

Inhaltsverzeichnis

8 Einleitung

Mineralien	11 Einführung in die Mineralienkunde
	11 Geschichte der Mineralienkunde
	12 Entstehung und Aufbau der Mineralien
	20 Eigenschaften der Mineralien
	32 Klassifikation der Mineralien
	35 Gesteinsbildende Mineralien
	35 Mineralien der Magmatite
	62 Mineralien der Sedimentite
	76 Mineralien der Metamorphite
	95 Erzbildende Mineralien
	96 Erzlagerstätten
	100 Mineralien der Edelmetall-Erze
	104 Mineralien der Eisenmetall-Erze
	124 Mineralien der Nichteisenmetall-Erze
	152 Schwefelhaltige Mineralien
	157 Mineralien als Schmuck- und Edelsteine
	158 Nachahmungen
	160 Bearbeitung der Edelsteine
	162 Edelstein-Mineralien

Gesteine	187 Einführung in die Gesteinskunde
	190 Magmatite
	195 Plutonite
	228 Vulkanite
	256 Ganggesteine
	260 Sedimentite
	264 Klastische Sedimentite
	280 Chemisch-biogene Sedimentite
	300 Kohlegesteine

304 Metamorphite

- 308 Gneis-Familie
 - 312 Schiefer-Familie
 - 318 Fels-Familie
-

Steine aus dem Weltall 331 Steine aus dem Weltall

- 331 Meteorite
 - 334 Tektite
 - 334 Fulgurite
 - 336 Impaktite
-

Hinweise für Sammler 337 Hinweise für Sammler

für Sammler

- 337 Gebote und Verbote
 - 338 Manipulierte Mineralien
 - 340 Ausrüstung bei Feldarbeiten
 - 343 Die Sammlung zu Hause
 - 352 Mineral-Bestimmungstabellen
 - 376 Bestimmungshilfe für Gesteine
 - 381 Tabelle der chemischen Elemente
 - 382 Gliederung der Erdgeschichte
-

338 Literatur

387 Sachwortverzeichnis



Mineralien

Einführung in die Mineralienkunde

Geschichte der Mineralienkunde

Schon in vorgeschichtlicher Zeit weiß der Mensch die verschiedene Qualität von Mineralien und Mineralgemengen zu nutzen. Kupfer und Zinn, Gold und Silber sowie zahlreiche Edelsteine (Malachit, Türkis, Lapislazuli, Opal, Achat) sind um 3500 v. Chr. in Mesopotamien für Schmuck, Waffen und Gerät im Gebrauch.

Die Fähigkeit, metallische Elemente im Gestein zu finden und aus ihm zu schmelzen, beruht in der frühen Antike auf Beobachtung und Erfahrung. Eine wissenschaftliche Betrachtungsweise mineralogischer Zusammenhänge existiert nicht. Die erste wissenschaftliche Publikation über die damals bekannte Welt der Mineralien schreibt der griechische Philosoph Aristoteles (384–322 v. Chr.). Sein Mineralsystem hat bis ins 16. Jahrhundert Gültigkeit.

Während des ganzen Mittelalters gibt es in Europa keinen Fortschritt in der Mineralienkunde. Alchimie, Astrologie, Spekulation und die vermeintlich okkultischen Kräfte der Steine beherrschen das Feld der Naturkunde. Die in dieser Zeit publizierten Steinebücher, die Lapidarien, vermitteln keine neuen Erkenntnisse, sondern geben nur eine unkritische Zusammenfassung alter Vorstellungen.

Anfang des 16. Jahrhunderts setzt während der Renaissance eine Neubelebung der Naturwissenschaften ein. Der in Sachsen geborene Arzt Georgius Agricola (1494–1555) schreibt die erste wissenschaftliche Darstellung über das Montanwesen und über Mineralien. Er wendet sich von der alchemistischen Betrachtungsweise ab und vermittelt eigene Beobachtungen. Agricola entwickelt eine systematische Gliederung der Mineralien, die bis Anfang des 19. Jahrhunderts gültig ist. Von Agricola gehen derart viele Denkanstöße aus, dass er als Vater der Mineralwissenschaft bezeichnet werden kann.

Mit dem Einsetzen der industriellen Revolution im 18. Jahrhundert wirkt ein neuer Impuls auf die Naturwissenschaften. Die erhöhte Nachfrage nach mineralischen Rohstoffen verlangt eine wissenschaftliche Fundierung für die Ausweitung der Erzförderung und die Erschließung neuer Lagerstätten. Der sächsische Mineraloge A. G. Werner (1749–1817) entwirft eine neue Systematik der Mineralien, die in den Ansatzpunkten bis heute gültig ist.

Die Namen der Mineralien

Die Namen der Mineralien entstammen keinem einheitlichen System. Die einen wurden der Bergmannssprache oder dem Volksmund entlehnt, die anderen sind reine Kunstschöpfungen. Sie nehmen Bezug auf Ortsnamen, auf Personen, auf hervorsteckende Eigenschaften oder auch auf vermeintlich okkultisch-mystische Kräfte. Da die Mineralnamen auf verschiedene Sprachkreise (insbesondere lateinisch, griechisch, germanisch, orientalisches) zurückgehen, ist die Schreibweise nicht immer einheitlich.

Um hier korrigierend zu wirken, müssen jetzt alle neu entdeckten Mineralien wie auch die beabsichtigten Namen einer Kontrollinstitution, der »Commission on new Mineral Names« der IMA (International Mineralogical Association), zur Beurteilung vorgelegt werden.

Kristallstufe mit stalaktitischem Quarz, dipyramidalem Apophyllit und kugligem Gyrolith, Poonah/Indien; dreifache Vergrößerung

Entstehung und Aufbau der Mineralien

Entstehung der Mineralien

Mineralien entstehen auf verschiedene Weise. Selbst die gleiche Mineralart kann sich unter ganz unterschiedlichen Bedingungen bilden. Die meisten Mineralien benötigen viele tausend Jahre für ihr Werden, andere dagegen brauchen nur etliche Jahre, ja sogar nur wenige Stunden.

Die Mineralbildung vollzieht sich entweder im Bereich der glutfüssigen Gesteinsschmelze, dem Magma, oder an bzw. in Nähe der Erdoberfläche wie auch in der Tiefe der Erdkruste infolge umwandelnder, d. h. metamorpher Kräfte. Der Fachmann spricht demgemäß von der magmatischen Folge oder Abfolge, der sedimentären sowie der metamorphen Abfolge.

Magmatische Abfolge Viele Mineralien entstehen unmittelbar aus dem Magma. Feldspat, Glimmer und Quarz z. B. bilden sich beim Abkühlen der Gesteinsschmelze tief in der Erdkruste bei Temperaturen von 1100–550°C.

Andere Mineralien entstehen aus Magma-Gasaushauchungen, den Exhalationen. Durch Abkühlung dieser Gase und Reaktion mit dem Nebengestein entwickeln sich Chlorid-, Fluorid- und Sulfat-Mineralien, aber auch Gold und Silber.

Bei weiterer Abkühlung des Magmas unter 400°C führen Substanzabscheidungen und Stoffzufuhr aus dem Nebengestein zu Mineralbildungen. Auf diese Art sind die Mineralien der alpinen Klüfte (großer Gesteinsfugen) entstanden.

Sedimentäre Abfolge An oder nahe der Erdoberfläche entstehen Mineralien durch Zerstörung (Verwitterung) und Neubildung von Gestein. Hauptakteure sind hier Wasser, Kohlendioxid und der Sauerstoff der Luft. Dabei werden Substanzen in den oberen Bodenschichten gelöst, sickern tiefer ein und führen im Zusammenwirken mit dem Grundwasser zu Mineralneubildungen in Anreicherungs-zonen, z. B. zu Silber- und Kupfer-Lagerstätten.

In niederschlagsarmen und gleichzeitig warmen Gegenden entstehen in Salzseen, Salzsümpfen oder abgegliederten Meeresbuchten infolge der hohen Verdunstung durch chemische Fällung Salzmineralien.

Auch zahlreiche Organismen haben direkt oder indirekt Anteil an der Mineralbildung, so z. B. durch Sauerstoffzuführung oder Kohlensäureentzug, durch Fäulnisvorgänge und beim Aufbau von kalkigen Schalen oder kiesligen Skeletten aus gelösten Substanzen.

Metamorphe Abfolge Wenn Gesteine in tiefere Teile der Erdkruste als Folge zunehmender Überdeckung oder gebirgsbildender Vorgänge verlagert werden, entstehen wegen der dort herrschenden hohen Temperaturen im Verein mit großen Drücken neue Mineralien durch Umbildung schon vorhandener.

Eine ähnliche, wenn auch viel kleinräumigere metamorphe Wirkung wird erzielt, wo glühendflüssiges Magma in Schloten oder entlang von Spalten eindringt und hier das Nachbargestein kontaktiert.

Paragenese Zahlreiche Mineralien treten wegen gleicher oder ähnlicher Entstehung in gesetzmäßigen Gemeinschaften, Paragenese genannt, auf. Andere Mineralien wiederum schließen einander in natürlicher Gemeinschaft aus.

Die Kenntnis der Paragenese ist bei der Mineraliensuche wie auch beim Identifizieren von Mineralien und besonders in der Lagerstättenkunde eine wichtige Stütze. So kommen beispielsweise Baryt, Fluorit und Bleiglanz in bestimmten Gesteinen stets gemeinsam vor. Andererseits können z. B. Feldspäte und Halit niemals auf gleicher Kristallstufe erscheinen.

Mineral-Aggregat

Zusammengefügtes Mineralgemenge im Zentimeter- bis Meterbereich. Großkristalline Aggregate, sog. Stufen (S. 17), selten, gewöhnlich feinkristalline Bildungen.

Ausbildung des Innenbaus

spätig Viele glatte, glitzernde kleine Spaltflächen auf Bruchebene eines Aggregats, das aus Mineralien mit vollkommener Spaltbarkeit besteht.

körnig Mit bloßem Auge erkennbare, zusammengefügte Körner.

dicht Einzelindividuen so klein, dass mit bloßem Auge nicht zu erkennen.

oolithisch Stecknadelkopf- bis erbsengroße Kügelchen. Ähnlich: pisolithisch, rogenartig, schalig.

stänglig Langgestreckte Anordnung der Aggregat-Individuen. Ähnlich: strahlig, radialstrahlig, fasrig.

blättrig Flachplattiges Gefüge. Ähnlich: schuppig

Ausbildung der Erscheinungsform

glaskopfig Oberfläche aus halbkugelartigen, glatten, oftmals glänzenden Gebilden. Innenbau gewöhnlich radialstrahlig. Ähnlich: wulstig, traubig, kuglig, nierig, knollig, warzig.

stalaktitisch Länglich-wulstige, tropfsteinartige Oberfläche.

rosettenartig Blättrige, rosenähnlich angeordnete Individuen.

büschlig Gruppenartige Anordnung länglicher Individuen. Ähnlich: garbenförmig.

skelettartig Eisblumenähnliche, flache Gebilde. Ähnlich: dendritisch, moosartig, drahtförmig, gestrickt.

krustig Dünne Überdeckung eines anderen Aggregats. Ähnlich: anflugartig, ausblühartig, beschlagartig.

erdig Wenig feste, formlose, meist krümlige Masse. Ähnlich: pulvrig, mehlig.



1



2



3



4



5

- 1 Oolithisches Mineral-Aggregat (Aragonit)
- 2 Radialstrahliges Mineral-Aggregat (Pyrit)
- 3 Glaskopfiges Mineral-Aggregat (Hämatit)
- 4 Rosettenartiges Mineral-Aggregat (Gipsspat)
- 5 Skelettartiges Mineral-Aggregat (Kupfer)

Eigenschaften der Mineralien

Nur selten gelingt es, Mineralien nach der Kristallform oder anderen typischen Erscheinungen sicher zu identifizieren. Meist muss man weitere Eigenschaften der Mineralien untersuchen. Der Nichtfachmann sollte mit Strichfarbe, Mohshärte, Dichte, Glanz, Bruch und Spaltbarkeit die Bestimmung eines Minerals zunächst beginnen.

Auf den Seiten 352–375 dieses Buches gibt es umfangreiche Mineral-Bestimmungstabellen.

Farbe und Strich

Nur sehr wenige Mineralien haben eine einzige, charakteristische Farbe, wie der stets grüne Malachit, der rote Zinnober, der blaue Azurit und der gelbe Schwefel. Viele Mineralien treten dagegen in verschiedenen, einige sogar in allen Farben des Spektrums auf. Die Farbe ist daher kaum eine Bestimmungshilfe zum Erkennen von Mineralien.

Die Strichfarbe, auch Pulverfarbe oder kurz Strich genannt, dagegen ist ein objektives Bestimmungsmittel für Mineralien. Während nämlich die bei einem Mineral bzw. einer Varietät erkennbare Farbgebung im Allgemeinen durch geringe Spuren von Fremdmaterial oder durch Störungen im Kristallgitter verursacht wird, also demnach eine Fremdfarbe darstellt, gibt die Strichfarbe die stets gleiche, einmalige und konstante Eigenfarbe der ganzen Mineralart wieder. Beim Fluorit z. B. ist die Strichfarbe immer weiß, ganz gleich, ob er gelb, blau, grün oder schwarz aussieht. Um die Strichfarbe zu erhalten, reibt man mit einer Ecke des Probierstückes auf einem rauen Porzellantäfelchen, der Strichtafel. Notfalls genügt als Reibfläche

Strichfarben. Oben v.l.: Auripigment, Pyrit, Zinnober. Unten v.l.: Hämatit, Azurit, Malachit



Mineralien im wissenschaftlichen Klassifikationsschema (Auswahl)

I. Klasse: Elemente

Amalgam, Antimon, Arsen, Diamant, Gold, Graphit, Kupfer, Platin, Quecksilber, Schwefel, Silber, Tellur, Wismut

II. Klasse: Sulfide und verwandte Verbindungen

Akanthit, Antimonit, Argentit, Arsenkies, Auripigment, Berthierit, Bleiglanz, Bornit, Boulangerit, Bournonit, Chloanthit, Covellin, Cubanit, Enargit, Freibergit, Gersdorffit, Jamesonit, Jordanit, Kobaltglanz, Kupferglanz, Kupferkies, Linneit, Löllingit, Magnetkies, Markasit, Millerit, Molybdän- glanz, Nickelin, Patronit, Pentlandit, Petzit, Polybasit, Proustite, Pyrrargyrit, Pyrit, Realgar, Safflorit, Schapbachit, Schwazit, Sperryolith, Skutterudite, Stannin, Stephanit, Stibiopalladinit, Sylvanite, Tennantit, Tetraedrit, Wismutglanz, Wurtzit, Zinkblende, Zinnober

III. Klasse: Halogenide

Atacamit, Carnallit, Chlorargyrit, Fluorit, Halit, Kalomel, Kryolith, Salmiak, Sylvin

IV. Klasse: Oxide, Hydroxide

Aeschynit, Alumogel, Anatas, Arsenolith, Asbolan, Betafit, Bismutit, Bixbyit, Böhmit, Brannerit, Braunit, Brookit, Chromit, Chrysoberyll, Coesit, Columbit, Coronadit, Cristobalit, Cuprit, Davidit, Diaspor, Eis, Euxenit, Fergusonit, Franklinit, Gahnit, Gibbsit, Goethit, Hämatit, Hausmannit, Hetero- genit, Hollandit, Ilmenit, Kassiterit, Korund, Kryptomelan, Lepidokrokit, Magnetit, Manganit, Molybdit, Niobit, Opal, Pechblende, Perowskit, Psilomelan, Pyrochlor, Pyrolusit, Quarz, Rutil, Samarskit, Sassolin, Senarmontit, Spinell, Stishovit, Tantalit, Tenorit, Thorianit, Tridymit, Uraninit, Uranpecherz, Valentinit, Wolframit, Ytrotantalit, Zinkit

V. Klasse: Nitrate, Carbonate

Ankerit, Aragonit, Aurichalcit, Azurit, Bismutit, Calcit, Cerussit, Dolomitspat, Gaylussit, Hydrozinkit, Kalisalpeter, Leadhillit, Magnesit, Malachit, Natronsalpeter, Phosgenit, Rhodochrosit, Siderit, Smithsonit, Soda, Strontianit, Witherit

VI. Klasse: Borate

Boracit, Borax, Colemanit, Hambergit, Kernit, Kurnakovit, Sinhalit, Ulexit

VII. Klasse: Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate

Alunit, Alunogen, Anglesit, Anhydritspat, Baryt, Brochantit, Chalkanthit, Coelestin, Epsomit, Gips- spat, Halotrichit, Hanksit, Jarosit, Kainit, Kieserit, Krokoit, Linarit, Polyhalit, Powellit, Scheelit, Schö- nit, Serpierit, Thenardit, Wulfenit

VIII. Klasse: Phosphate, Arsenate, Vanadate

Adamin, Amblygonit, Annabergit, Apatit, Autunit, Beryllonit, Brasilianit, Carnotit, Descloizit, Erythrin, Kakoxen, Lazulith, Mimetesit, Monazit, Mottramit, Olivenit, Pharmakolith, Purpurit, Pyromorphit, Scholzit, Stolzit, Strengit, Torbernit, Türkis, Uranocircit, Vanadinit, Variscit, Vivianit, Wardit, Wavellit, Zeunerit

IX. Klasse: Silikate

Ägirin, Aktinolith, Allanit, Analcim, Andalusit, Anthophyllit, Apophyllit, Arfvedsonit, Augit, Axinit, Benitoit, Bertrandit, Beryll, Bronzit, Cancrin, Chabasit, Chamosit, Chlorit, Chrysozell, Cordierit, Danburit, Daphnit, Datolith, Delessit, Diopsid, Dioptas, Dumortierit, Enstatit, Epidot, Euklas, Fassait, Fayalit, Feldspäte, Forsterit, Gadolinit, Garnierit, Glaukophan, Glimmer, Granate, Gyrolith, Harmo- tom, Hauyn, Hedenbergit, Hemimorphit, Heulandit, Hornblende, Hypersthen, Illit, Ilvait, Jadeit, Kaliophyllit, Kaolinit, Klinochlor, Kornerupin, Kyanit, Lapislazuli, Laumontit, Lepidolith, Leucit, Melilith, Mesolith, Milarit, Montmorillonit, Natrolith, Nephelin, Népouit, Neptunit, Nosean, Okenit, Olivin, Omphacit, Pektolith, Pennin, Petalit, Phenakit, Phillipsit, Piemontit, Prehnit, Pyrophyllit, Rhipidolith, Rhodonit, Riebeckit, Sepiolith, Serpentin, Sillimanit, Skapolith, Skolezit, Sodalith, Spodumen, Staurolith, Stilbit, Talk, Thomsonit, Thorit, Thortveitit, Thuringit, Titanit, Topas, Tremolit, Turmalin, Uranophan, Vesuvian, Willemit, Wollastonit, Zirkon, Zoisit

X. Klasse: Organische Verbindungen

Bernstein, Mellit, Ozokerit, Whewellit



Gesteinsbildende Mineralien

Von den mehr als 4000 bekannten Mineralien sind nur einige Dutzend am Aufbau der Gesteine wesentlich beteiligt.

Je nach Mengenanteil unterscheidet man Hauptgemengteile, Nebengemengteile und Übergemengteile.

Hauptgemengteile Mineralien, die im Gestein in mehr oder weniger großer Menge auftreten.

Nebengemengteile Mineralien, die im Gestein untergeordnet vorhanden sind. Sie werden auch Akzessorien genannt.

Übergemengteile Mineralien, die normalerweise im Gestein mengenmäßig nur untergeordnet erscheinen, gelegentlich aber lokal in hohem Prozentsatz auftreten und dadurch für ein Gestein charakteristisch sein können.

Es existiert zwar keine verbindliche prozentuelle Abgrenzung der Gemengteile gegeneinander, aber Hauptgemengteile sollten in etwa 10 % nicht unterschreiten.

Im Folgenden werden die Mineralien danach vorgeführt, wie sie in den drei Gesteinsgruppen, den Magmatiten, den Sedimentiten und den Metamorphiten, vorzugsweise erscheinen. Ein gewisser Kompromiss in der Abhandlung ist dabei allerdings unabdingbar. Denn die Mineralien entstehen zwar entweder magmatisch, sedimentär oder metamorph (S. 12), doch heißt das nicht, dass solche Mineralien dann auch auf die jeweilige Gruppe beschränkt bleiben. Es gibt eine Reihe von Mineralien, die in zwei oder sogar in allen drei der oben genannten Gesteinsgruppen vorkommen. Um Wiederholungen bei der Darstellung zu vermeiden, werden die Mineralien nur bei einer einzigen Gesteinsgruppe beschrieben und abgebildet. Bei der Abhandlung der Gesteine (S. 187 ff.) werden natürlich die jeweils beteiligten Mineralien erwähnt.

Mineralien der Erze und Edelsteine, die an sich ebenso Gemengteil der Gesteine sind, werden entsprechend ihrer wirtschaftlichen Bedeutung als jeweils eigene Gruppe behandelt.

Synonyme, selbst wenn heutzutage nicht mehr gängig, werden erwähnt, damit der Steineliebhaber bei Bedarf auch in älterer Literatur nachschlagen kann.

Mineralien der Magmatite

Hauptgemengteile der Magmatite sind Quarz, Feldspäte, Foide, Glimmer, Augit, Hornblende und Olivin. Nebengemengteile sind Apatit, Hämatit, Ilmenit, Magnetit, Natrolith, Nephelin, Titanit, Zirkon und andere mehr.

Bei Vulkanneruptionen können Aschen und Lavafetzen Hunderte von Metern hochgeschleudert werden.
Vulkan Stromboli, Liparische Inseln/Italien, Juli 1977.

Quarz-Gruppe

Zur Quarz-Gruppe gehören Quarz und Opal sowie die seltenen Mineralien Tridymit, Cristobalit, Coesit und Stishovit. Alle bestehen aus Kieselsäure.

Quarz [1–6]

Chemie: SiO_2	Farbe: farblos, weiß, alle Farben
Mohshärte: 7	Strichfarbe: weiß
Dichte: 2,65	Glanz: Glas-, Fettglanz
Spaltbarkeit: keine	Transparenz: durchsichtig bis undurchsichtig
Bruch: muschlig, spröde	Kristallsystem: trigonal

Die Kristalle zeigen im Allgemeinen ein sechsseitiges Prisma mit pyramidalem Abschluss. Die auf den Längsflächen sichtbare Querstreifung ist wesentliches Erkennungsmerkmal. Gelegentlich sind andere Mineralien, häufig Gase und Flüssigkeiten eingeschlossen. Große, mannshohe Kristalle bekannt. Quarz-Pseudomorphosen nach sehr verschiedenartigen Mineralien möglich.

Durchdringungszwillinge (Dauphinéer und Brasilianer) meist derart innig miteinander ver wachsen, dass die Einzelindividuen nur schwer zu erkennen sind.

Berührungszwillinge (Japaner [3]) haben markant einspringende Winkel. Im Allgemeinen treten Quarzkristalle in Gruppen auf [4]. Aggregate können körnig dicht [6], stänglig oder fasrig sein.

Da Quarz mechanisch sehr widerstandsfähig und chemisch schwer angreifbar (nur in Flusssäure löslich), ist er weit verbreitet, nach den Feldspäten das häufigste Mineral in der oberen Erdkruste. Er ist Hauptbestandteil der kieselsäurereichen Magmatite und Metamorphite sowie der meisten Sande. Als Gemengteil erscheint Quarz im Allgemeinen farblos oder milchig trüb. Fundorte: Fichtelgebirge, Pfalz, Alpen, Brasilien.

Quarz ist Rohstoff für Glas- und Keramikindustrie. In der Technik dient er (wegen seines piezoelektrischen Effekts) zum Steuern von Sendern und Uhren. Schönfarbige Quarze sind beliebte Schmuck- und Edelsteine (S. 174–181).

Der Name Quarz stammt aus der deutschen, mittelalterlichen Bergmannssprache. Die ursprüngliche Bedeutung ist nicht mehr zu ermitteln.

Doppelender [2] Beidseitig mit Abschlusspyramide versehener Quarzkristall. »Schwebend« (z. B. in Karbonatgestein) entstanden.

Zepterquarz [1] Auf schmalem Stiel aufsitzender bauchiger Kristall, eine Kristallanomalie.

Eisenkiesel [5] Durch Eisenoxid gelb, braun oder rot gefärbtes Quarz-Aggregat. Vorkommen in Klüften und Sedimentgesteinen.

Makrokristalline Farbvarietäten Amethyst [1], Aventurin, Bergkristall [4], Blauquarz, Citrin, Eisenkiesel [5], Gangquarz (S. 198, 2), Gemeiner Quarz [6], Milchquarz [2], Morion, Prasem, Rauchquarz, Rosenquarz. Siehe auch S. 174.

Makrokristalline Formvarietäten Faserquarz, Phantomquarz, Prismenquarz [4], Skelettquarz, Sternquarz, Zepterquarz [1].

Mikrokristalline Varietäten Chalcedon im weiteren Sinn (S. 38).

Pseudomorphose-Varietäten Falkenauge, Quarz-Katzenauge, Tigerauge (S. 176), Holzstein (S. 38).

- 1 Zepterquarz (Amethyst), Mexiko
- 2 Doppelender, Warstein/Westfalen
- 3 Japaner Zwilling, Arizona/USA

- 4 Bergkristall mit Pyrit, Trepča/Serbien
- 5 Eisenkiesel, Warstein/Westfalen
- 6 Gemeiner Quarz, Geröllstück, Rheinland



Chalcedon (Chalzedon)

Chalcedon im weiteren Sinn umfasst die mikrokristallinen Quarze (Achat, Eigentlicher Chalcedon, Chrysopras, Dendritenachat, Heliotrop, Holzstein, Jaspis, Karneol, Moosachat, Onyx, Sarder), im engeren Sinn nur die graublau Varietät.

Eigentlicher Chalcedon (Chalzedon) [1] Chalcedon im engeren Sinn

Chemie: SiO_2	Farbe: bläulich, weißgrau
Mohshärte: $6\frac{1}{2}$ –7	Strichfarbe: weiß
Dichte: 2,58–2,64	Glanz: Wachsglanz, matt
Spaltbarkeit: keine	Transparenz: durchscheinend
Bruch: uneben, schalig	Kristallsystem: trigonal

Chalcedon besteht aus kleinsten, parallel gerichteten Fasern. Aggregate radialstrahlig, stalaktitisch, traubig oder nierig. Stets porös, daher färbbar. Vorkommen in Krusten und Hohlraumfüllungen. Fundorte: Brasilien, Indien, Madagaskar, Namibia. Verwendung als Schmuckstein (S. 178).

Polyedrischer Quarz [2] Pseudoachat

Diese geometrischen Formen sind Drusen aus Chalcedon, manchmal Lagen abwechselnd mit grobkristallinem Quarz. Viele Fantasienamen. Entstanden als Zwickelfüllung später weggelöster, tafliger Kristalle. Fundorte: Brasilien.

Moosachat [3]

Moosachat ist farbloser, durchscheinender Chalcedon (kein Achat!) mit grüner, moosähnlich aussehender Hornblende. Vorkommen als Spaltenfüllung oder sekundär als Geröll. Fundorte: Indien, China, USA. Schmuckstein.

Holzstein [4] Versteinertes oder verkieseltes Holz

Holzstein entsteht dadurch, dass zirkulierende Wasser die von Sediment überdeckten organischen Bestandteile lösen und durch mineralische Stoffe (insbesondere Chalcedon) ersetzen. Holzstein ist demnach Pseudomorphose von Chalcedon nach Holz. Nach neuerer Auffassung spielen sog. Einkieselungen von Zellmaterial und Hohlraumfüllungen eine wesentliche Rolle bei der Entstehung von Holzstein. Fundorte: Arizona/USA, Ägypten, Patagonien/Argentinien.

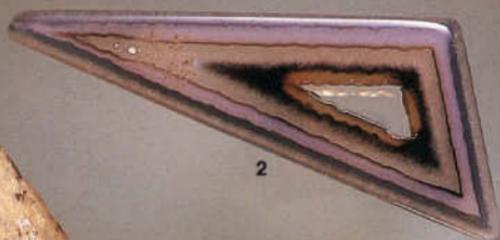
Opal [5]

Chemie: $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	Farbe: weiß, alle Farben, teilweise Opalisieren
Mohshärte: $5\frac{1}{2}$ – $6\frac{1}{2}$	Strichfarbe: weiß
Dichte: 1,98–2,50	Glanz: Glas-, Wachsglanz
Spaltbarkeit: keine	Transparenz: undurchsichtig bis durchscheinend
Bruch: muschlig, splittrig, spröde	Kristallsystem: amorph

Opal ist amorph, hat geringen Anteil von feinstkristallinem Cristobalit und Tridymit, die den regenbogenartigen Schiller, das Opalisieren, bewirken. Wassergehalt 1–30%. Vorkommen als Krusten, Knollen. Fundorte: Australien. Drei Gruppen von Varietäten: Der undurchsichtige Gemeine Opal [5] (Glas-, Honig-, Leber-, Milch-, Pras-, Wachs-, Wasser-Opal), der opalisierende Edelopal und der orangefarbene Feueropal. Schmuck- und Edelsteine (S. 180).

- 1 Chalcedon in natürlichen Farben, anpoliert, Minas Gerais/Brasilien
- 2 Polyedrischer Quarz, Brasilien

- 3 Moosachat, geschliffen, Kathiavar/Indien
- 4 Holzstein, Schnittfläche poliert, Oregon/USA
- 5 Gemeiner Opal (Leberopal), Ungarn



Bekannte Schliffarten der Edelsteine (Draufsicht und Seitenansicht)

Brillant-Vollschliff Besitzt mindestens 32 Facetten und die Tafel im Oberteil sowie mindestens 24 Facetten im Unterteil. Da speziell für den Diamant entwickelt, auch Diamant-Schliff genannt. Die Kurzbezeichnung Brillant ist nur für den Diamant zulässig, alle anderen brillantgeschliffenen Edelsteine müssen den Mineralnamen führen (z. B. Zirkon-Brillant).

Achtkant Trägt außer der Tafel im Ober- und Unterteil je 8 Facetten. Früher für kleinste Diamanten, bei denen ein Vollschliff nicht möglich war. Heute werden auch kleinste Diamanten mit Vollschliff angeboten.

Treppenschliff Einfache Art des Facettenschliffs, besonders für farbige Edelsteine verwendet. Mehrere Facetten liegen kantenparallel, die Steilheit der Facetten nimmt gegen die Rundiste zu. Im Unterteil ist die Anzahl der Facetten meist größer.

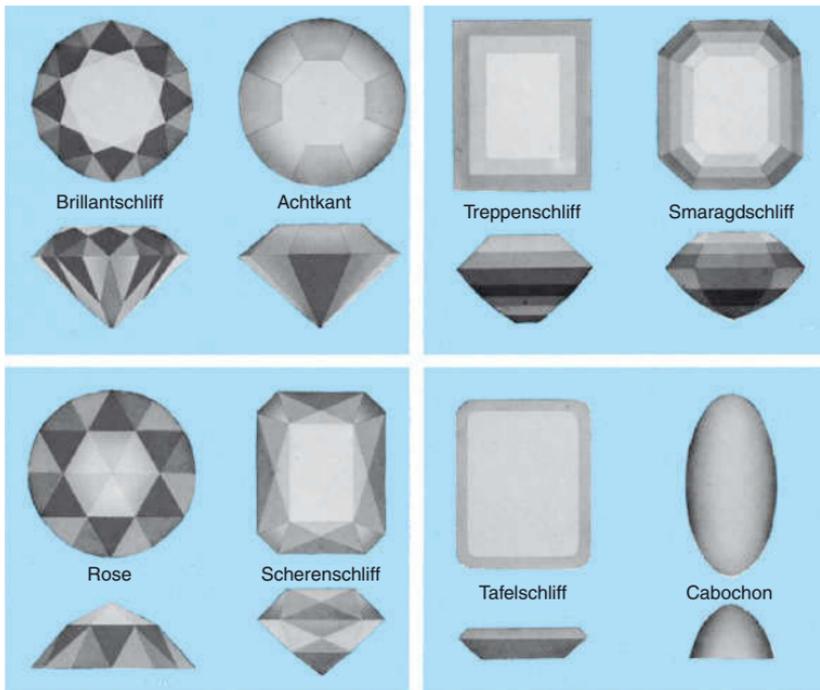
Smaragdschliff Treppenschliff mit achteckiger Form, für Smaragd bevorzugt, aber ebenso für andere Farbsteine verwendet.

Rose Facettenschliff ohne Tafel und ohne Unterteil. Je nach Anzahl und Anordnung der Facetten mehrere Varianten. Wegen geringer Brillanz heutzutage recht selten angewendet.

Scherenschliff Abart des Treppenschliffs. Facetten werden durch die »Schere« in vier Teilfacetten untergliedert.

Tafelschliff Einfachste Art des Treppenschliffs. Zu Gunsten einer großen Tafel ist der Oberteil sehr flach. Als Siegel- und Herrenring verwendet.

Cabochoon Hauptvertreter des Glattschliffs. Oberteil rundlich geschliffen, Unterteil eben oder flach gewölbt. Bei dunklen Steinen wird der Unterteil innen ausgehöhlt (ausgeschlägelt), um den Farbton aufzuhellen.



Edelstein-Mineralien

Diamant [3, 12, 13]



Chemie: C	Farbe: farblos, alle Farben, auch schwarz
Mohshärte: 10	Strichfarbe: weiß
Dichte: 3,47–3,55	Glanz: Diamantglanz
Spaltbarkeit: vollkommen	Transparenz: durchsichtig bis undurchsichtig
Bruch: muschlig, splittrig, spröde	Kristallsystem: kubisch

Kristalle eingewachsen, Oktaeder, Dodekaeder, Würfel. Hohe Lichtbrechung, starke Dispersion. Kuglige, dichte Aggregate heißen Carbonado oder Bort. Farblose und schönfarbige Diamanten zu Schmuckstein verschliffen. Die Qualitätsbewertung berücksichtigt Reinheit, Farbe, Schliff und Gewicht.

Nur 20 % aller Diamanten für Schmuckzwecke geeignet. Der Hauptteil wird als Industriediamant (Bort) für Bohr-, Schneid-, Schleifgeräte verwendet.

Vorkommen in alten Vulkanschlotten, den Pipes, oder auf Seifenlagerstätten. Größte Schmuckdiamantproduzenten sind (2009) Russland, Botswana, Südafrika, größte Produzenten von natürlichen Schmuck- und Industriediamanten sind Russland, Dem. Rep. Kongo, Botswana, Angola, Kanada, Australien, Südafrika, Namibia. 1955 gelang in den USA und Schweden die Diamant-Synthese.

Korund [6–8, 10, 15–18]

Chemie: Al_2O_3	Farbe: farblos, verschieden getönt
Mohshärte: 9	Strichfarbe: weiß
Dichte: 3,97–4,05	Glanz: Glasglanz
Spaltbarkeit: keine	Transparenz: durchsichtig bis undurchsichtig
Bruch: muschlig, splittrig, spröde	Kristallsystem: trigonal

Kristalle meist eingewachsen, taflig, säulig, tonnenförmig. Gelegentlich Asterismus [1, 4]. Kristalline Aggregate und derbe, spätige Massen. Vorkommen in Plutoniten und deren Pegmatiten, in Karbonatgestein und auf Seifen.

Gemeiner Korund [16] Unscheinbar trüb. Als Schleif- und Poliermittel verwendet. **Schmirgel** Gemenge von feinkörnigem Korund und Magnetit, Hämatit, Quarz u. a.; Schleifmittel. Fundorte: Türkei, Griechenland, Massachusetts/USA.

Edler Korund Für Schmuckzwecke geeigneter Korund: Rubin und Saphir.

Rubin [10, 17, 18] Rote Varietät des Korunds. Vorkommen in dolomitisiertem Marmor und auf Seifenlagerstätten. Fundorte: Myanmar, Thailand, Sri Lanka, Tansania. Synthetische Schmuckstein-Rubine [4, 14] auf dem Markt.

Saphir [6–8, 15] Alle nicht tiefroten Korunde mit Edelsteinqualität, insbesondere blaue Varietäten. Farbloser Saphir heißt Leukosaphir, orange-gelber Padparadscha. Vorkommen gewöhnlich auf Seifenlagerstätten. Fundorte: Australien, Myanmar, Sri Lanka, Thailand. Synthetische Saphire [1, 2, 5, 6, 11].

-
- | | |
|---|---|
| 1 Synthetischer Sternsaphir | 10 Rubin, Thailand |
| 2 Diamant, Südafrika | 11 Synthetischer Saphir |
| 3 Diamant, Südafrika | 12 Diamant-Kristall, Ghana |
| 4 Synthetischer Sternrubin | 13 Diamant-Kristall, Kinshasa/D.R. Kongo |
| 5 Synthetische Saphir-Triplette | 14 Synthetischer Rubin |
| 6 Synthetischer Saphir, Sri Lanka | 15 Saphir-Kristalle, Australien und Myanmar |
| 7 Saphir, Mogok/Myanmar | 16 Korund-Kristalle, Sri Lanka |
| 8 Saphir, Mogok/Myanmar | 17 Rubin in Matrix, Kanada |
| 9 Zirkonia, als Diamantersatz verwendet | 18 Rubin-Kristalle, Myanmar |
-



1



2



3



4



5



6



9



10



7



8



13



11



12



14



15



16



17



18





Beryll [2–5, 8, 10, 12]

Chemie: $\text{Al}_2\text{Be}_3[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$

Mohshärte: $7\frac{1}{2}$ –8

Dichte: 2,63–2,91

Spaltbarkeit: undeutlich

Bruch: muschlig, uneben, spröde

Farbe: farblos, verschieden gefärbt

Strichfarbe: weiß

Glanz: Glasglanz

Transparenz: durchsichtig bis undurchsichtig

Kristallsystem: hexagonal

Kristalle ein- und aufgewachsen, meist lange Prismen, selten taflig. Gelegentlich derbe stänglige Aggregate. Vorkommen in Pegmatitgängen granitischer Gesteine und auf Seifenlagerstätten. Fundorte: Südkorea, Indien, Brasilien, Westaustralien. Wichtigstes Erz zur Gewinnung von Beryllium.

Gemeiner Beryll Unscheinbar trüb, ohne Edelsteinqualität.

Edelberyll Schönfarbige, für Schmuckzwecke geeignete Beryll-Varietät.

Smaragd [2, 8] Grüne Beryll-Varietät. Meist durch Einschlüsse getrübt. Vorkommen in Pegmatitgängen oder in deren Nähe. Gewinnung fast ausschließlich aus dem Muttergestein, selten von Seifenlagerstätten. Fundorte: Muzo und Chivor/Kolumbien, Brasilien, Simbabwe, Transvaal/Südafrika, Habachtal/Salzburg. Seit den fünfziger Jahren synthetische Smaragde auf dem Markt. Ebenso gibt es Tripletten [1] als Nachahmung.

Aquamarin [3, 4, 12] Blaue Beryll-Varietät. Muttergestein sind Pegmatite und Granite. Fundorte: Brasilien, Nigeria, Australien, Myanmar, Indien, Sri Lanka. Sog. synthetische Aquamarine sind in Wirklichkeit synthetische Spinelle.

Goldberyll [5] Edelberyll von zitronengelber bis goldgelber Farbe.

Goshenit Farbloser Edelberyll.

Heliodor Edelberyll von hellgelbgrüner Farbe.

Morganit [10] Edelberyll von zartrosa bis violetter Farbe.

Chrysoberyll [6, 9, 11]

Chemie: Al_2BeO_4

Mohshärte: $8\frac{1}{2}$

Dichte: 3,70–3,72

Spaltbarkeit: gut

Bruch: muschlig, spröde

Farbe: gelb, grünlich, bräunlich

Strichfarbe: weiß

Glanz: Glas-, Fettglanz

Transparenz: durchsichtig bis durchscheinend

Kristallsystem: orthorhombisch

Kristalle eingewachsen, dicktaflig. Vorkommen in Pegmatiten, Schiefen und auf Seifen. Fundorte: Sri Lanka, Mogok/Myanmar, Ural/Rusland, Minas Gerais/Brasilien. Lokal als Beryllium-Erz genutzt. Schönfarbige Varietäten sind Edelsteine.

Alexandrit [9] Chrysoberyll mit Edelsteinqualität. Bei Tageslicht grün, bei Kunstlicht rot. Häufig Durchdringungszwillinge. Fundorte: Sri Lanka, Simbabwe, Myanmar, Brasilien. Alexandritfarbene Nachahmungen bekannt [7].

Chrysoberyll-Katzenauge (Katzenauge, Kymophan) Chrysoberyll-Varietät mit wogendem Lichtschein. Fundorte: Sri Lanka, Brasilien, China.

1 Smaragdfarbene Beryll-Triplette

2 Smaragd, Muzo/Kolumbien

3 Aquamarin, Madagaskar

4 Aquamarin, Minas Gerais/Brasilien

5 Goldberyll, Sri Lanka

6 Chrysoberyll, Minas Novas/Brasilien

7 Alexandritfarbener synthetischer Korund

8 Smaragd in Muttergestein, Chivor/Kolumbien

9 Alexandrit, Novello Claims/Simbabwe

10 Morganit in Muttergestein, Utah/USA

11 Chrysoberyll (gelb) mit Granat (rötlich), USA

12 Aquamarin in Quarz, Brasilien



1



3



5



6



2



4



7



8



10



9



11



12