

GESTEINSBESTIMMUNG

1. Frage: Magmatit / Metamorphit / Sediment ?

Beobachtungen: Farben, Reaktion mit HCl, Ritzhärte, Spaltbarkeit, Bruch, Glanz

I. Magmatite

1) Mineralbestimmung inkl. Volumenabschätzung):

(häufigst vorkommende Mineralien)

- Quarz: muscheliger Bruch, härter als Messer (6), gräulich
- Feldspäte: gute Spaltbarkeit, Zwillinge, weicher als Messer (6)
 - Alkalifeldspat: Entmischung, ev. rötlich (Sanidin: glasig; Labradorit: schimmernd)
 - Plagioklas: Zonarbau, ev. grünlich (= Saussuritisierung)
- Pyroxen (z.B. Bronzit; Augit)
- Amphibol (z.B. Hornblende, stengelig)
- Olivin: muscheliger Bruch, oliv-farbig, meist ohne Quarz und Feldspäten
- Glimmer (z.B. Biotit; Muskovit)
- Foide (z.B. Nephelin, 4-eckig; Leucit, 6-eckig)

Akzessorien

2) Gefügebestimmung:

- Textur:
 - kompakt, massig
 - gebändert
 - fluidal
 - porös
 - schaumig, schwammig
 - blasig
 - drusig
 - schlackig
- Struktur:
 - *Grad der Kristallinität*:
 - holokristallin = vollkommen kristallin
 - Hemikristallin = teilweise glasig und kristallin
 - holohyalin = vollkommen glasig
 - *abs. Korngrösse*:
 - sehr grobkörnig >30 mm
 - grobkörnig 30-5 mm
 - mittelkörnig 5-1 mm
 - feinkörnig – dicht <1 mm
 - *rel. Korngrösse*:
 - gleichkörnig
 - porphyrisch
 - grobkörnig
 - feinkörnig
 - *Kornform*:
 - idiomorph
 - hypidiomorph
 - xenomorph (allotriomorph)

spezielle Strukturen:

glomerophrische, poikilitische Struktur

in Vulkaniten:

ophitische, intergranulare, vitrophyrische, pilotaxitische, hyalopilitische Struktur; Spinifex-Struktur

in glasreichen Vulkaniten:

intersertale, intersertal-divergente Struktur; Perlitstruktur;

arboreszentes, sphärolitisches Abschreckungsgefüge; variolitisch; Mikrolithe (Trichite)

in Plutoniten:

mikrographische Verwachsung; subidiomorph, perthitisch entmischt

Kumulatgefüge:

Adkumulat; Orthokumulus; Mesokumulat; Interkumulusphasen; Kumuluskristalle; Heteradkumulat

3) Genetik: Vulkanit / Plutonit / Ganggestein ?

- Beurteilung aufgrund des Gefüges:
 - Vulkanit: hemikristallin oder glasig
 - Plutonit: holokristallin
 - Ganggestein: meist holokristallin

4) Nomenklatur:

- Plutonite ⇔ Vulkanite: Streckeisen-Diagramme p. 55 oder Tabelle p. 106: (zunehmender Quarzgehalt)
 - Peridotit ⇔ Pikrit
 - Gabbro ⇔ Basalt
 - Diorit ⇔ Andesit
 - Granodiorit ⇔ Dazit
 - Granit ⇔ Rhyolith
 - Syenit ⇔ Trachyt
- Vulkanite:
 - dunkel → Basalt, Andesit und entsprechende Mineralien
 - hell → Rhyolith, Dazit, (Trachyt) und entsprechende Mineralien
- Ganggesteine: Pegmatite (grobkörnig), Aplite (feinkörnig): leukokrat bis hololeukokrat
Lamprophyr (mittel- bis feinkörnig): mesokrat bis melanokrat

5) Interpretationen:

- Kristallisationsabfolge: Bowen-Serie, grösste Phänokristalle zuerst gebildet
- Abkühlungsgeschwindigkeit
- Entstehungsort (Plutonit, Ganggestein, Vulkanit)
- geolog. Hintergrund: Magmen-Serie p. 108, 110:
 - Tholeiit: SiO₂-arm; Graben, MOR, frische Inselbögen
 - Kalkalkali: H₂O-haltig; reife Inselbögen, Orogenzonen
 - Alkali: Foide; Graben, ozean. Inseln
- Entstehungsgeschichte

II. Metamorphite

1) Mineralbestimmung (inkl. Volumenabschätzung):

- Tabelle p. 151; v.a. unterstrichene (= fazieskritische) Mineralien

2) Gefügebestimmung:

- Textur:
 - massig, richtungslos → Felse, Marmore, Quarzite
 - linear, gestreckt, stengelig → Amphibolitschiefer
 - paralleltexturiert → z.B. Gneise
 - geschiefert → Chloritschiefer
 - Augentextur
 - gefältelt
 - gebändert (= Bänder versch. Zusammensetzung)
 - lagig
 - geadert
- Struktur:
 - *rel. Korngrösse*:
 - gleichkörnig
 - ungleichkörnig → porphyroblastisch
 - Trümmerstrukturen (z.B. Mylonite)
 - *Kornform*:
 - idioblastisch
 - xenoblastisch

3) Genetik:

- Mineralien vor/während/nach Deformation?
- Schieferung vor/während/nach Faltung?

3) Nomenklatur:

- allgemein: Mineralname +: (abnehmender Abstand der Schieferung)
 - -Gneis
 - -Schiefer
 - -Phyllit
 - -Fels (falls keine Schieferung = massig, richtungslos)
- z.B. Biotit-Hornblende-Gneis (weniger Biotit als Hornblende)
- sehr grobe Einteilung: (Protolith: *para*- = sedimentär, *ortho*- = magmatisch)
 - *Granitoide* (Granit, Sandstein, Arkose, Grauwacke) → ...-Gneis, (-Schiefer, -Phyllit)
 - *Ultrabasika* (ultrabasisch: Peridotit, Pyroxenit)
 - Serpentine, Ophirakrite (= Cc-Serpentinit), Peridotite
 - *Basika* (basisch: Basalt, Gabbro, Andesit)
 - Faziesname: z.B. Grünschiefer, Blauschiefer, Eklogit, Amphibolit
 - *Karbonate* (Karbonat: Kalk, Mergel, Dolomit) → (Cc-, Dolomit-)Marmore
 - *Pelite* (Pelit, Tongestein) → ...-Gneis, -Schiefer, -Phyllit

4) Interpretation:

- Gesteinschemismus → Protolith (= Ausgangsgestein)
- Fazies (= Mineralparagenese p. 151, Bildungsbedingungen p, T p. 150, 160)
 - ca. Metamorphosegrad
- tekton. Bildungsprozess:
 - *Subduktion*: Hochdruck-/Niedrigtemperaturmetamorphose → 10°/km
 - *Orogenbildung*: Regionalmetamorphose → 20-30°/km
 - *Intrusion*: Kontaktmetamorphose → 100°/km

III. Sedimente

klast. Gesteine:

1) Korngröße/Kornfraktion:

- Ton: ≤ 0.002 mm
- Silt: 0.002-0.063 mm
- Sand: 0.063-2 mm
- Kies: 2-63 mm
- Steine: > 63 mm

2) Komponenten:

- Sortierungsgrad: gut sortiert ⇔ schlecht sortiert
- Rundung: gut gerundet (5) bis sehr eckig (0)
- Spherizität (= Form): isometrisch (= rund)
 - länglich
 - stängelig
 - plattig
 - tafelig
- Zusammensetzung: Petrographie und Mineralogie der Komponenten und der Grundmasse;
 - z.B. Matrix: Ton; Komponenten: Quarz, Glimmer, Feldspat

2) Grundmasse:

- primär: gleichzeitig mit Komponenten abgelagert = *sedimentär* → *Matrix* (= Schlamm)
- sekundär: nach Ablagerung wurden Porenräume (= Hohlräume) auskristallisiert = *diagenetisch* → *Zement* (= Kristall)

2) Nomenklatur:

- Komponenten in Kies- bis Steinfraktion; Komponenten berühren sich → *komponentengestützt*, Komponenten schwimmen in Matrix → *matrixgestützt*
 - Konglomerat = runde Komponenten
 - Brekzie = eckige Komponenten
 - Fanglomerat = Gemisch zw. Konglomerat und Brekzie
- z.B. matrixgestütztes Karbonat-Quarkonglomerat
- Sandsteine: fast keine Matrix, bis 15% → Dreiecks-Diagramm
- Grauwacke (≠ Rauhacke): 15-75% Matrix → Dreiecks-Diagramm
- Tongesteine, Siltsteine: >75% Matrix → Mikroskop (Dünnschliffe)

Karbonatgesteine: (-CaCO₃)

matrixgestützt:

- Mudstone: <10% Komponenten (bei hoher Energie würde Schlamm weggespült)
- Wackestone: >10% Komponenten

Korn-/komponentengestützt:

- Packstone: Matrix (= Schlamm) im Porenraum
- Grainstone: Luft oder Zement (= kristallisiert) im Porenraum

unterhalb 4'000 m Wassertiefe keine Kalksedimente mehr (→ Auflösung)
sondern nur noch kieselige Sedimente: sog. CCD-Grenze

weitere wichtige Sedimentgesteine:

- Radiolarit = kieselig = viel SiO₂
- Hornstein (= Silex = Chert = Feuerstein) = kieselig = viel SiO₂
- Kohle (organ. Ablagerung)
- Bauxit (Aluminiumgewinnung)
- vulkanische Sedimentgesteine (pyroklast. Sedimente)
- Evaporite: Anhydrit, Gips, Salz (= Halit), (Dolomit)
- Dolomit (Mg-Karbonat)
- Aragonit (instabile Form von Calcit)
- Mergel (feinkörnige Mischung von Kalk und Ton)
- Kalktuff, Travertin
- Rauhacke (poröser Dolomit, Gips-Gestein)

Sedimentstrukturen:

- Schichtung: horizontal
- Schräg-/Kreuzschichtung
- Rippelmarken: symm. Rippeln bei Wellenbewegung (z.B. Strand), asymm. Rippeln bei Strömung (z.B. Wüste: Dünen)
- Geopetalgefüge: Auffüllung eines abgestorbenen Fossils → Kriterium für oben/unten
- Gradierung: Korngröße ändert sich (z.B. bei *Turbiditen* im A-Teil) → Kriterium für oben/unten
- Bioturbation: Tierchen am Sedimentboden verändern Sediment (Durchwühlung, Frassspuren, Löcher/Gänge)
- erosive Unterseite bei Erosionskontakt

- Auffüllungen von Erosionslöchern
- Kolchlöcher (= *Erosionsmarken*)
- Sedimentationszyklen durch *Klimaschwankungen*
- Lamination: „Feinlamination durch Einregelung der Schichtsilikate“ (= geschichtet)
- Stromatolithe: *Algenmatten*
- Trockenrisse: häufig bei Karbonaten
- Rutschungsfalten (= *slumps*): keine tektonische Falte, sonst wäre alles verfaltet
- diagenetische Strukturen: Knollenkalke, Silexknollen
- Drucklösungen: *Stylolithen*; z.B. bei Konglomeraten

Interpretationen (Ablagerungsmilieu, Entstehungsgeschichte):

- Korngrösse: Mass für Ablagerungsgeschwindigkeit
- Korngrösse und -rundung: Mass für die Dauer des Transportweges
- Sortierung: entstanden durch Geschwindigkeitsänderung in Strömung; allg. Wassermilieu (nicht z.B. Gletscher)
- Reife:
 - *mechan. unreif* → schlecht sortiert
 - *mechan. reif* → gleichkörnig
 - *chem. reif* → chem. homogener Sandstein (z.B. Quarz-Sandstein)
 - *chem. unreif* → Sandstein mit z.B. Feldspat, Glimmer, Quarz
- mineralogische Zusammensetzung: Herleitung des Liefergebietes, Aussagen über früheres Klima (viel Feldspat ≠ tropisches Klima)
- alle Sedimentstrukturen: Aussagen über Strömungsrichtung, oxidierendes Milieu, Bioturbation etc.