

**HALLESCHES JAHRBUCH
FÜR
GEOWISSENSCHAFTEN**

BEIHEFT 50



HERBERT PÖLLMANN

SYSTEMATISCHE MINERALOGIE

TEIL II

VI SULFATE / CHROMATE / MOLYBDATE / WOLFRAMATE



HALLE (SAALE) 2022

Baryt. Fundort unbekannt. Bildhöhe 5 cm

HALLESCHES JAHRBUCH FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Herausgeber

Institut für Geowissenschaften und Geographie
der Martin - Luther Universität Halle-Wittenberg

P. BAYER G. BORG
C. CONRAD J. EVERTS C. FÜRST B. MICHEL
H. PÖLLMANN M. STIPP

Schriftleitung

D. MERTMANN T. DEGEN S. STÖBER

BEIHEFT 50

Halle (Saale) 2022

Institut für Geowissenschaften und Geographie
der Martin - Luther Universität Halle-Wittenberg



Anschrift von Herausgebern und Schriftleitung:

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Institut für Geowissenschaften und Geographie
Von Seckendorff - Platz 3/4
D-06120 Halle (Saale)

e-mail: hjg@geo.uni-halle.de

Schriftleitung:

D. Mertmann T. Degen S. Stöber

P-ISSN: 2193-1313, E-ISSN: 2196-3622

© 2022 im Selbstverlag des Instituts für Geowissenschaften und Geographie
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Alle Rechte vorbehalten

**Systematische Mineralogie
Teil II**

VI Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate

Anhydrit – CaSO_4

Coelestin – SrSO_4

Baryt – BaSO_4

Anglesit – PbSO_4

Gips – $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Krokoit – $\text{Pb}[\text{CrO}_4]$

Wulfenit – PbMoO_4

Scheelit – CaWO_4



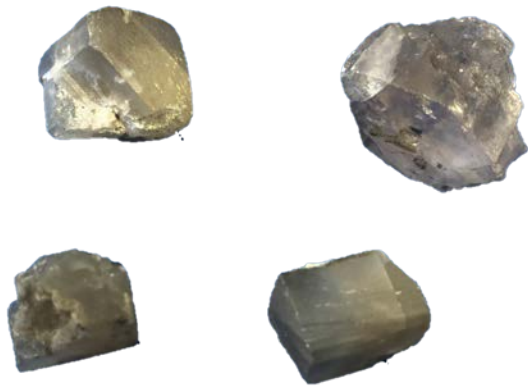
Coelestin. Ohio/USA. Bildbreite 15 cm

Anhydrit

Chemische Zusammensetzung	: CaSO_4
Kristallsystem	: orthorhombisch, $2/m\ 2/m\ 2/m$
Elementarzelle	: $a_0 = 6.99\text{\AA}$, $b_0 = 7.00\text{\AA}$, $c_0 = 6.24\text{\AA}$
Raumgruppe	: $A\ m\ m\ a$
Ausbildung	: Dicht. Körnig, spätig, xx dicktafelig bis prismatisch
Härte	: 3 – 4
Dichte	: $2,97\ \text{g/cm}^3$
Farbe	: farblos, weiß, grau
Strich	: weiß
Glanz	: Glasglanz
Spaltbarkeit	: vollkommen nach $\{0\ 1\ 0\}$ und $\{1\ 0\ 0\}$, deutlich nach $\{0\ 0\ 1\}$; B: ?;
Bruch	: muschelig bis körnig
Vorkommen	: hydrothermal, sedimentär
Paragenese	: Gips, Tonminerale
Fundorte	: Nordhausen/Harz; Bayreuth/Mitteldeutschland; Mexico
Verwendung	: Baustoffindustrie, Herstellung von Schwefelsäure



Anhydrit. Naica/Chihuahua/Mexico. Bildbreite 10 cm



Anhydrit. Straßburg/Frankreich. Größe der Stücke je 1cm



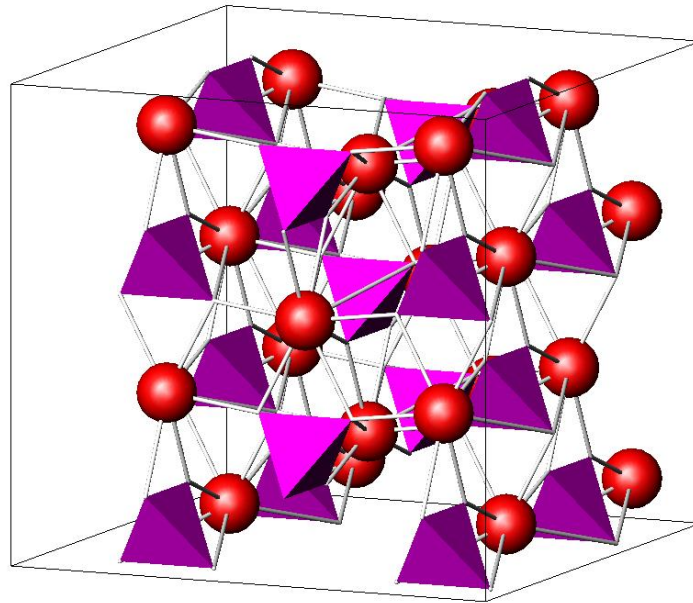
Anhydrit. Faraday Mine/Bancroft/Ontario/Kanada. Bildbreite 10 cm



Pseudomorphose von Quarz nach Anhydrit. Rio Grande do Sul/Brasilien. Bildbreite 10 cm



Anhydrit. Chihuahua/Mexiko. Bildhöhe 10 cm



Elementarzelle $a_0 = 6.99 \text{ \AA}$, $b_0 = 6.99 \text{ \AA}$, $c_0 = 6.238 \text{ \AA}$, $Z = 4$
 Raumgruppe Amma

Abb: Struktur von Anhydrit

Weiterführende Literatur zu Anhydrit

Artikel und Bücher

Abriel, V.W. (1983): Calcium sulfat subhydrat, $\text{CaSO}_4 \cdot 0,8\text{H}_2\text{O}$. *Acta Crystallographica*, C39, 956-958.

Anthony, J.W., Bideaux, R.A., Bladh, K.W. & Nichols, M.C. (1990): *Handbook of Mineralogy*, Mineral Data Publishing, Tucson Arizona, USA.

Bezou, C., Nonat, A., Mutin, J.C., Christensen, A.N. & Lehmann, M.S. (1995): Investigation of the crystal structure of $\gamma\text{-CaSO}_4$, $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$, and $\text{CaSO}_4 \cdot 0.6\text{H}_2\text{O}$ by powder diffraction methods. *Journal of Solid State Chemistry*, 117, 165-176.

Bishop, J.L., Lane, M.D., Dyar, M.D., King, S.J., Brown, A.J. & Swayze, G.A. (2014): Spectral properties of Ca-sulfates: gypsum, bassanite, and anhydrite. *American Mineralogist*, 99, 2105-2115.

Blackburn, W.H. & Dennen, W.H. (1997): *Encyclopedia of Mineral Names*. The Canadian Mineralogist, Special Publication 1, 360 S. (daraus S. 19).

Cheng, G.C.H. & Zussman, J. (1963): The crystal structure of anhydrite (CaSO_4). *Acta Crystallographica*, 16, 767-769.

Hawthorne, F.C. & Ferguson, R.B. (1975): Anhydrous sulphates. II. Refinement of the crystal structure of anhydrite. *Canadian Mineralogist*, 13, 289-292.

Höhne, E. (1962): A more accurate determination of the crystal structure of anhydrite, CaSO_4 , Soviet Physics. Crystallography, 7, 559-569.

Kirfel, A. & Will, G. (1980): Charge density in anhydrite, CaSO_4 , from X-ray and neutron diffraction measurements. Acta Crystallographica, 36, 2881-2890.

Kuzel, V.H.J. & Hauner, M. (1967): Chemische und kristallographische Eigenschaften von Calciumsulfat-halbhydrat und anhydrit III. Zement-Kalk-Gips, 40, 628-832.

Sarma, L.P., Prasad, P.S.R. & Ravikumar, N. (1998): Raman spectroscopic study of phase transitions in natural gypsum. Journal of Raman Spectroscopy, 29, 851-856.

Seufert, S., Hesse, C., Goetz-Neunhoeffler, F. & Neubauer, J. (2009): Discrimination of bassanite and anhydrite III dehydrated from gypsum at different temperatures. Zeitschrift für Kristallographie, 30, 447-452.

Shannon, R.D., Shannon, R.C., Medenbach, O. & Fischer, R.X. (2002): Refractive index and dispersion of fluorides and oxides. Journal of Physical and Chemical Reference Data, 31, 931-970.

Internet

<http://rruff.info/doclib/hom/anhydrite.pdf>

Coelestin

Chemische Zusammensetzung	: SrSO_4
Kristallsystem	: orthorhombisch, $2/m\ 2/m\ 2/m$
Elementarzelle	: $a_0 = 8.36\text{\AA}$, $b_0 = 5.35\ \text{\AA}$, $c_0 = 6.87\text{\AA}$
Raumgruppe	: $P\ b\ n\ m$
Ausbildung	: körnig, stengelig, faserig, xx dicktafelig bis prismatisch
Härte	: 3 – 3,5
Dichte	: $4\ \text{g/cm}^3$
Farbe	: farblos, weiß, bläulich
Strich	: weiß
Glanz	: Glas-, Perlmuttglanz
Spaltbarkeit	: vollkommen nach $\{0\ 0\ 1\}$
Bruch	: muschelig, spröde
Vorkommen	: hydrothermal, sedimentär
Paragenese	: Calcit, Gips, Tonminerale
Fundorte	: Rüdersdorf/Berlin/Brandenburg; Harz; Agrigento/Sizilien
Verwendung	: Strontiumrohstoff



Coelestin. Rüdersdorf/Brandenburg.
Bildbreite 10 cm



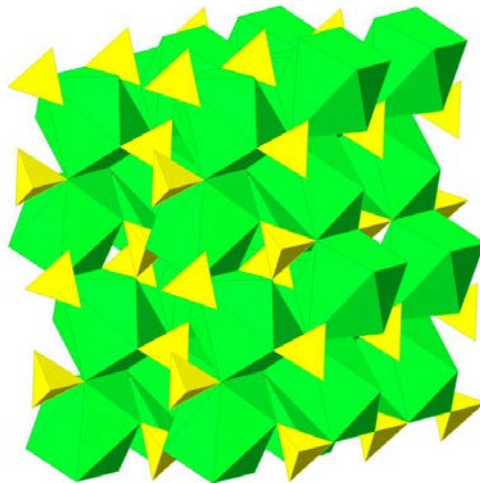
Coelestin. Madagaskar. Bildbreite 10 cm



Coelestin. Stonew Quarry/Line
City/Ohio/USA. Bildbreite 15 cm



Coelestin. N'Chwaning
Mine/Kalahari/Südafrika. Bildbreite 9 cm



Elementarzelle $a_0 = 8.38 \text{ \AA}$, $b_0 = 5.37 \text{ \AA}$, $c_0 = 6.85 \text{ \AA}$, $Z = 4$
 Raumgruppe Pnma

Abb: Struktur von Coelestin

Weiterführende Literatur zu Coelestin

Artikel und Bücher

Antao, S.M. (2012): Structural trends for celestite (SrSO_4), anglesite (PbSO_4), and barite (BaSO_4): confirmation of expected variations within SO_4 groups. *American Mineralogist*, 97, 661-665.

Anthony, J.W., Bideaux, R.A., Bladh, K.W. & Nichols, M.C. (1990): *Handbook of Mineralogy, Mineral Data Publishing, Tucson Arizona, USA.*

Garske, D. & Peacor, D.R. (1965): Refinement of the structure of celestite SrSO_4 . *Zeitschrift für Kristallographie*, 121, 204-210.

Jacobsen, S.D., Smyth, J.R., Swope, R.J. & Downs, R.T. (1998): Rigid-body character of the SO_4 groups in celestine, anglesite and barite. *The Canadian Mineralogist*, 36, 1053-1060.

James, R.W.; Wood, W.A. (1925): The crystal structures of barytes, celestine and anglesite. *Proceedings of the Royal Society of London, Series A, Mathematical and Physical and Engineering Sciences* (1925) 109, 598-620.

Lane, M.D. (2007): Mid-infrared emission spectroscopy of sulfate and sulfate-bearing minerals. *American Mineralogist*, 92, 1-18.

Miyake, M., Minato, I., Morikawa, H. & Iwai S (1978): Crystal structures and sulphate force constants of barite, celestite, and anglesite. *American Mineralogist*, 63, 506-510.

Internet

<http://rruff.info/doclib/hom/celestine.pdf>

Baryt „Schwerspat“

Chemische Zusammensetzung	: BaSO ₄
Kristallsystem	: orthorhombisch, 2/m 2/m 2/m
Elementarzelle	: a ₀ = 8.88Å, b ₀ = 5.45Å, c ₀ = 7.15Å
Raumgruppe	: P b n m
Ausbildung	: Dicht, feinkristallin, grobepätig, blättrig, xx meist tafelig oder meißelförmig
Härte	: 3 – 3,5
Dichte	: 4,5 g/cm ³
Farbe	: farblos, weiß, gelblich, braun, rötlich, grauschwarz
Strich	: weiß
Glanz	: Glasglanz
Spaltbarkeit	: vollkommen nach {0 0 1}
Bruch	: muschelig, spröde
Vorkommen	: hydrothermal, sedimentär
Paragenese	: Quarz, Fluorit, Sulfide
Fundorte	: Meggen/Westfalen; Freiberg/Erzgebirge; Grube Clara/Schwarzwald; Alston Moore/England
Verwendung	: Papierindustrie, Farbindustrie, Strahlenschutz u.a. Bariumrohstoff



Baryt. Rockenberg/Hessen.
Bildbreite 12 cm



Baryt. Rockenberg/Hessen.
Bildbreite 10 cm



Baryt. Fundort unbekannt. Bildbreite 5 cm



Baryt. Fundort unbekannt.
Bildbreite 10 cm



Baryt. NE-Brasilien. Bildbreite 6 cm



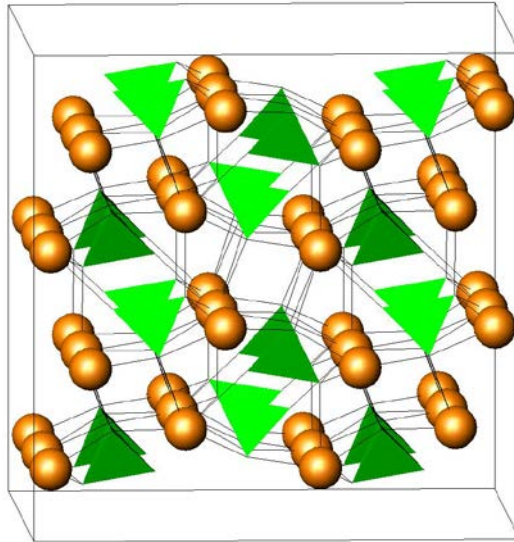
Baryt (Meißelspat). Fundort unbekannt.
Bildbreite 10 cm



Baryt auf Quarz. Ontario/Canada.
Bildbreite 10 cm



Baryt. Pöhla/Erzgebirge.
Bildbreite 10 cm



Elementarzelle $a_0 = 8.87 \text{ \AA}$, $b_0 = 5.45 \text{ \AA}$, $c_0 = 7.145 \text{ \AA}$, $Z = 4$
 Raumgruppe Pnma

Abb: Struktur von Baryt

Weiterführende Literatur zu Baryt

Artikel und Bücher

Antao, S.M. (2012): Structural trends for celestite (SrSO_4), anglesite (PbSO_4), and barite (BaSO_4): confirmation of expected variations within SO_4 groups. *American Mineralogist*, 97, 661-665.

Anthony, J.W., Bideaux, R.A., Bladh, K.W. & Nichols, M.C. (1990): *Handbook of Mineralogy*, Mineral Data Publishing, Tucson Arizona, USA.

Blackburn, W.H. & Dennen, W.H. (1997): *Encyclopedia of Mineral Names*, The Canadian Mineralogist, Special Publication 1, 31, 360 S.

Buzgar, N., Buzatu, A. & Sanislav, I.V. (2009): The Raman study on certain sulfates. *Annalele Stiintifice ale Universitatii*, 55, 5-23.

Hill, R.J. (1977): A further refinement of the barite structure. *The Canadian Mineralogist*, 15, 522-526.

James, R.W.; Wood, W.A. (1925): The crystal structures of barytes, celestine and anglesite., *Proceedings of the Royal Society of London, Series A: Mathematical and Physical and Engineering Sciences* (1925) 109, 598-620

Miyake, M., Minato, I., Morikawa, H. & Iwai, S. (1978): Crystal structures and sulphate force constants of barite, celestite, and anglesite. *American Mineralogist*, 63, 506-510.

Patel, A.R. & Koshy, J. (1968): Cleavage and etching of barite. *The Canadian Mineralogist*, 9, 539-546.

Internet

<http://rruff.info/doclib/hom/baryte.pdf>

<http://rruff.info/uploads/Raman%20of%20certain%20sulfates.pdf>

Anglesit

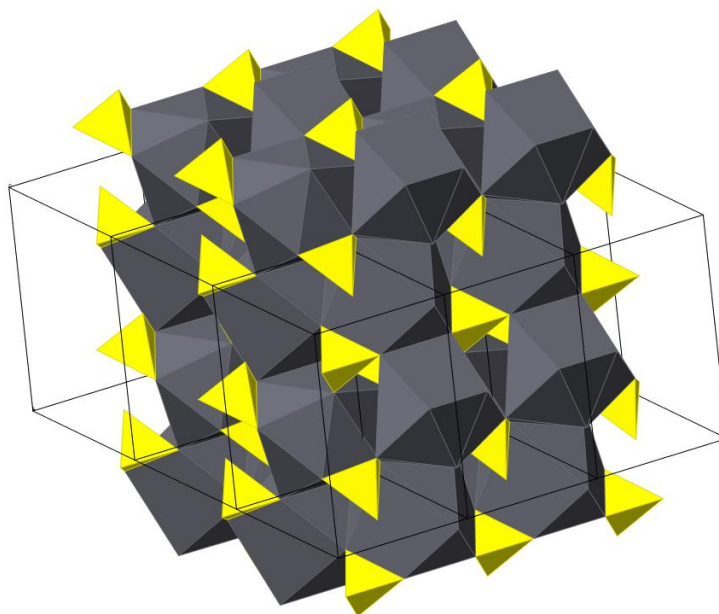
Chemische Zusammensetzung	: PbSO_4
Kristallsystem	: orthorhombisch, $2/m\ 2/m\ 2/m$
Elementarzelle	: $a_0 = 8.48\text{\AA}$, $b_0 = 5.40\ \text{\AA}$, $c_0 = 6.96\text{\AA}$
Raumgruppe	: $P\ b\ n\ m$
Ausbildung	: Erdig, körnig, xx tafelig bis prismatisch
Härte	: 3
Dichte	: $6,3\ \text{g/cm}^3$
Farbe	: farblos, weiß, grau, schwarz
Strich	: weiß
Glanz	: Diamantglanz
Spaltbarkeit	: vollkommen nach (0 0 1)
Bruch	: muschelig, sehr spröde
Vorkommen	: Oxidationszone von Pb-Lagerstätten
Paragenese	: Galenit, Cerussit, Pyromorphit
Fundorte	: Sardinien/Italien; Tsumeb/Namibia; Tasmanien/Australien
Verwendung	: früher Bleierz



Anglesit. Tsumeb/Namibia. Bildhöhe 15 cm



Anglesit in Galenit. Fundort unbekannt.
Bildhöhe 12 cm



Elementarzelle $a_0 = 8.47 \text{ \AA}$, $b_0 = 5.39 \text{ \AA}$, $c_0 = 6.945 \text{ \AA}$, $Z = 4$
 Raumgruppe Pnma

Abb: Struktur von Anglesit

Weiterführende Literatur zu Anglesit

Artikel und Bücher

Antao, S.M. (2012): Structural trends for celestite (SrSO_4), anglesite (PbSO_4), and barite (BaSO_4): confirmation of expected variations within SO_4 groups. *American Mineralogist*, 97, 661-665.

Anthony, J.W., Bideaux, R.A., Bladh, K.W. & Nichols, M.C. (1990): *Handbook of Mineralogy, Mineral Data Publishing, Tucson Arizona, USA.*

Blackburn, W.H. & Dennen, W.H. (1997): *Encyclopedia of Mineral Names, The Canadian Mineralogist, Special Publication 1, 360 S. (daraus S. 18).*

Buzgar, N., Buzatu, A. & Sanislav, I.V. (2009): The Raman study on certain sulfates. *Annalele Stiintifice ale Universitatii*, 55, 5-23.

Jacobsen, S.D., Smyth, J.R., Swope, R.J. & Downs, R.T. (1998): Rigid-body character of the SO_4 groups in celestine, anglesite and barite. *The Canadian Mineralogist*, 36, 1053-1060.

James, R.W. & Wood, W.A. (1925): The crystal structures of barytes, celestine and anglesite., *Proceedings of the Royal Society of London. Series A: Mathematical and Physical and Engineering Sciences* (1925) 109, 598-620.

Miyake, M., Minato, I., Morikawa, H. & Iwai, S. (1978): Crystal structures and sulphate force constants of barite, celestite, and anglesite. *American Mineralogist*, 63, 506-510.

Internet

<http://rruff.info/doclib/hom/anglesite.pdf>

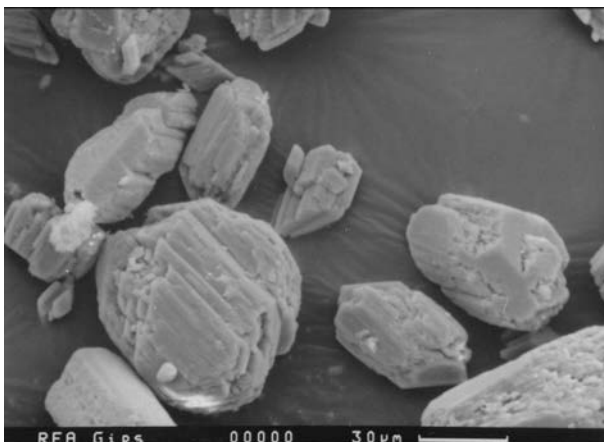
<http://rruff.info/uploads/Raman%20of%20certain%20sulfates.pdf>

Gips

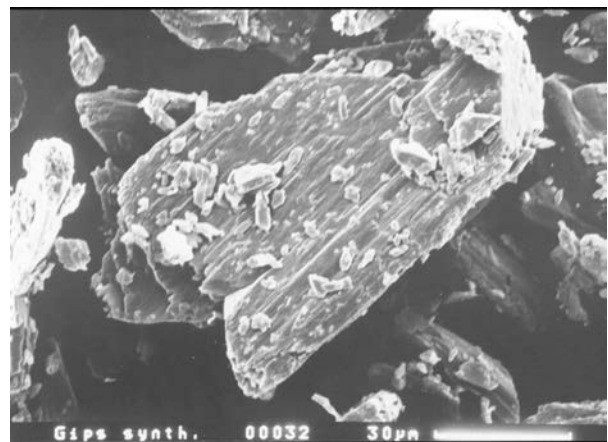
Chemische Zusammensetzung	: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Kristallsystem	: monoklin, 2/m
Elementarzelle	: $a_0 = 5.68\text{\AA}$, $b_0 = 15.18\text{\AA}$, $c_0 = 6.89\text{\AA}$, $\beta = 113.83^\circ$
Raumgruppe	: A 2/a
Ausbildung	: dicht, feinkörnig, faserig, xx nadelig, primatisch, tafelig, oft Schwalbenschwanzzwillinge
Härte	: 2
Dichte	: $2,3 \text{ g/cm}^3$
Farbe	: farblos, weiß, grau, bräunlich
Strich	: weiß
Glanz	: Glas- bis Perlmutterglanz
Spaltbarkeit	: sehr vollkommen nach {0 1 0}
Bruch	: muschelig, sonstiges: biegsam
Vorkommen	: sedimentär, Verwitterung von Sulfiden
Paragenese	: Anhydrit, Calcit, Tonminerale
Fundorte	: weit verbreitet
Verwendung	: Bauindustrie, keramische Industrie



Fasergips. Fundort unbekannt. Bildbreite 12 cm



REM-Aufnahme von
Rauchgasreinigungsgips



REM-Aufnahme von
Rauchgasreinigungsgips



Marienglas. Sizilien. Bildbreite 15 cm



Gipsrose. Tunesien. Bildbreite 20 cm



Satinspat. Seebach/Deutschland.
Bildbreite 10 cm



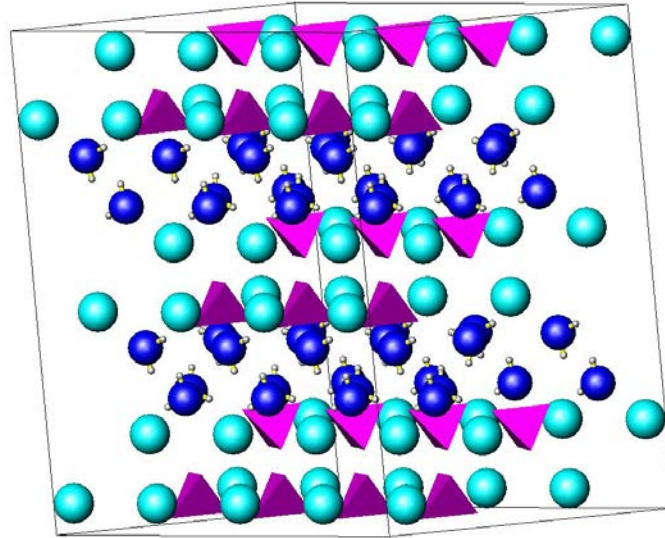
Gips. Rio Grande do Sul/Brasilien.
Bildbreite 60 cm



Gips. Fundort unbekannt.
Bildbreite 10 cm



Gips. Nietleben/Deutschland.
Bildbreite 12 cm



Elementarzelle	a) $a_0 = 10.47\text{\AA}$, $b_0 = 15.15\text{\AA}$, $c_0 = 6.51\text{\AA}$, $\beta = 151.55^\circ$, $Z = 4$ b) $a_0 = 5.67\text{\AA}$, $b_0 = 15.201\text{\AA}$, $c_0 = 6.533\text{\AA}$, $\beta = 118.6^\circ$, $Z = 4$
Raumgruppe	a) $C1_2/c$ b) $I1_2/c$

Abb: Struktur von Gips

Weiterführende Literatur zu Gips

Artikel und Bücher

Abriel, V. W. (1983): Calcium sulfat subhydrat, $\text{CaSO}_4 \cdot 0,8\text{H}_2\text{O}$. Acta Crystallographica, C39, 956-958.

Anthony, J.W., Bideaux, R.A., Bladh, K.W. & Nichols, M.C. (1990): Handbook of Mineralogy, Mineral Data Publishing, Tucson Arizona, USA.

Bishop, J.L., Lane, M.D., Dyar, M.D., King, S.J., Brown, A.J. & Swayze, G.A. (2014): Spectral properties of Ca-sulfates: gypsum, bassanite, and anhydrite. American Mineralogist, 99, 2105-2115.

Blackburn, W.H. & Dennen, W.H. (1997): Encyclopedia of Mineral Names. The Canadian Mineralogist, Special Publication 1, 360 S. (daraus S. 121).

Boeyens, J.C.A. & Ichharam, V.V.H. (2002): Redetermination of the crystal structure of calcium sulphate dihydrate, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Zeitschrift für Kristallographie. New Crystal Structures, 217, 9-10.

Carbone, M., Ballirano, P. & Caminiti, R. (2008): Kinetics of gypsum dehydration at reduced pressure: an energy dispersive x-ray diffraction study. European Journal of Mineralogy, 20, 621-627.

Cole, W.F.; Lancucki, C.J. (1974): A refinement of the crystal structure of gypsum $\text{CaSO}_4 \cdot (\text{H}_2\text{O})_2$. Acta Crystallographica, Section B: Structural Crystallography and Crystal Chemistry, 30, 921-929.

Comodi, P., Nazzareni, S., Zanazzi, P.F. & Speziale, S. (2008): High-pressure behavior of gypsum: A single-crystal X-ray study. *American Mineralogist*, 93, 1530-1537.

Cooper, M. A. & Hawthorne, F.C. (1996): The crystal structure of rapidcreekite, $\text{Ca}_2(\text{SO}_4)(\text{CO}_3)(\text{H}_2\text{O})_4$, and its relation to the structure of gypsum. *The Canadian Mineralogist*, 34, 99-106.

De la Torre, Á.G., López-Olmo, M.G., Álvarez-Rua, C., García-Granda, S. & Aranda, M.A.G. (2004) Structure and microstructure of gypsum and its relevance to Rietveld quantitative phase analyses. *Powder Diffraction*, 19, 240-246.

Geng, G., Myers, R.J., Kilcoyne, A.L.D., Ha, J. & Monteiro P.J.M. (2017): Ca $L_{2,3}$ -edge near edge X-ray absorption fine structure of tricalcium aluminate, gypsum, and calcium (sulfo)aluminate hydrates. *American Mineralogist*, 102, 900-908.

Harrison, T.N. (2012): Experimental VNIR reflectance spectroscopy of gypsum dehydration: investigating the gypsum to bassanite transition. *American Mineralogist*, 97, 598-609.

Jehlička, J., Vitek, P., Edwards, H.G.M., Hargreaves, M.D. & Čapoun, T. (2009): Fast detection of sulphate minerals (gypsum, anglesite, baryte) by a portable Raman spectrometer. *Journal of Raman Spectroscopy*, 40, 1082-1086.

Kontoyannis, C.G., Orkoula, M.G. & Koutsoukos, P.G. (1997): Quantitative analysis of sulfated calcium carbonates using Raman spectroscopy and X-ray powder diffraction. *Analyst*, 122, 33-38.

Papezik, V.S. & Fong, C.C.K. (1975): Howlite and ulexite from the carboniferous gypsum and anhydrite beds in western Newfoundland. *The Canadian Mineralogist*, 13, 370-376.

Wooster, W.A. (1936): On the crystal structure of gypsum $\text{CaSO}_4 (\text{H}_2\text{O})_2$. *Zeitschrift für Kristallographie*. 94, 375-396.

Internet

<http://rruff.info/doclib/hom/gypsum.pdf>

Krokoit

Chemische Zusammensetzung	: PbCrO_4
Kristallsystem	: monoklin, $2/m$
Elementarzelle	: $a_0=7.12\text{\AA}$, $b_0=7.44\text{\AA}$, $c_0=6.8\text{\AA}$, $\beta=77.55^\circ$
Raumgruppe	: $P 2_1/n$
Ausbildung	: nadelige und stängelige xx
Härte	: 2,5 – 3
Dichte	: 6 g/cm^3
Farbe	: orange bis rot
Strich	: orange
Glanz	: Fettglanz
Spaltbarkeit	: undeutlich
Bruch	: muschelig
Vorkommen	: sekundär
Paragenese	: Gibbsit, Quarz
Fundorte	: Callenberg/Sachsen; Dundas/Tasmanien/Australien
Verwendung	: früher Bleierz



Krokoit. Dundas/Tasmanien. Bildbreite 25 cm



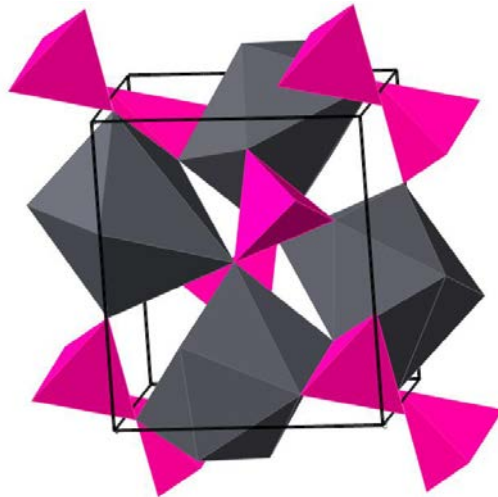
Krokoit. Dundas/Tasmanien. Bildbreite 25 cm



Krokoit. Callenberg/Sachsen. Bildbreite 5 cm



Krokoit. Dundas/Tasmanien. Bildbreite 20 cm



Elementarzelle $a_0 = 7.145 \text{ \AA}$, $b_0 = 7.436 \text{ \AA}$, $c_0 = 6.795 \text{ \AA}$, $\beta = 102.42^\circ$, $Z = 4$
 Raumgruppe $P2_1/n$

Abb: Struktur von Krokoit

Weiterführende Literatur zu Krokoit

Artikel und Bücher

Anthony, J.W., Bideaux, R.A., Bladh, K.W. & Nichols, M.C. (1990): Handbook of Mineralogy, Mineral Data Publishing, Tucson Arizona, USA.

Bandiello, E., Errandonea, D., Martinez-Garcia, D., Santamaria-Perez, D. & Manjón, F.J. (2012): Effects of high-pressure on the structural, vibrational, and electronic properties of monazite-type PbCrO_4 . *Physical Review*, B 85, 024108-10.

Blackburn, W.H. & Dennen, W.H. (1997) Encyclopedia of Mineral Names. The Canadian Mineralogist, Special Publication 1, 360 S. (daraus S. 73).

Effenberger, H. & Pertlik, F. (1986): Four monazite type structures: comparison of SrCrO_4 , SrSeO_4 , PbCrO_4 (crocoite), and PbSeO_4 . *Zeitschrift für Kristallographie*, 176, 75-83.

Frost, R.L. (2004): Raman microscopy of selected chromate minerals. *Journal of Raman Spectroscopy*, 35, 153-158.

Naray-Szabo, I. & Argay, G. (1965): Die Kristallstruktur des Krokoits, PbCrO_4 . *Acta Chimica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 40, 283-288.

Quareni, S. & De Pieri, R. (1965): A 3-dimensional refinement of structure of crocoite (PbCrO_4). *Acta Crystallographica*, 19, 287-289.

Wilkins R W T (1971): The Raman spectrum of crocoite. *Mineralogical Magazine*, 38, 249-250.

Internet

<http://rruff.info/doclib/hom/crocoite.pdf>

Wulfenit

Chemische Zusammensetzung	: PbMoO_4
Kristallsystem	: tetragonal, 4/m
Elementarzelle	: $a_0 = 5.44\text{\AA}$, $c_0 = 12.11\text{\AA}$
Raumgruppe	: $I 4_1/a$
Ausbildung	: tafelige bis pyramidale xx
Härte	: 3
Dichte	: $6,8 \text{ g/cm}^3$
Farbe	: gelb, orange
Strich	: weiß
Glanz	: Diamantglanz
Spaltbarkeit	: deutlich
Bruch	: muschelig-uneben, spröde
Vorkommen	: sekundär in der Oxidationszone von Bleierzlagerstätten
Paragenese	: Galenit, Anglesit, Cerussit, Quarz, Calcit
Fundorte	: Bleiberg/Österreich; Tsumeb/Namibia; Chihuahua/Mexico
Verwendung	: früher Bleierz



Wulfenit. Fundort unbekannt. Bildbreite 5 cm



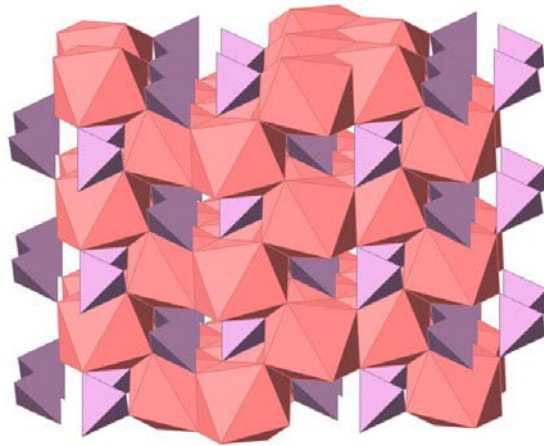
Wulfenit. Mexico. Bildbreite 5 cm



Wulfenit. Bleiberg/Österreich.
Bildbreite 10 cm



Wulfenit. Tsumeb/Namibia.
Bildbreite 2 cm



Elementarzelle $a_0 = 5.42 \text{ \AA}$, $c_0 = 12.1 \text{ \AA}$, $Z = 4$
 Raumgruppe $I 4_1/a$

Abb: Struktur von Wulfenit

Weiterführende Literatur zu Wulfenit

Artikel und Bücher

Anthony, J.W., Bideaux, R.A., Bladh, K.W. & Nichols, M.C. (1990): Handbook of Mineralogy, Mineral Data Publishing, Tucson Arizona, USA.

Blackburn, W.H. & Dennen, W.H. (1997) Encyclopedia of Mineral Names. The Canadian Mineralogist, Special Publication 1, 360 S. (daraus S. 332).

Crane M, Frost R L, Williams P A, Kloprogge J T (2002) Raman spectroscopy of the molybdate minerals chillagite (tungsteinian wulfenite-I4), stolzite, scheelite, wolframite and wulfenite. Journal of Raman Spectroscopy, 33, 62-66.

Dickinson, R.G. (1920): The crystal structure of wulfenite and scheelite. Journal of the American Chemical Society (1920) 42, 85-93.

Kloprogge, J.T. & Frost, R.L. (1999): A Raman microscopic study of tungstate and molybdate minerals: scheelite, wolframite and wulfenite. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte, 1999, 193-211.

Leciejewicz, J. (1965): A neutron crystallographic investigation of lead molybdenum oxide, $PbMoO_4$. Zeitschrift für Kristallographie, 121, 158-164.

Lugli, C., Medici, L. & Saccardo, D. (1999): Natural wulfenite: structural refinement by single-crystal X-ray diffraction. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte, 1999, 281-288.

Secco, L., Nestola, F. & Dal Negro, A. (2008): The wulfenite - stolzite series: centric or acentric structures? Mineralogical Magazine, 72, 987-990.

Internet

<http://rruff.info/doclib/hom/wulfenite.pdf>

Scheelit

Chemische Zusammensetzung	: CaWO_4
Kristallsystem	: tetragonal, 4/m
Elementarzelle	: $a_0 = 5.24\text{\AA}$, $c_0 = 11.37\text{\AA}$
Raumgruppe	: $I 4_1/a$
Ausbildung	: bipyramidale Kristalle, graue körnige Massen
Härte	: 4,5 – 5
Dichte	: 6 g/cm^3
Farbe	: gelblich, grünlich oder grauweiß, orange
Strich	: weiß
Glanz	: Diamant- bis Fettglanz
Spaltbarkeit	: deutlich $\{1 0 1\}$
Bruch	: muschelig, uneben, fluoresziert blau im kurzwelligen UV-Licht
Vorkommen	: pegmatisch, pneumatolytisch, hydrothermal
Paragenese	: Quarz, Glimmer
Fundorte	: Zinnwald/Erzgebirge; Cornwall/England; China
Verwendung	: Wolframerz
Besonderheit	: bildet mit Powellit (gelbe Fluoreszenz) Mischkristalle. CaMoO_4



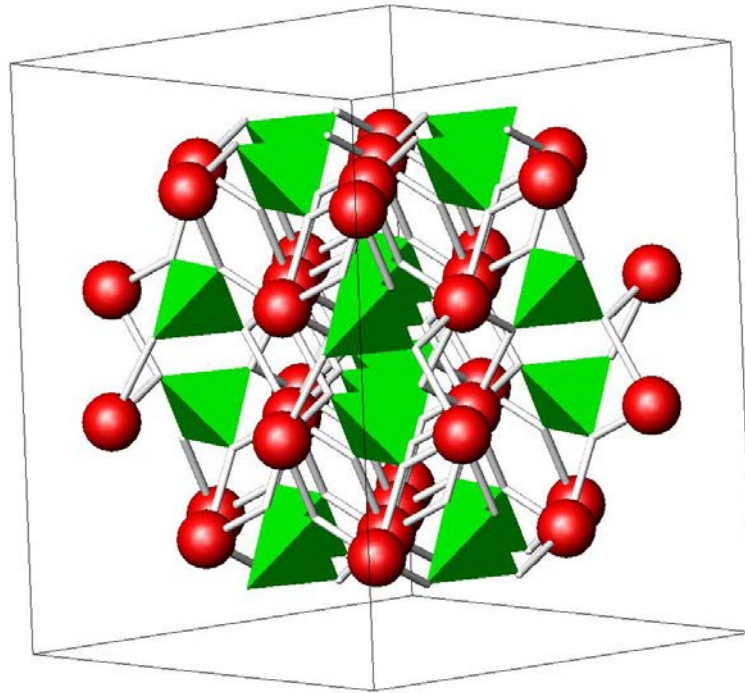
Scheelit. China. Bildbreite 10 cm



Scheelit. China. Bildbreite 9 cm



Scheelit und Quarz. Linwu/China. Bildbreite 5 cm



Elementarzelle $a_0 = 5.62 \text{ \AA}$, $c_0 = 11.4 \text{ \AA}$
 Raumgruppe $I 4_1/a$

Abb: Struktur von Scheelit

Weiterführende Literatur zu Scheelit

Artikel und Bücher

Anthony, J.W., Bideaux, R.A., Bladh, K.W. & Nichols, M.C. (1990): Handbook of Mineralogy, Mineral Data Publishing, Tucson Arizona, USA.

Blackburn, W.H. & Dennen, W.H. (1997): Encyclopedia of Mineral Names. The Canadian Mineralogist, Special Publication 1, 360 S. (daraus S. 268).

Crane, M., Frost, R.L., Williams, P.A. & Klopogge, J.T. (2002): Raman spectroscopy of the molybdate minerals chillagite (tungsteinian wulfenite-I4), stolzite, scheelite, wolframite and wulfenite. Journal of Raman Spectroscopy, 33, 62-66.

Dickinson, R.G. (1920): The crystal structure of wulfenite and scheelite. Journal of the American Chemical Society, 42, 85-93.

Hazen, R.M. & Finger, L.W. (1985): High-pressure crystal chemistry of scheelite-type tungstates and molybdates. Journal of Physics and Chemistry of Solids, 46, 253-263.

Iishi, K. (1975): Study of the force field of scheelite. Zeitschrift für Kristallographie, 141, 31-58.

Itoh, M. & Fujita, M. (2000): Optical properties of scheelite and raspite $PbWO_4$ crystals. Physical Review B, 62, 12825-12830.

Kay, M.I., Frazer, B.C. & Almodovar, I. (1964): Neutron diffraction refinement of $CaWO_4$. Journal of Chemical Physics, 40, 504-506.

Kloprogge, J.T. & Frost, R.L. (1999): A Raman microscopic study of tungstate and molybdate minerals: scheelite, wolframite and wulfenite. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte*, 1999, 193-211.

Poulin, R.S., Kontak, D.J. & McDonald, A. (2018): Assessing scheelite as an ore-deposit discriminator using its trace-element and REE chemistry. *The Canadian Mineralogist*, 56, 265-302.

Internet

<http://rruff.info/doclib/hom/scheelite.pdf>

