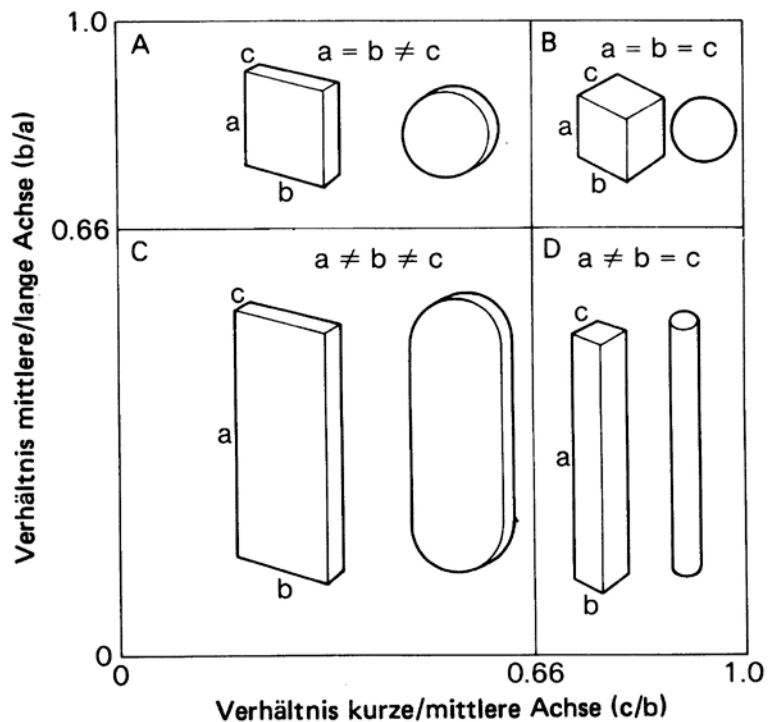
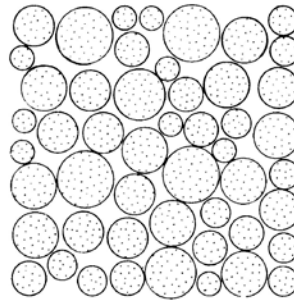


Abb. 2.4 Kornform entsprechend dem Verhältnis von längster (a), mittlerer (b) und kurzer (c) Achse (nach T. ZINGG). Man unterscheidet 4 Klassen: A: tafelig oder plattig (oblate), B: isometrisch (equant), C: flachstengelig (bladed) und D: stengelig (rodshaped). Für jede Klasse ist eine Kornform mit dem Rundungsgrad 0 und 6 dargestellt

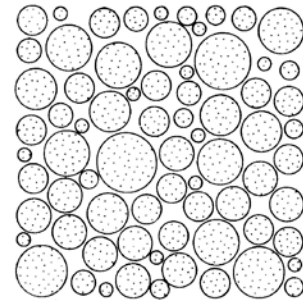
Beschreibende Eigenschaften von klastischen Sedimenten 2

Sortierung:

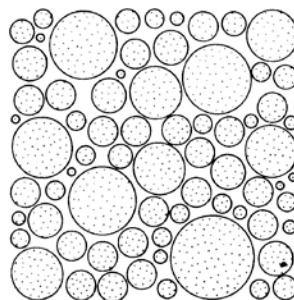
Abb. 2.3 Vergleichsschaubilder für visuelle Abschätzung der Sortierung (nach PETTJOHN et al., 1973) sehr gut sortiert $\sigma = 0,35$; gut sortiert $\sigma = 0,5$; mäßig sortiert $\sigma = 1,0$; schlecht sortiert $\sigma = 2,0$



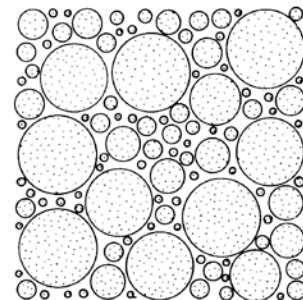
sehr gut sortiert $\sigma = 0,35$



gut sortiert $\sigma = 0,5$



mäßig sortiert $\sigma = 1,0$



schlecht sortiert $\sigma = 2,0$

Korngefüge:

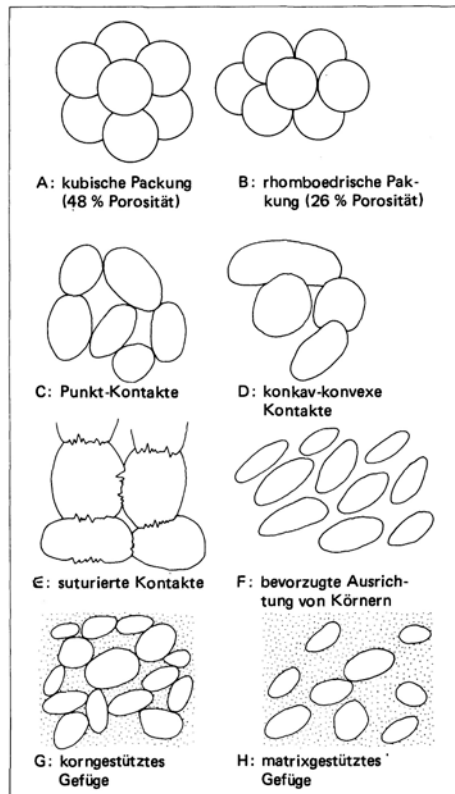


Abb. 2.7 Korngefüge von Sedimenten: Packungsdichte, Kontakte und Ausrichtung der Körner, Korn-Matrix Beziehung

Bestimmungshilfe für das Erkennen von Sedimenten 1

Allgemein – Sedimente sind unverfestigte Ablagerungen aus Bruchstücken von Mineralen, Gesteinen oder organischen Feststoffen, die durch Wasser, Wind, Eis oder Gravitation transportiert wurden. Sedimente können zusätzlich auch durch chemische Ausfällung von in Wasser gelösten Stoffen entstehen.

Durch die Diagenese (Kompaktion und Zementation) werden Lockersedimente in Sedimentgesteine umgewandelt. Charakteristisch für viele Sedimente und Sedimentgesteine ist die Ausbildung einer **Schichtung** (planare Diskontinuitätsflächen im Gestein, die durch kleine Schwankungen der Sedimentationsbedingungen während der Ablagerung entstehen).

Sedimente können nach ihren unterschiedlichen Entstehungsarten in drei Gruppen unterteilt werden: **klastische Sedimente**, **biogene Sedimente** und **chemische Sedimente** (Evaporite). Diese Bestimmungshilfe, wie auch die Übersichtstabelle der Sedimente, ist nach diesen 3 Gruppen strukturiert.

KLASTISCHE SEDIMENTE

– bestehen aus Bruchstücken von Mineralen und Gesteinen und werden deshalb am einfachsten nach ihrer Korngröße unterteilt.

Lockersedimente

Ton (aus Tonmineralen) – sehr feinkörnig (<0,002 mm – auch mit der Lupe sind keine Minerale erkennbar!); kann mit dem Fingernagel geschabt werden; dabei erhält man sehr feinkörniges Pulver aus Tonmineralen; mit etwas Wasser vermischt entsteht eine knetbare Masse (Ton ist veränderlich fest).

Rohton (aus beliebigen Mineralen) – sehr feinkörnig (<0,002 mm – auch mit der Lupe sind keine Minerale erkennbar!); kann mit dem Fingernagel geschabt werden; dabei erhält man sehr feinkörniges Pulver; falls der Rohton aus feinkörnig zerriebenen Kalk besteht, sehr starke Reaktion mit verdünnter Salzsäure.

Kies – rundliche Gerölle; 2-64 mm Korngröße.

Sedimentgesteine

Quarzsandstein – 0.064-2 mm Korngröße; abgerundete Körner (Lupe!); durch Diagenese verfestigtes Gestein; ritzt Glas; einzelne Körner können mit Eisennagel herausgekratzt werden.

Kalksandstein – 0.064-2 mm Korngröße; abgerundete Körner (Lupe!); durch Diagenese verfestigtes Gestein; reagiert stark mit verdünnter Salzsäure; mit Eisennagel leicht ritzbar.

Konglomerat – Korngröße über 2 mm; rundliche Gerölle; durch Diagenese verfestigtes Gestein.

Brekzie – Korngröße über 2 mm; eckige Fragmente; durch Diagenese verfestigtes Gestein.

Sedimente	Erich Draganits	946a/14
-----------	-----------------	---------

Bestimmungshilfe für das Erkennen von Sedimenten 2

Biogene Sedimente (hauptsächlich Karbonate)

Kalkstein – besteht fast ausschließlich aus Kalzit; reagiert sehr stark mit verdünnter Salzsäure; mit Eisennagel leicht ritzbar; oft sehr unterschiedlich Farbe und Korngrößen; kann Fossilien enthalten.

Dolomit – Mischung aus Kalzit und Magnesit; nur sein Pulver(!) reagiert schwach mit verdünnter Salzsäure; mit Eisennagel ritzbar.

Mergel – enthält Kalzit und Tonminerale; sehr feinkörnig; reagiert stark mit verdünnter Salzsäure (Kalzit-Anteil), produziert dabei aber einen bräunlich-grauen, sehr feinkörnigen unlösbaren Rest (Tonmineralanteil); nach Auftrocknung der verdünnten Salzsäure bleiben helle Flecken zurück; mit Eisennagel ritzbar.

Kalktuff (Travertin) – besteht aus Kalzit; stark porös und deshalb relativ leicht; rundlich-längliche Hohlräume; Abdrücke von Gras und Moos oft erkennbar; sehr leicht mit Eisennagel ritzbar; reagiert stark mit verdünnter Salzsäure.

Rauwacke – besteht aus Kalzit; zahlreiche eckige Hohlräume; leicht mit Eisennagel ritzbar; reagiert stark mit verdünnter Salzsäure.

Hornstein – besteht aus amorphem (nicht kristallinem) Quarz; kann mit Eisennagel nicht geritzt werden; Hornstein kann Glas ganz schwach ritzen; muscheliger Bruch mit sehr glatter Oberfläche; bildet oft Lagen in Kalkstein.

EVAPORITE (chemische Sedimente)

Generell zeigen viele Evaporite einen kristallin-körnigen Aufbau. Beim Drehen im Licht erkennt man zuckerkörnige Reflexionen an den zahlreichen Spaltflächen.

Steinsalz (NaCl) – schmeckt stark salzig; mit Eisennagel leicht ritzbar; wegen der sehr hohen Löslichkeit oft durch häufiges Angreifen abgerundete Kanten.

Gips (CaSO₄·2H₂O) – mit Fingernagel ritzbar; sehr gute Spaltbarkeit;

Anhydrit (CaSO₄) – kristallin-körniger Aufbau; kann mit Eisennagel geritzt werden.
