

Mineralien- sammlung

M. Böhm, F. Breinbauer, R. Gfäller, M. Prasse

Prof. Dr. P. Kurzweil

2006

Wenige **Gesteine** sind nur aus einem einzigen Stoff aufgebaut, z. B. **Marmor** aus Kalkspat.

Minerale sind die kristallinen oder amorphen Grundbestandteile der Gesteine. Kryptokristalline Minerale, wie der **Chalcedon**, erscheinen amorph, sind im inneren Feinbau aber kristallin.

Die gesteinsbildenden Minerale - v. a. **Quarz, Feldspäte, Glimmer, Pyroxene, Amphibole** und **Olivin** - bilden die Hauptgemengeanteile der allgemein verbreiteten Gesteine.

Bernstein (ein fossiles Harz) und **Wheellit** (ein Calciumoxalat) zählen zu den wenigen Verbindungen mit organischer Herkunft. In der Natur kommen etwa 3000 bekannte Minerale vor.

Erze sind technisch bedeutsame Minerale, z. B. Rohstoffe für die Gewinnung chemischer Elemente.

Klassifikation der Minerale

- I. Elemente (Kupfer, Silber, Gold, Schwefel, Kohlenstoff, Quecksilber)
- II. Sulfide, Selenide, Telluride, Arsenide, Antimonide, Bismutide
- III. Halogenide
- IV. Oxide, Hydroxide
- V. Nitrate, Carbonate, Borate
- VI. Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate
- VII. Phosphate, Arsenate, Vanadate
- VIII. Silicate
- IX. Organische Substanzen

Nachfolgend sind die Minerale nach den Gruppen des Periodensystems geordnet, um den Bezug zur Vorlesung „Anorganische Chemie“ herzustellen.

I. Entstehung der Minerale

Minerale treten in der Natur in *Gesellschaft (Paragenese)* von Begleitmineralen auf, die Rückschlüsse auf den Entstehungsprozess ermöglichen

1. Magmatische Mineralbildung

Magma, eine mit Gasen und Wasserdampf gesättigte Schmelze aus **Silicaten** und **Oxiden** gelangt durch Bewegungen der Erdkruste aus dem Erdinneren (> 1000 bar, 900 - 130 °C) in kühlere Schichten der Erdrinde. Erze hoher Dichte wie **Magnetit** und **Chromit** sedimentieren in der glutflüssigen Schmelze; leichtere Bestandteile schwimmen auf und kristallisieren als *Pegmatite* wie **Glimmer**, **Turmalin**, **Beryll**, **Zinn-** und **Wolframerze** im Restmagma. Die durch eingeschlossene Gase gebildeten mandelförmigen Hohlräume, z. B. in **Melaphyr** (Basaltvarietät), füllen sich später mit Quarz, Achat oder Chalcedon.

Im *hydrothermalen Stadium* entweichen Gase und Dämpfe durch Gesteinsspalten und -klüfte zur Erdoberfläche; an den Wänden kristallisieren nun **Quarz** und **Kalkspat**, in den Gängen Schwermetallerze. Einige Molybdän-, Zinn- und Wolframerze kondensieren aus den heißen Dämpfen (*Pneumatolyse*).

In den heißen und kalten Mineralquellen an der Erdoberfläche setzen sich Minerale wie **Aragonit** (Sprudelstein) und **Geyserit** ab.

Bei der *metasomatischen* Mineralbildung lösen sich sedimentäre Gesteine (z. B. Kalkstein) in heißen Strömungen auf und es entstehen sekundäre Minerale wie z. B. **Siderit-Eisenspat**.

Entstehung der Minerale

2. Verwitterung

Durch Temperaturwechsel und die Sprengwirkung von Frost werden *Gesteine mechanisch*, durch Luftsauerstoff, Kohlensäure und Wasser *chemisch*, durch biologische Prozesse *mikrobiell* zerstört, wie uns in einer Tropfsteinhöhle klar wird!

Feldspäte werden zu **Kaolin**, Olivin zu **Serpentin**, Pyrit zu **Limonit**. Freigesetzte Schwefelsäure wandelt Kalkspat in **Gips** um. Aus Chalkopyrit entstehen **Malachit**, **Azurit**, **Limonit**.

3. Chemisch-sedimentäre Prozesse

Die Lagerstätten von **Steinsalz**, **Sylvin**, **Gips**, **Kalkspat**, **Chamosit** und **Raseneisenerz** entstehen aus ehemaligen Meeren durch Verdunstung des Wassers oder Änderung der Wasserzusammensetzung.

4. Biologischer Ursprung

Koralleninseln und Kalksteinmassive sind versteinerte Überbleibsel von Lebewesen. **Phosphorite**, **Schwefel**, **Salpeter**, **Pyrit** und **Markasit** sind biologischen Ursprungs.

5. Metamorphe Mineralbildung

Aus dem Erdinneren aufsteigendes, glutflüssiges Magma wandelt umliegende, besonders sedimentäre Gesteine in sekundäre *kontaktmetamorphe* Gesteine und Minerale um, z. B. manche **Glimmer**, **Granat**, **Disthen**.

II. Aussehen der Minerale

Kristalle sind aus regelmäßigen Raumgittern aufgebaut, die sich vielfach in der äußeren Kristallform widerspiegelt - zum Beispiel beim **Steinsalz** (kubischer NaCl-Typ).

Ohne Rücksicht auf die Kristallgröße sind die *Flächenwinkel*, unter denen sich die einzelnen Kristallflächen schneiden, gleich und typisch für jede Mineralienart.

Alle möglichen Kristalle kann man in 32 Symmetrieklassen ordnen, die sich wiederum in 7 **Kristallklassen** zusammenfassen lassen. Das **trikline** System besitzt die geringste Zahl von Symmetrieelementen, gefolgt vom **monoklinen**, **rhombischen**, **tetragonalen**, **trigonalen**, **hexagonalen** und **kubischen** System..

- Eine Symmetrie- oder *Spiegelebene* teilt den Kristall in zwei symmetrische Hälften.
- Ein *Symmetriezentrum* begründet eine Punktsymmetrie.
- *Symmetrieachsen* gehen durch das Zentrum des Kristalls. Dreht man den Kristall um 360° , gelangt man wiederholt zur einer mit der Ausgangsposition identischen Ansicht (2-, 3-, 4- oder 6-zählige Achse).

Polymorphe Minerale haben die gleiche chemische Zusammensetzung, kommen aber je nach Entstehungsgeschichte in unterschiedlichen **Modifikationen** (Raumstrukturen) vor:

Kohlenstoff:	Diamant - Graphit	Siliciumdioxid:	Quarz - Christobalit - Tridymit
Calciumcarbonat:	Calcit - Aragonit	Titandioxid:	Rutil - Brookit - Anatas
Eisendisulfid:	Pyrit - Markasit		

Aussehen der Minerale

Die Kristallform hängt von der chemischen Zusammensetzung und den Kristallisationsbedingungen (Temperatur, Druck, Wachstumsgeschwindigkeit, pH) ab.

Tracht: Kristallform; Gesamtheit aller Flächenkombinationen an einem Kristall.

Habitus: Die relative Breite und Länge der Kristallflächen: z. B. pyramidal, säulig bis stengelig, nadelförmig, faserig, tafelig, plattenförmig bis blättrig, isometrisch (allseitig gleichmäßig).

Verzerrungen sind Folge der einseitigen, unregelmäßige Stoffzufuhr während des Kristallwachstums. Ebenmäßige Kristalle wachsen bestenfalls in Gesteinshohlräumen oder weichem Ton (z. B. Gips).

Pseudomorphosen liegen vor, wenn ein Kristall z. B. in der Tracht des Pyrits auftritt, aber seine Zusammensetzung durch chemische Umwandlung dem Limonit entspricht.

Aggregate: Kristallzusammenballungen zu unregelmäßigen Klumpen.

Drusen: Kristallgruppen auf einem gemeinsamen Untergrund in Gesteinsspalten

Geoden: in ovalen Höhlen

Dendriten: aus Lösungen ausgeschiedene Mangan- und Eisen(hydr)oxide von skelettähnlich-strauchartiger Zeichnung, die wie versteinerte Abdrücke von Pflanzen aussehen.

Zwillinge: Gleichartige, pseudosymmetrisch zusammengewachsene Kristalle, z. B. *Cassiterit*, *Gips*, *Fluorit*. An der Kristalloberfläche tritt die zarte *Zwillingsstreifung* auf.

Epitaxie und *Syntaxie*: Regelmäßige Verwachsungen von Kristallen verschiedener Art

Streifen: *Pyrit*, *Quarz* und *Turmalin* zeigen Kristallflächen mit typischen Furchen und Streifen.

III. Physikalische Eigenschaften der Minerale

Kristalle sind *anisotrope* Körper; sie zeigen je nach Einwirkungsrichtung unterschiedliche physikalische Eigenschaften. Amorphe Stoffe sind *isotrop*.

Dichte: Bei den meisten Mineralien $\sim 3 \text{ g/cm}^3$. Zur Schätzung gleich großer Stücke in der Hand:
leicht: 1 - 2; **mittelschwer**: 2 - 4; schwer: 4 - 6; sehr schwer: $> 6 \text{ g/cm}^3$

Ritzhärte: Calcit kann man mit einer Messerspitze (Härte 6) leicht anritzen, an Quarz gleitet sie ab. Minerale mit einer Härte > 6 **kratzen Fensterglas** (Härte 5). Mit Mineralen der Härte 8 - 10 kann man **Funken** schlagen.

	Fingernagel		Kupfermünze		Messer
Mohs-Skala:	1 Talk	2 Gips	3 Calcit	4 Fluorit	5 Apatit
	6 Feldspat	7 Quarz	8 Topas	9 Korund	10 Diamant

Spaltbarkeit: Durch Schlag (mit dem Hammer) oder Druck (mit dem Messer) kann man Kristalle in mehrere Richtungen spalten spalten, z. B. **Steinsalz** und **Galenit** an Würfelflächen, **Fluorit** an Oktaederflächen, **Calcit** an Rhomboederflächen, **Glimmer** und **Gips** nur in einer Richtung

Bruch: **Quarz**, **Opale** u. a. sind nicht spaltbar, brechen aber unregelmäßig: gerade, ungerade, muschelig, halbmuschelig, uneben, hakig (z. B. **Metalle**).

Milde Minerale (**Talk**, **Grafit**) zerfallen unter dem Hammer zu **Staub**.

Spröde Minerale zerspringen knisterndem Geräusch (**Pyrit**, **Quarz**, **Opale**).

Geschmeidige Minerale (**Metalle**, **Argentit**) könne wir zu Plättchen austreiben.

Elastisch verhalten sich **Glimmerplättchen**.

Plastisch verformbar, d. h. dauerhaft biegsam, sind **Gips** und **Antimonit**.

Physikalische Eigenschaften der Minerale

Farbe:	farblos: Quarz, Calcit, Steinsalz
	rot: Rubin
	gelb: Schwefel
	grün: Smaragd, Malachit
	blau: Türkis, Azur
	violett: Amethyst
	schwarz: Graphit
	Allochromatisch: Durch Fremdionen gefärbte Minerale: Quarz (gelb-rosa-violett-braun), Fluorit, Turmaline, Apatit, Beryll
	Pleochroisch: Farbänderung beim Drehen durch anisotrope Lichtabsorption: Cordierit (blau-gelb), Alexandrit (Sonne: grün; Lampe: violett)
	Lichtempfindlich: Farbverlust im Sonnenlicht (Smaragd, Amethyst, Rosenquarz); Schwärzung silberhaltiger Minerale (Pyrargyrit, Proustit), Umwandlung von Realgar (rot) in Auripigment (gelb) Färbung mit Röntgen-/UV-Strahlen: Diamant, Rubin, Saphir, Rauchquarz
	Thermochromie: Anlauffarben von Oxidationsschichten (z. B. Eisenoxide) Erhitzen von Amethyst → Citrin oder Topas
	Künstliche Färbung: mit Röntgen- od. UV-Strahlung (Diamant, Rubin, Saphir, Rauchquarz) mit Anilinfarben (Achate)

Physikalische Eigenschaften der Minerale

Strichfarbe: Das Mineral streichen wir über eine raue, unglasierte Porzellanplatte (Strichtafel). Minerale härter als 6,5 werden zuvor in der Reibschale zerrieben.
Beispiele für metallisch glänzende Minerale:

Pyrit (gelb; Strich schwarz)

Haematit (schwarz; Strich kirschrot)

Wolframit (schwarz; Strich braun)

Cassiterit (schwarz; Strich farblos)

Glanz:

- Metallisch: **Pyrit, Galenit**
- Halbmetallisch:
- Nichtmetallisch: Diamantglanz, Glasglanz, Fettglanz, Mattglanz
Seidenglanz (**Asbest**), Perlmutterglanz (Dünnschichten)

Transparenz:

- Durchsichtig: **Bergkristall, Steinsalz, Topas**
- Durchscheinend: Trüb durch Beimengungen und Einschlüsse
- Undurchsichtig: Metallisch-glänzend (opak) oder matt

Lichtbrechung: Doppelbrechung: Durch einen Calcitkristall sieht man eine unterlegte Schrift doppelt.

Lumineszenz: **Scheelit** und **Willemit** leuchten bei UV-Bestrahlung auf.
Fluorit leuchtet beim Erwärmen im Dunklen (*Thermolumineszenz*)

Magnetismus: Eisenmetalle, Haematit (nach Ausglühen). **Magnetit, Pyrrhotin** ziehen Eisenspäne an.

IV. Sensorische Eigenschaften der Minerale

Wärmeleitfähigkeit: Ein Stück Kupfer fühlt sich kälter an als Bernstein.

Griffigkeit:
fettig: **Grafit, Talk**
trocken-rau: **Kreide, Kaolin**

Geschmack: salzig, bitter, beißend: in Wasser lösliche Minerale (**Salz, Sylvin, Epsomit**).
Nicht prüfen!

Geruch: Schwefel, Arsenopyrit, Fluorit, Stinkspat

V. Chemische Eigenschaften der Minerale

Carbonate: CO_2 -Freisetzung durch Salzsäure, z. B. Schäumen von **Calcit**.

Alkalimetalle

Steinsalz

Natriumchlorid

Name:	Halit
Mineralklasse:	III - Halogenide
Zusammensetzung:	NaCl
Mohs-Härte:	2
Dichte:	2,1 – 2,2 g/cm ³
Kristallsystem:	Kubisch
Sammlung:	Bär
Fundort:	---
Vorkommen:	Deutschland, Österreich, Polen, Frankreich, USA, Russland, Indien, Kanada, Bolivien
Verwendung:	Streusalz, Konservierungsmittel Flussmittel in der Hüttenindustrie Chloralkalielektrolyse
Ordnungsmerkmal:	1a (Alkalimetalle) 7a (Halogene)



Sodalith

Natriumsilicat

Name:	Feldspatoid; Natrium-aluminiumsilicat-chlorid
Mineralklasse:	VIII – Gerüstsilikate
Zusammensetzung:	$\text{Na}_8[\text{Cl}_2](\text{AlSiO}_4)_6]$
Mohs-Härte:	5,5 - 6
Dichte:	2,27 – 2,33 g/cm ³
Kristallsystem:	Kubisch
Sammlung:	Bär
Fundort:	---
Vorkommen:	Deutschland (Eifel), Italien, Frankreich, Ukraine, Tadschikistan, Brasilien, Kanada, USA, Namibia, Indien
Verwendung:	ähnlich Lasurit, blauer Schmuckstein
Ordnungsmerkmal:	1a (Alkalimetalle) 3a (Alumosilicate)



Sodalith (blau)

Feldspat (weiß)

Erdalkalimetalle

Talk

Magnesiumsilicat

Name:	Steatit, Talkschiefer, Edeltalk, Speckstein
Mineralklasse:	VIII - Schichtsilikate
Zusammensetzung:	$Mg_3[(OH)_2Si_4O_{10}]$
Mohs-Härte:	1
Dichte:	2,6 – 2,8 g/cm ³
Kristallsystem:	Monoklin
Sammlung:	PK
Fundort:	Zillertal (Österreich)
Vorkommen:	Deutschland, Österreich, Schweiz, Südafrika, Indien, USA
Verwendung:	Feuerfeste Keramik, Elektroisolatoren, Kosmetik, Kunst
Ordnungsmerkmal:	2a (Erdalkalimetalle)



Talk (weiß-grau-grün-bräunlich)

Hornblende

Mg | Al | SiO



Hornblende Magnesiumsilicat

Name:	Hornblende (Gruppe von Mineralien, die nur durch detaillierte chem. Analyse zu unterscheiden sind)
Mineralklasse:	VIII – Kettensilikate (Amphibolgruppe)
Zusammensetzung:	$(Ca,Na,K)_{2-3}(Mg,Fe,Al)_5 \cdot [(OH,F)_2 (Si,Al)_2Si_6O_{22}]$
Mohs-Härte:	5 – 6
Dichte:	2,9 – 3,4 g/cm ³
Kristallsystem:	Monoklin
Sammlung:	PK
Fundort:	---
Vorkommen:	Finnland, Norwegen, Schweden, Deutschland, Kanada, Italien, Österreich, Japan, Grönland
Verwendung:	Wissenschaft und Sammlung
Ordnungsmerkmal:	4a (Silicate)



Hornblendenkristalle (gelbgrün)

Aktinolith

Magnesiumsilicat

Name:	Strahlstein (Eisenhaltige Abart des Tremolits, ähnlich Hornblende)
Mineralklasse:	VIII – Kettensilikate (Amphibolgruppe)
Zusammensetzung:	$\text{Ca}_2(\text{Mg,Fe})_5[(\text{OH,F}) \text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$
Mohs-Härte:	5,5 – 6
Dichte:	2,9 – 3,3 g/cm ³
Kristallsystem:	Monoklin
Sammlung:	PK
Fundort:	---
Vorkommen:	Österreich (Zillertal), Italien, Neuseeland, Sibirien, Mittelasien, Deutschland, Polen, Australien
Verwendung:	Wissenschaft, Sammlerstein, Schmuckindustrie
Ordnungsmerkmal:	2a (Erdalkalimetalle)



Aktinolith (grün-schwarz durch Fe^{2+})
als langstengeliges Gesteinsgemengeanteil
in Talk- und Chloritschiefern

Calcit

Kalkstein

Name: Kalkspat

Mineralklasse: V - Carbonate

Zusammensetzung: CaCO_3

Mohs-Härte: 3

Dichte: 2,71 g/cm³

Kristallsystem: Trigonal

Sammlung: Bär

Fundort: Mexiko

Vorkommen: Deutschland (Harz, Erzgebirge),
USA, Island, Großbritannien

Verwendung: optische Industrie (Polarisationsprismen)
Baugewerbe, Düngemittel
chemische Industrie

Ordnungsmerkmal: 2a: Erdalkalimetalle



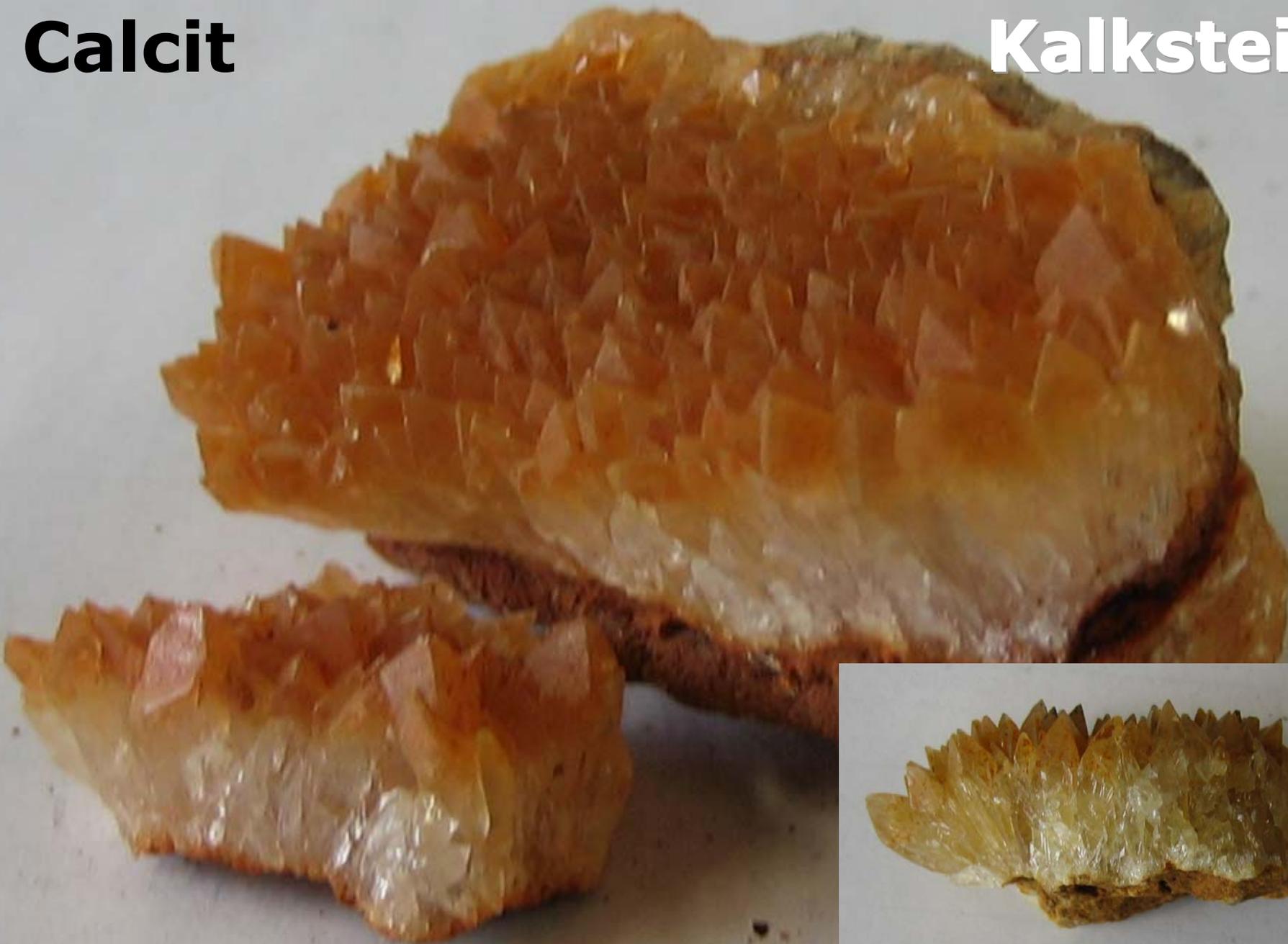
Calcit (gelb-braun)



Smaragdcalcit aus Mexiko

Calcit

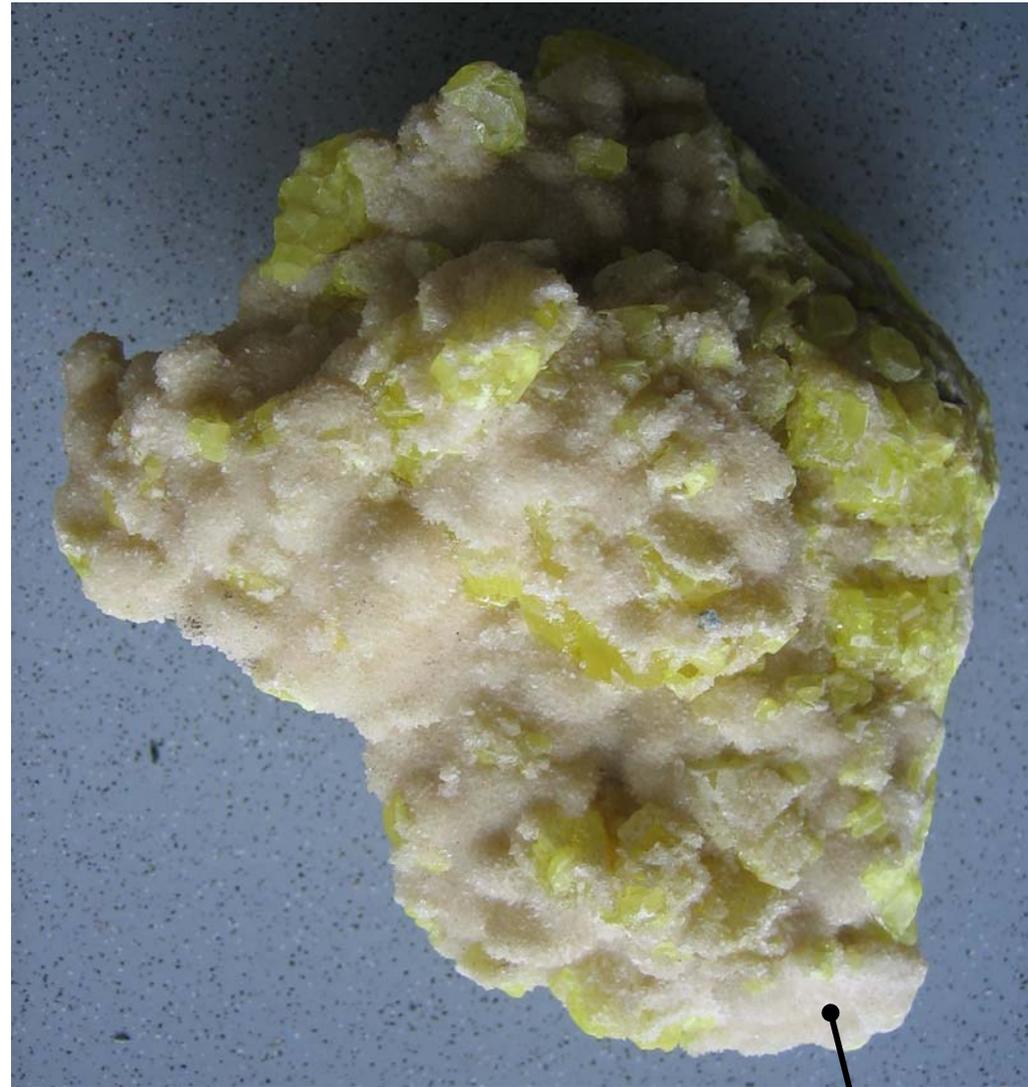
Kalkstein



Aragonit

Kalkstein

Name:	Calciumcarbonat (Hochdruckmodifikation)
Mineralklasse:	V – Carbonate
Zusammensetzung:	CaCO_3 (auch mit Sr)
Mohs-Härte:	3,5 - 4
Dichte:	3 g/cm ³
Kristallsystem:	orthorhombisch
Sammlung:	PK
Fundort:	Sizilien (Caltanissetta)
Vorkommen:	Deutschland, Österreich, Böhmen, Italien, Spanien. In Muschelperlmutter, Kesselstein und Sprudelstein aus heißen Quellen
Verwendung:	Modeschmuck
Ordnungsmerkmal:	2a (Erdalkalimetalle)



Aragonit (farblos-gelblich, büschelig-spitzpyramidale Nadeln, Glasglanz)

Calcit

Kalkstein

Name:	Kreide
Mineralklasse:	Calcitgemenge
Zusammensetzung:	Calcit (CaCO_3) mit Aragonit, Dolomit, Siderit, Quarz, Pyrit
Mohs-Härte:	~ 3 (Calcit)
Dichte:	~ 2,7 g/cm ³ (Calcit)
Kristallsystem:	Trigonal (Calcit)
Sammlung:	PK
Fundort:	Kreidefelsen auf Rügen
Vorkommen:	Nordeuropa (Deutschland, Schweden, Frankreich, Dänemark, England), USA
Verwendung:	Baumaterial, Glasproduktion, Landwirtschaft, Metallurgie, Grabsteine
Ordnungsmerkmal:	2a (Erdalkalimetalle)



Dolomit

Kalkstein

Name:	Calcium-magnesium-carbonat
Mineralklasse:	V - Carbonate
Zusammensetzung:	$\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$
Mohs-Härte:	3,5 - 4
Dichte:	2,7 – 2,9 g/cm ³
Kristallsystem:	Hexagonal/trigonal
Sammlung:	Bär
Fundort:	
Vorkommen:	Schwäbisch-fränkischer Jura, Wölsendorf u. a., Österreich, Italien, Mittelengland, USA
Verwendung:	Magesiumgewinnung, Düngekalk, Straßenschotter, Flussmittel bei Eisenverhüttung
Ordnungsmerkmal:	2a (Erdalkalimetalle)



Dolomit (weiß-grau)

Name:	Ammoniten, organogenes Sedimentgestein
Klasse:	Kalkgestein
Zusammen- setzung:	Calcit, Dolomit, Aragonit (Chalcedon, Quarz, Silikate)
Samml- ung:	PK
Fundort:	---
Vorkom- men:	Österreich, Schweiz, Deutschland, Italien, England, USA/Bahamas
Verwen- dung:	Bau- und Ziersteine
Ordnungs- merkmal:	2a (Erdalkalimetalle)



Gips

Calciumsulfat

Name:	Calciumsulfat
Mineralklasse:	VI – Sulfate
Zusammensetzung:	$\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
Mohs-Härte:	2
Dichte:	2,3 – 2,4 g/cm ³
Kristallsystem:	Monoklin
Sammlung:	Bär
Fundort:	---
Vorkommen:	Deutschland, Österreich, Italien
Verwendung:	Baustoff, Modellbau Kunstgewerbe
Ordnungsmerkmal:	2a (Erdalkalimetalle)



Gips mit Einschlüssen (bräunlich)

Sandrose

Name:	Wüstenrose, Gipsrose „Rose de sable“
Mineralklasse:	VI - Sulfate
Zusammensetzung:	$\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ (Gipskristalle mit eingewachsenen Sandkörnern)
Mohs-Härte:	1,5 - 2
Dichte:	2,3 – 2,4 g/cm ³
Kristallsystem:	Monoklin
Sammlung:	1) Bär, 2) PK
Fundort:	1) Marokko, 2) Algerische Wüste
Vorkommen:	In den Wüsten Marokkos, Tunesiens, Algeriens, Libyens, USA
Verwendung:	Sammlerstück
Ordnungsmerkmal:	2a (Erdalkalimetalle)



Fluorit

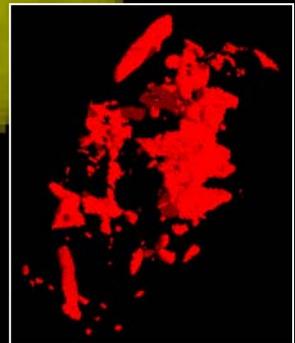
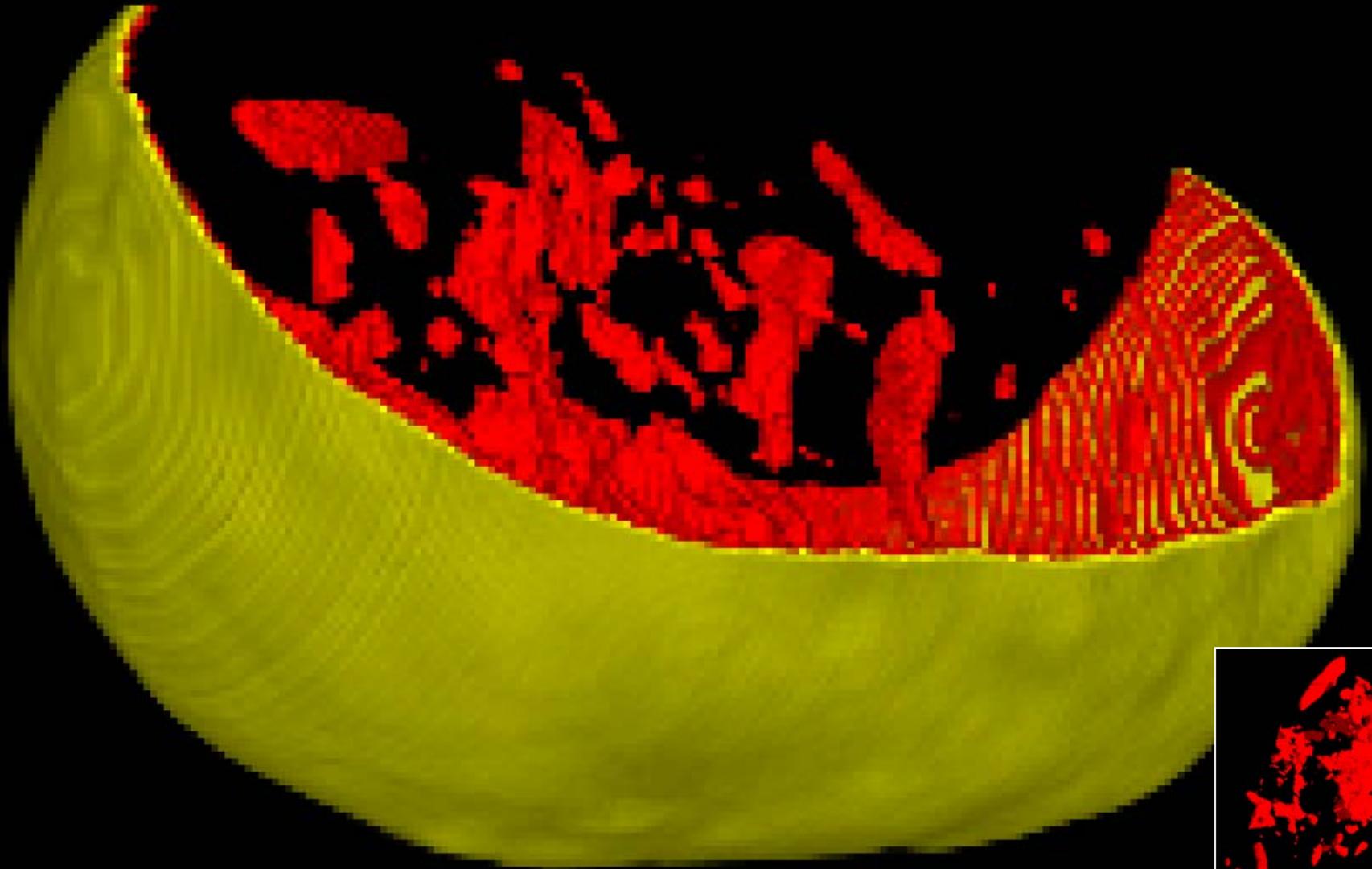
Flussspat

Name:	Flussspat (hier: Honigspat, honiggelber Fluorit)
Mineralklasse:	III - Halogenide
Zusammensetzung:	CaF_2
Mohs-Härte:	4
Dichte:	3,1 – 3,3 g/cm ³
Kristallsystem:	Kubisch
Sammlung:	PK, Bär
Fundort:	---
Vorkommen:	Deutschland (Wölsendorf), Italien, Schweiz, Kanada, USA, Frankreich
Verwendung:	Herstellung von Flusssäure, keramische und optische Industrie
Ordnungsmerkmal:	2a (Erdalkalimetalle) 7a (Halogene)



Fluorit (honiggelb)

Versteinertes Ei?

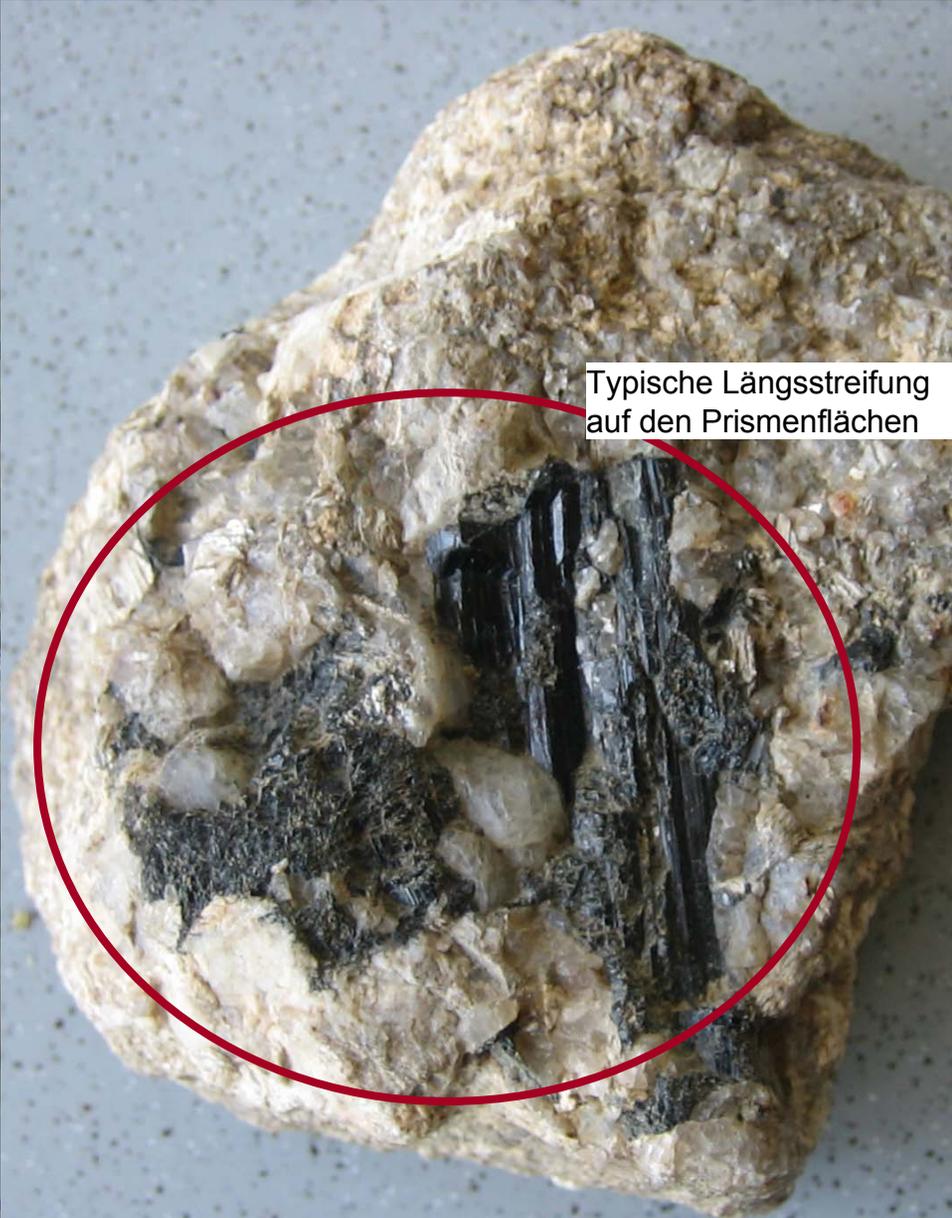


Bor und Aluminium

Turmalin

Borsilicat

Name:	Hier Varietät: Eisenturmalin (Schörl)
Mineralklasse:	VIII – Ringsilikate
Zusammen-setzung:	$\text{NaMg}_3\text{Al}_6[(\text{OH})_{1+3} \text{(BO}_3)_3 \text{Si}_6\text{O}_{18}]$
Mohs-Härte:	7 – 7,5
Dichte:	3,0 – 3,1 g/cm ³
Kristallsystem:	Trigonal
Sammlung:	PK
Fundort:	---
Vorkommen von Turmalin:	Deutschland, Italien, Brasilien, USA, Madagaskar, Australien
Verwendung von Turmalin:	Hochdruckmanometer, piezoelektrische Eigenschaften, Schmucksteine
Ordnungsmerkmal:	3a (Borgruppe)



Feldspat

Alumosilicate

Name:	Orthoklas
Mineralklasse:	VIII - Gerüstsilikate
Zusammensetzung:	$K[AlSi_3O_8]$
Mohs-Härte:	6
Dichte:	2,5 – 2,6 g/cm ³
Kristallsystem:	Monoklin
Sammlung:	PK
Fundort:	---
Vorkommen:	Deutschland, Österreich, Schweiz, Finnland, Kanada, weltweit
Verwendung:	Keramik- und Glasindustrie, Schmuckzwecke
Ordnungsmerkmal:	3a (Alumosilicate)



Granat

Eisensilicat

Name:	Almandin
Mineralklasse:	VIII – Inselsilikate (Granatgruppe)
Zusammensetzung:	$\text{Fe}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$
Mohs-Härte:	7,5
Dichte:	3,9 – 4,3 g/cm ³
Kristallsystem:	Kubisch
Sammlung:	PK, Bär
Fundort:	Österreich
Vorkommen:	Deutschland, Österreich, Böhmen, Schweden, Simbabwe, Madagaskar, Indien, USA, Srilanka, Brasilien, Russland
Verwendung:	Schmuckzwecke (Karfunkelstein), Schleifmittel in der Glas und Holz Industrie
Ordnungsmerkmal:	3a (Alumosilicate)



Granat (rotbraun) auf Glimmerschiefer (grau)

Biotit

Magnesiumsilicat

Name:	Magnesiaglimmer schwarzer Glimmer
Mineralklasse:	VIII – Schichtsilikate (Glimmergruppe)
Zusammensetzung:	$K(Mg,Fe,Mn)_3[(OH,F)_2AlSi_3O_{10}]$
Mohs-Härte:	2,5 – 3
Dichte:	2,8 – 3,2 g/cm ³
Kristallsystem:	Monoklin
Sammlung:	PK
Fundort:	---
Vorkommen:	Grönland, Deutschland, Italien, Brasilien, Russland
Verwendung:	Wissenschaftliche Bedeutung
Ordnungsmerkmal:	3a (Alumosilicate)



Biotit (braun)

Serpentinit

Silicate

Name:	Serpentinfels (Serpentingestein)
Mineralklasse:	VIII - Schichtsilikate
Zusammensetzung:	Hauptgemengeteile: Crysotil oder Antigorit
Mohs-Härte:	3,5 – 5,5
Dichte:	2,5 – 2,6 g/cm ³
Kristallsystem:	Monoklin/Rhombisch
Sammlung:	PK
Fundort:	---
Vorkommen:	Österreich, Kanada, Schweiz, Frankreich, Italien, England
Verwendung:	Innenarchitektur, Schmuck, Ziersteine, Fassaden
Ordnungsmerkmal:	4a (Silicate)



Serpentinit (grün)



Glimmerschiefer

Silicate

Name:	Gneis
Mineralklasse:	Gemenge
Zusammensetzung:	Quarz und Glimmer (z. B. Muskovit)
Mohs-Härte:	---
Dichte:	2,64 - 3,05 g/cm ³
Kristallsystem:	---
Sammlung:	Bär
Fundort:	---
Vorkommen:	Fichtelgebirge, Erzgebirge, Schwarzwald, Zentralalpen
Verwendung:	Baustein
Ordnungsmerkmal:	3a (Alumosilicate)



Muskovit (silber-grau)

Biotit (braun)

Kohlenstoff

Graphit

Kohlenstoff



Naturgraphit

Koks

Kohlenstoff

Name:	Koks
Mineralklasse:	
Zusammensetzung:	Kohlenstoff
Mohs-Härte:	
Dichte:	
Kristallsystem:	
Sammlung:	PK
Fundort:	Maxhütte
Vorkommen:	
Verwendung:	
Ordnungsmerkmal:	4a (Kohlenstoff)



Name:	Bernstein
Mineralklasse:	IX – Organische Verbindungen
Zusammensetzung:	Fossiles Harz (Kohlenwasserstoffe), etwa $C_{10}H_{16}O$
Mohs-Härte:	2 – 2,5
Dichte:	1,05 – 1,1 g/cm ³
Kristallsystem:	Amorph
Sammlung:	Bär
Fundort:	---
Vorkommen:	Italien, Rumänien, Ostsee, Russland, Kanada, USA, Birma
Verwendung:	Schmuck, Kultgegenstände, Lackindustrie, pharmazeutische Produkte
Ordnungsmerkmal:	4a (Kohlenstoff)



Bernstein (harzglanz, braun)

Silicate

Quarz

Siliciumdioxid

Name: Wasserklarer Quarz (Bergkristall)

Mineralklasse: IV - Oxide

Zusammensetzung: $\alpha\text{-SiO}_2$

Mohs-Härte: 7

Dichte: 2,65 g/cm³

Kristallsystem: Hexagonal/Trigonal

Sammlung: Bär

Fundort: ---

Vorkommen: Alpen, Frankreich, Italien, Russland, Brasilien, Madagaskar

Verwendung: Rohstoff für Quarzglas, Quarzuhren, Modeschmuck (Diamantimitation)

Ordnungsmerkmal: 4a (Kohlenstoffgruppe): Silicate



Rosenquarz

Siliciumdioxid

Name:	Quarz
Mineralklasse:	IV - Oxide
Zusammensetzung:	SiO_2 mit Mangan/ Titan
Mohs-Härte:	7
Dichte:	2,65 g/cm ³
Kristallsystem:	Trigonal
Sammlung:	Bär
Fundort:	Namibia
Vorkommen:	Madagaskar, Schweden, Brasilien, Namibia, Russland, Spanien, Schottland, USA
Verwendung:	Farbe kommt von Mn/Ti – Spuren, Edelsteinheilkunde (Antike), unter Erwärmung kommt es zur Schwarzfärbung
Ordnungsmerkmal:	4a (Kohlenstoffgruppe): Silicate



Rosenquarz
mit Titan (rosa)

Calcedon

Name:	Varietät von Quarz
Mineralklasse:	VIII - Silicate
Zusammensetzung:	SiO ₂
Mohs-Härte:	7
Dichte:	2,6
Kristallsystem:	triagonal
Sammlung:	PK
Fundort:	
Vorkommen:	In Krusten und Hohlraumfüllungen von Magmatiten und Sedimentgestein
Verwendung:	Antike: Figuren u.s.w. Heute: Schmuckstein, Aschenbecher; Besteck
Ordnungsmerkmal:	4a (Silicate)

Silicate



Calcedon (weiß, matter Wachsglanz)

Bänderchalcedon

Silicate



Achat

Silicate

Name:	Varietät von Chalcedon
Mineralklasse:	VIII – Gerüstsilikate
Zusammensetzung:	SiO_2
Mohs-Härte:	7
Dichte:	2,6 g/cm ³
Kristallsystem:	Hexagonal/Trigonal
Sammlung:	Bär (grün), PK (rot)
Fundort:	---
Vorkommen:	Rheinland-Pfalz (Idar-Oberstein); Brasilien, Indien, USA (Oregon), Madagaskar, Uruguay,
Verwendung:	Halbedelstein, Schmuck, Kunstgewerbe
Ordnungsmerkmal:	4a (Silicate)

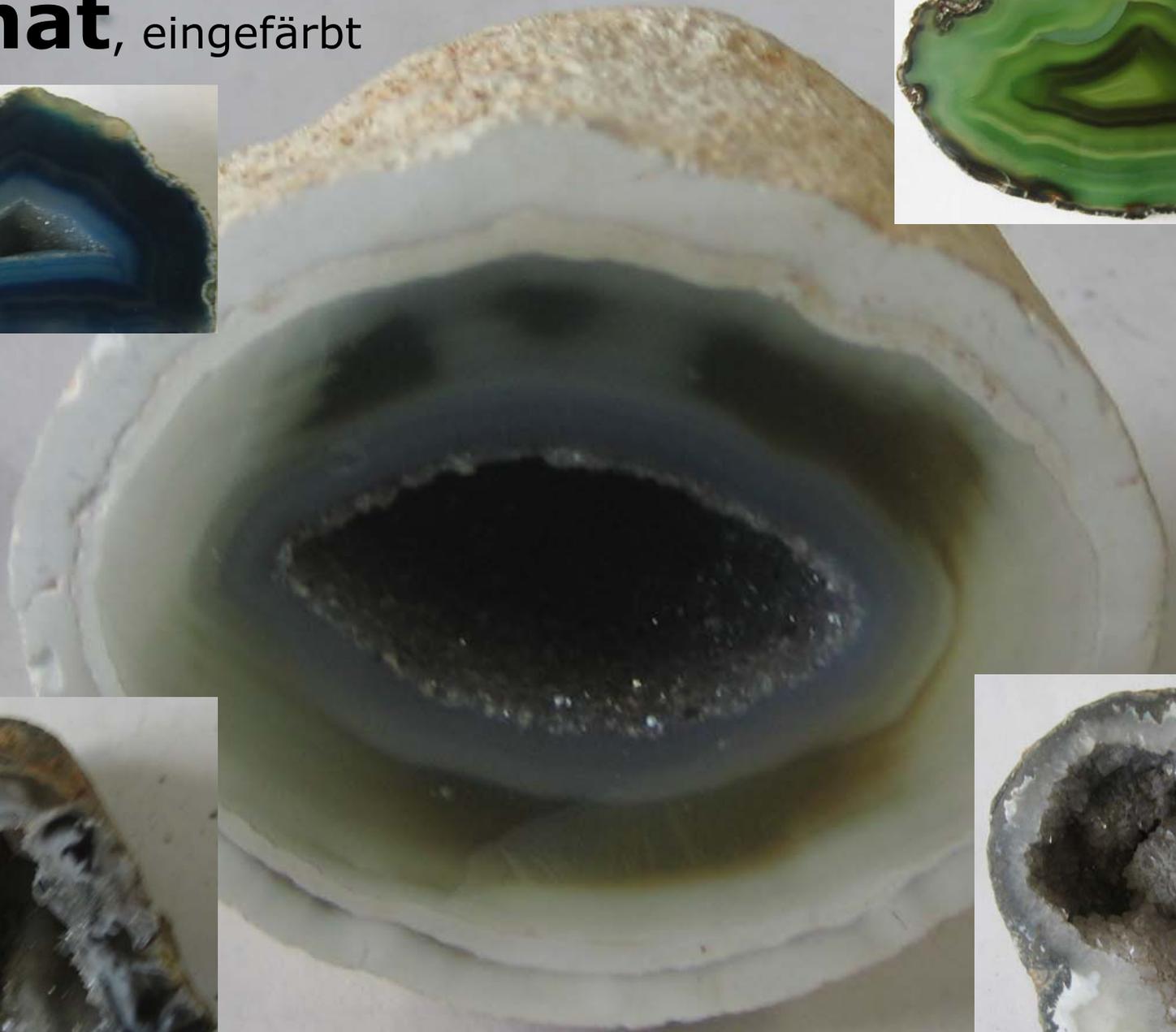
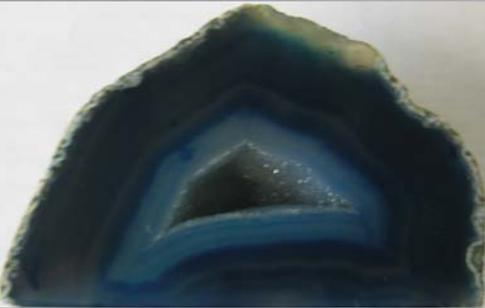


Achat, eingefärbt

Silicate



Achat, eingefärbt



Opalit

Siliciumdioxid

Name:	Gemeiner Opal
Mineralklasse:	IV - Oxide
Zusammensetzung:	$\text{SiO}_2 \cdot n \text{H}_2\text{O}$
Mohs-Härte:	5 - 6
Dichte:	1,9 – 2,5
Kristallsystem:	Kolloid, amorph
Sammlung:	Bär
Fundort:	---
Vorkommen:	Australien, Brasilien, Guatemala, Honduras, USA, Japan, Mexiko
Verwendung:	3 Variationen von Opalen möglich (Gemeine, Edel-, Feueropale), kunstgewerbliche Gegenstände
Ordnungsmerkmal:	4a (Silicate)



Carneol

Eisensilicat

Name:	Varietät von Chalcedon
Mineralklasse:	IV - Oxide
Zusammensetzung:	SiO_2 mit Eisen
Mohs-Härte:	7
Dichte:	2,6 g/cm ³
Kristallsystem:	Trigonal
Sammlung:	Bär
Fundort:	---
Vorkommen:	USA, Ägypten, Argentinien, Indien, Persien
Verwendung:	Gravuren, Cabochons und Perlen für Halsketten, Schliffe
Ordnungsmerkmal:	8b (Eisengruppe)

Eisenoxid
(rotorange)



Eisenkiesel

Name:	Eisenkiesel rostrote, eisenhaltige Quarzvarietät
Mineralklasse:	IV - Oxide
Zusammensetzung:	$\alpha\text{-SiO}_2$
Mohs-Härte:	7
Dichte:	2,65 g/cm ³
Kristallsystem:	Hexagonal/Trigonal
Sammlung:	PK
Fundort:	Wölsendorf
Vorkommen:	Alpen, Frankreich, Italien, Russland, Brasilien, Madagaskar
Verwendung:	Rohstoff für Quarzglas, Quarzuhren, Modeschmuck (Diamantimitation)
Ordnungsmerkmal:	8b (Eisenmetalle)



Eisenkiesel (rostit)

Quarz

Siliciumdioxid



Quarz + Fluorit, FO: Spanien



Quarz + Pyrit, FO: Rumänien



Quarz



Silicate



Feuerstein

Silicate

Name:	Flintknolle
Mineralklasse:	Quarz (SiO_2), Feldspat mit Siliciumdioxid, Calciumcarbonat
Zusammensetzung:	Quarzvarietät Chalcedon
Mohs-Härte:	6,5 – 7
Dichte:	2,6 g/cm ³
Kristallsystem:	Trigonal (Quarz)
Sammlung:	PK
Fundort:	Rügen
Vorkommen:	Nordeuropa (Schweden, Frankreich, Dänemark, England), USA
Verwendung:	Früher: Werkzeuge, Funkenschlag; Heute: Schleif- und Poliermittel
Ordnungsmerkmal:	4a (Silicate)



Flintknolle (schwarz)
mit Kreide (weiß)



Zinn und Blei

Galenit

Bleisulfid

Name:	Bleiglanz
Mineralklasse:	II - Sulfide
Zusammensetzung:	PbS
Mohs-Härte:	2,5 - 3
Dichte:	7,2 – 7,6 g/cm ³
Kristallsystem:	Kubisch
Sammlung:	Bär
Fundort:	Maxhütte, Wölsendorf
Vorkommen:	Österreich, Australien, England, Mexiko, Deutschland (Harz, Eifel)
Verwendung:	Wichtigstes Bleierz, Strahlenschutz, Bleiglas
Ordnungsmerkmal:	4a (Kohlenstoffgruppe)

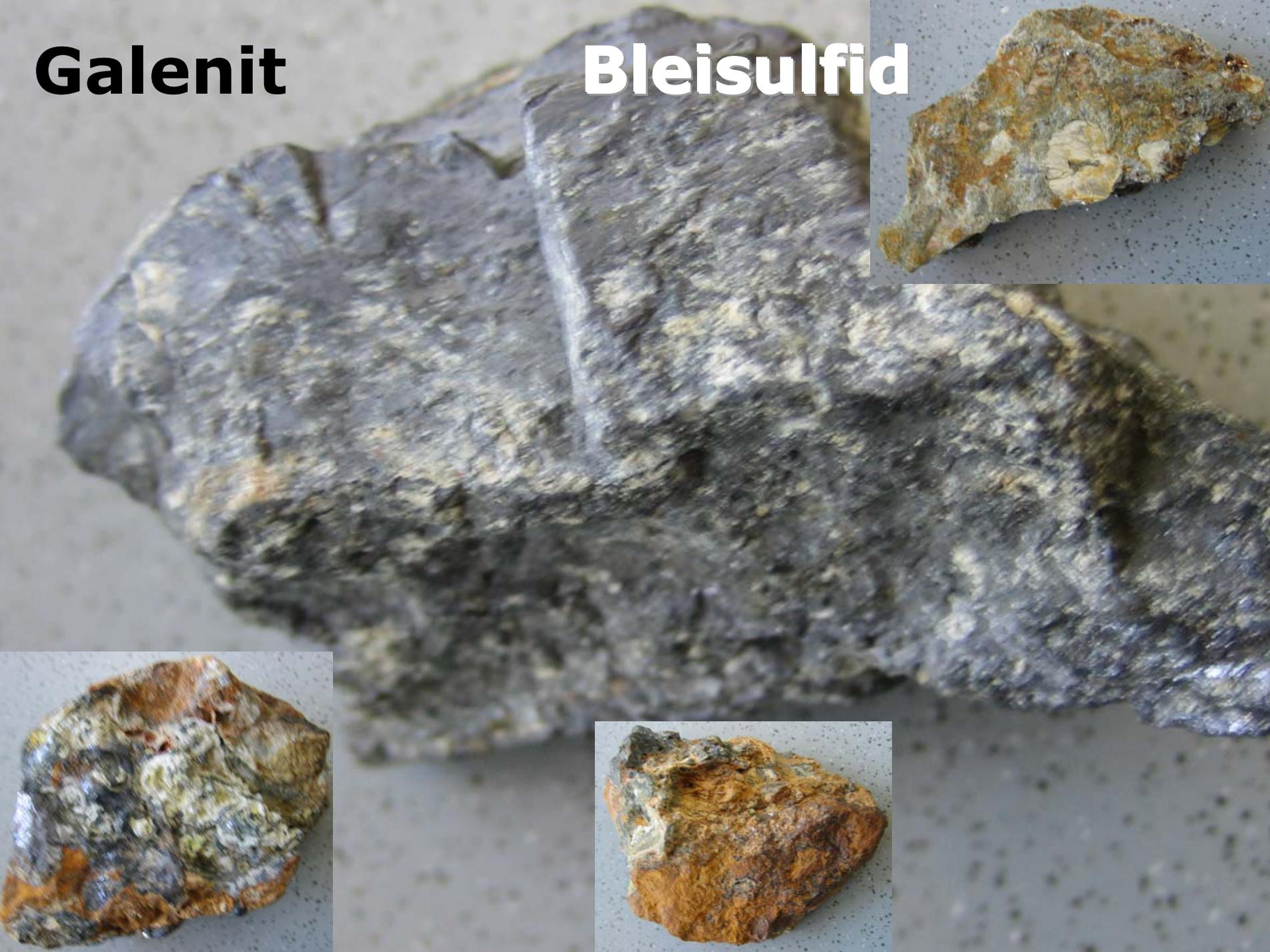


Galenit (bleigrau)

Dolomit (weiß)

Galenit

Bleisulfid



Chalocogene

Schwefel

Name:	Schwefel
Mineralklasse:	I - Elemente
Zusammensetzung:	α -S
Mohs-Härte:	2
Dichte:	2,0 – 2,1 g/cm ³
Kristallsystem:	Orthorhombisch
Sammlung:	PK
Fundort:	Caltanissetta (Sizilien)
Vorkommen:	Italien, Russland, USA, Japan, Indonesien
Verwendung:	Schwefelsäure, Pestizide, Farben, Zündhölzer, Gummi, Kunststoff- und Papierindustrie
Ordnungsmerkmal:	6a (Chalcogene)



Schwefel (Gelb)

Lapislazuli

Alumosilicat + S

Name: Lasurstein, Lasurit; (Feldspat)

Mineralklasse: VIII - Gerüstsilikate

Zusammensetzung: $\text{Na}_8[\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}]\text{S}_2$

Mohs-Härte: 5 - 6

Dichte: 2,38 – 2,42 g/cm³

Kristallsystem: Kubisch

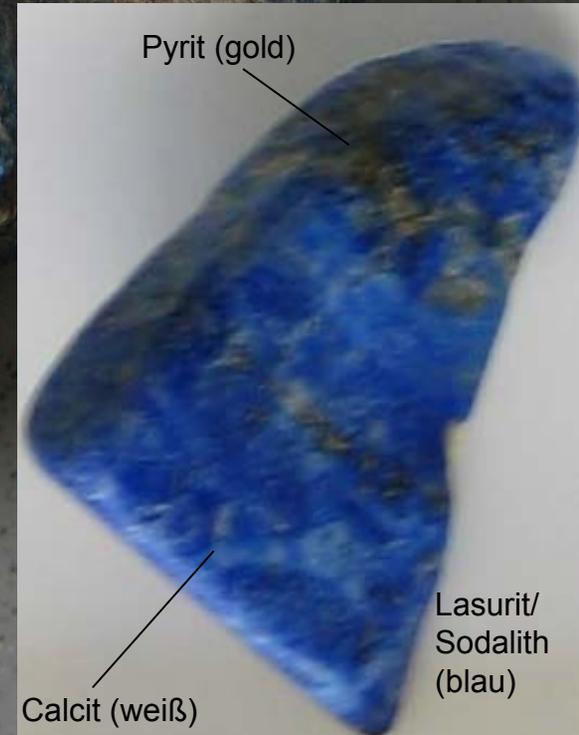
Sammlung: Bär

Fundort: Afghanistan

Vorkommen: Afghanistan, Russland, Chile, Kalifornien/USA

Verwendung: Schmuck, Kunstgewerbe

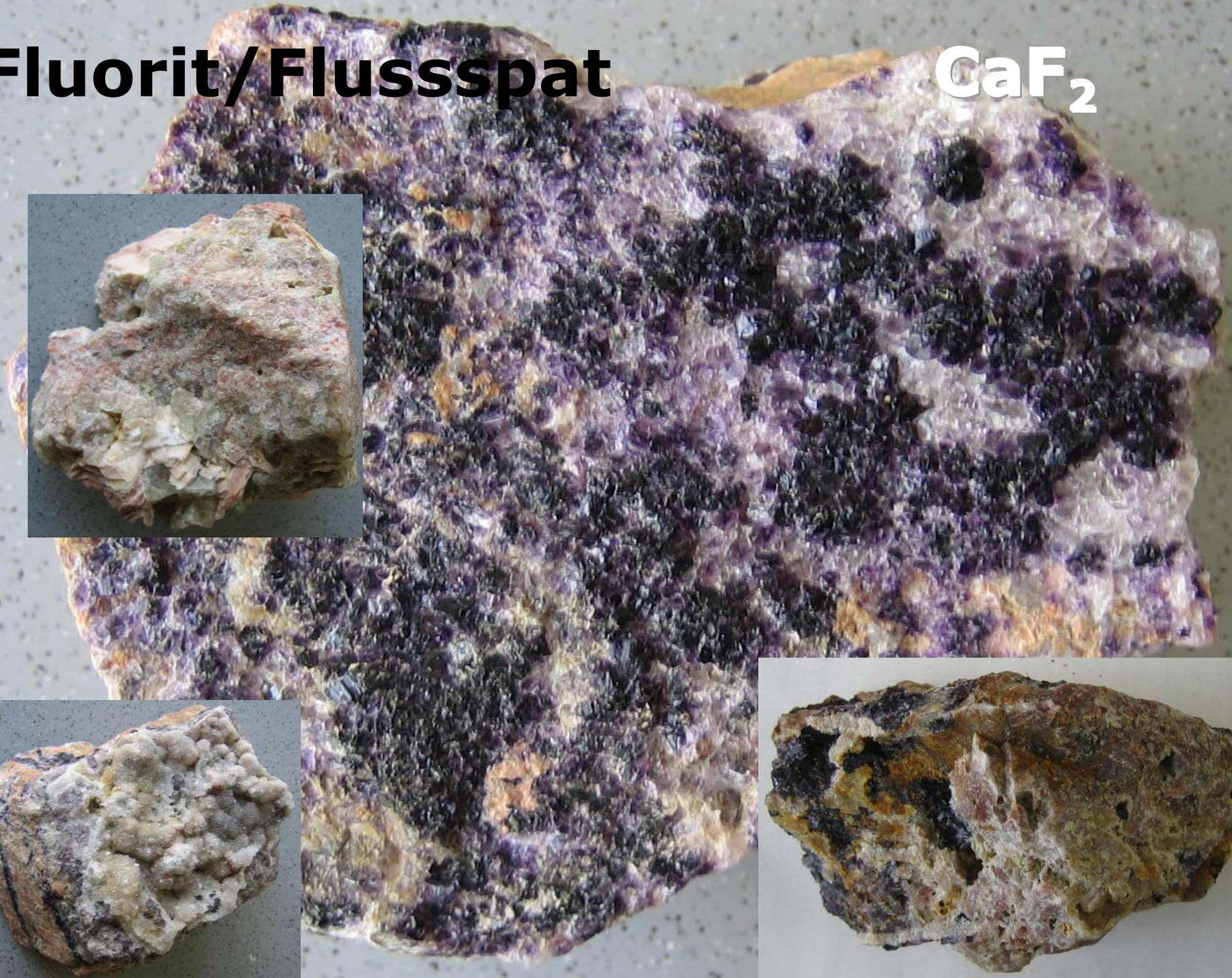
Ordnungsmerkmal: 3a/4a: Alumosilicate
6a (Chalcogene)



Halogene

Fluorit/Flussspat

CaF₂



Fluorit/Flussspat



Flussspat auf Quarzleisten



FO: China (Hunang)



Vanadiumgruppe

Vanadinit

Bleivanadat

Name:	Vanaditbleierz
Mineralklasse:	VII - Vanadate
Zusammensetzung:	$\text{Pb}_5[\text{Cl}(\text{VO}_4)_3]$
Mohs-Härte:	3
Dichte:	6,8 – 7,1 g/cm ³
Kristallsystem:	Hexagonal
Sammlung:	PK
Fundort:	Marokko
Vorkommen:	Deutschland, Österreich, Namibia, Brasilien, Marokko, USA, Mexiko
Verwendung:	Gewinnung von Vanadium, Farb- und Arzneimittelindustrie, Legierungsmetall
Ordnungsmerkmal:	5b (Vanadiumgruppe)



Vanadinit (rot)

Chromgruppe

Fuchsit

Chromsilicat

Name:	Chromglimmer Mariposit Varietät von Muskovit
Mineralklasse:	VIII - Schichtsilikate
Zusammensetzung:	$K(Al,Cr)_2[(OH,F)_2 AlSi_3O_{10}]$
Mohs-Härte:	2 - 3
Dichte:	2,88 g/cm ³
Kristallsystem:	Monoklin
Sammlung:	Bär
Fundort:	---
Vorkommen:	Alpen, Österreich, Italien, USA, Mexiko, Kanada
Verwendung:	chromhaltige Varietät von Muskovit
Ordnungsmerkmal:	6b (Chromgruppe)



Chromanteil 25% (grün)

Mangangruppe

Rhodonit

Mangansilicat

Name:	Silikatmineral mit Manganeinschlüssen Inosilikate
Mineralklasse:	VIII – Kettensilikate
Zusammensetzung:	$\text{CaMn}_4[\text{Si}_5\text{O}_{15}]$
Mohs-Härte:	5,5 – 6,5
Dichte:	3,4 – 3,73 g/cm ³
Kristallsystem:	Triklin
Sammlung:	Bär
Fundort:	---
Vorkommen:	Finnland, Schweden, USA, Russland, Großbritannien, Kanada, Mexiko
Verwendung:	Schmuckzwecke, Schliffe, Schnitzereien, Kunstgewerbe
Ordnungsmerkmal:	7b (Mangangruppe)



Rhodonit (rosa) Mangandioxid (schwarz)

Eisenmetalle

Hämatit

Eisenoxid

Name:	Eisenerz
Gesteinsart:	Marin oder kontinental, sedimentär
Hauptgemengeteile:	Hämatit, Goethit, Chamosit, Magnetit, Siderit, Limonit, Jaspis
Nebengemenge:	Pyrit, Pyrrhotin
Farbe:	Rot, schwarz, grau, gestreift
Gefüge:	Mittel- bis feinkörnig, kristallin bis kantig, oolithisch
Sammlung:	PK
Fundort:	---
Vorkommen:	weltweit
Verwendung:	Eisengewinnung
Ordnungsmerkmal:	8b (Eisengruppe)

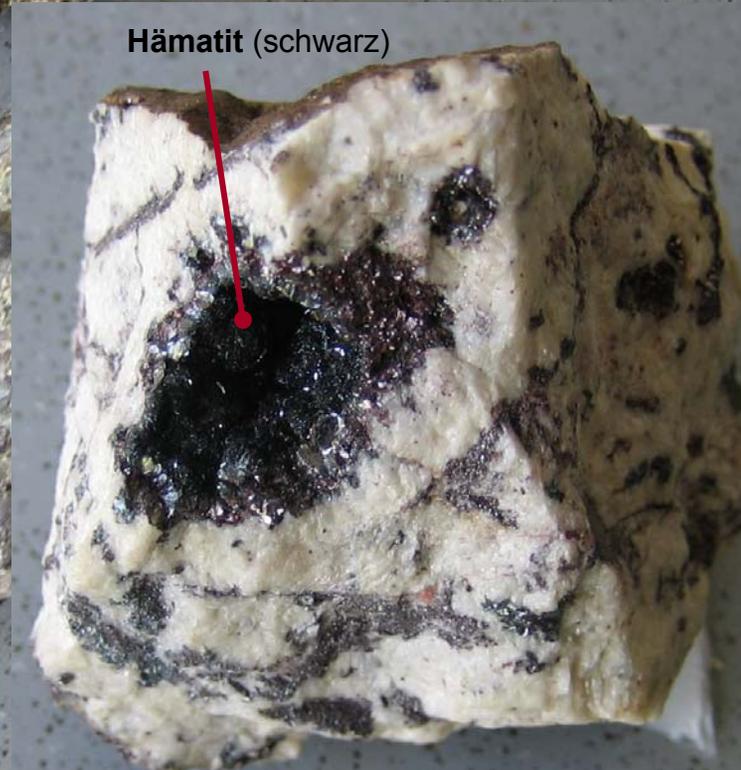


Oolith (kugeliges Aggregat)

Hämatit

Eisenoxid

Name:	Eisenglimmer, Eisenglanz, Roteisenstein, Blutstein
Mineralklasse:	IV – Oxide
Zusammensetzung:	Fe_2O_3
Mohs-Härte:	6,5
Dichte:	5,2 - 5,3 g/cm ³
Kristallsystem :	Trigonal
Sammlung:	Bär
Fundort:	---
Vorkommen:	USA, Kanada, Schweiz, Brasilien, Ukraine, Italien, Deutschland (Hessen)
Verwendung:	Wichtiges Eisenerz (Metallgehalt bis 65%), Schmuckzwecke, Poliermittel
Ordnung:	8b (Eisengruppe)



Eisenpellets aus
Südamerika
(ehemalige Maxhütte)



Limoneit

Eisenhydroxid

Name:	Brauneisenerz, brauner Glaskopf
Mineralklasse:	IV - Hydroxide
Zusammensetzung:	Gemenge aus Eisenoxiden und -hydroxiden (ca. $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$)
Mohs-Härte:	5 – 5,5
Dichte:	~ 4 g/cm ³
Kristallsystem:	Variabel
Sammlung:	Bär
Fundort:	Auerbach, Amberg
Vorkommen:	Deutschland (Oberpfalz), Kuba, Venezuela, Kongo, Schweden, Brasilien, USA, Luxemburg
Verwendung:	Schmuckstücke, Poliermittel, roter Farbstoff (Eisenoocker)
Ordnungsmerkmal:	8b (Eisengruppe)



Limoneit (grau-schwarz schimmernd,
oft bunt anlaufend)

Limonit



Eisenhydroxid



Eisenerz

Eisenoxid

Name:	Eisenerz
Gesteinsart:	Marin oder kontinental, sedimentär
Haupt- gemengeteile:	Hämatit, Goethit, Chamosit, Magnetit, Siderit, Limonit, Jaspis
Nebengemenge:	Pyrit, Pyrrhotin
Farbe:	Rot, schwarz, grau, gestreift
Gefüge:	Mittel- bis feinkörnig, kristallin bis kantig, oolithisch
Sammlung:	PK
Fundort:	---
Vorkommen:	weltweit
Verwendung:	Eisengewinnung
Ordnungsmerkmal:	8b (Eisengruppe)



Eisenerz (schwarz)

Siderit

Eisencarbonat

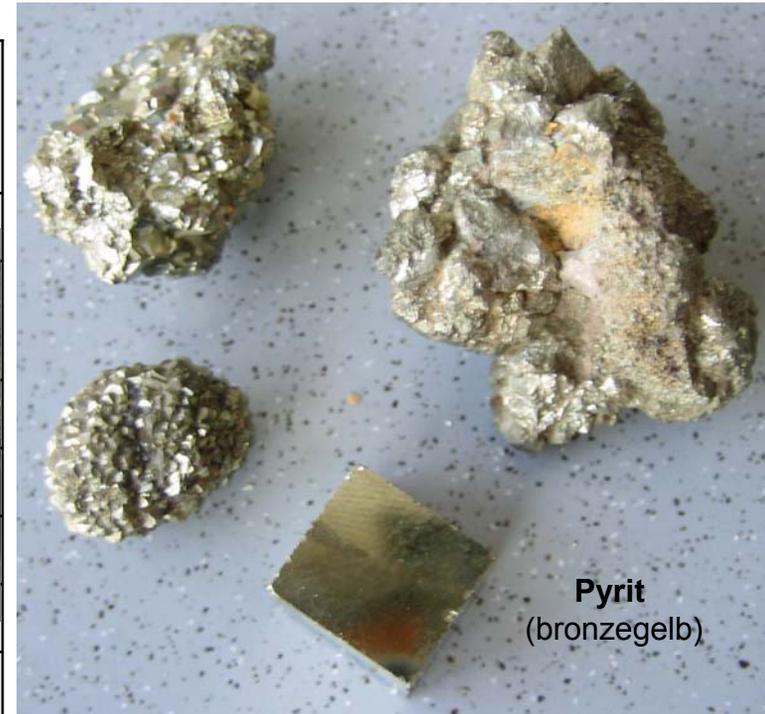
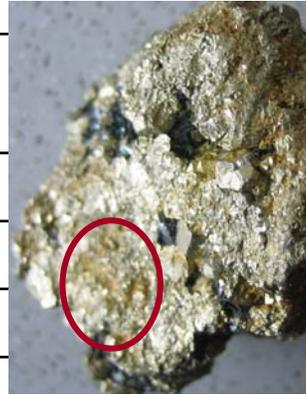
Name:	Spateisenstein
Mineralklasse:	V - Carbonate
Zusammensetzung:	FeCO_3
Mohs-Härte:	3,5 - 4
Dichte:	3,7 – 3,9 g/c ³
Kristallsystem:	Trigonal
Sammlung:	PK
Fundort:	---
Vorkommen:	Österreich, Deutschland, Russland, England, Spanien, Frankreich
Verwendung:	Wichtiges Eisenerz (50% Fe), Wissenschaft und Sammler
Ordnungs- merkmal:	8b (Fe)



Pyrit

Eisendisulfid

Name:	Schwefelkies, Eisenkies, „Katzengold“
Mineralklasse:	II – Sulfide
Zusammensetzung:	FeS_2
Mohs-Härte:	6 – 6,5
Dichte:	5,0 – 5,2 g/cm ³
Kristallsystem:	Kubisch
Sammlung:	Bär
Fundort:	---
Vorkommen:	Deutschland, Italien, Norwegen, Griechenland, England, Spanien, USA, Japan, Südafrika
Verwendung:	Schwefelrohstoff (Schwefelsäure), Rösten von Kupfer, Kobalt, Nickel
Ordnungsmerkmal:	8b (Eisengruppe)



Markasit

Eisensulfide

Name:	Speer-, Strahl-, Kamm-, Leberkies
Mineralklasse:	II - Sulfide
Zusammensetzung:	FeS_2
Mohs-Härte:	6 – 6,5
Dichte:	4,8 – 4,9 g/cm ³
Kristallsystem:	Orthorhombisch
Sammlung:	PK
Fundort:	---
Vorkommen:	Deutschland, Polen, USA, Japan, Bolivien, Tschechien
Verwendung:	Schmuckindustrie, Gewinnung von Schwefelsäure
Ordnungsmerkmal:	8a (Eisengruppe)



Markasit (blassbronzegelb)

Zwieselit

Eisenphosphat

Name:	Zwieselit
Mineralklasse:	VII - Phosphate
Zusammensetzung:	$(\text{Fe}^{\text{II}}, \text{Mn})_2[\text{F} \text{PO}_4]$
Mohs-Härte:	5
Dichte:	3,5 – 3,9 g/cm ³
Kristallsystem:	Monoklin
Sammlung:	PK
Fundort:	---
Vorkommen:	Bayern (Zwiesel), Frankreich, USA, Argentinien
Verwendung:	---
Ordnungsmerkmal:	5a (Pnicogene) 8b (Eisengruppe)



Zwieselit (kastanienbraun)

Obsidian

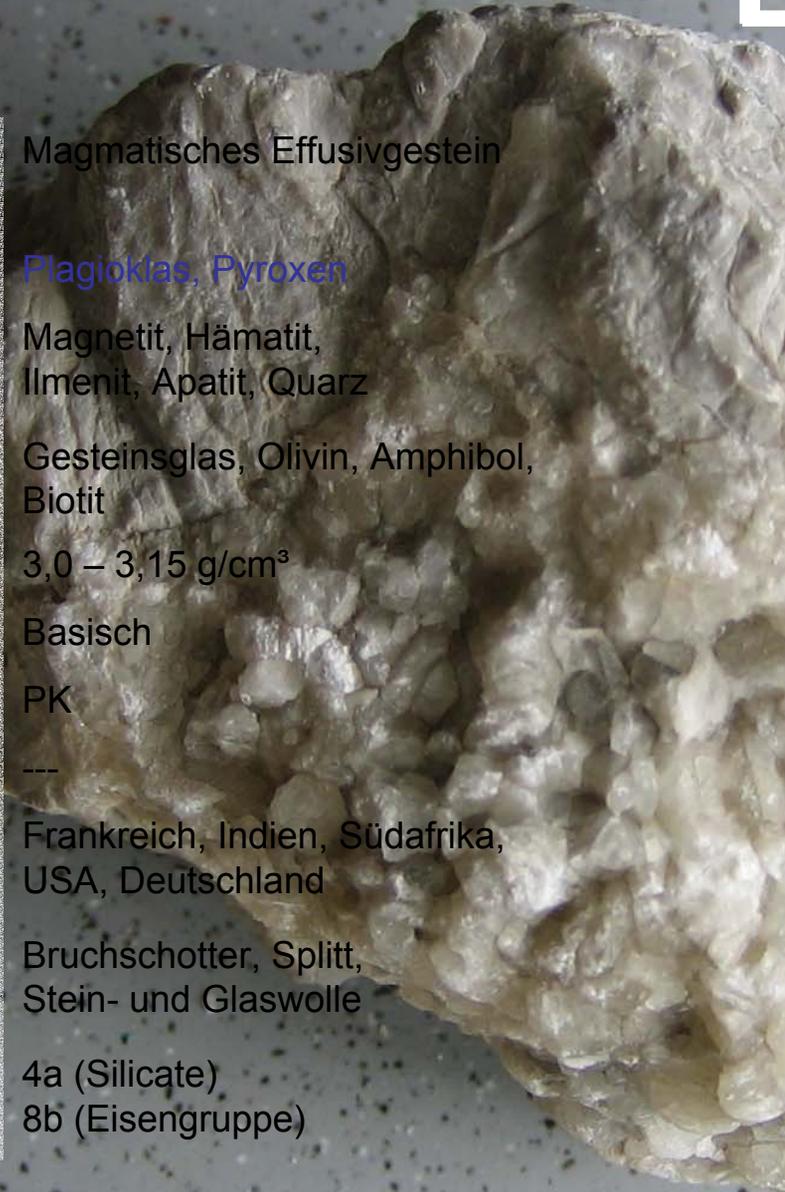
Eisensilicate

Name:	Vulkanisches Glas, magmatisches Effusivgestein
Mineralklasse:	---
Zusammensetzung:	verschiedene Silicate
Mohs-Härte:	5 – 6
Dichte:	2 – 3
Kristallsystem:	Amorph
Sammlung:	PK
Fundort:	Erzberg Amberg
Vorkommen:	Japan, Ungarn, Italien, Türkei, Island, USA, Griechenland
Verwendung:	Früher für Waffen, Werkzeuge; Schmuck, Kultgegenstände
Ordnungsmerkmal:	8b (Eisengruppe)



Basalt

Name:	Magmatisches Effusivgestein
Hauptbestandteile:	Plagioklas, Pyroxen
Nebenbestandteile:	Magnetit, Hämatit, Ilmenit, Apatit, Quarz
Übergemengteile:	Gesteinsglas, Olivin, Amphibol, Biotit
Dichte:	3,0 – 3,15 g/cm ³
Chemismus:	Basisch
Sammlung:	PK
Fundort:	---
Vorkommen:	Frankreich, Indien, Südafrika, USA, Deutschland
Verwendung:	Bruchschotter, Splitt, Stein- und Glaswolle
Ordnungsmerkmal:	4a (Silicate) 8b (Eisengruppe)



Eisensilicate



Basalt (blaugrau)

Schlacke



Eisengruppe



Schlacke



Fe-Chrom (65%)



Hochofenausbruch (Schmelze)



Fe-Titan



Fe-Silizium



Fe-Mangan (65%)



Fe-Vanadium

Nickel

Chrysopras

Siliciumdioxid

Name:	Kryptokristalline Quarzvarietät Chrysopras, „Australische Jade“
Mineralklasse:	IV – Oxide
Zusammensetzung:	SiO_2 (Spuren von Nickel)
Mohs-Härte:	7
Dichte:	2,6
Kristallsystem:	Hexagonal/trigonal
Sammlung:	Bär
Fundort:	---
Vorkommen:	Deutschland, Indien, Australien, USA, Brasilien; z. B. in Serpentinadern
Verwendung:	Schmuckzwecke, Kunstgewerbe
Ordnungsmerkmal:	4a (Silicate) 8b (Eisenmetalle: Nickel)



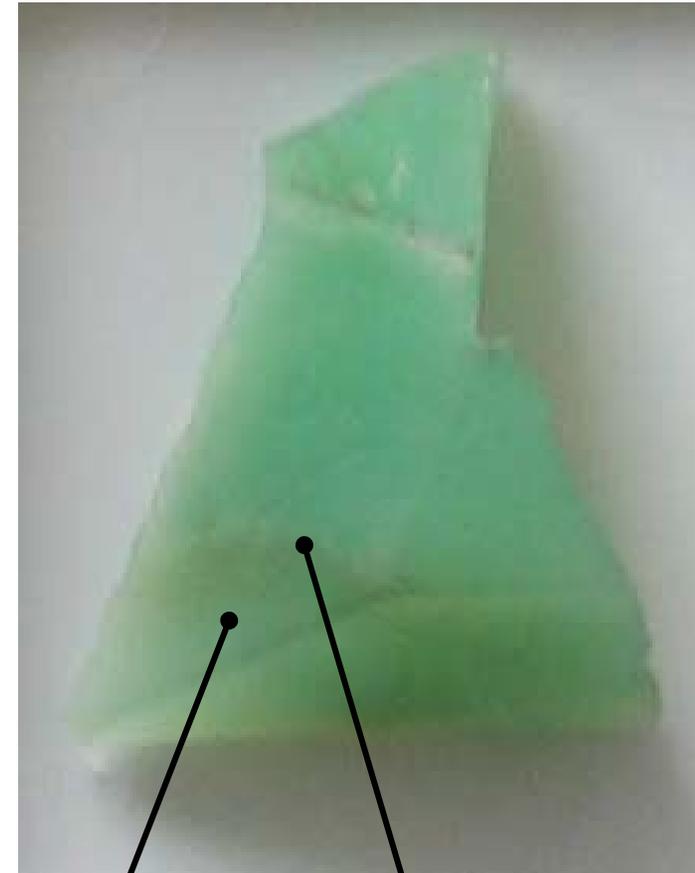
Chrysopras (gelblich) – Nickel (apfelgrün)

Kupfergruppe

Diopas

Kupfersilicat

Name:	Diopas mit Plancherit und Chrysokoll
Mineralklasse:	VIII - Ringsilikate
Zusammensetzung:	$\text{Cu}_6[\text{Si}_6\text{O}_{18}] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
Mohs-Härte:	5
Dichte:	3,28 – 3,35 g/cm ³
Kristallsystem:	Trigonal
Sammlung:	Bär
Fundort:	Namibia (Opuwa)
Vorkommen:	Namibia, Zaire, Mittelkasachstan, USA (Arizona),
Verwendung:	Modeschmuck; von Sammlern begehrt.
Ordnungsmerkmal:	1b (Kupfergruppe)



Diopas (grün) Plancherit Chrysokoll

Malachit

Kupfererz

Name:	Malachit
Mineralklasse:	V - Carbonate
Zusammensetzung:	$\text{Cu}_2[(\text{OH})_2[\text{CO}_3]]$ basisches Kupfercarbonat
Mohs-Härte:	4
Dichte:	4 g/cm ³
Kristallsystem:	Monoklin
Sammlung:	Bär
Fundort:	Elba (großes Bild)
Vorkommen:	Rumänien, Russland, Zaire, Simbabwe, Sambia, Namibia, Kongo, Arizona/USA
Verwendung:	Kunstgewerbe, Zierstein, Sammelobjekt, Leitmineral für Kupfererze
Ordnungsmerkmal:	1b (Kupfergruppe)



Atakamit $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl} \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$, Griechenland

Azurit

Kupfererz

Name:	Azurit
Mineralklasse:	V - Carbonate
Zusammensetzung:	$\text{Cu}_3[\text{OH}_2]\text{CO}_3\text{]}_2$ Basisches Kupfercarbonat
Mohs-Härte:	3,5 - 4
Dichte:	3,7 – 3,9 g/cm ³
Kristallsystem:	Monoklin
Sammlung:	Bär
Fundort:	---
Vorkommen:	Österreich (Tirol), Namibia, Zaire, Russland, Italien, Chile, Sibirien, Persien, USA, Frankreich, Australien
Verwendung:	Schmuckstein, Azurfarben, Leitmineral für Kupfererze
Ordnungsmerkmal	1b (Kupfergruppe)



Azurit (blau)

Malachit/Azurit

Kupfererz



**Malachit
(grün)**

Azurit (blau)

Chalkopyrit

Kupferkies

Name:	Kupferkies
Mineralklasse:	II – Sulfide
Zusammensetzung:	CuFeS_2
Mohs-Härte:	3,5 - 4
Dichte:	4,2 – 4,3 g/cm ³
Kristallsystem:	Tetragonal
Sammlung:	Bär
Fundort:	---
Vorkommen:	Spanien,, Frankreich, Italien, Zypern, USA, Chile
Verwendung:	Wichtiges Kupfermineral
Ordnungsmerkmal:	1b (Kupfergruppe)



Chalkoyrit (bronzegelb)

Silber und Gold

Silber

gediegen

Name:	Silber
Mineralklasse:	I – Elemente
Zusammensetzung:	Ag
Mohs-Härte:	2,5 – 3
Dichte:	9,6 – 12 g/cm ³
Kristallsystem:	Kubisch
Sammlung:	PK
Fundort:	Bodenmais
Vorkommen:	Norwegen, Deutschland, Mexiko, USA, Kanada, Australien, Bolivien
Verwendung:	Münzen, Schmuck, Legierungen, Chemie, Photoindustrie
Ordnungsmerkmal:	1b (Kupfergruppe)



Zinkgruppe

Name:	Zink-eisen-sulfid
Mineralklasse:	II - Sulfide
Zusammensetzung:	(ZnFe)S ähnlich Sphalerit (Zinkblende)
Mohs-Härte:	3,5 - 4
Dichte:	4,0
Kristallsystem:	hexagonal
Sammlung:	PK
Fundort:	
Vorkommen:	Bolivien, Deutschland, England, Peru, USA In Gesellschaft mit: Galena, Pyrit, Sphalerit
Verwendung:	Unbedeutendes Zinkerz; Orange Fluoreszenz unter UV-Lampe; Aggregat Wurtzit/Galena/Sphalerit („Schalenblende“) als Ornamentstein
Ordnungsmerkmal:	2b (Zinkgruppe)



Wurtzit

Zinksulfid



Wurtzit (Zn|Fe)S
(braun-schwarz)



Aktinolith
(Magnesiumsilicat, grün)

Ende