

Eine einfache Bestimmungshilfe für nichtsilikatische Minerale

von Michael A. Götzinger (Institut für Mineralogie und Kristallographie, Univ. Wien)

Nichtsilikatische Minerale umfassen die Stoffklassen der Elemente, Oxide, Halogenide, Borate, Karbonate, Phosphate, Sulfate, Arsenate, Vanadate, Molybdate und Wolframate. Wesentliche Bestimmungskriterien sind hier Glanz und Farbe, Strich (Str.), Härte (H) nach Mohs und Dichte (D) sowie weitere äußere Kennzeichen (z.B. Spaltbarkeit/Spbk.) und einzelne Elementnachweise (Me⁺, CO₂, H₂O). Die Verwendung einer Stahlnadel bzw. eines Stahlnagels (Härte etwa 6 nach Mohs) erleichtert die Bestimmung (Verwendung einer Lupe oder eines Binokulars). Als erste Bestimmungshilfe wird der Glanz (nichtmetallisch und metallisch) herangezogen, in weiterer Folge die Farbe und Härte.

A) Minerale mit nichtmetallischem (stumpfm) Glanz

1) Rote (rosa) Minerale

Realgar H 1,5; D 2,5; splittrig/spröd, (durchsichtig)
Zinnober H 2; D 8,1; oft feinkörnig, spröd (durchsichtig)
Polyhalit H 3; D 2,8; faserig-stengelige Massen, H₂O⁺
Rhodochrosit/Manganspat H 4; D 4,4; meist derb, Mn⁺, CO₂⁺
Rosenquarz H 7; D 2,65; muscheliger Bruch, scharfe Kanten
Spinell H 8; D 3,6-4,0; häufig Oktaeder (durchsichtig)
Korund (Rubin) H 9; D 4,0; säulige Kristalle (durchscheinend)

2) Braune/orange Minerale

Böhmit (Bauxit, durch Limonit verunreinigt) H 2; D 3,0; feink., dicht, H₂O⁺
Goethit (Limonit) H 2 (Ocker)-5 (Glaskopf); D 4,2; feinkörnig, dicht, Fe⁺, H₂O⁺
Vanadinit H 3; D 7,0; häufig Kristallgruppen oder -rasen, glänzend
Ankerit H 3,5; D 3,0; Spbk., derb-spätig, Ca⁺, Fe⁺
Siderit H 4; D 3,9; Spbk., derb-spätig, Fe⁺
Scheelit H 4,5; D 6,0; oktaederähnliche Kristalle, UV-Fluoreszenz, Ca⁺
Rauchquarz H 7; D 2,65; muscheliger Bruch, scharfe Kanten

3) Gelbe, gelbliche Minerale

Auripigment H 1,5; D 3,5; blättrig-schuppig, (durchsichtig)
Schwefel H 2; D 2,0; brennbar, Kristalle spröd, durchsichtig
Wulfenit H 3; D 6,8; oft Kristallaggregate, spröd
Zinkblende/Sphalerit H 3,5; D 4,0; mitunter feinkörnig, gute Spbk.
Apatit H 5; D 3,2; derb, stengelige Kristalle, Glasglanz, Ca⁺
Citrin H 7; D 2,65; muscheliger Bruch, scharfe Kanten

4) Grüne Minerale

Fluorit H 4; D 3,1; gute Spbk. (Oktaeder), Ca⁺, F⁺
Malachit H 4; D 4,0; häufig derb, Kristalle glänzend, Cu⁺, H₂O⁺
Apatit H 5; D 3,2; derb, stengelige Kristalle, Glasglanz, Ca⁺
Türkis (blaugrün !) H 5,5; D 2,7; derb, keine Kristalle, H₂O⁺

5) Blaue (lila, violett) Minerale

Azurit H 3,5; D 3,8; Kristalle glänzend, Cu⁺, H₂O⁺
 Cölestin H 3,5; D 4,0; Kristalle durchsichtig, Glasglanz
 Fluorit H 4; D 3,1; gute Spbk. (Oktaeder), Ca⁺, F⁺
 Apatit H 5; D 3,2; derb, stengelige Kristalle, Glasglanz, Ca⁺
 Lazulith H 5,5; D 3,1; meist derb, Kristalle selten
 Amethyst H 7; D 2,65; muscheliger Bruch, scharfe Kanten
 Korund (Saphir) H 9; D 4,0; säulige Kristalle (durchscheinend)

6) Dunkle, meist schwarze Minerale

Graphit H 1; D 2,2; leicht abfärbend, brennbar (Funken gebend)
 Braunstein, Psilomelan/Kryptomelan H 1-6; D 4-5; derb, feink., Mn⁺, H₂O⁺
 Chromit H 5,5; D 4,7; Str. braun, derbe Massen, Oktaeder eingewachsen
 Magnetit H 5,5; D 5,2; magnetisch, Str. schwarz, häufig Oktaeder, Fe⁺
 Rutil H 6; D 4,2; splittrig/spröd, stengelige Kristalle, gerieft
 Kassiterit/Zinnstein H 6,5; D 7,0; (fein)körnig, in Säuren nicht löslich
 Spinelle H 8; D 3,6-4,0; häufig Oktaeder

7) Farblose, weiße und schwach gefärbte Minerale

Ulexit H 1; D 2,0; faserig ("Fernsehstein"), auch knollig, Na⁺, (Ca⁺), B⁺, H₂O⁺
 Sylvin H 2; D 2,0; wasserlöslich, schmeckt bitter salzig, K⁺
 Steinsalz/Halit H 2; D 2,1; wasserlöslich, schmeckt salzig, gute Spbk., Na⁺
 Gips H 2; D 2,3; meist derb, Kristalle durchs., tafelig, gute Spbk., Ca⁺, H₂O⁺
 Hydrargillit, Böhmit (Bauxit) H 2,5; D 2,4; feinkörnig, derb, H₂O⁺

Härte 3 - 3,5:

Calcit/Kalkspat H 3; D 2,7; Kristalle durchs., gute Spbk., derb: Kalk, Ca⁺, CO₂⁺
 Dolomit-Ankerit H 3,5; D 2,8-3,0; Spbk., derb: Dolomitgestein, Ca⁺, (Fe⁺), CO₂⁺
 Aragonit H 3,5; D 3,0; strahlig, häufig Drillinge, auch verästelt, Ca⁺, CO₂⁺
 Anhydrit H 3,5; D 3,0, Spbk., Glasglanz, (ähnlich Marmor !) Ca⁺
 Strontianit H 3,5; D 3,7; derb, Kristalle säulig, spießig, Sr⁺, CO₂⁺
 Cölestin H 3,5; D 4,0; Kristalle durchsichtig, tafelig, Glasglanz
 Baryt H 3,5; D 4,5; oft derb, Kristalle durchsichtig, Spbk., oft tafelig
 Cerussit H 3,5; D 6,5; Glasglanz, bildet häufig Drillinge, Pb⁺, CO₂⁺

Härte 4 - 10:

Colemanit H 4; D 2,4; Kristalle durchs., gute Spbk., Ca⁺, B⁺, H₂O⁺
 Magnesit H 4; D 3,0; oft spätig, Spbk.; dicht/derb: Gelmagnesit; CO₂⁺
 Fluorit H 4; D 3,1; gute Spbk. (Oktaeder), Ca⁺, F⁺
 Smithsonit/Zinkspat H 5; D 4,4; derb-nierig, CO₂⁺
 Scheelit H 4,5; D 6,0; UV-Fluoreszenz, Glasglanz, Ca⁺
 Opal H 6; D 2,1; muscheliger Bruch, scharfe Kanten, (opalisierend), H₂O⁺
 Quarz/Bergkristall H 7; D 2,65; muscheliger Bruch, scharfe Kanten, (durchsichtig)
 Diamant H 10; D 3,5; Seidenglanz, gute Spbk., Oktaeder (durchsichtig)

B) Minerale mit deutlich metallischem Glanz

1) Rötliche Minerale

Realgar H 1,5; D 2,5; Kristalle splittrig/spröd, (durchsichtig)
 Zinnober H 2; D 8,1; Kristalle splittrig/spröd, (durchsichtig)
 Kupfer H 2,5; D 8,8; Cu⁺, Oberfläche häufig stumpf (verwittert)
 Cuprit/Rotkupfererz H 3,5; D 6,0; splittrig/spröd, (tief rot durchsichtig)
 Rotnickelkies/Nickelin H 5,5; D 7,5; meist derbe Massen
 Rutil H 6; D 4,2; splittrig/spröd, stengelige Kristalle, gerieft

2) Bräunliche Minerale

Vanadinit H 3; D 7,0; häufig Kristallgruppen oder -rasen, glänzend
 Zinkblende/Sphalerit H 3,5; D 4,0; gute Spbk., auch gelblich-grünlich
 Pentlandit H 3,5; D 4,8, bronzefarben ("tombakbraun")
 Magnetkies/Pyrrhotin H 4; D 4,6; bronzefarben ("tombakbraun"), Str. schwarz,
 oft magnetisch, Fe⁺
 Monazit, Xenotim H 5; D um 5, oft glänzende Kristalle, eingewachsen

3) Gelbliche Minerale

Auripigment H 1,5; D 3,5; blättrig, (durchsichtig)
 Gold H 2,5; D 19; duktil, eindrückbar, biegsam
 Zinkblende/Sphalerit H 3,5; D 4,0; Kristalle durchs., gute Spbk., aber auch feink.-derb
 Kupferkies/Chalkopyrit H 3,5; D 4,2; oft derb-massig, Cu⁺, Fe⁺, S⁺
 Markasit H 6; D 4,8; splittrig/spröd, Str. schwarz, Fe⁺, S⁺
 Pyrit H 6; D 5,1; Würfel, Pentagondodekaeder, auch derb, Str. schwarz, Fe⁺, S⁺

4) Weiß glänzende und silbrige Minerale, grau glänzende Minerale

Molybdänit/Molybdänglanz H 1; D 4,7; blättrig, biegsam, Str. grau
 Antimonit H 2; D 4,6; strahlig, Kristalle biegsam, leicht schmelzbar
 Bleiglanz/Galenit H 2,5; D 7,5; gute Spbk. (Würfel), auch derb, Pb⁺, S⁺
 Silber H 2,5; D 10,5; biegsam, oft dunkel angelaufen (Ag₂S: Akanthit)
 Enargit H 3,5; D 4,4; (dunkel)graue Kristalle oder massig, Cu⁺, S⁺
 Fahlerze H 3-4; D 4,5-5; (dunkel)grau, massig, Cu⁺, S⁺

Härte 5 und darüber:

Gersdorffit H 5; D 5,8; derb, gute Spbk., S⁺
 Löllingit H 5; D 7,2; strahlig-derb, Fe⁺, (S⁺)
 Arsenkies H 5,5; D 6,0; häufig längliche, geriefte Kristalle, Fe⁺, S⁺
 Kobaltglanz/Cobaltin H 5,5; Kristalle Pentagondodekaeder, D 6,2
 Chloanthit/Weißnickelkies - Skutterudit H 5,5; D 6,5; splittrig, derb

5) Bläuliche, violette Minerale

Covellin H 2; D 4,7; blättrig, Cu⁺, S⁺
 Chalkosin H 2,5; D 5,8; derb/dicht, Cu⁺, S⁺
 Bornit H 3; D 5,1; Anlauffarben, frisch rötlichviolett, derb Cu⁺, Fe⁺, S⁺
 Azurit H 3,5; D 3,8; Kristalle glänzend, Cu⁺, H₂O⁺

6) Dunkle/schwarze und schwarz glänzende Minerale

Graphit H 1; D 2,2; leicht abfärbend, brennbar, hexagonale Kristalle
 Bleiglanz/Galenit H 2,5; D 7,5; gute Spbk. (Würfel), auch derb, Pb⁺, S⁺
 Enargit H 3,5; D 4,4; (dunkel)graue Kristalle oder massig, Cu⁺, S⁺
 Fahlerze H 3-4; D 4,5-5; (dunkel)grau, massig, Cu⁺, S⁺
 Manganit H 4; D 4,4; stengelige Kristalle, glänzend, Mn⁺, H₂O⁺

Härte 5 und darüber:

Wolframit H 5; D 7,3; geriefte Kristalle
 Ilmenit H 5,5; D 4,7; Str. schwarz(braun), oft derb, Fe⁺
 Chromit H 5,5; D 4,7; Str. braun, derbe Massen, Oktaeder
 Magnetit H 5,5; D 5,2; magnetisch, Str. schwarz, häufig Oktaeder, Fe⁺
 Pyrolusit H 6; D 5,0; nadelige Kristalle, glänzend, Mn⁺
 Hämatit H 6,5; D 5,2; tafelig, blättrig, glänzend, Str. rotbraun, Fe⁺
 Kassiterit/Zinnstein H 6,5; D 7,0; glänzend, in Säuren nicht löslich

Elementnachweise:

Die fein gepulverten Minerale werden für die Elementnachweise in (verdünnter) Salzsäure (HCl) oder in Salpetersäure (HNO₃, eine oxidierende Säure) zersetzt. Bei Karbonatmineralen entweicht CO₂ (Aufbrausen).

B: Mineralsplitter geben grüne Flamme

CO₂: mit verdünnter HCl beginnend, geben Karbonate CO₂ ab, manche erst bei konzent.

HCl in der Hitze

Ca: Lösung gibt ziegelrote Flammenfärbung

Cu: Lösung mit Ammoniak versetzt gibt tiefblauen Tetramminkomplex

F: fettiges Abfließen von der Glaswand (schwefelsaure Lösung)

Fe: aus oxidiertem Lösung, mit Ammoniak versetzt, fällt rostbraunes FeO(OH) aus

H₂O: Wassernachweis im Glühkölbchen

K: Lösung gibt violette Flammenfärbung

Mn: aus oxidiertem Lösung, mit Ammoniak versetzt, fällt schwarzes MnO(OH) aus

Na: Lösung gibt gelbe Flammenfärbung

Pb: aus chloridischer Lösung fällt weißes Pb-Chlorid aus (in heißem Wasser gut löslich, in kaltem Wasser Ausfällung; mit KJ gelbe Ausfällung von Pb-Jodid)

S: aus chloridischer Lösung steigt H₂S auf (Gestank !); aus oxidierenden Säuren fällt elementarer Schwefel aus (schmutzig gelb, schwimmt oft auf)

Sr: Lösung gibt purpurrote Flammenfärbung

M.A.G. (30.1.2001, erg. 22.6.2004)

Ass. Prof. Dr. Michael Götzinger
 Institut für Mineralogie und
 Kristallographie, Universität Wien
 Althanstraße 14 - Geozentrum
 A-1090 Wien

e-mail: michael.goetzinger@univie.ac.at