



# GEOLOGIE

220 001 VU

Unterlagen zur Geologieübung  
**ERSTARRUNGSGESTEINE**

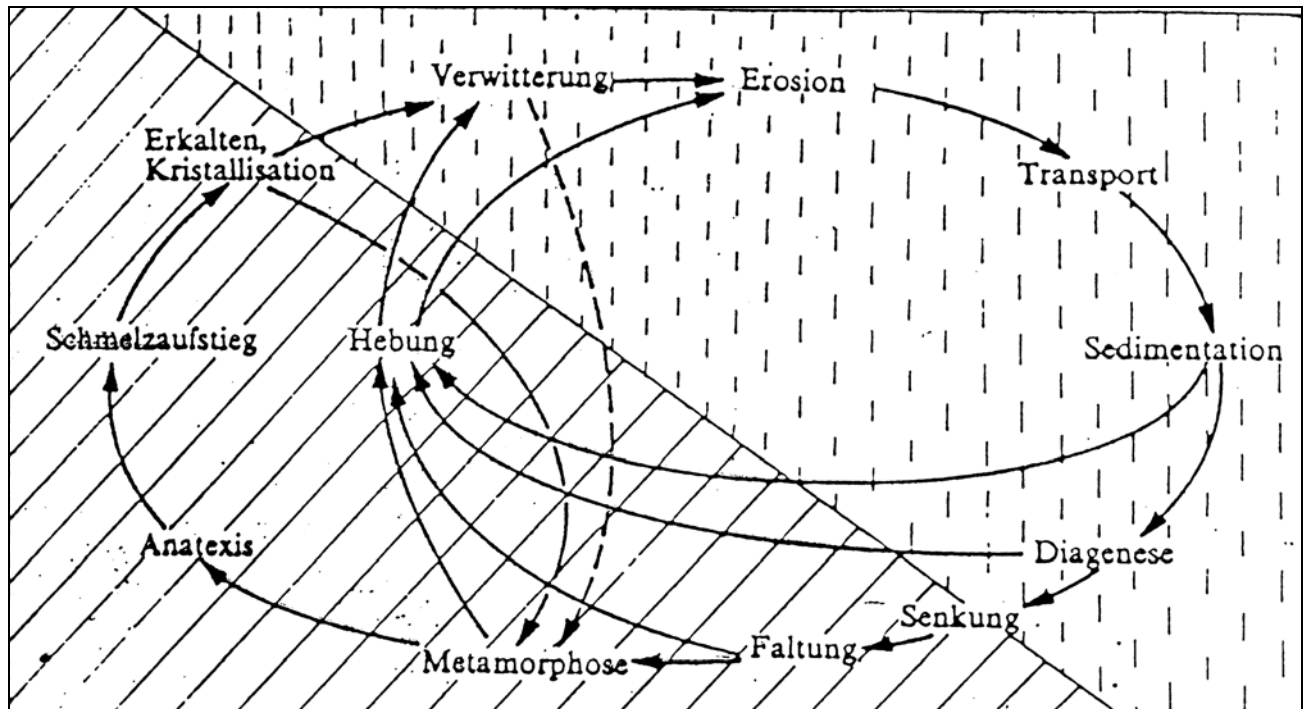
WS 2016/17



**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](mailto:christine.cerny@tuwien.ac.at)  
<http://www.ig.tuwien.ac.at>

## Der Stoffkreislauf in der Erdkruste (H.-G. Wunderlich 1968)



Die an der Erdoberfläche exponierten Gesteine **verwittern** (fortschreitende Zermürbung des Gesteins) und werden dadurch für die Abtragung (**Erosion**) vorbereitet. Der Abtragungsschutt wandert unter Einwirkung der Schwerkraft, des Wassers, Eises oder des Windes mehr oder weniger weit bis zu einem neuen Ort der Ablagerung (**Sedimentation**). Die **Diagenese** beginnt bereits kurz nach der Sedimentation bei geringer Bedeckung, ebenfalls oberflächennah.

Faltung, **Metamorphose**, Aufschmelzung (Anatexis) und Schmelzaufstieg vollziehen sich dagegen in der Tiefe der Erdkruste (z.T. auch im Mantel der Erde unterhalb der Erdkruste; schräg schraffiert). Die im Schema eingezeichnete Trennungslinie ist jedoch nicht scharf. Es gibt Übergänge, z.B. zwischen Diagenese und Metamorphose.

**Wunderlich, H.G.:** Einführung in die Geologie. Exogene Dynamik. Band 1 – Bibliographisches Institut Mannheim/Zürich. Hochschultaschenbücher-Verlag, 1935.

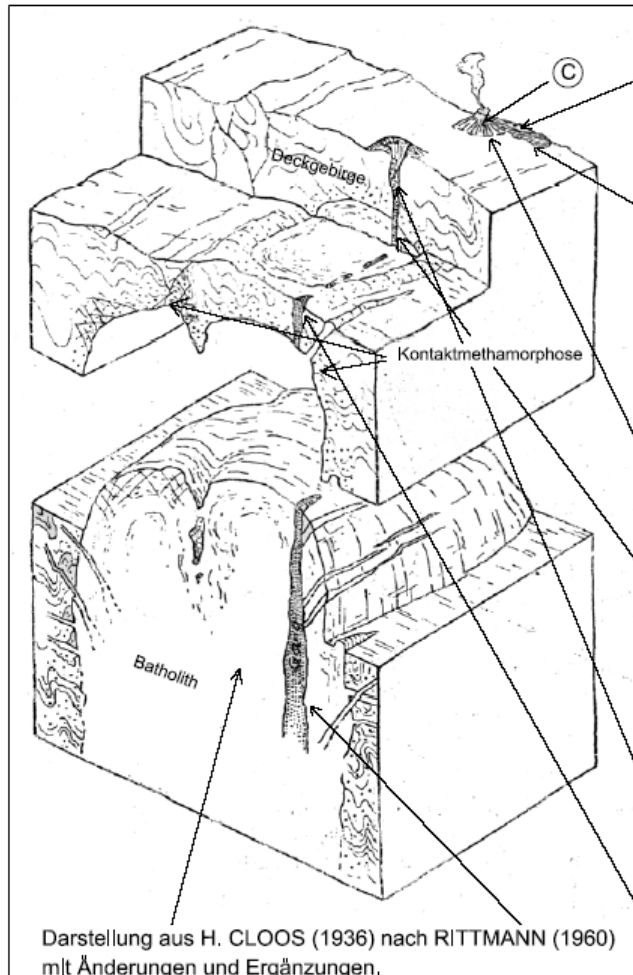
Gruppe	Untergruppe	Entstehung	Beispiele
<b>Magmatische Gesteine</b> (Erstarrungsgesteine)		<b>Gesteinsschmelze</b>	
	<b>Plutonite</b> (Tiefengesteine)	Abkühlung und Kristallisation in der Tiefe	Granit, Diorit, Syenit, Gabbro
	<b>Vulkanite</b> (Ergußgesteine)	Abkühlung und Kristallisation an oder nahe der Erdoberfläche	Quarzporphyr, Andesit, Basalt, Schlackenlava, Bimsstein, Obsidian
	<b>Ganggesteine</b>	Abkühlung und Kristallisation in Gängen	Pegmatit, Aplit, Gangquarz, Porphyrit
<b>Sedimentgesteine</b> (Ablagerungsgesteine)		<b>Verwitterung, Erosion, Transport, Ablagerung oder chemische Fällung</b>	
	<b>klastische Sedimentgesteine</b> (Trümmergesteine)	mechanische Zertrümmerung, Transport - Ablagerung, Verkittung (Diagenese)	Schutt - Brekzie, Kies - Konglomerat, Sand - Sandstein, Schluff - Schluffstein, Ton - Tonstein, Mergel
	<b>biogene Sedimentgesteine</b>	vorwiegend Kalkproduktion durch Tiere und/oder Pflanzen	Kalkstein, Dolomit, Kieselgur, Hornsteinkalk
	<b>chemische Sedimentgesteine</b>	chemische Fällung durch Verdunstung von Lösungen	Anhydrit, Gips, Steinsalz, Kalksinter, Kalktuff
<b>Metamorphe Gesteine</b> (Umwandlungsgesteine)		<b>1. unter erhöhten Druck- und Temperaturbedingungen (gerichteter Druck)</b> (2. unter erhöhter Temperatur - durch Vulkanismus)	
	<b>Orthogesteine</b>	aus magmatischen Gesteinen	Gneis, Diabas, Grünschiefer, Amphibolit, Eklogit
	<b>Paragesteine</b>	aus Sedimentgesteinen	Phyllit, Glimmerschiefer, Marmor, Quarzit, Granulit, Serpentin

**Einteilung der natürlichen Gesteine nach ihrer Entstehung**

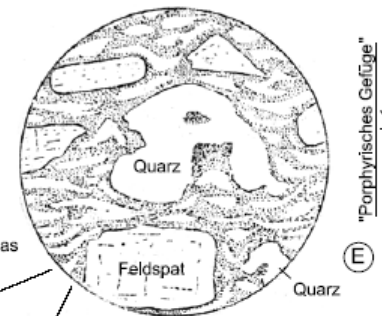
**Platznahme der Erstarrungsgesteine**

Vulkanische und subvulkanische Gesteine (B) - (E)

Tiefengesteine (Plutonite) (A) (Schliff-Bilder A - E, etwa 10 \* vergrößert !)

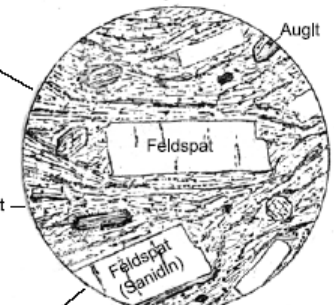


Darstellung aus H. CLOOS (1936) nach RITTMANN (1960) mit Änderungen und Ergänzungen.



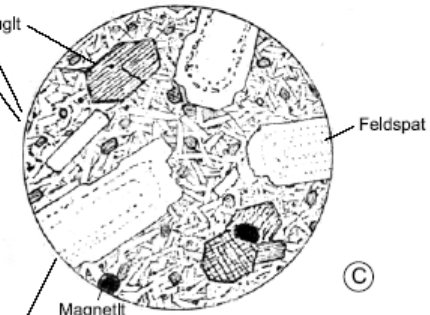
"Porphyrisches Gefüge" vgl. 1

glasige Außenhaut von Lavamassen  
glasiges Fließgefüge  
angeschmolzener Quarz und Feldspat  
liegen in einer verschmolzenen  
glasigen Grundmasse.

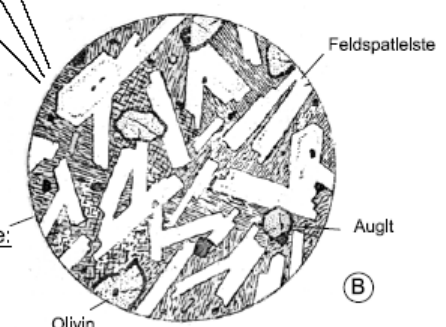


"Porphyrisches Gefüge" d.h. größere Einsprenglinge sind in +/- feine Grundmasse eingebettet

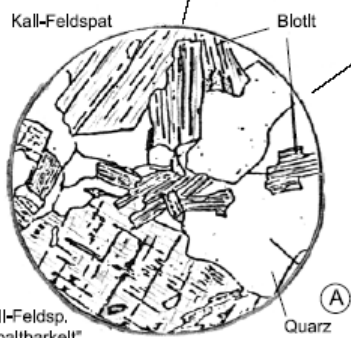
Lava-Fließgefüge: Feldspateinsprenglinge, Augite und Biotit liegen in einer fluidal angeordneten Grundmasse von Feldspateistichen u. Glas.



vollkristallines, porphyrisches Gefüge: Ganggestein oder Innenteil eines Lavakörpers z.B. Augit und Feldspateinsprenglinge in einer Grundmasse derselben Minerale.



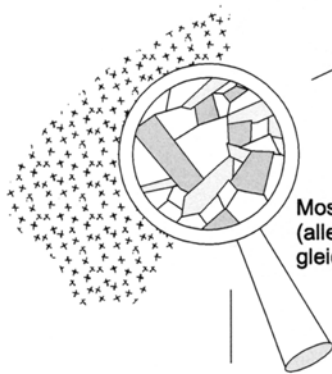
vollkristallines, ophitisches Gefüge: subvulkanischer Stock Innenteile größerer Lavamassen z.B. Feldspat (Plagoklas) Augit Olivin als korrodierte Kristalle.



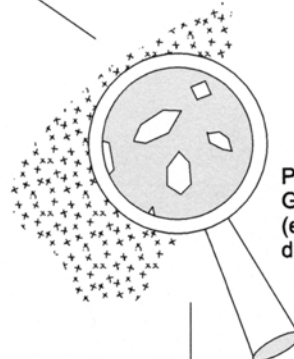
vollkristallines Gefüge: saures Tiefengestein, Granit bestehend aus Quarz Feldspat (Kalkfeldspat) Biotit (dunkler Glimmer)

Kalk-Feldsp. "Spaltbarkeit"

**Magmatische Gesteine**  
(regelloses Gefüge)



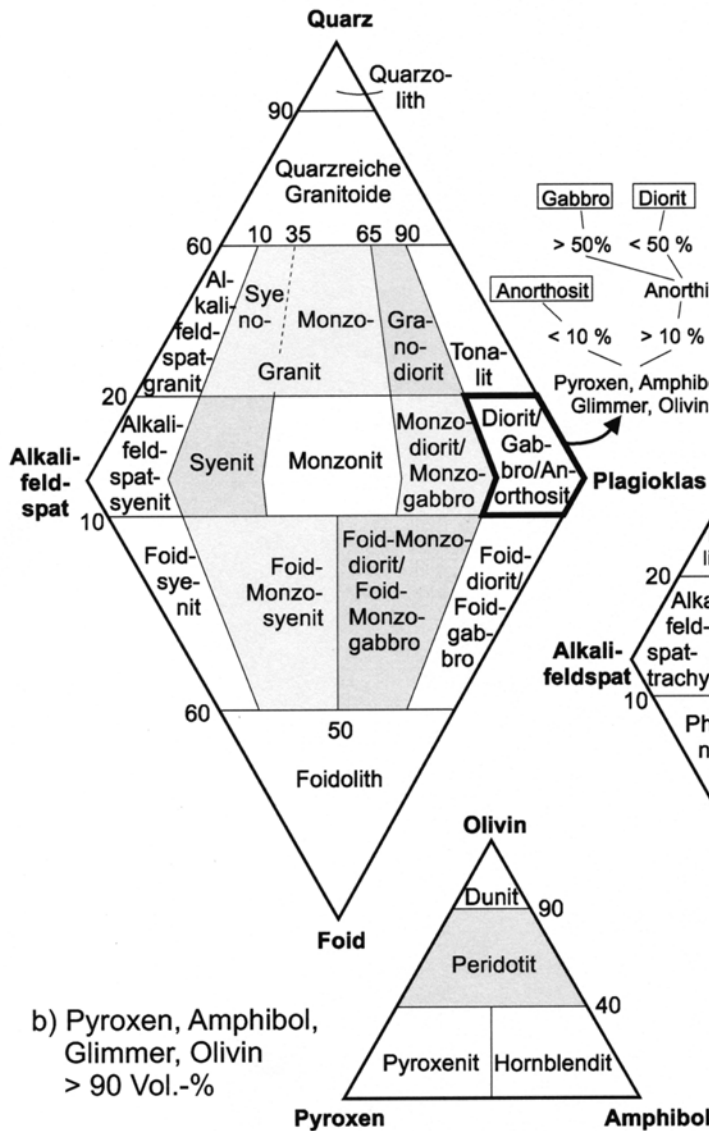
Mosaikgefüge  
(alle Kristalle annähernd gleichgroß)



Porphyrisches Gefüge  
(einzelne Kristalle in dichter Matrix)

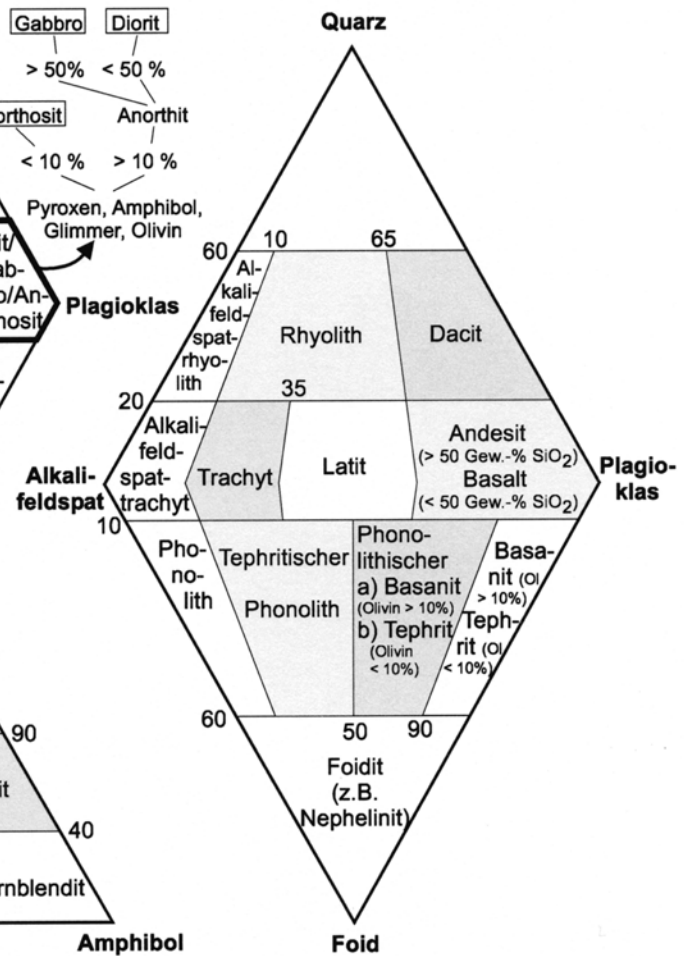
**Plutonite (Tiefengesteine)**

a) Pyroxen, Amphibol, Glimmer, Olivin < 90 Vol.-%



b) Pyroxen, Amphibol, Glimmer, Olivin > 90 Vol.-%

**Vulkanite (Eruptivgesteine)**



Die Ansprache magmatischer Gesteine, vereinfacht nach Le Maitre et al. 2004



## Bestimmungshilfe für das Erkennen von Erstarrungsgesteinen 1

**Minerale** – sind natürlich entstandene Festkörper, sie haben eine spezifische chemische Zusammensetzung und dreidimensional-periodischen Aufbau; sie zeigen anisotrope physikalische Eigenschaften. Derzeit sind mehr als 4660 Minerale bekannt.

**Gesteine** – sind heterogene, aus mehreren Mineralen zusammengesetzte Naturkörper, natürliche Gesteinsgläser oder natürlich vorkommende, feste organische Materialien.

**Magmatische Gesteine** (Erstarrungsgesteine) – entstehen durch Abkühlung aus einer Gesteinsschmelze (Magma). **Porphy**r ist eine beschreibende Bezeichnung für magmatische Gesteine in denen sich relativ große Kristalle in einer viel feinkörnigeren oder sogar glasigen Matrix befinden.

In den magmatischen Gesteinen unterscheidet man Plutonite (Tiefengesteine), die in der Erdkruste, in einigen km Tiefe, sehr langsam abkühlen und auskristallisieren von Vulkaniten (Ergussgesteinen), die an der Erdoberfläche sehr rasch abkühlen. Wegen der unterschiedlichen Abkühlungsbedingungen und Abkühlungsgeschwindigkeiten unterscheiden sich diese beiden Gruppen meist sehr deutlich:

**Plutonite** sind mittel- bis grobkörnig, bestehen aus gut auskristallisierten Mineralen und haben fast keine Porosität (Lupe!).

**Vulkanite** sind mittel- bis sehr feinkörnig, bei sehr rascher Abkühlung entsteht vulkanisches Glas.

Gesteine, die in der Erdkruste, aber nahe der Erdoberfläche in Gängen (Spalten) abkühlen nennt man **Ganggesteine**.

### VULKANITE

**Basalt** – dunkle Farbe; sehr fein-kristallin; ohne Poren relativ hohe Dichte.

**Schlackenlava** – Basalt mit zahlreichen kleinen Hohlräumen.

**Mandelstein** – Schlackenlava, in der die Hohlräume durch Kalzit ausgefüllt wurden (verd. Salzsäure!)

**„Sonnenbrenner Basalt“** – Basalt mit weißlichen Flecken; zerfällt in kleine Bruchstücke [*Ursache ist der Gehalt an bestimmten Mineralen (Foide), die sich durch Verwitterung zu Zeolith-Mineralen umwandeln*].

**Dolerit** – dunkle Farbe; etwas grobkörniger als Basalt; relativ hohe Dichte.

**Diabas** – dunkle, grünliche Farbe [*entsteht durch Umwandlung aus Basalt; grüne Farbe durch Chlorit-Bildung*].

**Obsidian** – schwarze Farbe; „vulkanisches Glas“; muscheliger Bruch mit sehr scharfen Kanten.

**Bimsstein** – weiß bis hellgraue Farbe; sehr porös und leicht (schwimmt in Wasser!).

**Quarzporphyr** – mm-große Feldspat- und Quarz-Kristalle in einer sehr feinkörnigen Matrix (Lupe!).

**Pechsteinporphyr** – mm-große Feldspat- und Quarz-Kristalle glasiger Obsidian-Matrix (Lupe!).

## Bestimmungshilfe für das Erkennen von Erstarrungsgesteinen 2

### GANGGESTEINE

**Porphyrit** – dunkle Farbe; mm-große Feldspat-Kristalle in einer sehr feinkörnigen Matrix (Lupe!).

**Gangquarz** – weiß bis hellgraue Farbe; sehr unregelmäßiger Bruch; ritzt Glas.

### MAGMATITE

**Gabbro** – sehr dunkle Farbe; kristallin; mittel- bis grobkörnig; relativ hohe Dichte.

**Diorit** – dunkle Farbe; kristallin; mittel- bis grobkörnig.

**Syenit** – dunkle Farbe; kristallin; mittel- bis grobkörnig; enthält viel (Alkali-)Feldspat.

**Granit** – mehrere Stücke in Lade(!); helle Farbe; kristallin; mittel- bis grobkörnig; enthält Feldspäte [weiß, rosa oder rote Farbe, gute Spaltbarkeit (Lupe!)], Quarz [durchscheinend, gräulich, unregelmäßige Form] und Glimmer [kleine, längliche Blättchen].