

Gesteinskunde

Gesteinskunde

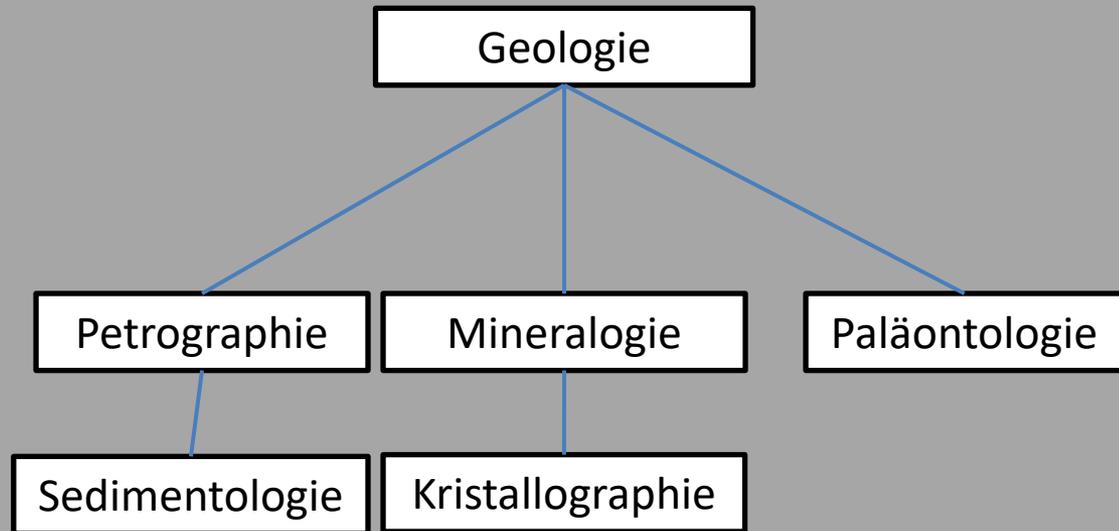
Ziel der Vorlesungen zu den Gesteinen:

- Grundbegriffe zur Mineralogie
- Eigenschaften von Mineralen
- Begrifflichkeiten für die Ansprache von Gesteinen
- Ansprache von Gesteinen
- Eigenschaften von Gesteinen
- Verwitterungsformen von Gesteinen

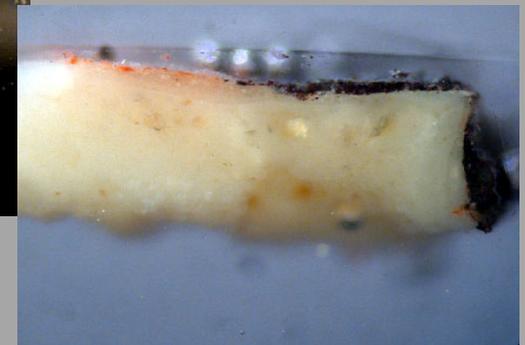
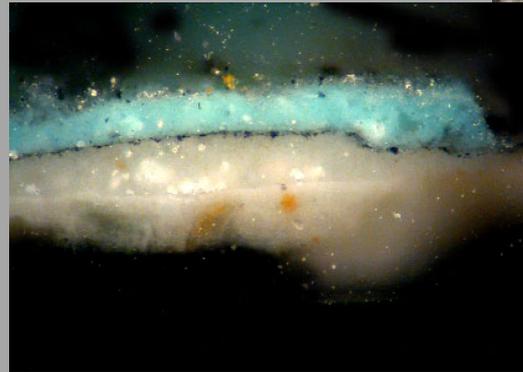
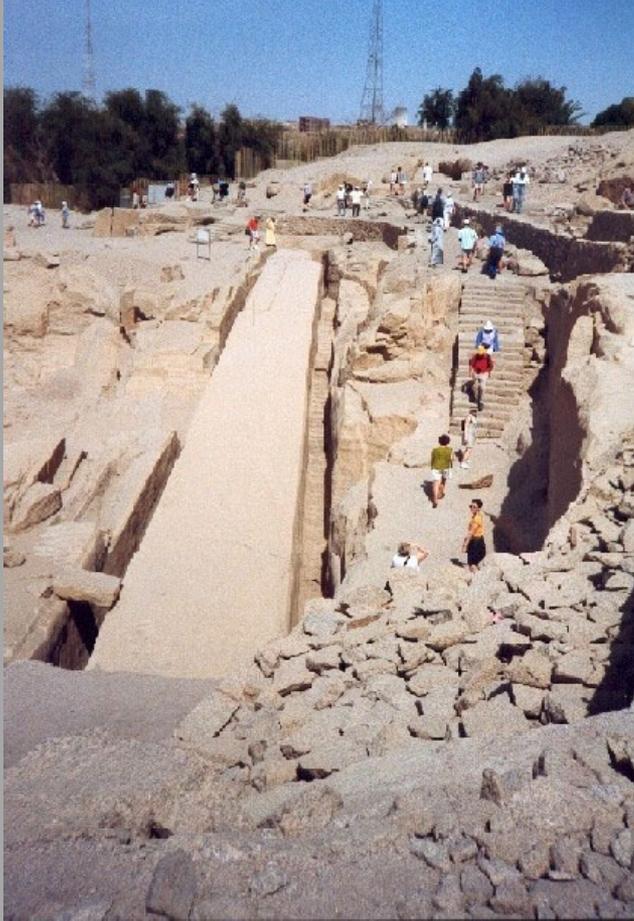
geologische und mineralogische Disziplinen

Geowissenschaften:

Geologie
Geographie
Geoinformatik
Paläontologie
Mineralogie
Petrographie
Kristallographie
Geophysik
Geodäsie
Glaziologie
Kartographie
Fernerkundung
Photogrammetrie
Meteorologie
Bodenkunde



Wo haben wir es mit Mineralen zu tun?



Was ist ein Mineral?

Mineralien,

alle als Bestandteile der Erdkruste vorkommenden strukturell, chemisch und physikalisch homogenen anorganischen Festkörper. Die meisten Minerale sind nach ihrer Struktur als kristalline Festkörper anzusehen. Von den weit über 2 000 bekannten Mineralien zählen nur etwa 200 zu den häufigsten gesteinsbildenden Mineralien; darunter sind auch die wichtigsten mineralischen Rohstoffe. Viele als Mineralien natürliche vorkommenden Verbindungen treten auch als Bestandteile künstlicher Feststoffe auf (z.B. Werkstoffe, Baustoffe, feste Abprodukte); daran sind außerdem noch Verbindungen beteiligt, die auf Grund ihrer Bildungsumstände auf natürlichem Wege nicht gebildet worden sind. Die technische Mineralogie bzw. Petrographie beschäftigt sich mit den Bestandteilen technischer Feststoffe, ihrer Paragenesen und ihrer Bildung und Veränderung.

aus : Keune, H. (Hrsg.): Taschenlexikon Chemie, Leipzig 1989

Was ist ein Mineral (geologisch)?

- Die stofflich einheitlichen, natürlichen Bestandteile der Erdkruste bezeichnen wir als Minerale.
- natürliche Mineralaggregate sind Gesteine
- Minerallagerstätten wenn es sich um mengenmäßig untergeordnete Vorkommen von Mineralaggregaten handelt
- Der Stoffbestand eines Gesteins und einer Minerallagerstätte ist in der Regel schwankend, hingegen hat ein Mineral eine bestimmte chemische Zusammensetzung und auch ein bestimmtes Kristallgitter.
- An den meisten Gesteinen lassen sich Mineralgemenge mit dem bloßen Auge erkennen. Früher wurden daher sehr feinkristalline Gesteine oft auch als Mineral angesehen. Erst durch die Dünnschliffuntersuchungen Mitte des 19. Jh. wurden genaue Unterscheidungen von feinkristallinen Mineralen in Gesteinen möglich.
- Bei der Untersuchung von Mineralen kann erkannt werden, welche Bildungsbedingungen geherrscht haben müssen, dass das jeweilige Mineral entstanden ist.

geordneter innerer Aufbau und ungeordneter innerer Aufbau

Minerale

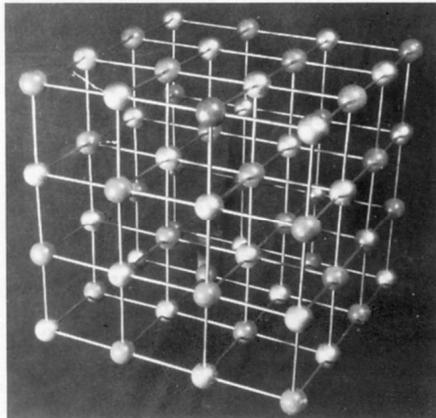
mit ungeordnetem inneren Aufbau = *amorph (gestaltlos)*

mit geordnetem inneren Aufbau = *kristallin*

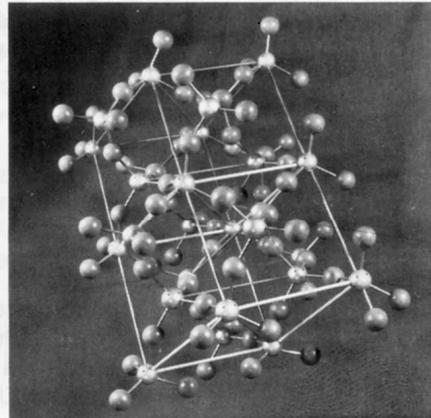
griech. kristallos = Eis → Kristall

Kristalle sind feste Stoffe, deren kleinste Teilchen in gesetzmäßiger Weise angeordnet sind.

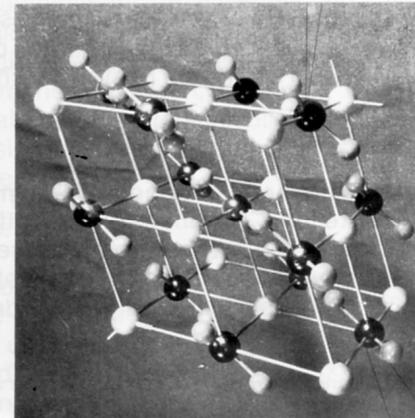
Modelle von Mineral-Raumgittern



Steinsalz



Quarz



Calcit

aus: Müller 1994, S. 22

Mineralnamen

Es gibt etwa 6200 Mineralnamen. Dies kommt daher, dass viele Minerale ein bis zwei oder mehrere Namen hat.

Einige Beispiele für Namensgebungen:

- **Calcit** auch Kalkspat genannt. Der Name Calcit ist , entsprechend dem gr. Wortstamm, mit kalzinieren in Verbindung zu bringen. Die deutsche Bezeichnung Kalkspat drückt zusätzlich auch die Endung –spat- die hervorragende Spaltbarkeit des Minerals aus. Benannt von FREIESLEBEN 1836.
- **Anhydrit** Name Anhydrit (gr. Anhydros = ohne Wasser) von WERNER 1804 vergeben
- **Gips** Name griechischen Ursprungs (gypsos), von THEOPHRASTOS 315 v.d.Z. erstmals beschrieben.
- **Muskovit** Name (Moskauer Glas) wahrscheinlich deshalb, weil die sibirischen hellen Glimmer früher über Moskau exportiert wurden
- **Biotit** zu ehren des französischen Gelehrten J.B. Biot
- **Epsomit** Bittersalz , $Mg(SO_4) \times 7 H_2O$

Zusammensetzung der Erdkruste

Tabelle 6 Durchschnittliche mineralische Zusammensetzung der kontinentalen Erdkruste (nach RONOV, A.E. & YAROSHEVSKY, A.A. 1967).

| Mineralgruppe | Vol. % | |
|-----------------|--------|----------------------|
| Plagioklase | 39 | } Feld- späte 51% |
| Alkalifeldspäte | 12 | |
| Quarz | 12 | } Silikate 87% |
| Pyroxene | 11 | |
| Amphibole | 5 | |
| Glimmer | 5 | |
| Olivin | 3 | |
| Karbonate | 2 | |
| andere | 11 | |

aus: Reinsch 1991, S. 43

Systematik der Minerale

Strunz'sche Systematik: Mineralklassen

- I. Elemente
- II. Sulfide
- III. Halogenide
- IV. Oxide und Hydroxyde
- V. Nitrate, Carbonate, Borate
- VI. Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate
- VII. Phosphate, Arsenate, Vanadate
- VIII. Silicate
- IX. Organische Verbindungen

Tabelle 5 Gliederung der bekannten ca. 3500 Mineralarten nach chemischen Gesichtspunkten in 9 Klassen.

| Klasse | Art der chem. Verbindungen | Beispiele | Anzahl der Mineralarten | |
|--------|--|---|---|-------|
| 1 | Elemente, Legierungen, Carbide u.ä. | Graphit, Siliziumkarbid (Moissanit), Gold | ~ 80 | |
| 2 | Sulfide, Arsenide u.ä. | Bleiglanz Pyrit Kupferkies | ~ 480 | |
| 3 | Oxide und Hydroxide | Eis Korund Hämatit | ~ 320 | |
| 4 | Halogenide | Steinsalz Flußspat Carnallit | ~ 110 | |
| 5 | Salze von Sauerstoffsäuren mit O in 3er Koordination | Karbonate Nitrate Borate | Kalkspat, Malachit Salpeter Borax | ~ 300 |
| 6 | Salze von Sauerstoffsäuren mit 6-wertigen Kationen und O in 4er Koordination | Sulfate Chromate Molybdate u.a. | Gips, Schwerspat, Krokoit, Wulfenit | ~ 300 |
| 7 | Salze von Sauerstoffsäuren mit 5-wertigen Kationen und O in 4er Koordination | Phosphate Arsenate Vanadate u.a. | Apatit, Pyromorphit, Annabergit Vanadinit | ~ 640 |
| 8 | Quarz und Silikate unterteilt in Insel- Gruppen- Ketten- Schicht- und Gerüstsilikate | Olivin Epidot Augit Glimmer Feldspäte | ~ 1200 | |
| 9 | organische Verbindungen z.B. Oxalate | Weddellit Whewellit | ~ 30 | |

aus: Reinsch 1991, S. 43

Was sind Gesteine

Gemenge von natürlich entstandenen Mineralien nennt man in der geologischen Wissenschaft Gesteine.

- Hart- und Weichgesteine werde bei gesteinsverarbeitenden Gewerken unterschieden.
Hartgesteine: Erstarrungsgesteine, Gneise, Amphibolite, Quarzite und Grauwacken
Weichgesteine: Sandsteine, Kalksteine, Tuffe und Basaltlava
- Fest- und Lockergesteine werden in der Bauwirtschaft unterschieden.
Die Grenze liegt dort, wo ein gewisser Zusammenhalt der Gesteinsmasse offensichtlich ist.
- Naturstein steht im Bauwesen für natürliche Gesteine, im Gegensatz zu den künstlich gefertigten Bausteinen, dem Kunststein.
- Werksteine sind bearbeitete, formspezifische Natursteine.

Struktur



Abb. 7: Typische Ausbildungsformen von Mineralien im Gesteinsverband:

(A) links: idiomorph (eigengestaltig)

(B) Mitte: hypidiomorph (teilweise eigengestaltig)

(C) rechts: xenomorph (fremdgestaltig) aus: GRIMM 1990, S. 70

- Kornform
- Korngröße
- Korngrößenverteilung

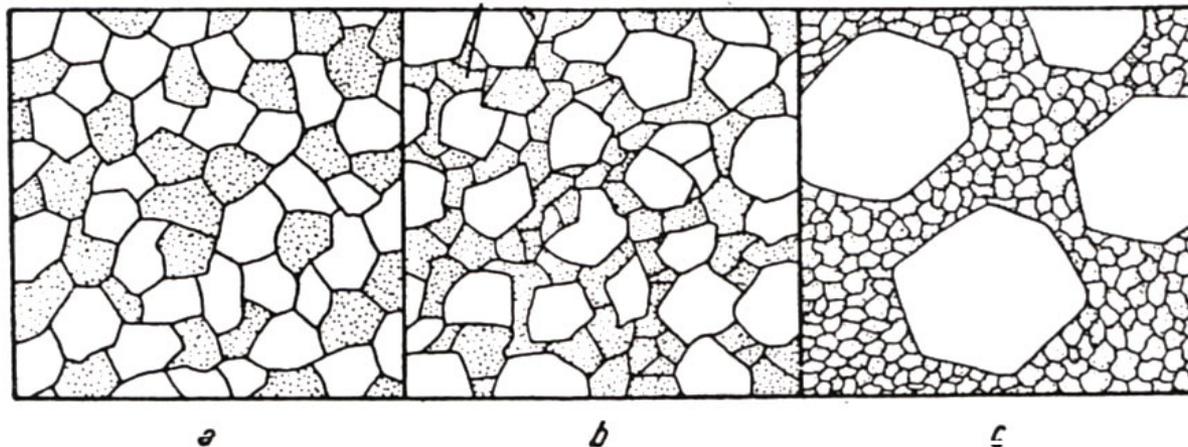


Abb. 58a–c Kornstrukturen: a gleichkörnig; b ungleichkörnig; c porphyrisch (aus NIGGLI 1948).
aus: Reinsch 1991, S. 76

Gesteinsklassifikation

Nach ihrer Bildungsart werden drei Gesteinsgruppen unterschieden:

weitere Bezeichnungen

Magmatite

(Erstarrungsgesteine, Magmatische Gesteine, Schmelzflußgesteine, Massengesteine, Eruptivgesteine, Eruptiva)

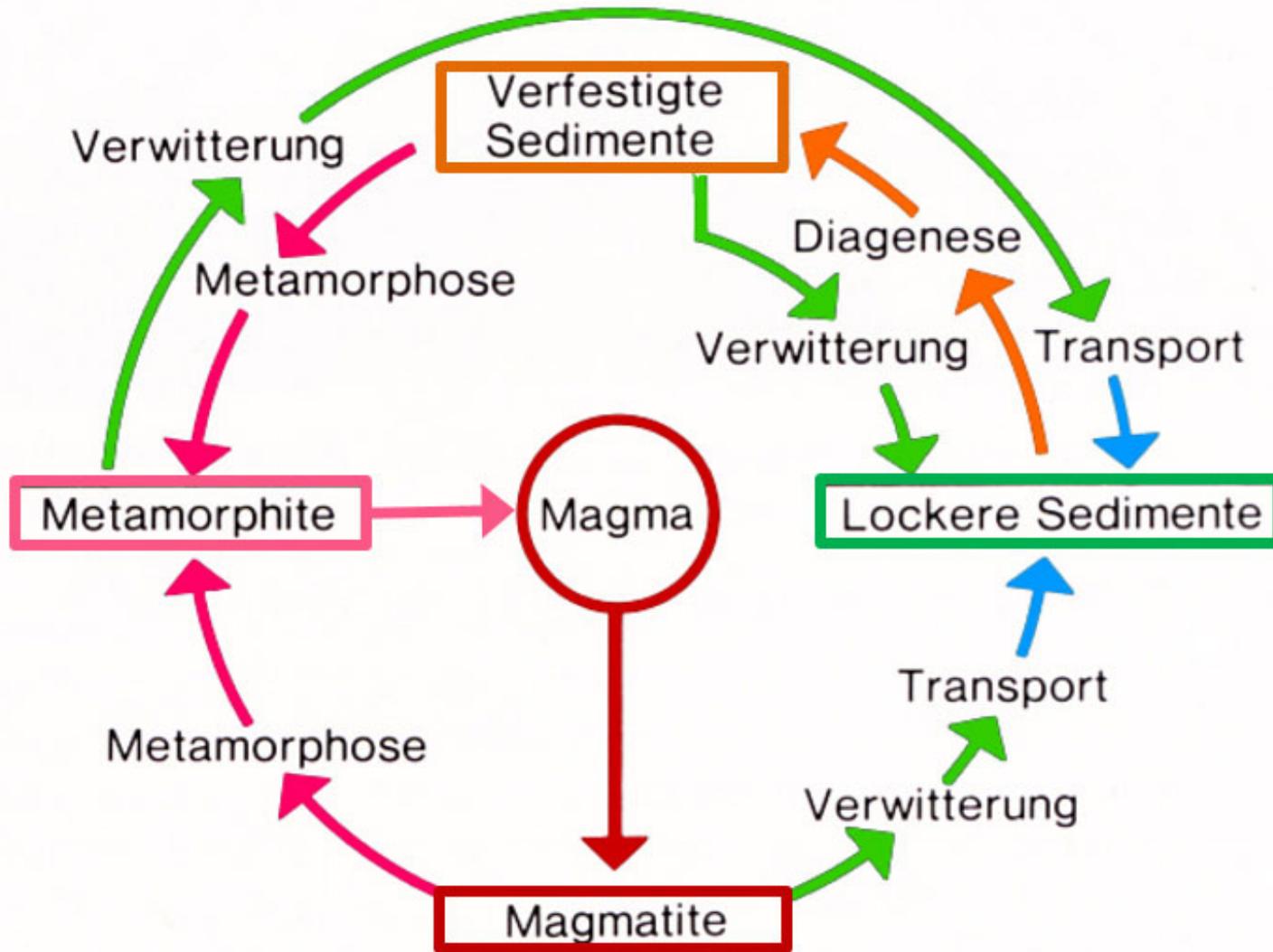
Sedimentite

(Ablagerungsgesteine, Sedimentgesteine, Absatzgesteine oder Schichtgesteine)

Metamorphite

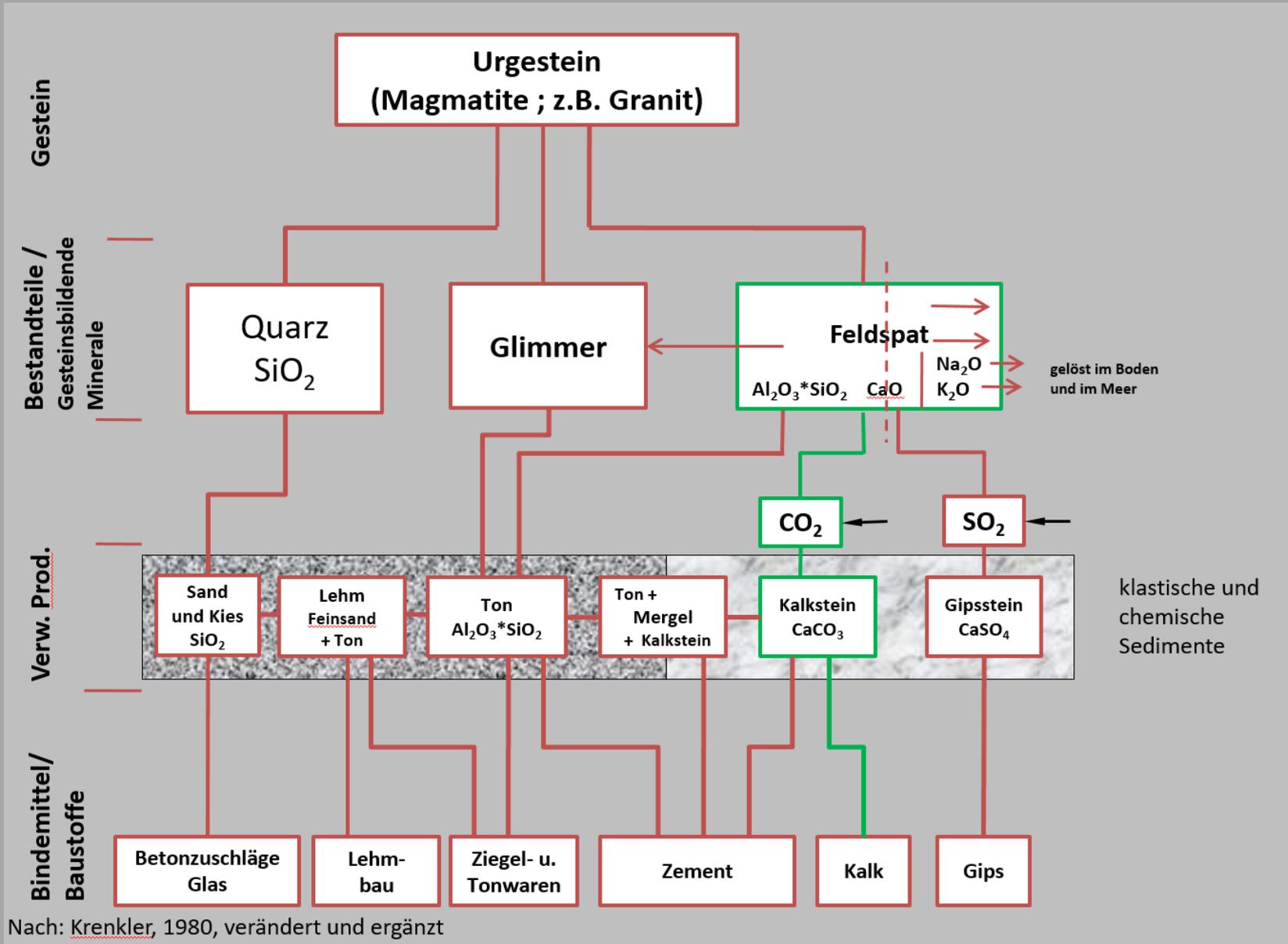
(Umwandlungsgesteine, Metamorphe Gesteine, kristalline Schiefer)

Sie sind in einem natürlichen Kreislauf miteinander Verbunden



Kreislauf der Gesteine

nach Schumann 1975, S. 69 mit Ergänzungen



Nach: Krenkler, 1980, verändert und ergänzt

Magmatite

Magmatische Gesteine (Magmatite, engl. igneous rocks) sind (im wesentlichen) Kristallisationsprodukte aus einer natürlichen glutheißen silikatischen Schmelze, dem sogenannten Magma. Es kommen gelegentlich auch karbonatische oder sulfidische Schmelzen in der Natur vor.

Da die Schmelzen der Magmatite aus tieferen Teilen der Erdkruste oder des Oberen Erdmantels nach oben gelangen, spricht man auch von Eruptivgesteinen.

Die Magmatite werden in 3 Gruppen eingeteilt:

- **Plutonite** / Tiefengesteine
- **Ganggesteine**
- **Vulkanite** / vulkanische Gesteine
 - vulkanische Glässer
 - Pyroklastika / pyroklastische Gesteine
 - vulkanische Aschen
 - vulkanische Tuffe

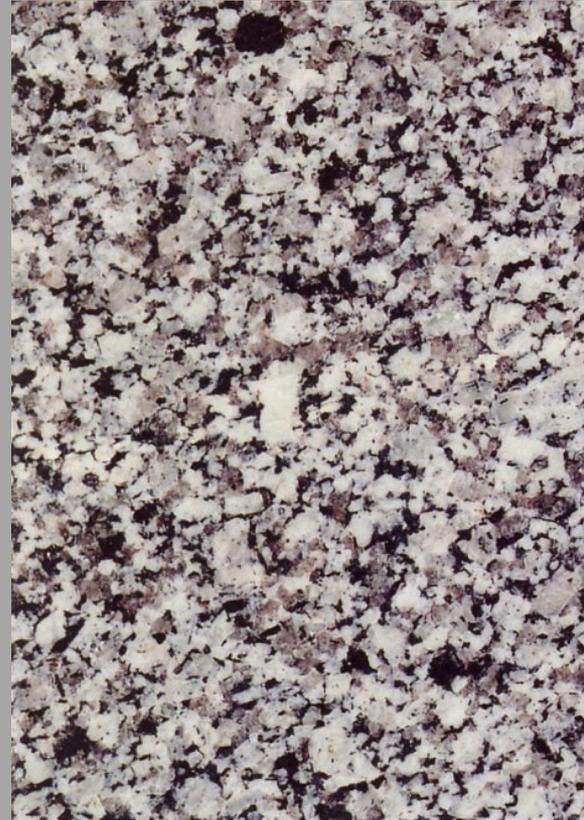
Des weiteren erfolgt eine Zuordnung durch das Gefüge

Für die Klassifikation der Magmatite ist der Mineralbestand entscheidend.

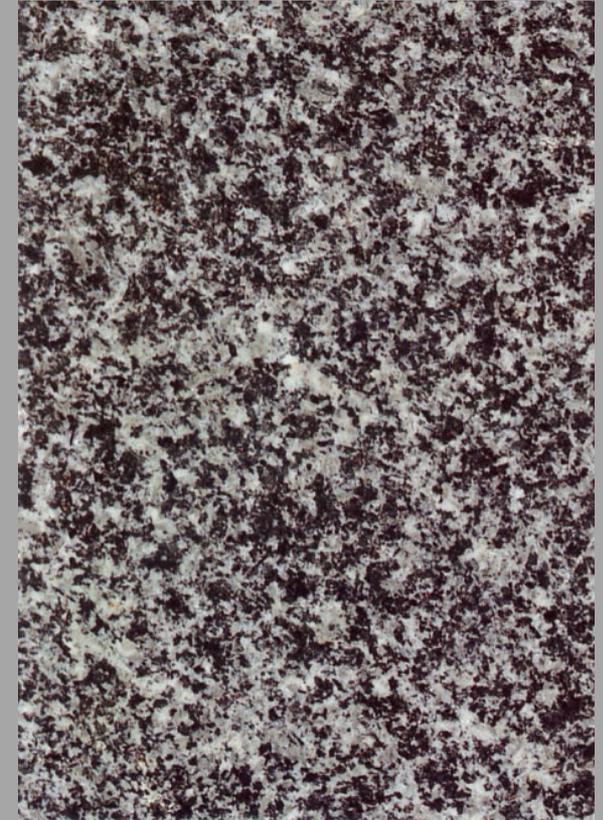
Plutonite



BIOTIT GRANIT
ROGGENSTEIN-GRANIT



GRANODIORIT
SONDERBACHER GRANODIORIT



DIORIT
FÜRSTENSTEINER DIORIT



Ganggestein

überprägter LAMPROPHYR
ROGGENSTEIN-GRANIT

Skript / Werkstoffkunde und Werkstoffgeschichte: Architekturoberfläche
nur zum internen Gebrauch / Weitergabe untersagt / Studiengang W / © Prof. R. Lenz

Prof. Dipl.-Rest.
Roland Lenz

abk
Staatliche Akademie
der Bildenden Künste
Stuttgart

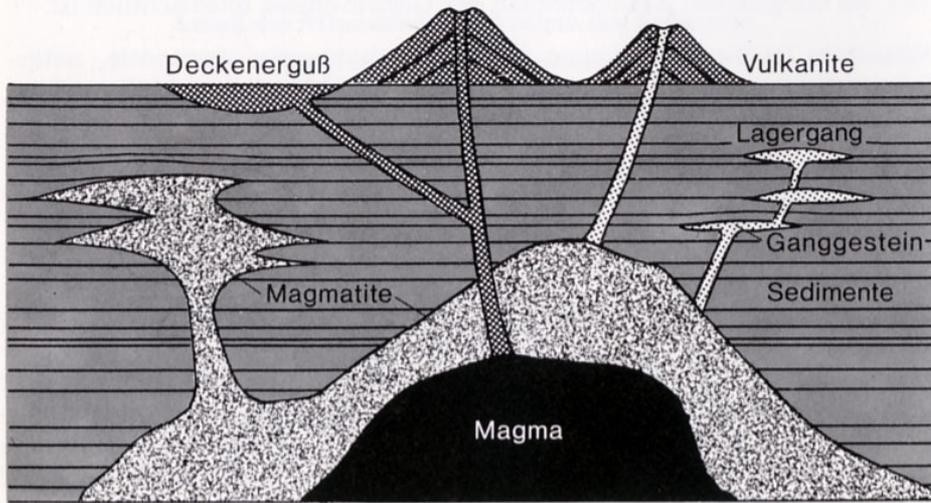
Vulkanite



ALKALI-RHYOLITH
LEISBERG_PORPHYR



porphyrischer TRACHYT
DRACHENFELS_DRACHYT



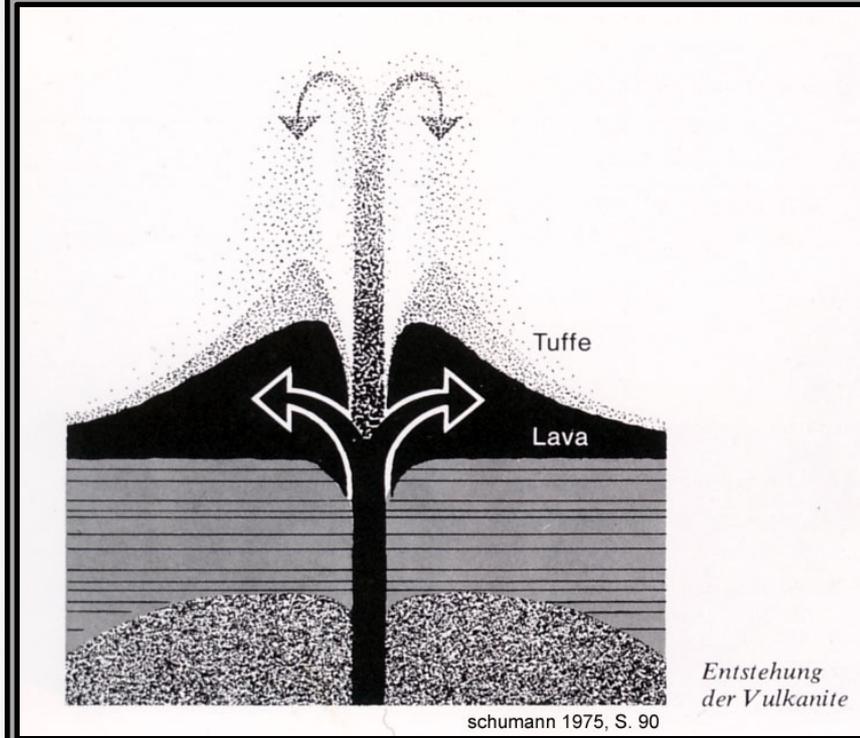
Lagerungsformen des aufsteigenden Magmas

Magmatite und ihr Mineralbestand (nach H. Schumann, 1957)

| Plutonite | Spez. Gew. | Vulkanite | Spez. Gew. | Qua | Afe | Kfe | Bio | A-H | Oli |
|-----------|------------|--------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Granit | 2,7 | Quarzporphyr | 2,7 | × | × | × | + | o | - |
| Syenit | 2,8 | Trachyt | 2,7 | o | × | + | + | o | - |
| Diorit | 2,8 | Porphyrit | 2,7 | o | o | × | + | × | - |
| Gabbro | 2,9 | Basalt | 2,8 | - | - | × | - | × | + |
| Peridotit | 3,3 | Pikrit | 3,0 | - | - | - | - | + | × |

- Qua = Quarz × = in großer Menge vorhanden
- Afe = Alkalifeldspat + = zurücktretend vorhanden
- Kfe = Kalknatronfeldspat o = spärlich vorhanden
- Bio = Biotit - = fehlt
- A-H = Augit u. Hornblende
- Oli = Olivin

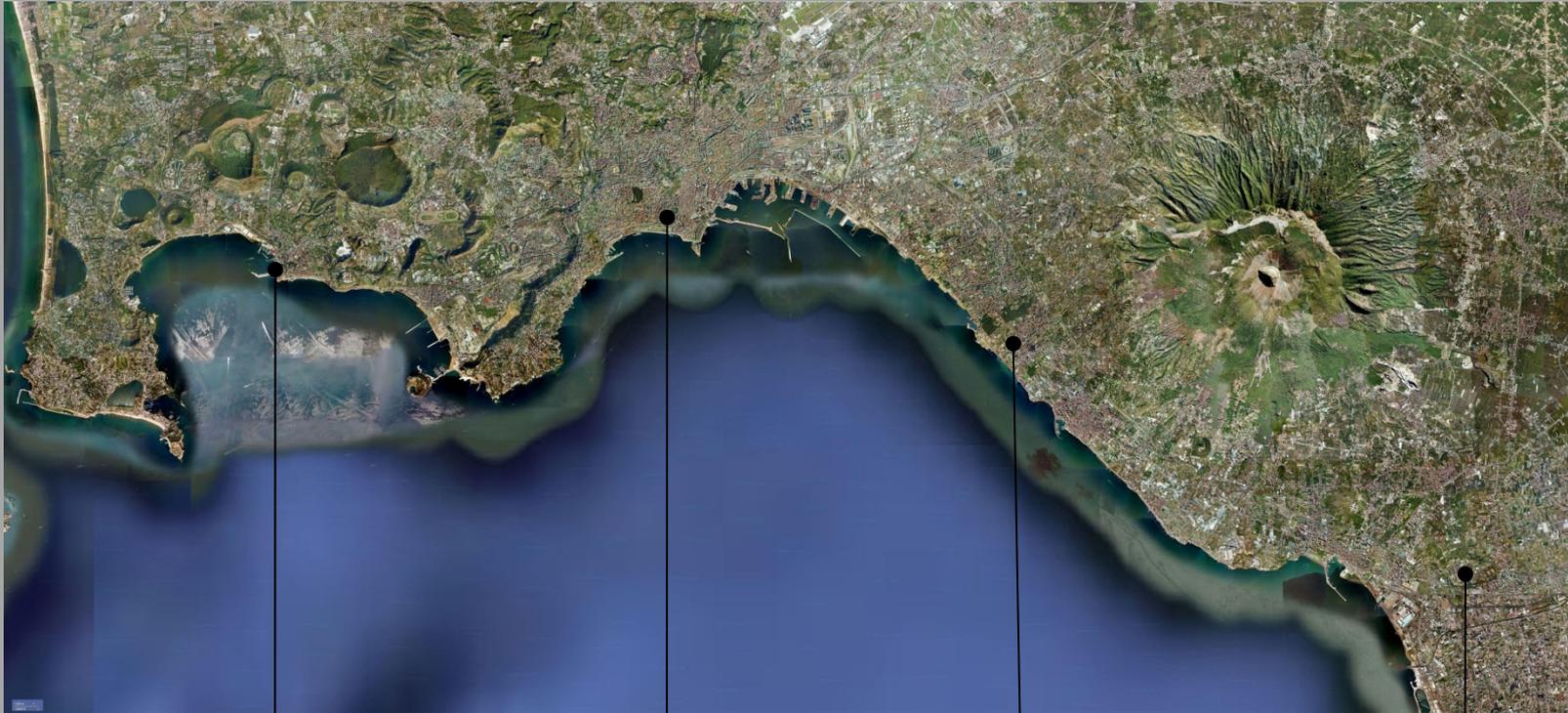
Schumann 1975, S. 70



Entstehung der Vulkanite

schumann 1975, S. 90

Bucht von Neapel



Bildquelle: google maps

Pozzuoli

Neapel

Herculaneum
(Ercolano)

Pompeji

62 n. Chr. Erdbeben

79 n. Chr. Ausbruch des Vesuv

Magmatite

Magmatische Gesteine (Magmatite, engl. igneous rocks) sind (im wesentlichen) Kristallisationsprodukte aus einer natürlichen glutheißen silikatischen Schmelze, dem sogenannten Magma. Es kommen gelegentlich auch karbonatische oder sulfidische Schmelzen in der Natur vor.

Da die Schmelzen der Magmatite aus tieferen Teilen der Erdkruste oder des Oberen Erdmantels nach oben gelangen, spricht man auch von Eruptivgesteinen.

Die Magmatite werden in 3 Gruppen eingeteilt:

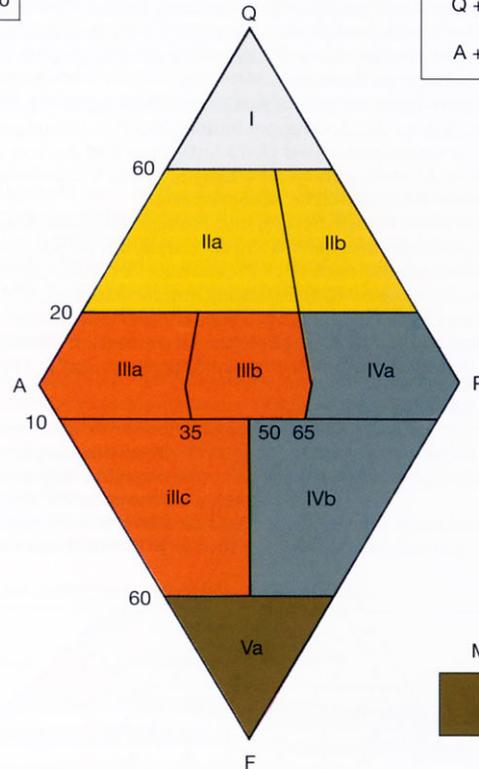
- **Plutonite** / Tiefengesteine
- **Ganggesteine**
- **Vulkanite** / vulkanische Gesteine
 - vulkanische Glässer
 - Pyroklastika / pyroklastische Gesteine
 - vulkanische Aschen
 - vulkanische Tuffe

Des weiteren erfolgt eine Zuordnung durch das Gefüge

Für die Klassifikation der Magmatite ist der Mineralbestand entscheidend.

Magmatite und deren Gesteinsfamilien

M = 0–90



Q + A + P = 100
oder
A + P + F = 100

M = 90–100

Vb

Q = Quarze
A = Alkalifeldspäte
P = Plagioklasfeldspäte
F = Foide
M = Mafite

Alle Zahlen
bedeuten %

Streckeisen-Diagramm (vereinfacht und verändert)

Streckeisen-Diagramm (nach Albert Streckeisen)

Hauptgemengteile des Streckeisen-Diagramms

Quarze Quarz, Tridymit, Cristobalit (S. 36)

Alkalifeldspäte Orthoklas, Mikroklin, Perthit, Anorthoklas, einschließlich Albit mit An_{0-5} (S. 40)

Plagioklasfeldspäte Albit-Anorthit, ausschließlich Albit mit An_{0-5} (S. 40)

Foide Leucit, Analcim, Nephelin, Sodalith, Nosean u. a. (S. 42)

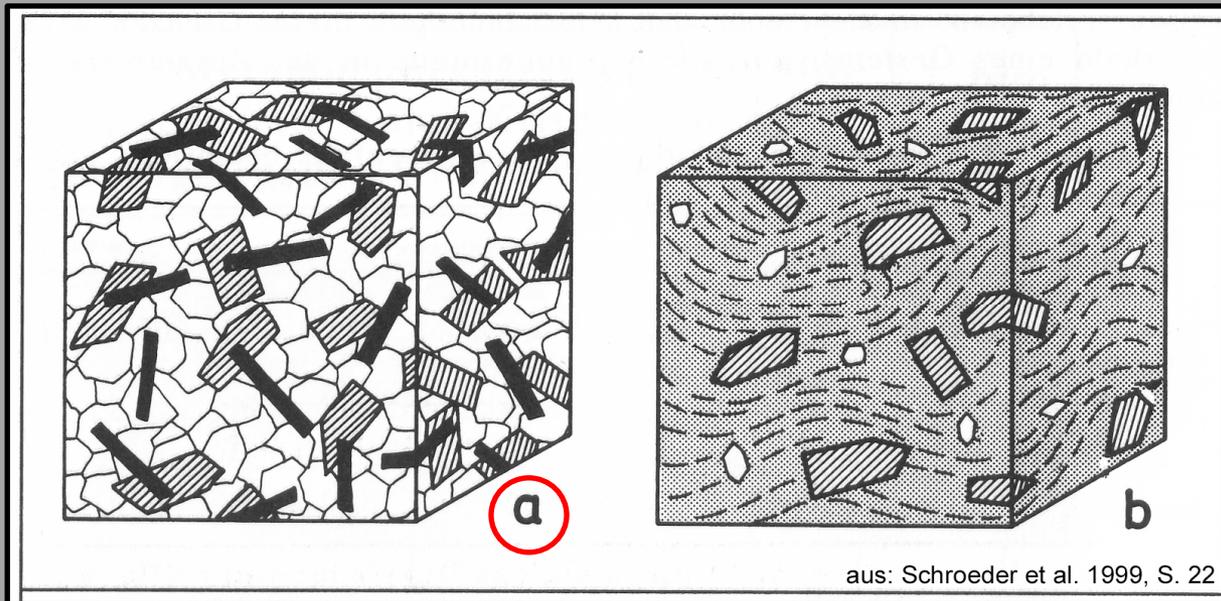
Mafite Bezeichnung für dunkel gefärbte Silikat-Mineralien mit Magnesium (Mg) und Eisen (Fe, daher der Name), z. B. Biotit, Augit, Hornblende, Olivin, Granat, Melilith. Im deutschen Schrifttum werden auch die aus dunklen Mineralien zusammengesetzten Gesteine gelegentlich als Mafite bezeichnet. Adjektiv: mafisch (auch femisch).

Felsite Bezeichnung für helle Mineralien, z. B. Quarz, Feldspäte, Foide. Name von Feldspat und Silikat abgeleitet, hat also mit dem festen Fels im Gebirge nichts zu tun. Im deutschen Schrifttum werden helle, aus Feldspat und/oder Quarz bestehende Gesteine manchmal als Felsite bezeichnet. Adjektiv: felsisch (auch sialisch oder salisch).

| | Plutonite | Vulkanite | Hauptgemengteile |
|-----|---|---|--------------------|
| I | Quarzolith-Familie | – | Quarze |
| II | Granit-Familie a) Granit b) Granodiorit | Rhyolith-Familie a) Rhyolith b) Dacit | Feldspäte + Quarze |
| III | Syenit-Familie a) Syenit b) Monzonit c) Foyait | Trachyt-Familie a) Trachyt b) Latit c) Phonolith | Feldspäte |
| IV | Diorit/Gabbro-Familie a) Diorit und Gabbro b) Essexit | Andesit/Basalt-Familie a) Andesit und Basalt b) Tephrit | Feldspäte + Foide |
| V | Peridotit-Familie a) Foidolith b) Mafitolith | Pikrit-Familie a) Foidit b) Mafitit | Foide |

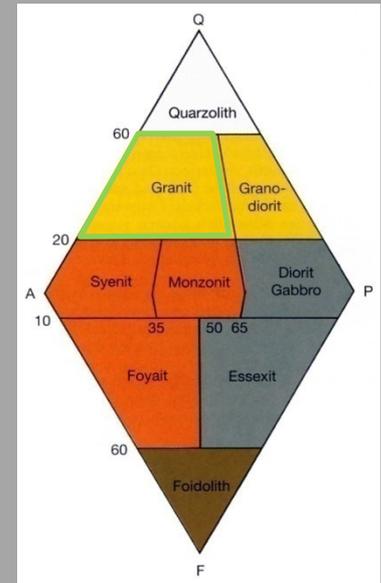
Erkennungsmerkmale der Plutonite

1. Vollkristallin, die ganze Masse auskristallisiert
2. Große Kristalle, mit bloßem Auge zu erkennen
3. Eine Richtung im handgroßen Stück (Handstück) gewöhnlich nicht zu erkennen, Mineralien durcheinandergemischt; selten Fließstrukturen
4. Sehr kompakt, fast keine Hohlräume
5. Niemals Fossilien
6. Klüfte stehen senkrecht aufeinander



Granit

Der Name Granit entstammt dem Lateinischen (*granum* = Korn) und nimmt Bezug auf das körnige Gefüge.



helle Mineralien: 80 - 100%

Granit allgemein

Quarz 20 - 60%

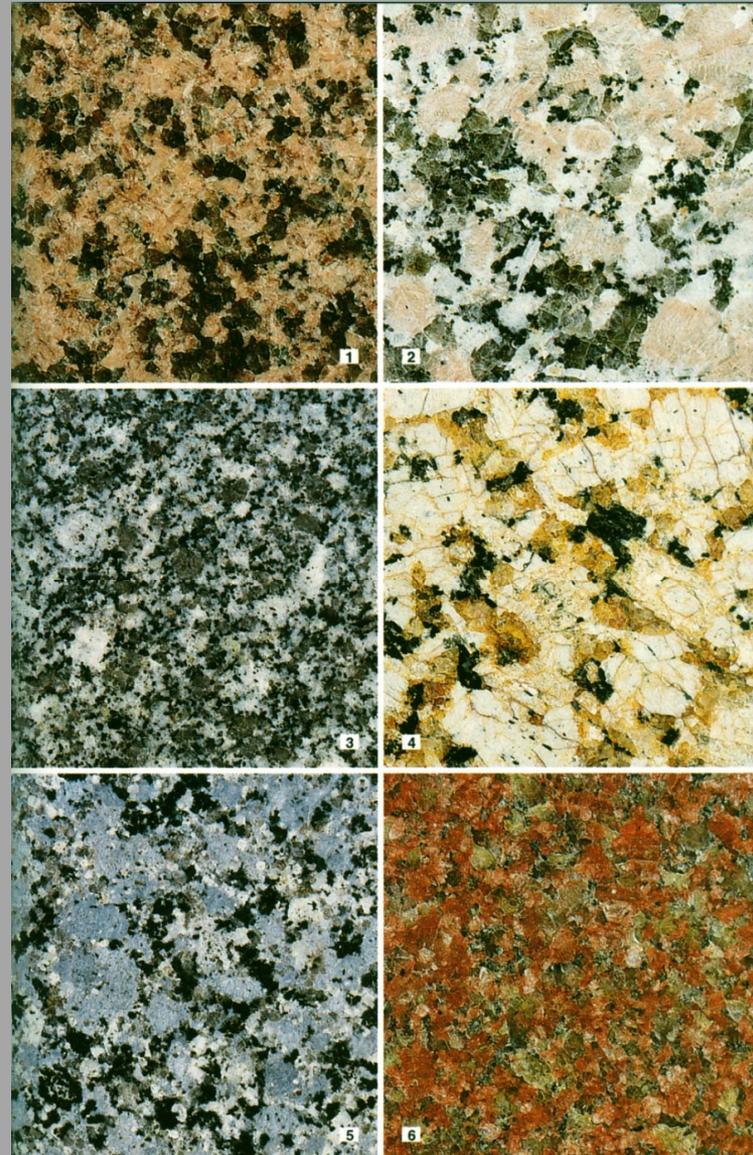
Feldspäte 40-80% davon: Alkalifeldspat 35 - 100%

Plagioklasfeldspat 0 - 65%

dunkle Mineralien: 0 - 20%

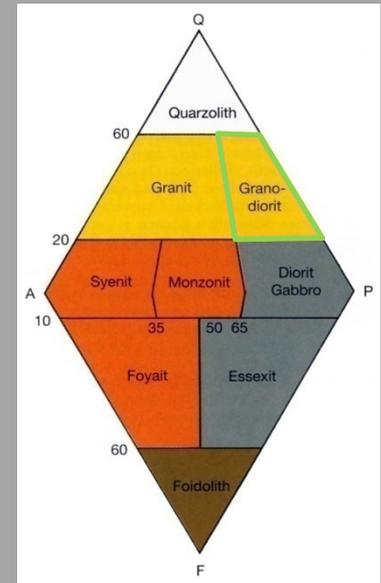
Nebengemengeteile: Biotit, Augit, Hornblende, Muskovit, Apatit, Zirkon, Magnetit

Granit



Granodiorit

Granodiorit gehört zur Granit-Familie. Der Name deutet eine Mittelstellung zwischen Granit und Diorit an.



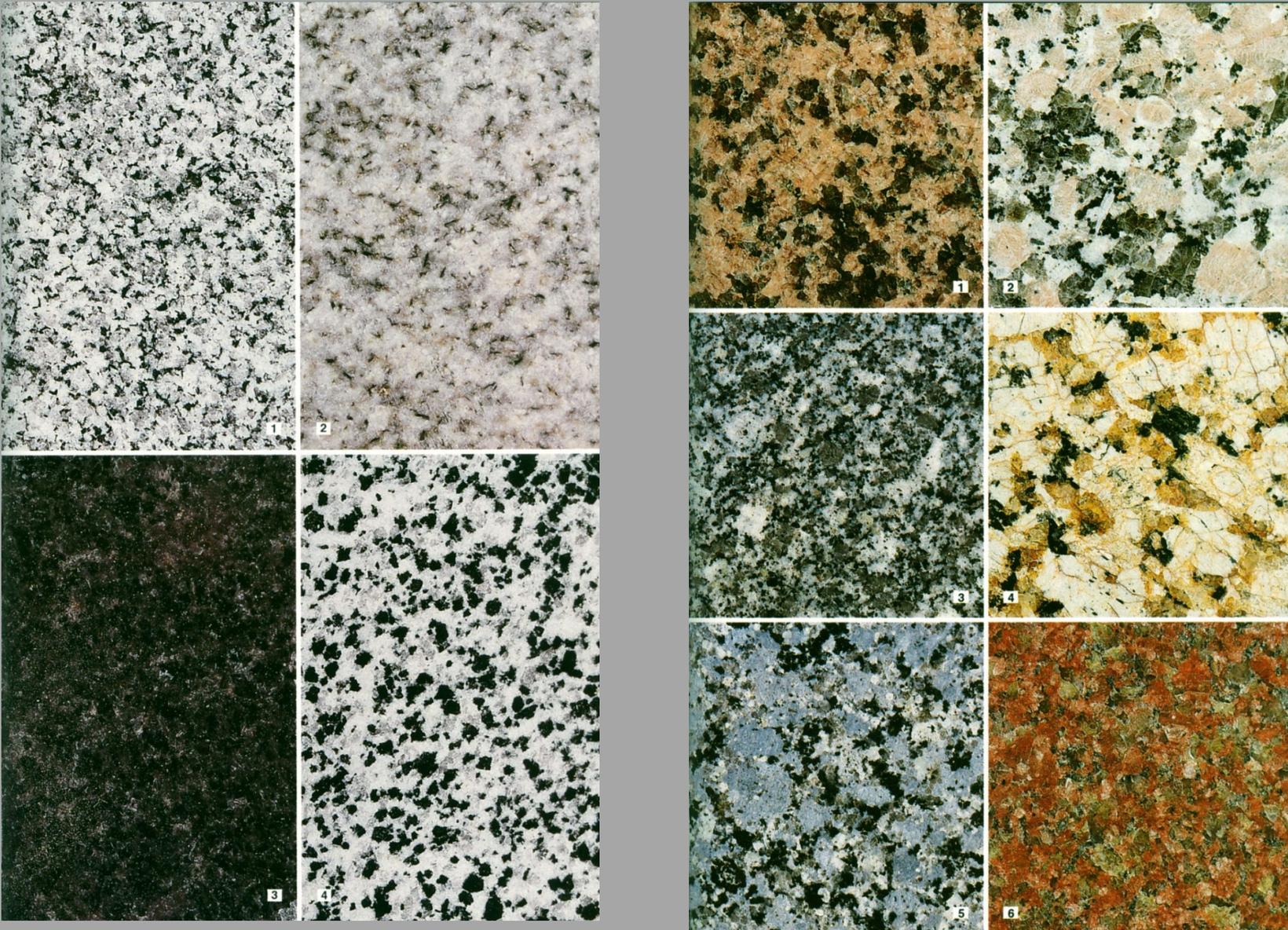
helle Mineralien: 60 - 95%
davon: Quarz 20 - 60%

Granodiorit allgemein

dunkle Mineralien: 5 - 40%
Nebengemengeteile: Biotit, Hornblende, Muskovit, Pyroxene, Zirkon, Apatit, Magnetit

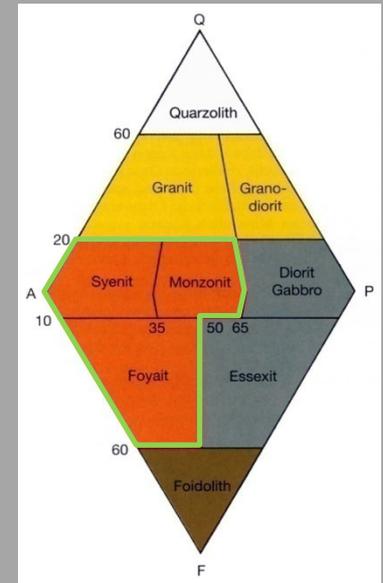
Feldspäte 40-80% davon: Alkalifeldspat 65 - 100%
Plagioklasfeldspat 0 - 35%

Granodiorit



Syenit-Familie

Zur Syenit-Familie gehören Syenit, Mozonit und Foyait.



helle Mineralien: 60 - 100%

davon: Feldspäte 80-100% davon: Alkalifeldspat 65 - 100%

Syenit

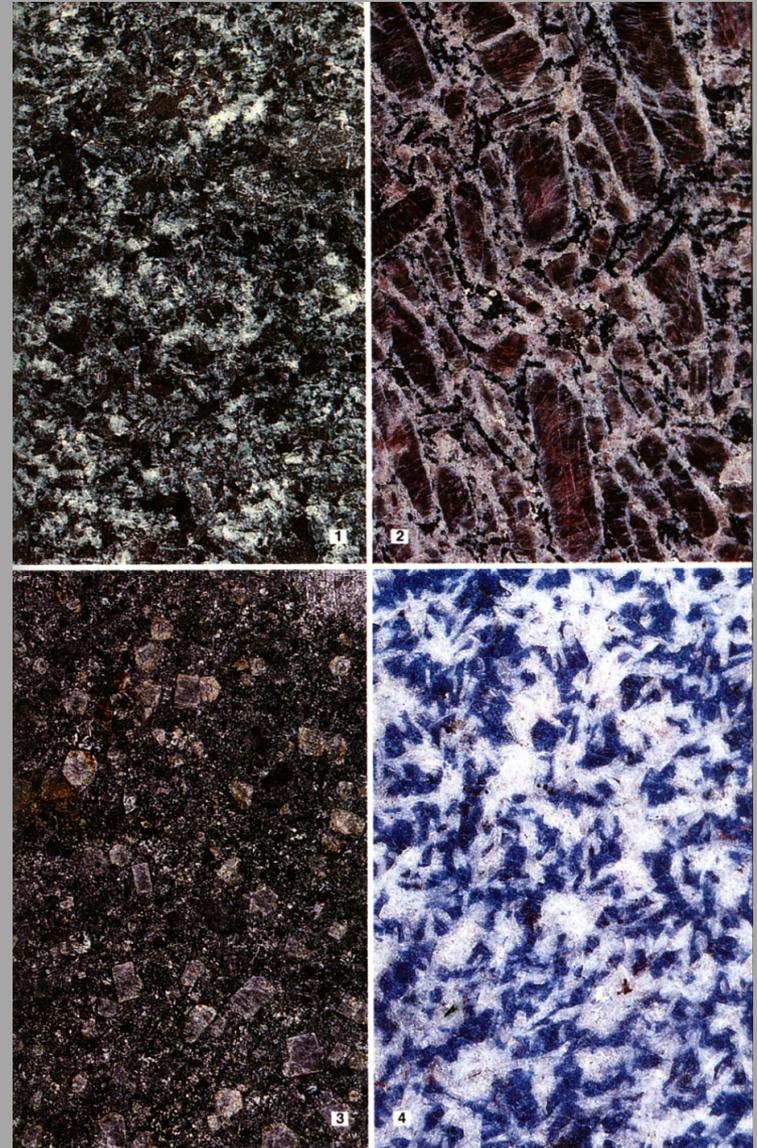
Plagioklasfeldspat 0 - 35%

Quarz 0 - 20% oder Foide 0 - 10%

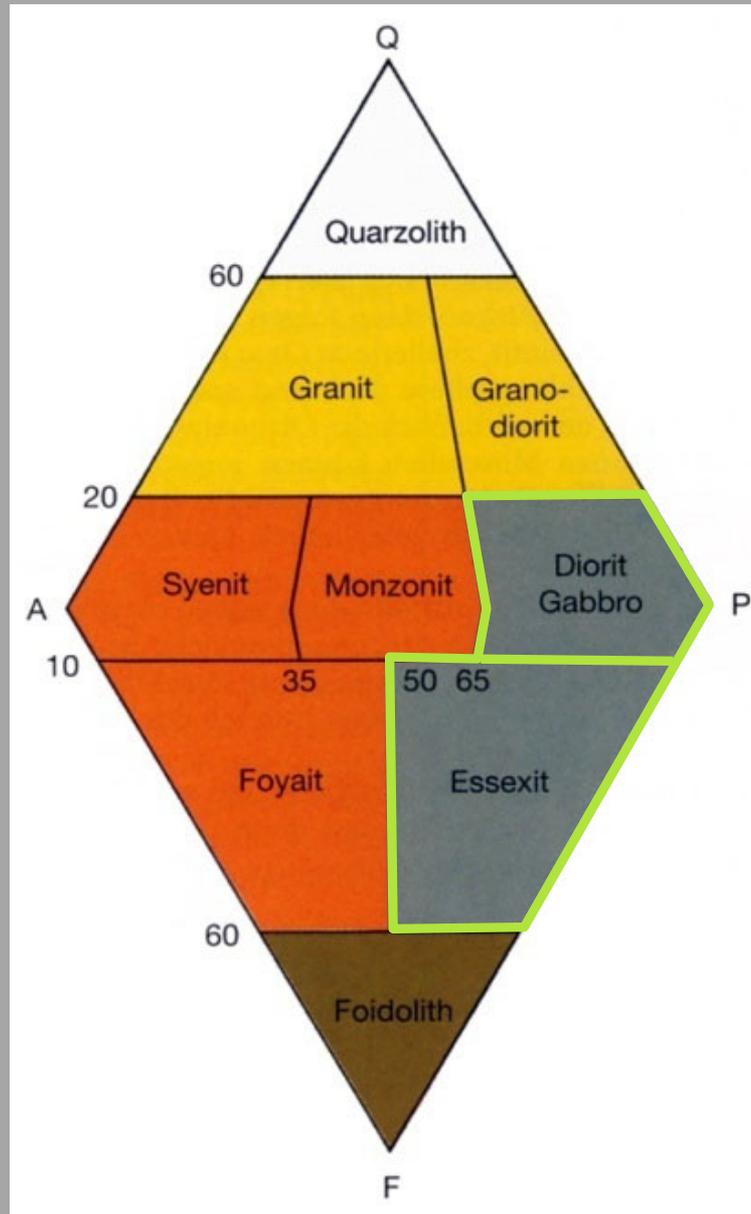
dunkle Mineralien: 0 - 40%

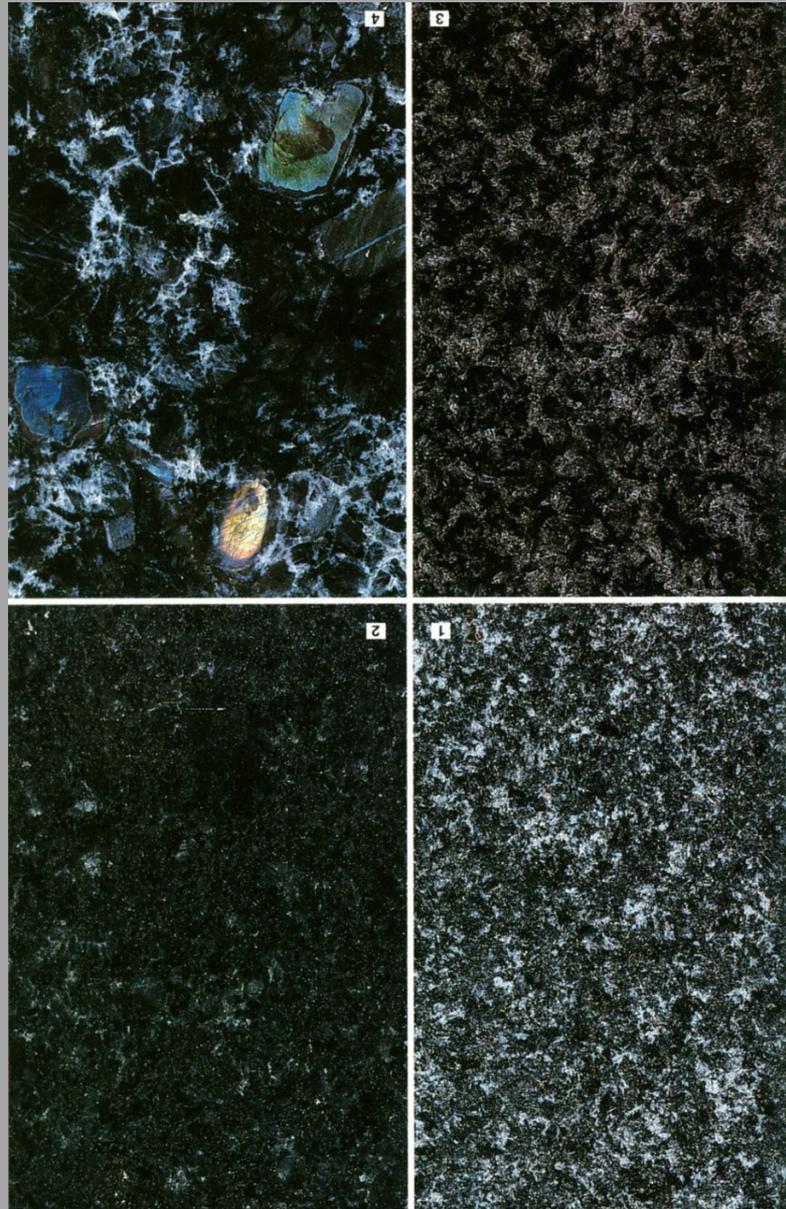
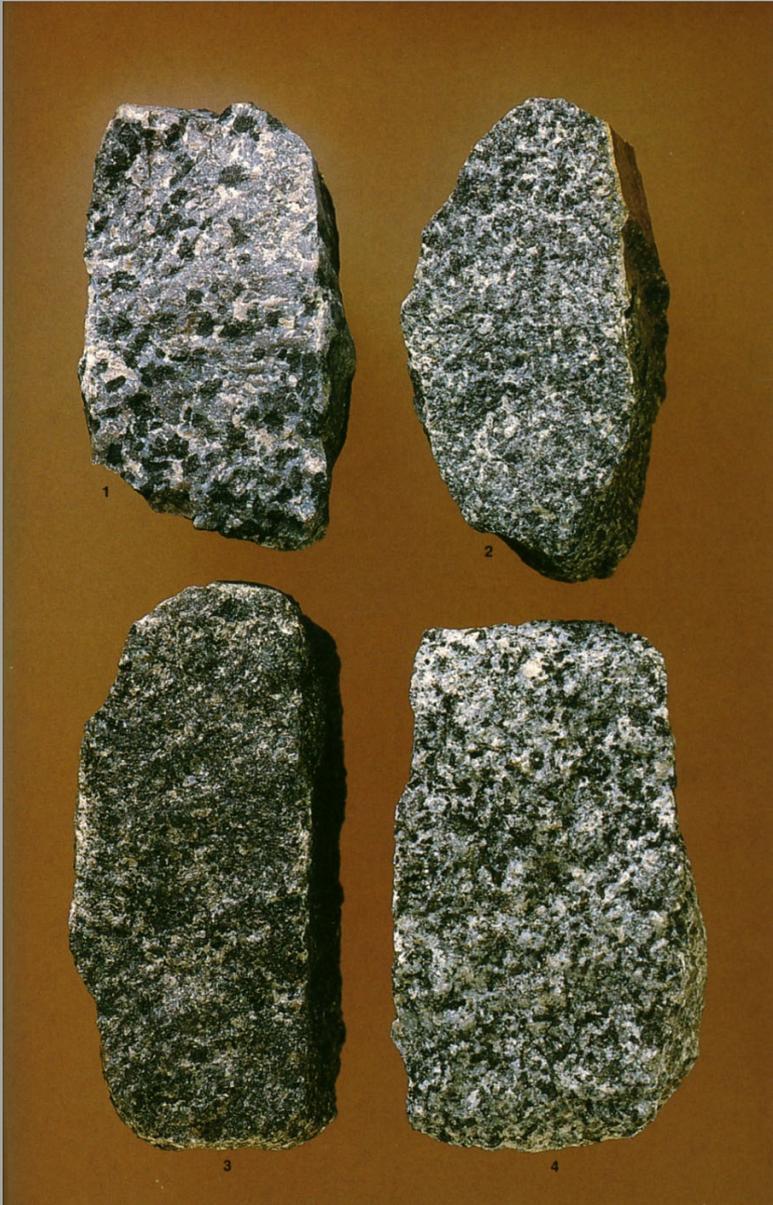
Nebengemengeteile: Biotit, Muskovit, Pyroxene, Zirkon, Apatit, Magnetit, Ilmenit

Syenit-Familie



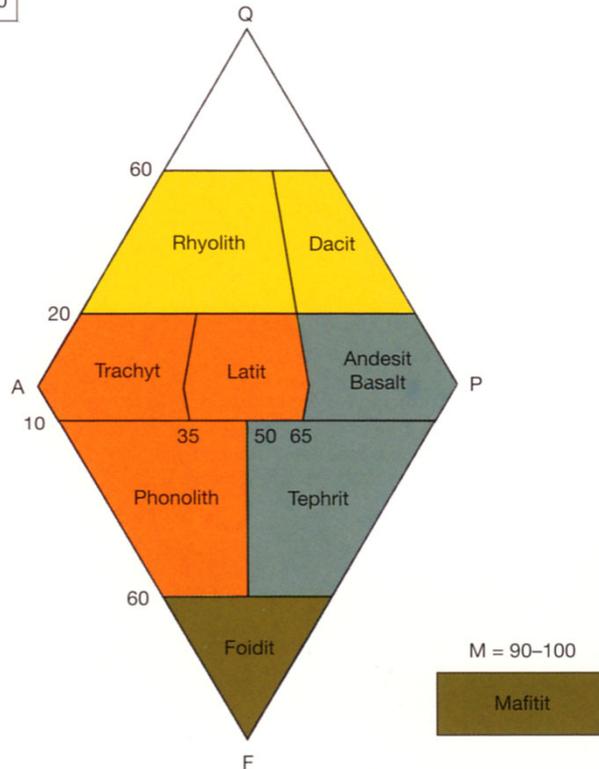
Diorit/Gabbro-Familie





Vulkanite Gesteinsfamilien und zugehörige Gesteinsarten

M = 0–90



Q = Quarze
A = Alkalifeldspäte
P = Plagioklasfeldspäte
F = Foide
M = Mafite

Alle Zahlen
bedeuten %

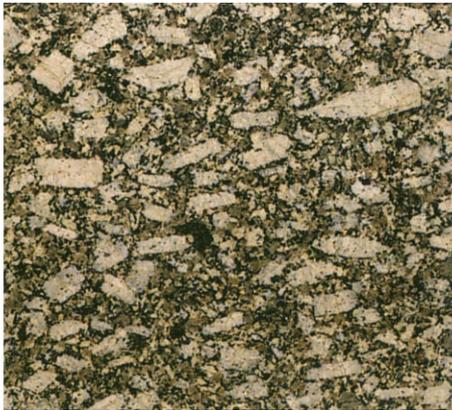
Streckeisen-Diagramm (vereinfacht und verändert)

Vulkanite/ Klassifizierung

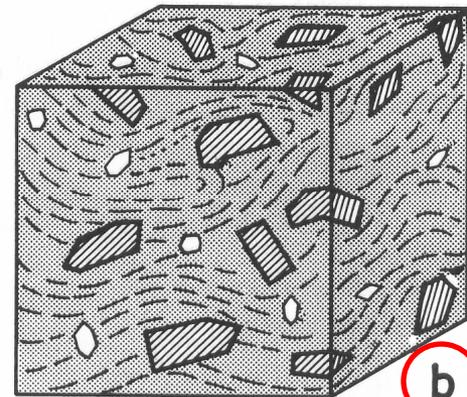
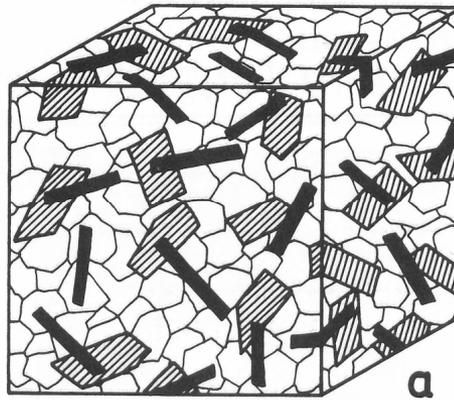
Klassifikation der Vulkanite

| | Vulkanit-Familien | Untergliederung der Vulkanit-Familien | Bekannte Gesteinsarten (Auswahl) |
|--|------------------------|---------------------------------------|---|
|  | Rhyolith-Familie | Rhyolith Dacit | Rhyolith, Quarzporphyr Dacit, Quarzporphyrit |
|  | Trachyt-Familie | Trachyt Latit Phonolith | Trachyt, Keratophyr Latit Phonolith |
|  | Andesit/Basalt-Familie | Andesit Basalt Tephrit | Andesit, Porphyrit Basalt, Dolerit, Melaphyr, Diabas, Tholeiit Tephrit, Basanit, Limburgit |
|  | Pikrit-Familie | Foidit Mafitit | Nephelinit, Leucitit Melilithit, Pikrit, Kimberlit |

Erkennungsmerkmale der Vulkanite



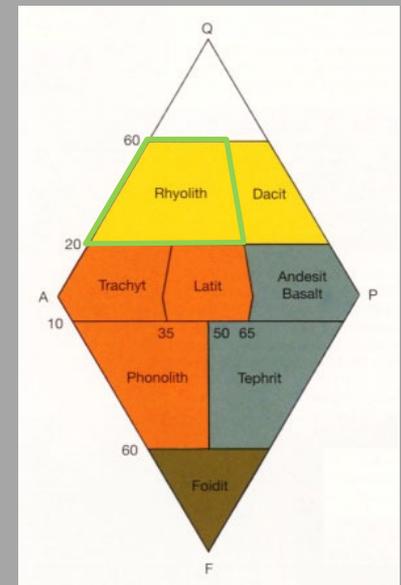
1. Nur einzelne Kristalle voll ausgebildet (porphyrische Struktur)
2. Grundmasse dicht (mikrokristallin) oder amorph (gestaltlos, glasig)
3. Zahlreiche kleine Hohlräume
4. Oft Fließstrukturen
5. Häufig Säulenbildung
6. Sehr selten Fossilien



aus: Schroeder et al. 1999, S. 22

Rhyolith-Familie

Rhyolith (griech. Fließstein) ist ein kieselsäurereiches Vulkanitgestein.



helle Mineralien: 80 - 100%

davon: Quarz 20 - 60%

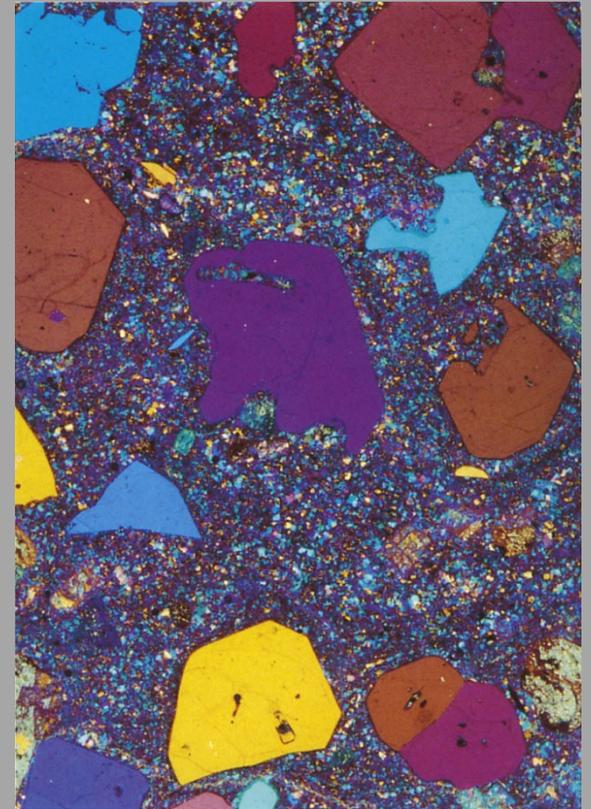
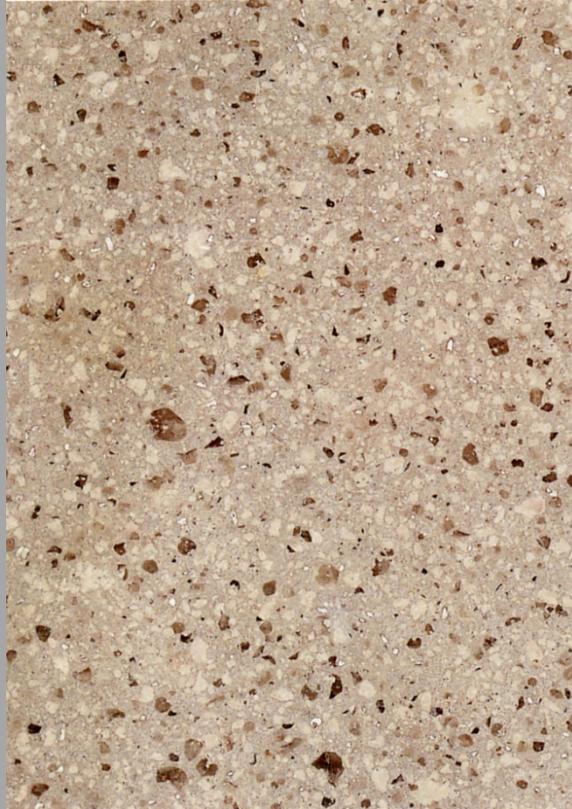
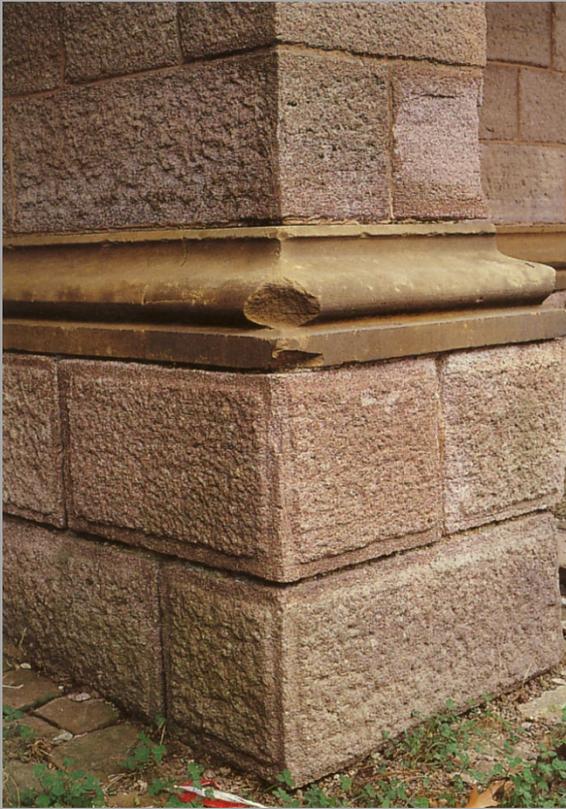
**Rhyolith
allgemein**

Feldspäte 40-80% davon: Plagioklasfeldspat 35 - 100%

Alkalifeldspat 0 - 65%

dunkle Mineralien: 0 - 20%

Nebengemengeteile: Ägirin, Biotit, Zirkon, Apatit, Magnetit



LEISBER-PORPHYR, hellvioletter, ziemlich homogener Alkali-Rhyolith

aus: Grimm 1990, Nr. 24



Kleinpflaster aus Löbejüner Rhyolith (verlegt in Hasselfelde/Harz)
aus: www.geodienst.de



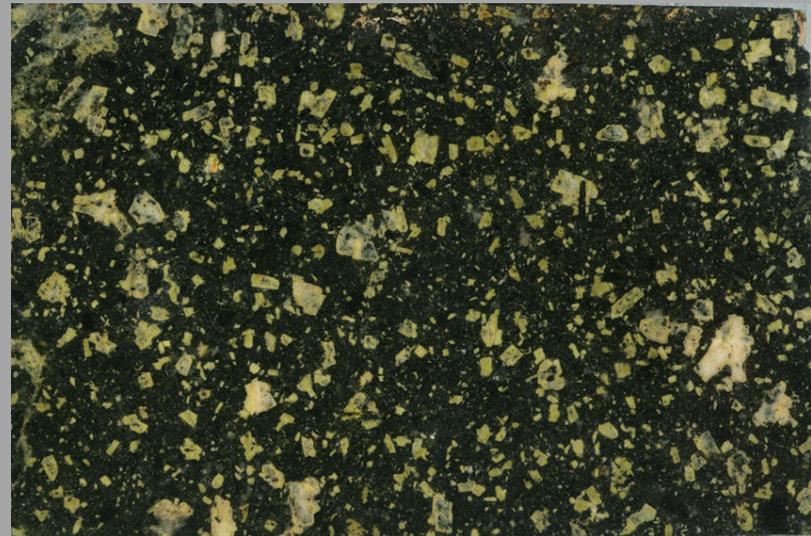
Porfido verde di Grecia o Serpentino (Andesit)



Porfido verde di Grecia o Serpentino (Andesit)



Porfido rosso antico (Dazit)



Porfido verde egiziano

alle aus: www.musnaf.unisi.it

Quarzporphyr
Südtirol/Italien

Dacit
Lemberg/Pfalz



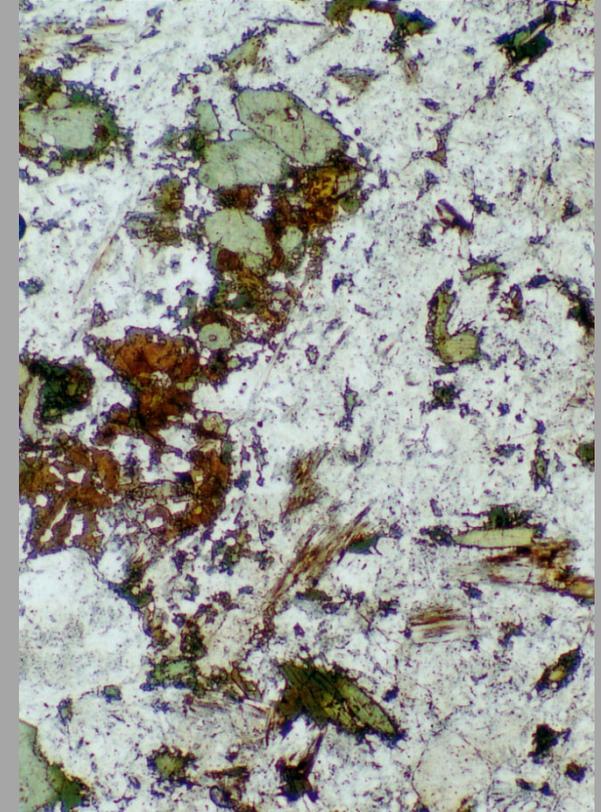
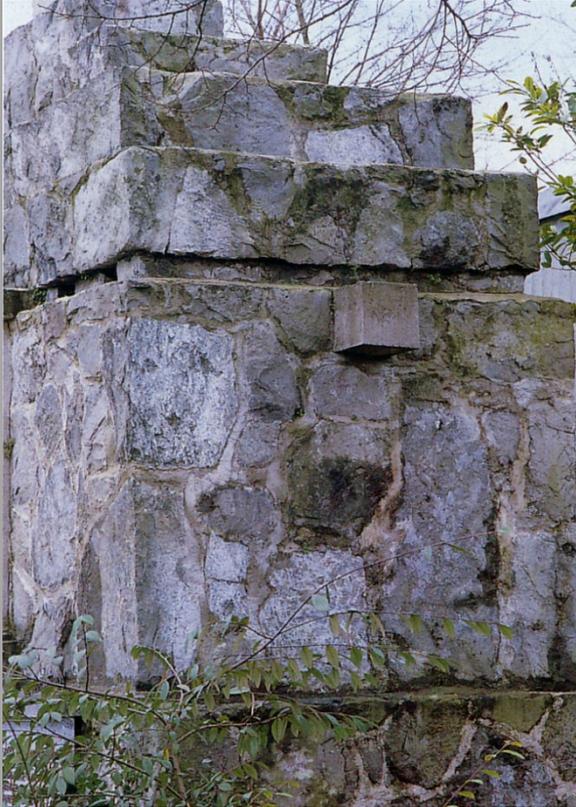


DRACHENFELS-TRACHT– porphyrischer Trachyt mit Reissensandinen aus: Grimm 1990, Nr. 026



STENZELBERG-LATI - mittelgrauer, porphyrischer Latit

aus: Grimm 1990, Nr. 031



aus: Grimm 1990, Nr. 040

BÖTZINGER-PHONOLITH



KASSLER-BASALT

aus: Grimm 1990, Nr. 039



MENDINGER-BASALT -LAVA

aus: Grimm 1990, Nr. 034



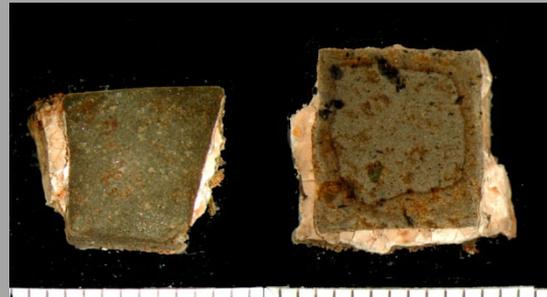
Bosra in Syrien

theologieblog.blueblog.ch/arabisch/index.html

Herculaneum / Mosaikfußboden



Casa della Gemma



Quer- und Längsschnitt durch einen korrodierten, basaltischen Mosaikstein mit Setzmörtel, Bildbreite 30 mm



Oberflächenparalleler Korrosionshorizont, etwas dunkler im Bild, Dünnschliff, Bildbreite 1,5 mm



Herculaneum / Terme urbane
Mosaikfußboden



Pompeji / Getreidemühlen aus Basaltlava



Basalt am Gangolfsberg
Foto: H. G. Rüdiger

Basaltstehlen



Burg Stolpen (Sachsen)

www.oberelbe.de/burg_stolpen/



Burg Stolpen (Sachsen)

www.oberelbe.de/burg_stolpen/



Burg Stolpen (Sachsen) / Basaltschlot und Mauerwerk mit Basaltstehlen



Rochlitz / Sachsen / Rhyolith-Tuff





Tuff e und Bimssteine
als opus reticulatum

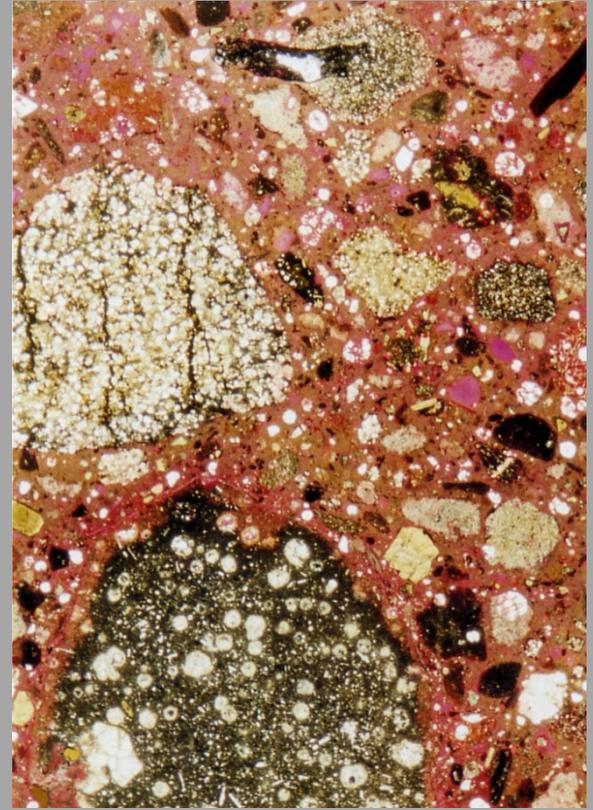
Bomben

Herkulaneum

Skript / Werkstoffkunde und Werkstoffgeschichte: Architekturoberfläche
nur zum internen Gebrauch / Weitergabe untersagt / Studiengang W / © Prof. R. Lenz

Prof. Dipl.-Rest.
Roland Lenz

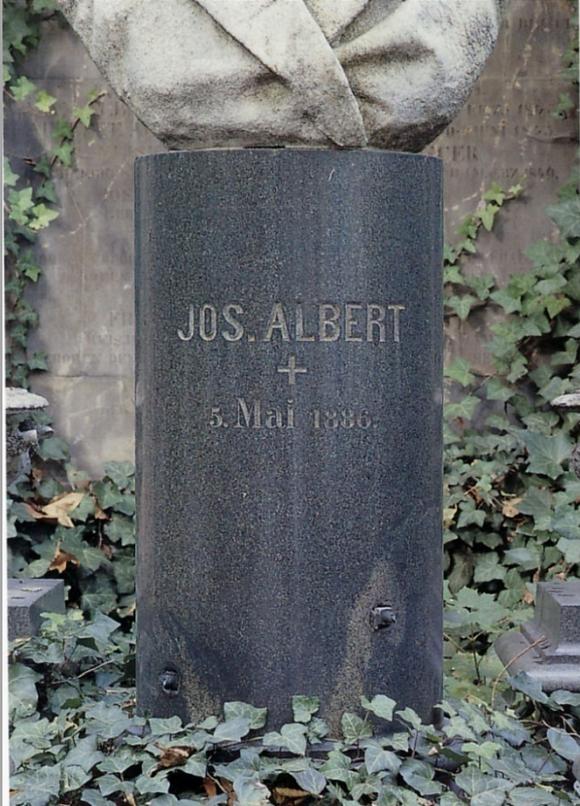
abk
Staatliche Akademie
der Bildenden Künste
Stuttgart



ETTRINGER-TUFF glasige Matrix
Phonolith-Tuffstein

aus: Grimm 1990, Nr. 044

Ganggesteine



OCHSENKOPF-PROTEROBAS Lamprophyr

aus: Grimm 1990, Nr. 023



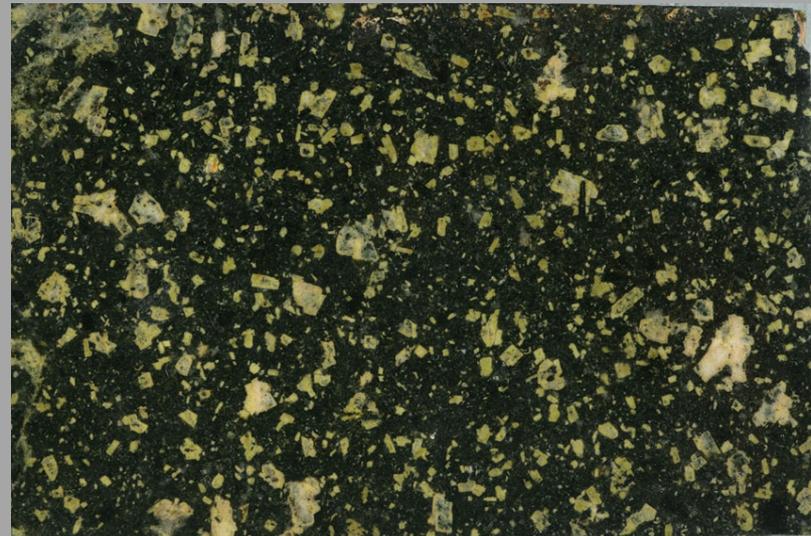
Porfido verde di Grecia o Serpentino (Andesit)



Porfido verde di Grecia o Serpentino (Andesit)



Porfido rosso antico (Dazit)



Porfido verde egiziano

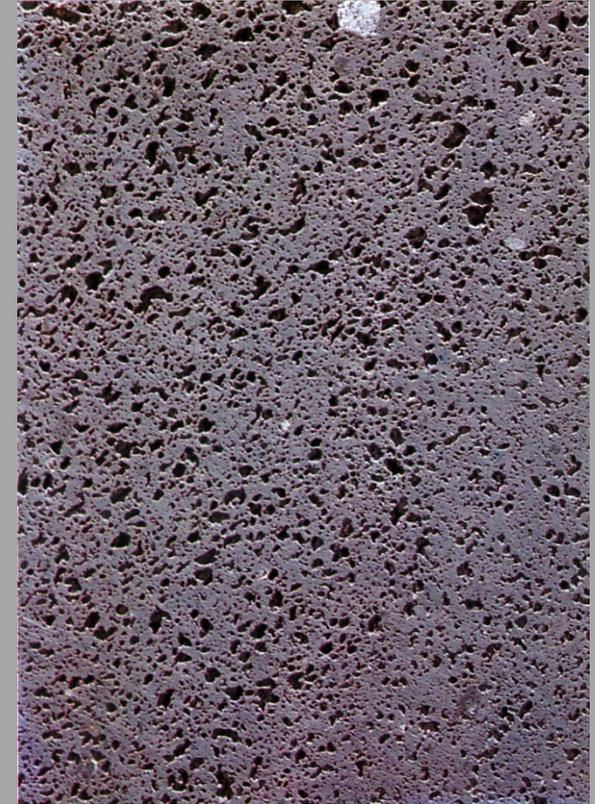
Granit



Rhyolith

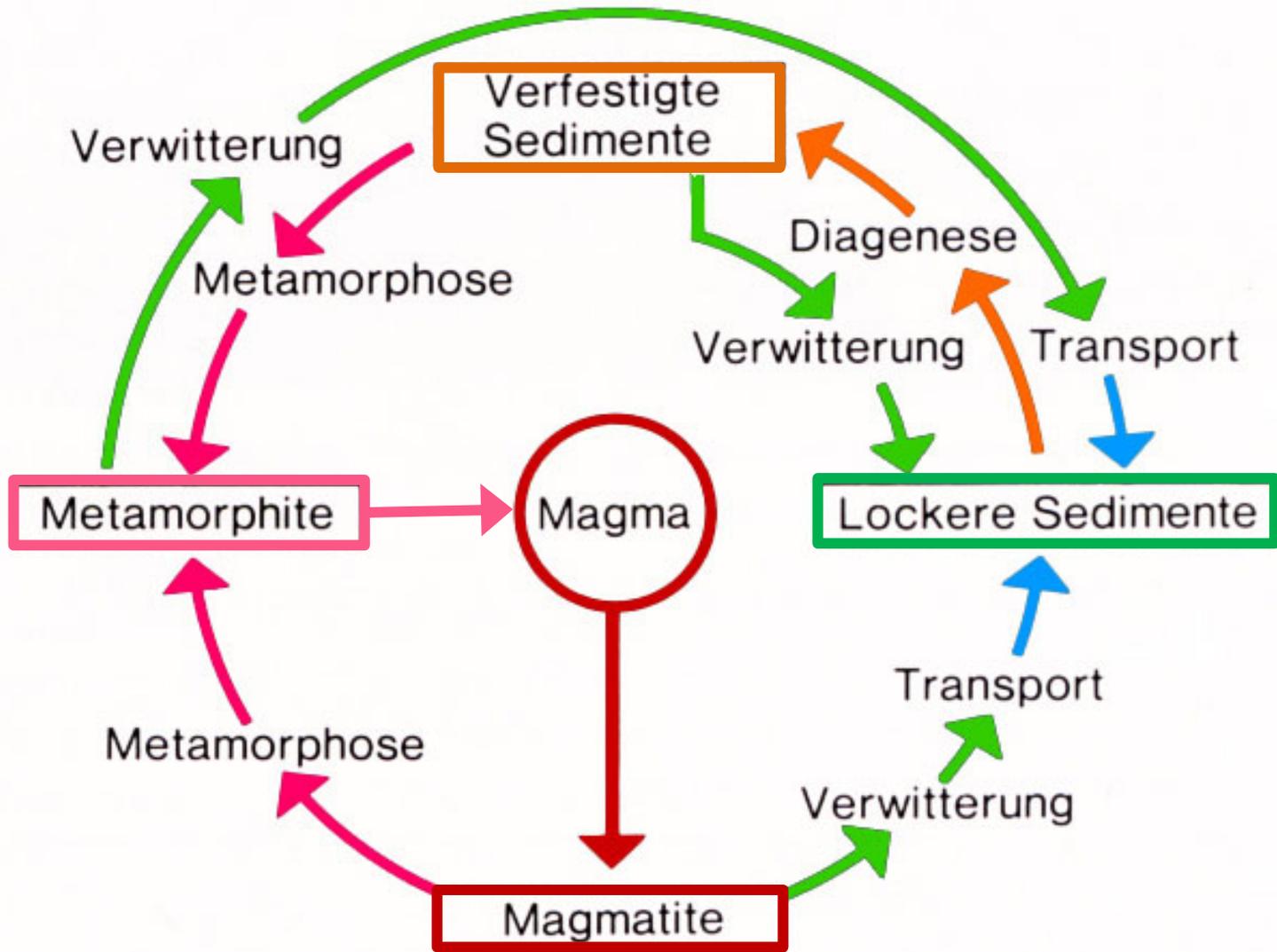


Basalt



Porosität

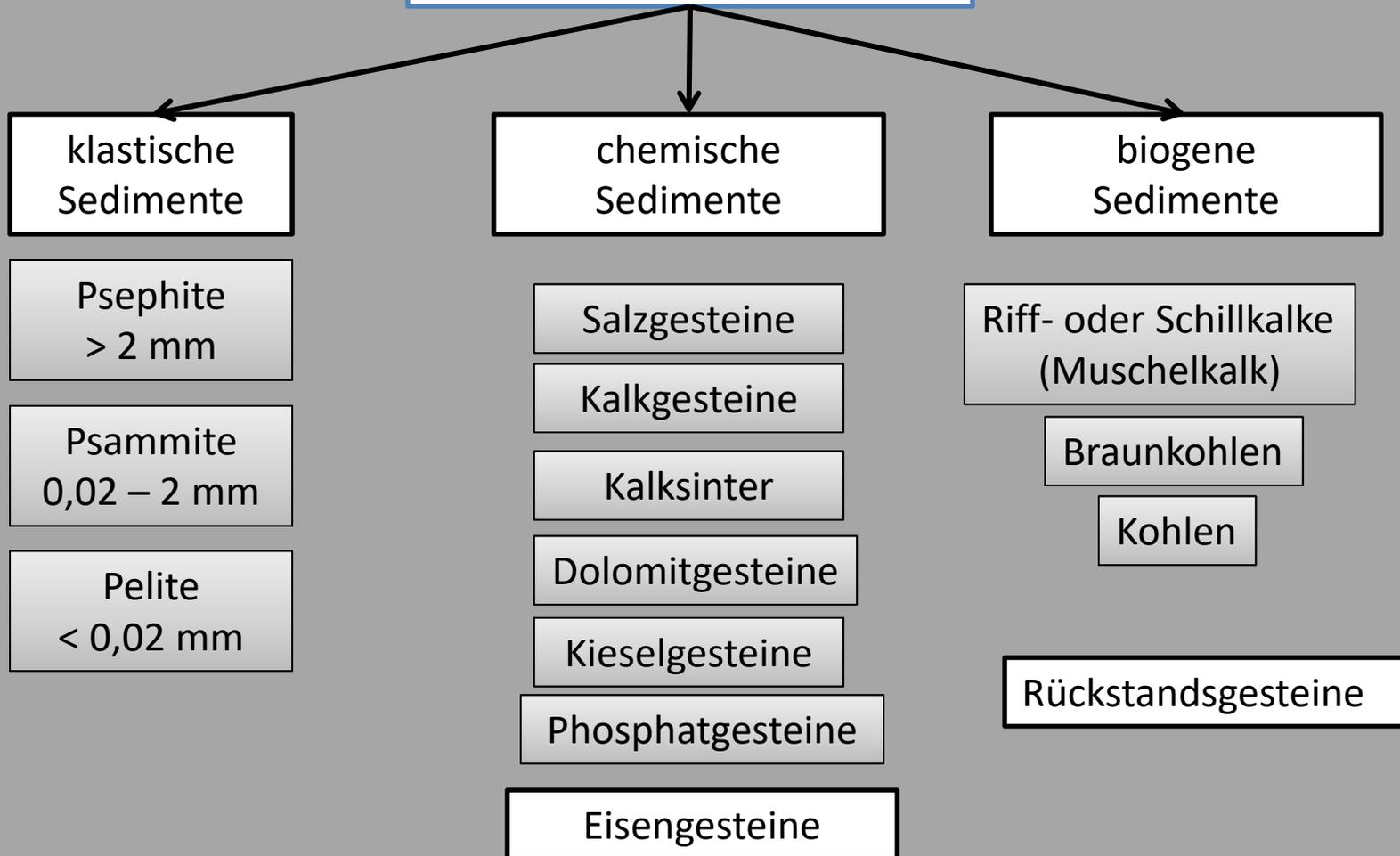




Kreislauf der Gesteine

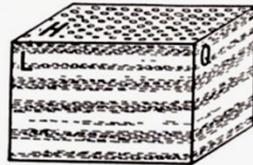
nach Schumann 1975, S. 69 mit Ergänzungen

Sedimentite

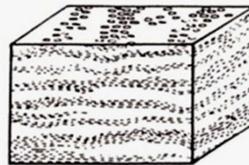


und Kombinationen aus den verschiedenen Bildungsarten

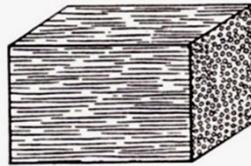
Texturen



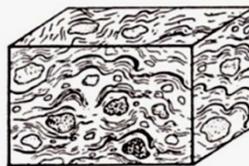
schieferig



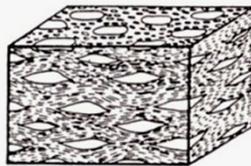
verworren schieferig



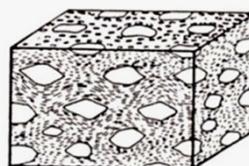
*linear gestreckt bis
lentikular-spindelrig*



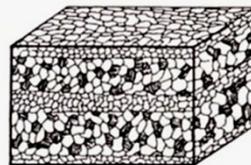
Fluidal



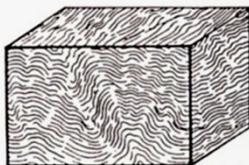
flatschig



lentikular-flaserig



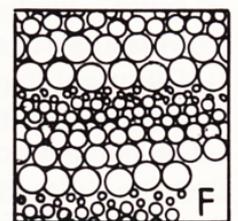
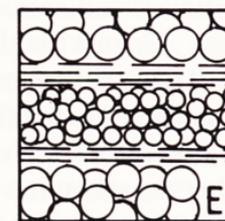
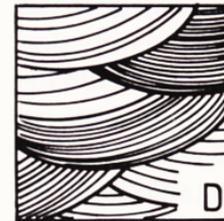
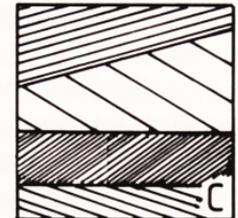
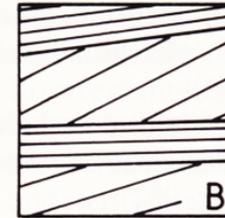
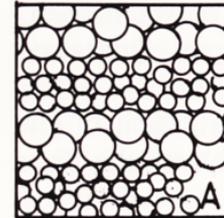
lagig oder schichtig



gefällig

aus: Reinsch 1991, S. 77

Abb. 60 Schematische Darstellung verschiedener planarer und linearer Paralleltexuren (aus NIGGLI 1948).



- Abb. 8: Beispiele für Schichtungstypen klastischer Sedimente:
- A: Horizontalschichtung, gekennzeichnet durch Korngrößenwechsel
 - B: Horizontal- und Schrägschichtung
 - C: Kreuzschichtung
 - D: Bogenschichtung
 - E: Horizontalschichtung mit glimmerreichen Zwischenlagen (gestrichelt), wie sie durch alternierende Ablagerung von rollend und schwebend transportierten Körnern entstehen kann
 - F: Gradierte Schichtung (graded bedding) mit Korngrößenabnahme von unten nach oben innerhalb jeder Lage

aus: GRIMM 1990, S. 72

Dermbacher
Sandstein (sm)



Maulbronner
Sandstein (km)

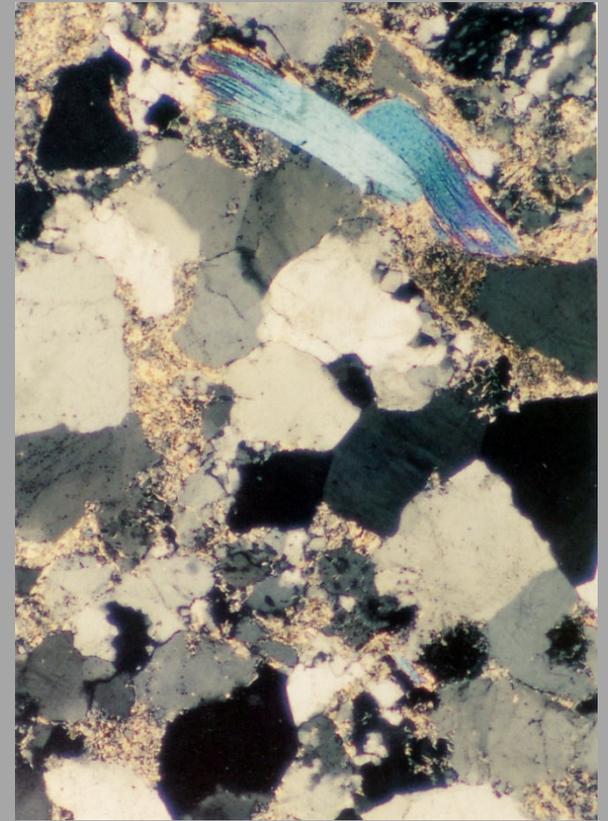


Nebraer Sandstein
(sm)

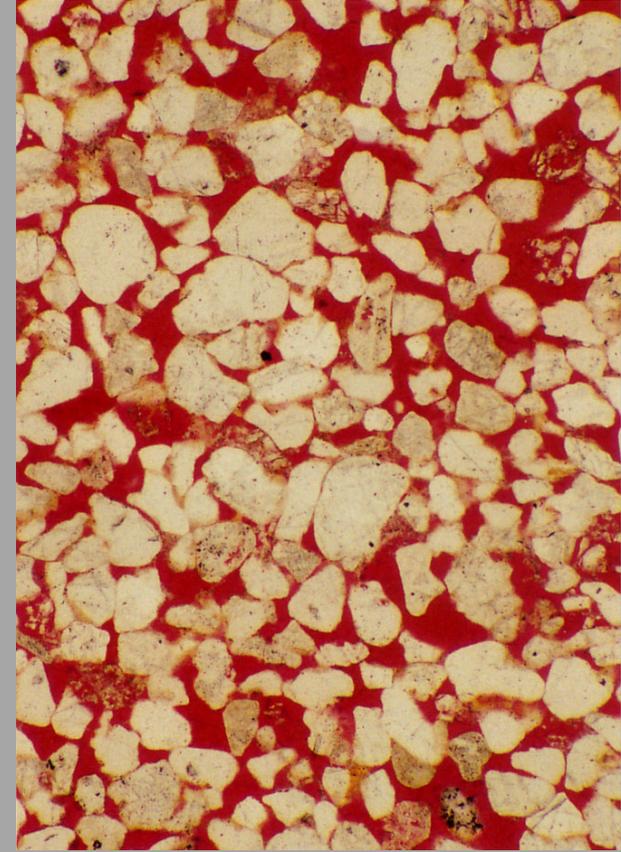


Gnodstadter
Sandstein (ku)



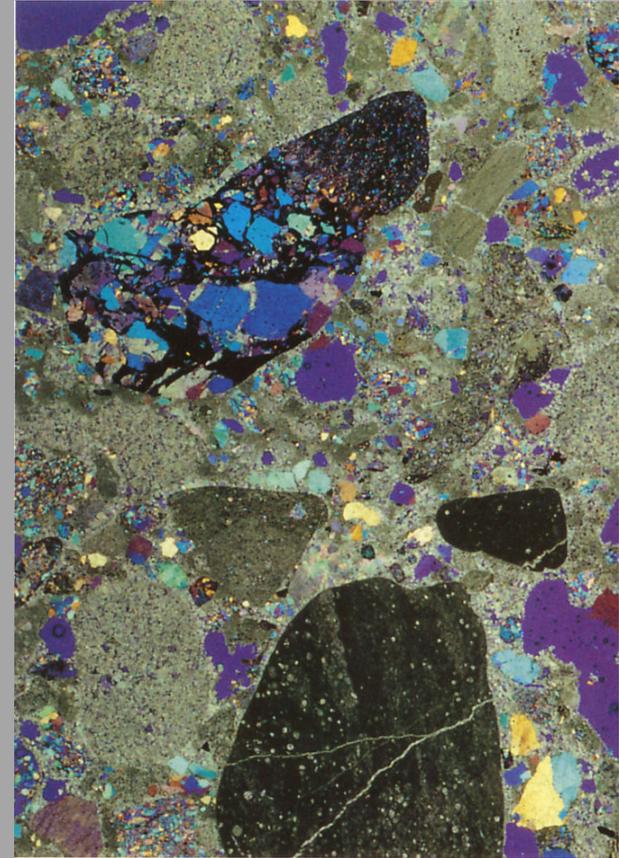


PIESBERG-SANDSTEIN



aus: Grimm 1990, Nr. 077

WEHRDAER SANDSTEIN
Buntsandstein: Mittlerer Buntsandstein
gering verkieselt



BANNENBURGER NAGELFLUH



Konglomerat Brannenburg (Deutschland)

Chemische Sedimente

Klassifikation nach
chemisch-
mineralogischem
Gesichtspunkten

Kalkgesteine

Dolomitgesteine

Kieselgesteine

Salzgesteine

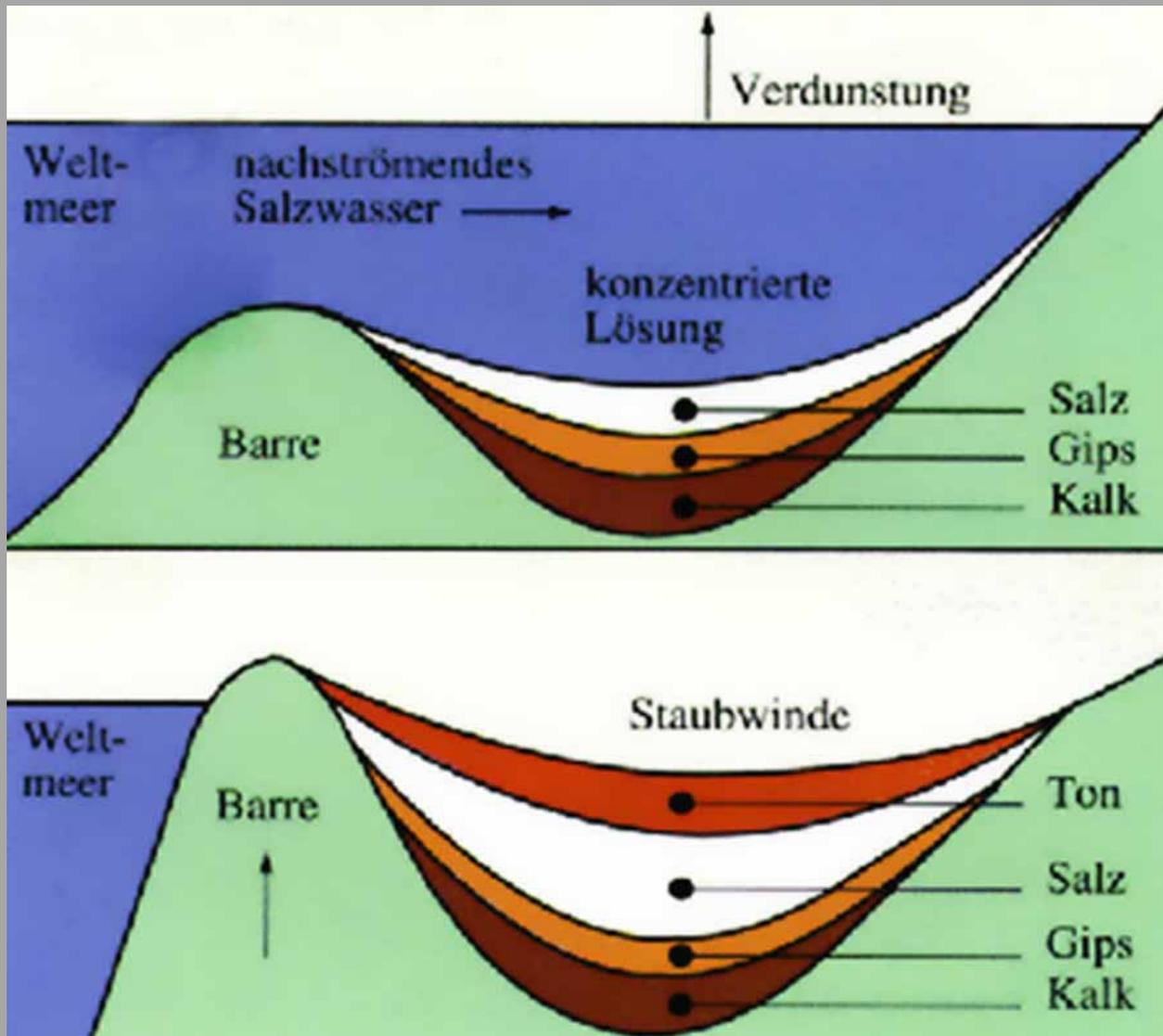
Phosphatgesteine

Eisengesteine

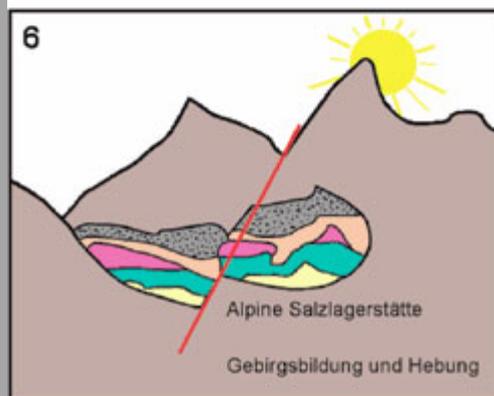
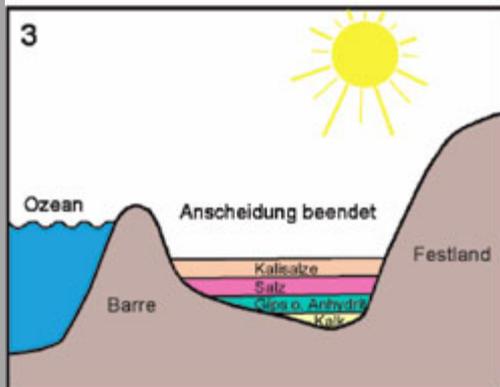
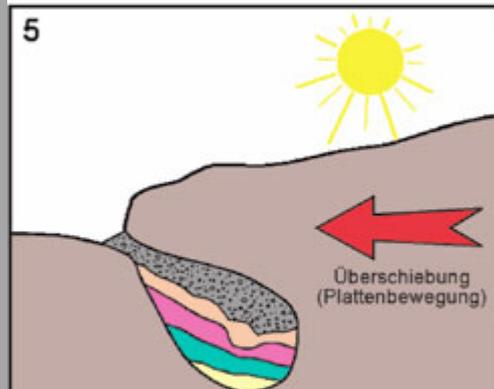
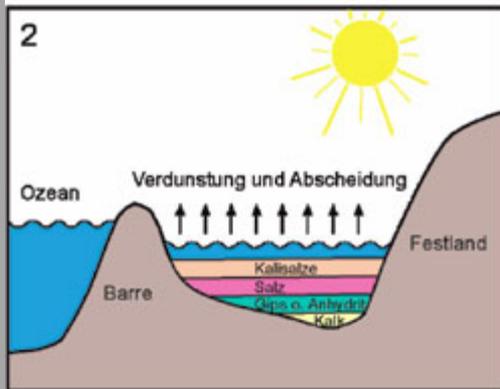
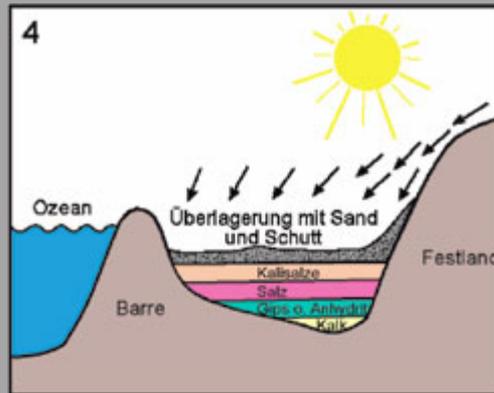
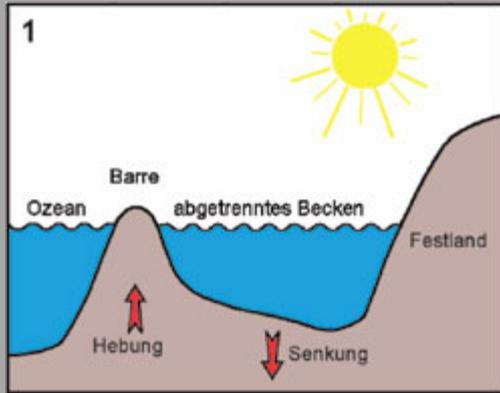
Klassifikation nach Art
der Ablagerung

Ausfällungsgesteine
oder
Präzipitate (Niederschlag)

Eindampfungsgesteine
oder
Evaporate



<http://giantcrystals.strahlen.org>





Münstertal (CH)

Skript / Werkstoffkunde und Werkstoffgeschichte: Architekturoberfläche
nur zum internen Gebrauch / Weitergabe untersagt / Studiengang W / © Prof. R. Lenz

Prof. Dipl.-Rest.
Roland Lenz

abk
Staatliche Akademie
der Bildenden Künste
Stuttgart

GEWIDMET von SEINER MAJESTÄT
KÖNIG LUDWIG I.
HIER RUHT
ALOISIUS
SENEFELDER
ERFINDER
DER
LITHOGRAPHIE.
GEBOREN ZU PRAG den VI. NOVEMBER MDCCXXI
GESTORBEN ZU MÜNCHEN am XXI. FEB. MDCCCXXXIV
UND DESSEN EINZIGER SOHN,
HEINRICH,
STARB IM XXXIII^{TE}N LEBENSJAHRE MDCCCVL.



aus: Grimm 1990, Nr. 068

SOLENHOFENER KALKSTEIN
Jura: Malm Zeta
Mikrit



aus: Grimm 1990, Nr. 163

HARZER DOLOMIT (Nüxeier Stein) Zechstein: Werra- und Staßfurt-Zyklus

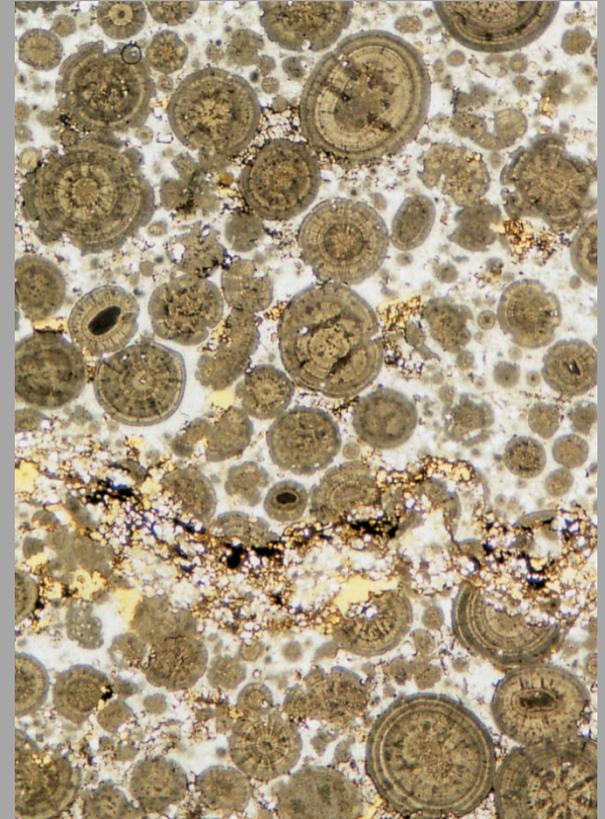


aus: Grimm 1990, Nr. 068

CANNSTATTER TRAVERTIN
Quartär: überwiegend Riß-Würm-Interglazial
Bunt geädertes, poröser Travertin

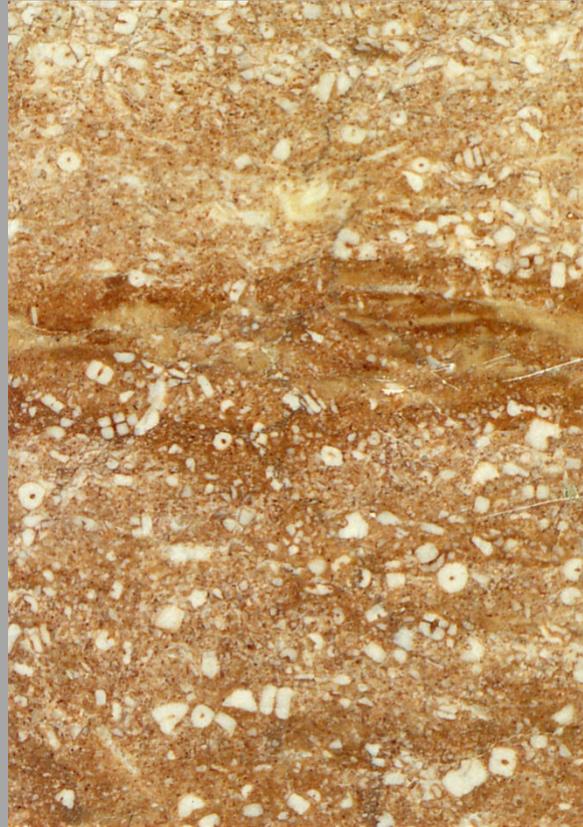


Onyx-Marmor Alabastro Egiziano, Beni Suef (Ägypten)



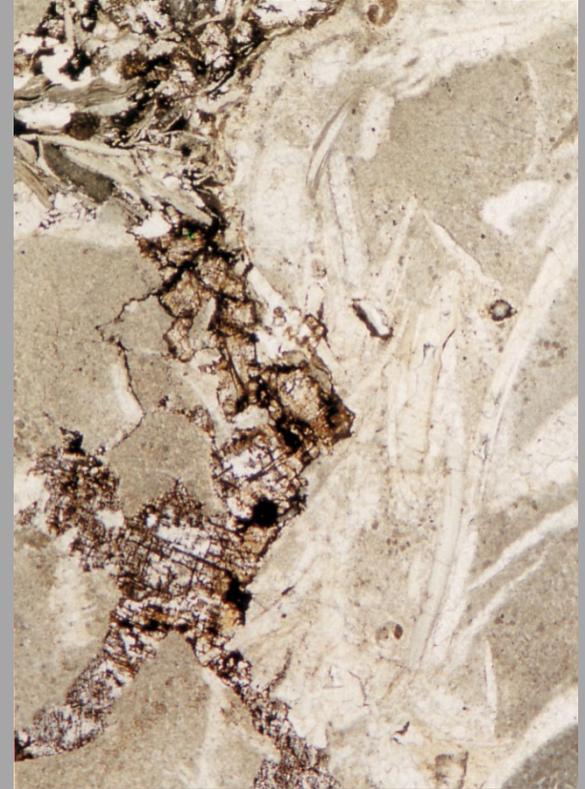
aus: Grimm 1990, Nr. 164

BRAUNSCHWEIGER ROGENSTEIN
Unterer Buntsandstein
Oolithkalkstein



aus: Grimm 1990, Nr. 175

MITTENWALDER HIERLATZKAK
Jura: Unterer und Mittlerer Lias
Crinoidenspatkalk (Trochitenkalk)



aus: Grimm 1990, Nr. 170

KIRCHHEIMER MUSCHELKALK (KERNSTEIN)
Oberer Muschelkalk
brachiopodenschillreicher Kalkstein



Kohlenkalk

Skript / Werkstoffkunde und Werkstoffgeschichte: Architekturoberfläche
nur zum internen Gebrauch / Weitergabe untersagt / Studiengang W / © Prof. R. Lenz

Prof. Dipl.-Rest.
Roland Lenz

abk—
Staatliche Akademie
der Bildenden Künste
Stuttgart



Freyburg im Unstruttal
Burg Neuenburg
Obergeschoss der romanischen Doppelkapelle



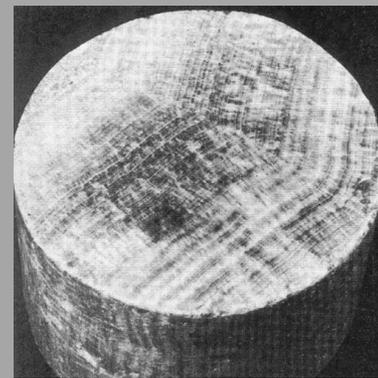
Bildquelle: www.wikipedia.de

Eine Säule aus Sinter mit der typischen Maserung des Materials in der Stiftskirche Bad Münstereifel



Bildquelle: www.wikipedia.de

Die von Sinter zugesetzte römische Wasserleitung bei Euskirchen-Kreuzweingarten

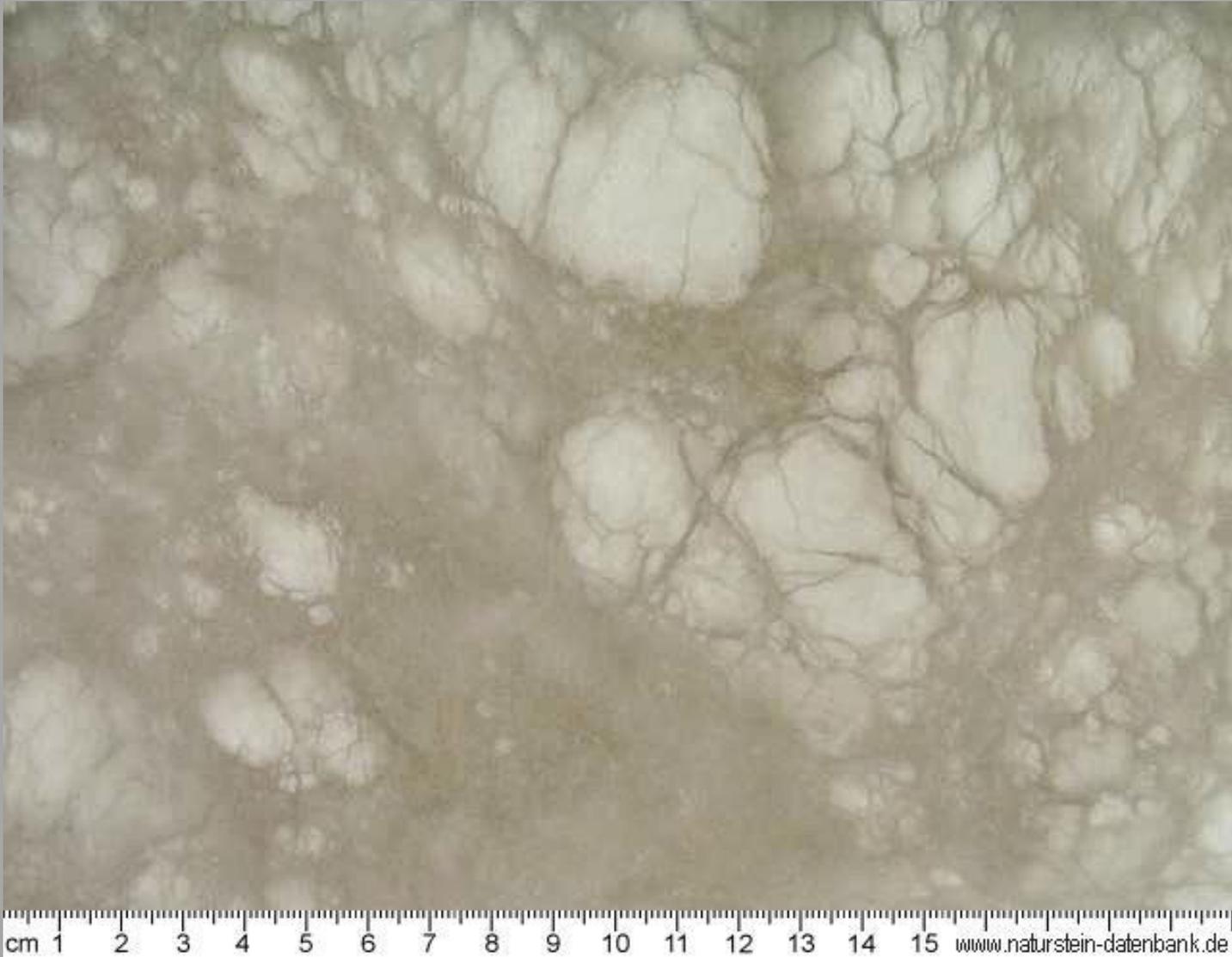


Aufgesägte Kalksinterstücke und Kalksintersäule aus dem Romanischen Haus in Bad Münstereifel

aus: Walram Schmitz
www.wingarden.de/.../schmitz-kalksinter.html

Keupergipsstein
(km), Iphofen





Alabaster Quinto de Ebro (Spanien)

Metamophite

Texturen

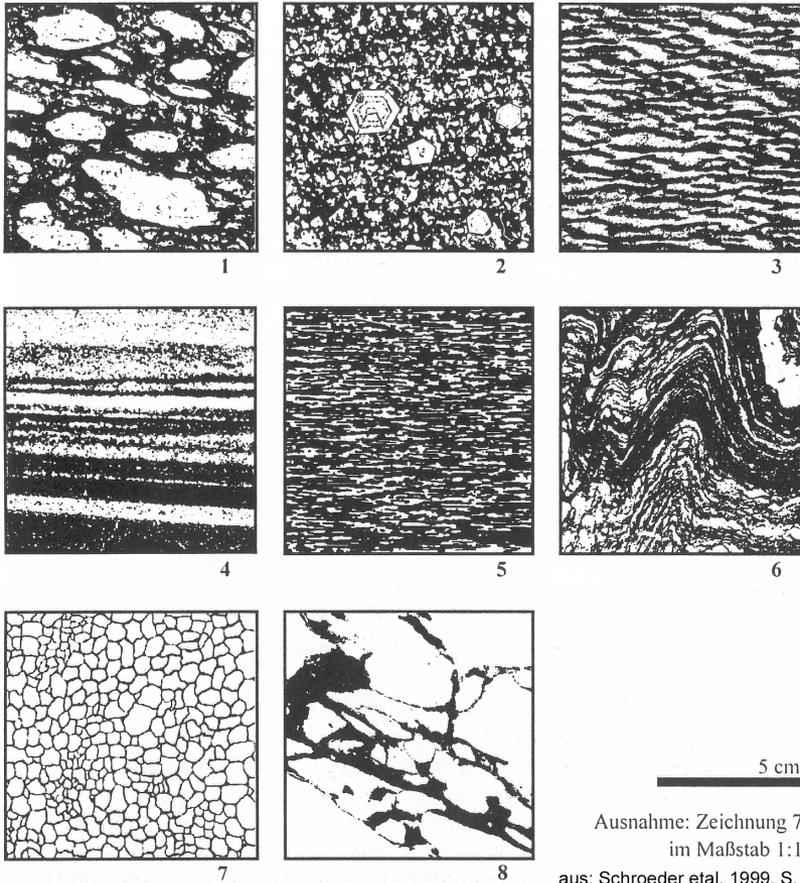


Abb. 3 - 16: Strukturen und Texturen metamorpher Gesteine mit Beispielen [Beitrag: Jekosch]

- 1 - Augenbildung in *Augengneis*
- 2 - Porphyroblastisches Wachstum: *Granat in Amphibolit*
- 3 - Flaserung in *Quarzit, in überprägtem Gabbro*
- 4 - Streifung/Lagenbau in *Gneis, Marmor, Migmatit*
- 5 - Schieferung in *Glimmerschiefern, Dachschiefern*
- 6 - Faltung in *Cipollino*
- 7 - Granoblastisches Wachstum: *Marmor*
- 8 - Brekzierung und Verheilung: *Marmorbrekzie ("Arabescato")*

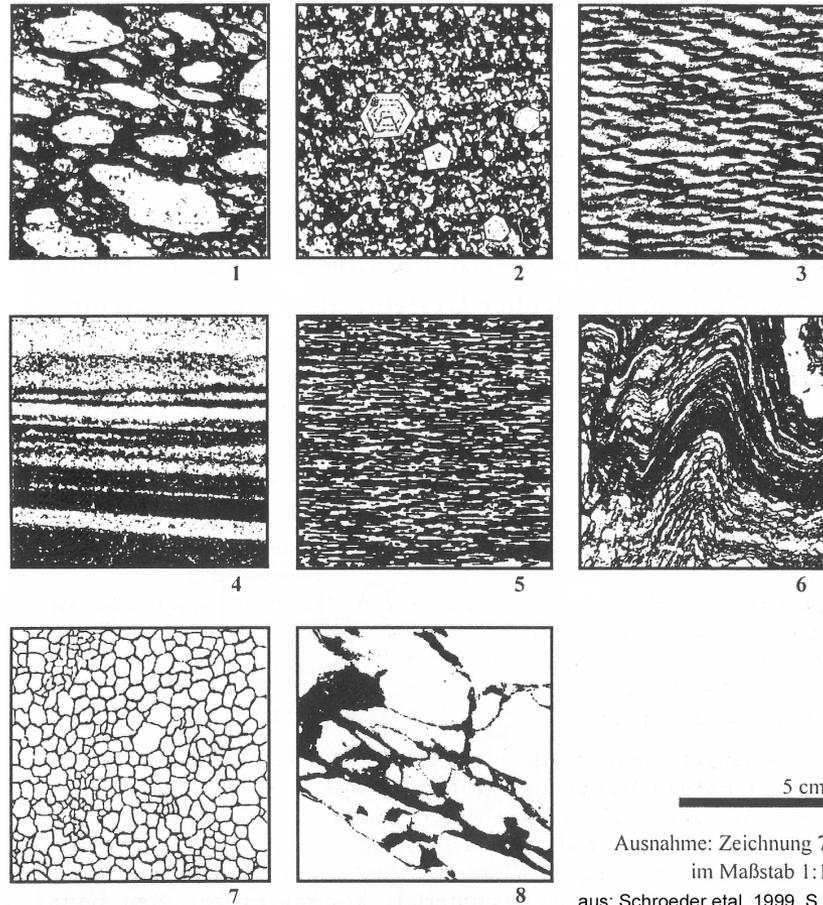


Abb. 3 - 16: Strukturen und Texturen metamorpher Gesteine mit Beispielen [Beitrag: Jekosch]

- 1 - Augenbildung in *Augengneis*
- 2 - Porphyroblastisches Wachstum: *Granat in Amphibolit*
- 3 - Flaserung in *Quarzit, in überprägtem Gabbro*
- 4 - Streifung/Lagenbau in *Gneis, Marmor, Migmatit*
- 5 - Schieferung in *Glimmerschiefern, Dachschieferen*
- 6 - Faltung in *Cipollino*
- 7 - Granoblastisches Wachstum: *Marmor*
- 8 - Brekzierung und Verheilung: *Marmorbrekzie ("Arabescato")*

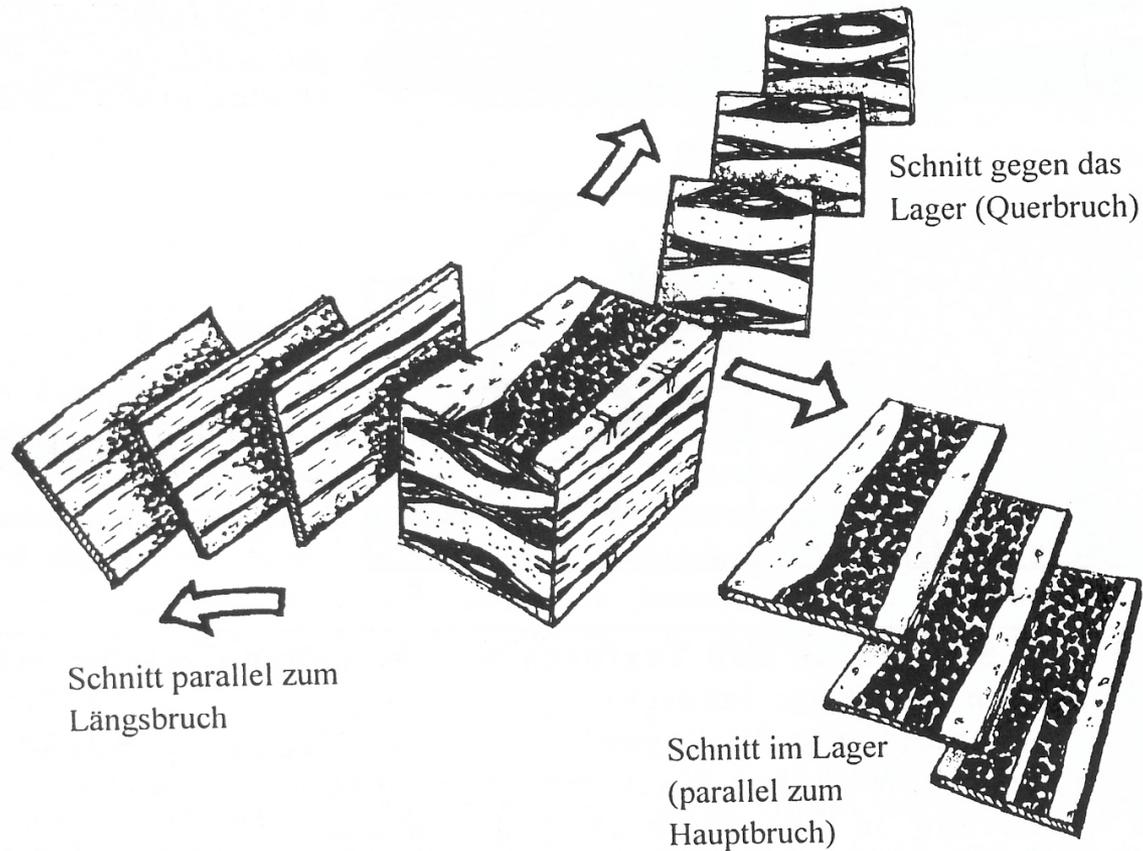


Abb. 3 - 17: Dekorationseffekt in Abhängigkeit von der Schnittlage bei mittel- und grobstrukturierten metamorphen Gesteinen.

[Nach Corbella (1991); Beitrag: Jekosch]

aus: Schroeder et al. 1999, S. 44

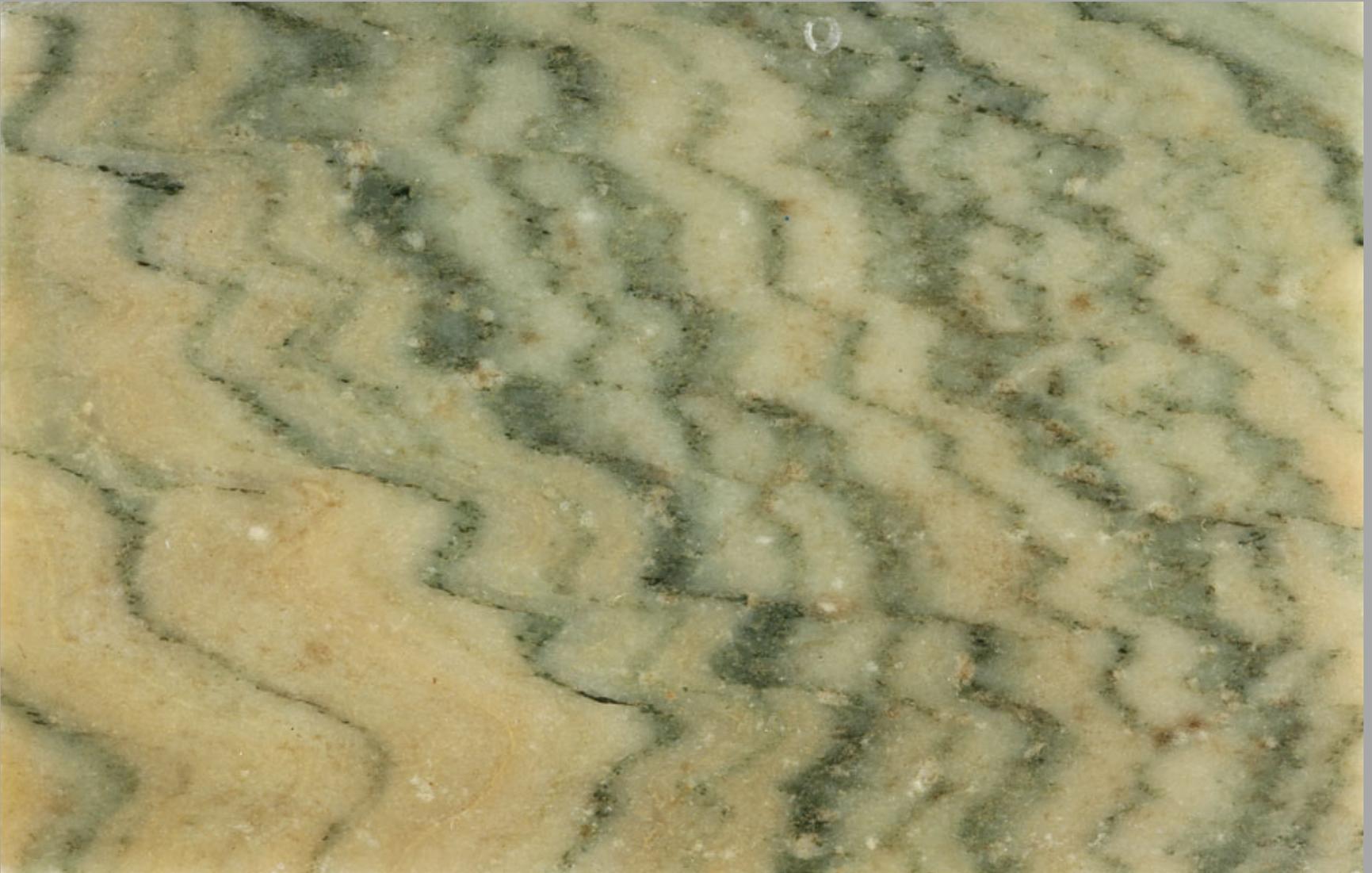


Marmor: ehemals Kalkstein

Skript / Werkstoffkunde und Werkstoffgeschichte: Architekturoberfläche
nur zum internen Gebrauch / Weitergabe untersagt / Studiengang W / © Prof. R. Lenz

Prof. Dipl.-Rest.
Roland Lenz

abk—
Staatliche Akademie
der Bildenden Künste
Stuttgart



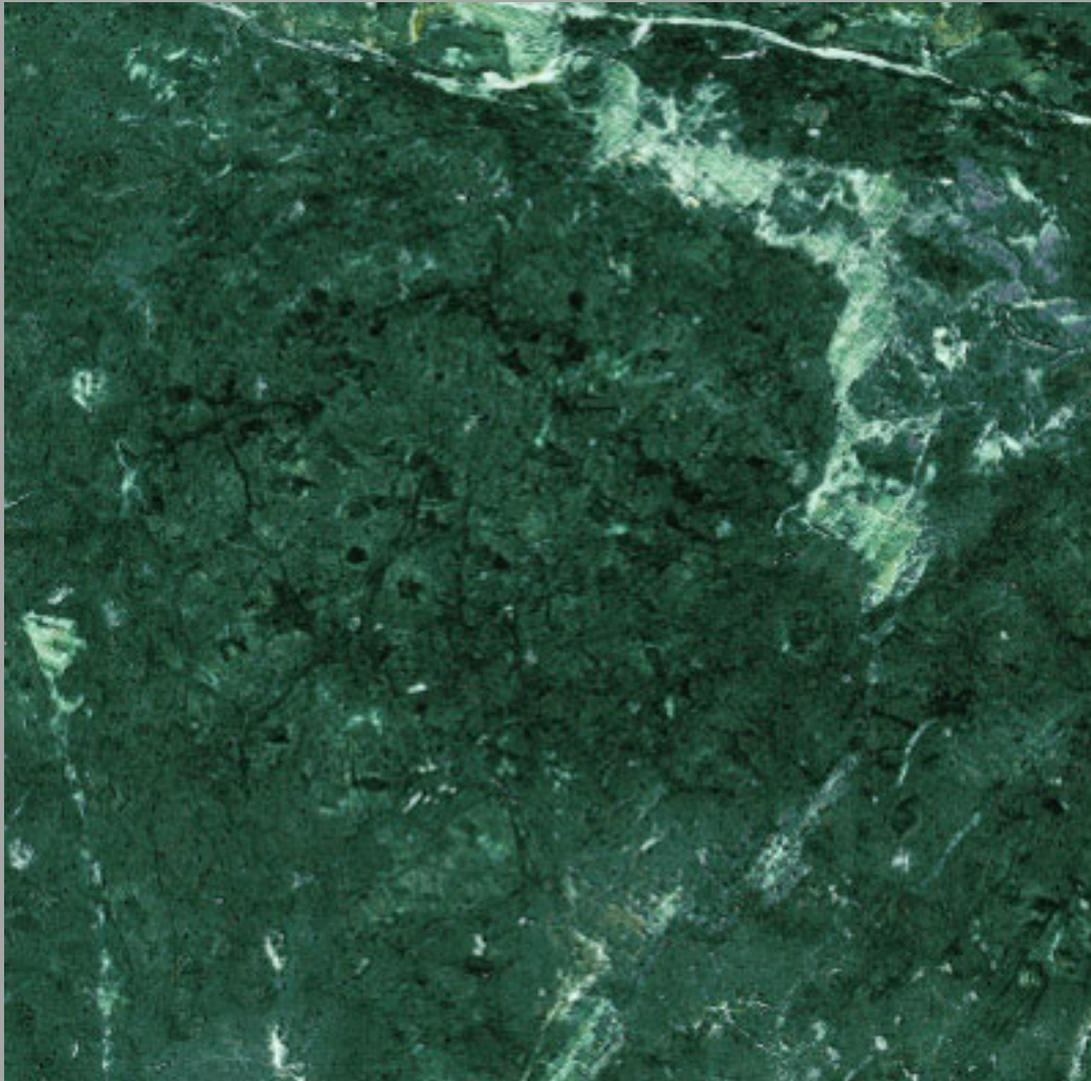
Marmo Caristio o Cipollino verde



Cipollino: gestreift, grünlich durch Chlorit und Muskovit



Magdeburg / Dom / Grablege Otto des Großen / Deckplatte aus Cipollino -Marmor



Serpentinit / Tauerngrün / Osttirol



Andalusit-„Fruchtschiefer“

Theuma, Erzgebirge, Sachsen, Deutschland



Granulit mit Granat (und Disthen)
S Gansbach, Dunkelsteiner Wald, NÖ.



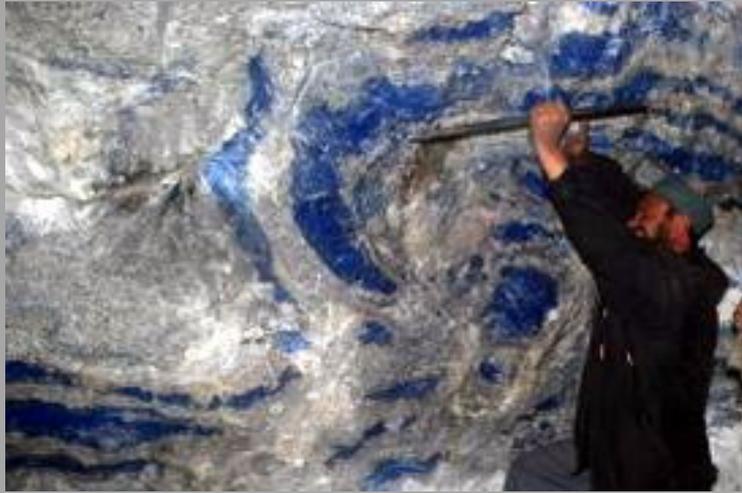
Grünschiefer
Kreuzbergl, Klagenfurt, Ktn.



Granat (Almandin)
in Glimmerschiefer, Laufenberg, Ktn.



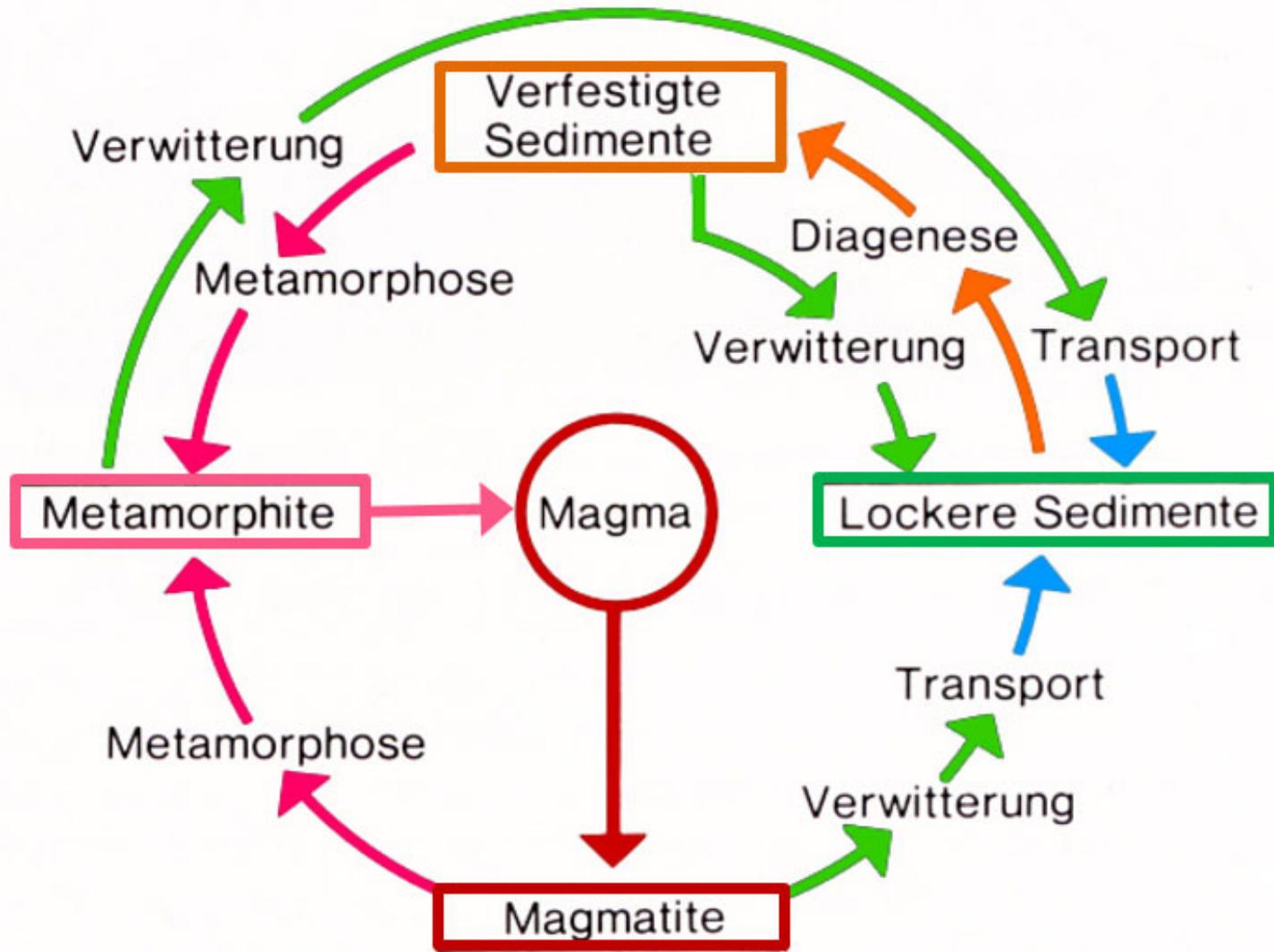
Granodioritgneis
Buch-Denkmal, Pechgraben, OÖ.



Lapis Lazuli - Adern in einer Mine in Afghanistan.
Fotografie aus dem Besitz von Sarah Searight



Lapislazuli (entstanden durch Metamorphose)



Kreislauf der Gesteine

nach Schumann 1975, S. 69 mit Ergänzungen

FINE