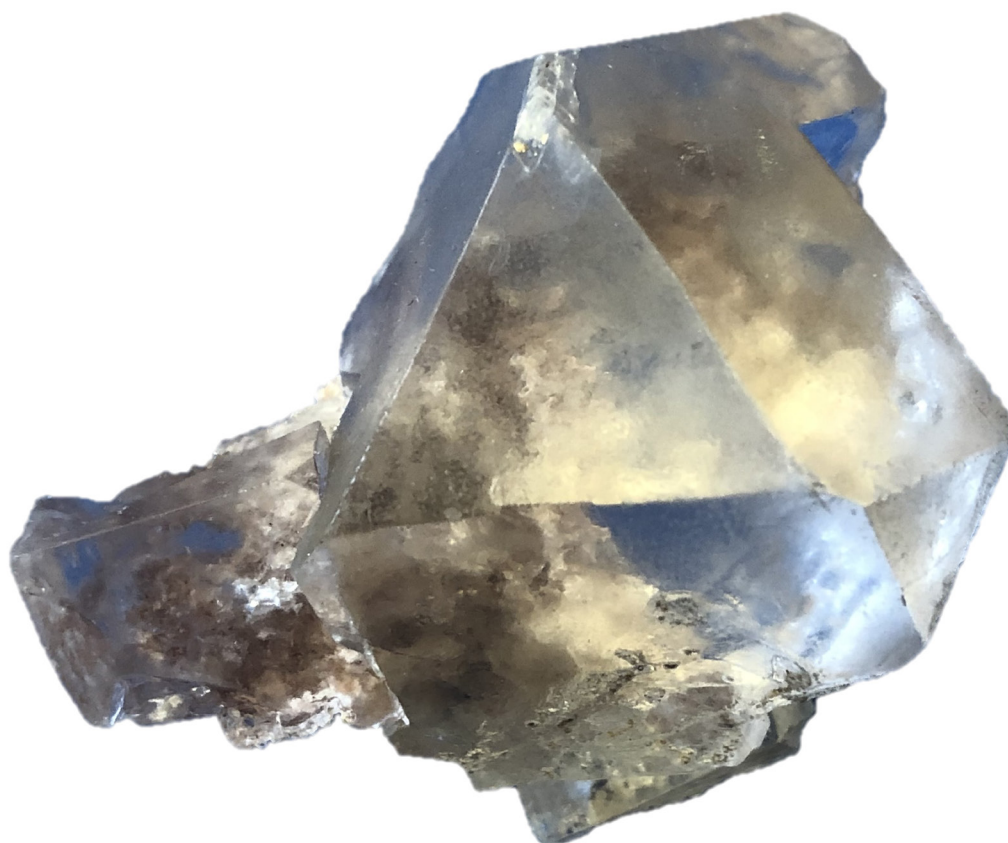


HALLESCHES JAHRBUCH FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

BEIHEFT 50



HERBERT PÖLLMANN

SYSTEMATISCHE MINERALOGIE

TEIL II

III HALOGENIDE



HALLE (SAALE) 2022

Sylvin. Staßfurt/Sachsen-Anhalt. Bildbreite ca. 10 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**

III Halogenide

Halit – NaCl

Sylvin – KCl

Salmiak – NH₄Cl

Fluorit – CaF₂

Kryolith – Na₃AlF₆

Carnallit – KMgCl₃ · 6H₂O



Fluorit. Madagaskar. Bildbreite ca. 25 cm

Halit „Steinsalz“

Chemische Zusammensetzung	: NaCl
Kristallsystem	: kubisch
Elementarzelle	: $a_0 = 5.42 \text{ \AA}$
Raumgruppe	: F m3m
Ausbildung	: derbe, feinkörnige bis spätige Massen, Würfel, selten Oktaeder, oft große klar transparente Kristalle Große Kristalle im Bergwerk Merkers/Thüringen oft Bestrahlungsverfärbung, zerfließt an feuchter Luft
Härte	: 2
Dichte	: $2,1 - 2,2 \text{ g/cm}^3$
Farbe	: farblos, rötlich, blau, grau durch Toneinlagerung
Strich	: weiß
Glanz	: Glasglanz
Spaltbarkeit	: vollkommen nach $\{100\}$
Bruch	: muschelig, spröde
Geschmack	: salzig
Vorkommen	: sedimentär
Paragenese	: andere Salzminerale, Tonminerale
Fundorte	: Bernburg, Merkers, Hannover, Halle/Saale, Friedrichshall/alle Deutschland; Heilbronn; Wieliczka/Polen, Cardona/Spanien; Hall/Tirol, Kalifornien/USA; Bolivien
Verwendung	: Nahrungsmittelindustrie, Streusalz, chemische Industrie
Besonderheiten	: bei niedriger Temperatur praktisch nicht mit KCl mischbar, erst ab $500 \text{ }^\circ\text{C}$ mischbar



Halit. Fundort unbekannt.
Bildbreite 5 cm



Halit. Grube Bernburg/Sachsen-Anhalt.
Bildbreite ca. 14 cm



Klares, transparentes Steinsalz. Grube Merkers/Thüringen.
Bildbreite ca. 25 cm



Blau gefärbtes Steinsalz. Fundort unbekannt.
Bildbreite ca. 10 cm



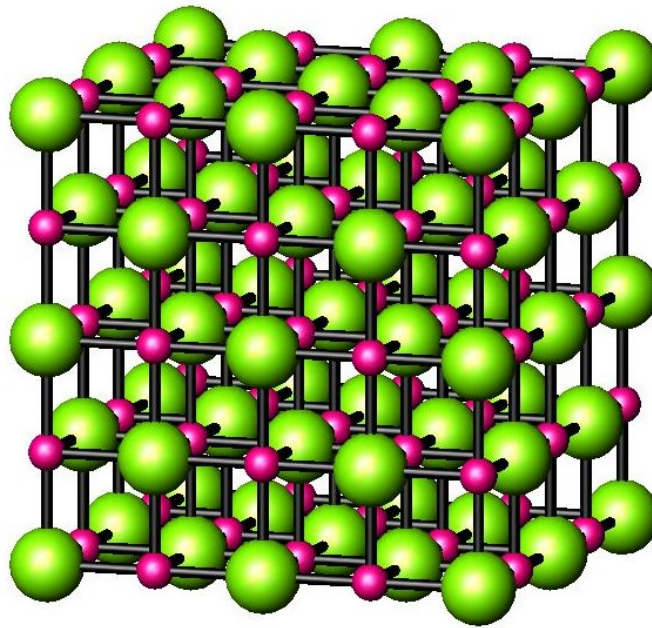
Halitkristalle. Grube Merkers/Thüringen.
Bildbreite ca. 20 cm



Kristallisation von Halit aus
übersättigtem Wasser. Death Valley/
Kalifornien/USA.
Bildbreite ca. 50 cm



Salzkristallisation. Devils Golf Course/Death Valley/Kalifornien/USA.



Elementarzelle $a_0 = 5.63904 \text{ \AA}$, $Z = 4$
 Raumgruppe Fm3m

Abb: Struktur von Halit

Weiterführende Literatur zu Halit

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. 124).

Savoie, R. & Anderson, A. (1966): Infrared and Raman studies of crystalline HCl, DCl, HBr, and DBr. Journal of Chemical Physics, 44, 548-556.

Sonnenfeld, P. (1995): The color of rock salt - a review. Sedimentary Geology, 94, 267-276.

Straumanis, M. & Jevņš, A. (1936): Die Gitterkonstanten des NaCl und des Steinsalzes. Z. Physik, 102, 353–359.

Zelek, S.M., Wesełucha-Birczyńska, A., Szklarzewicz, J., Stadnicka, K.M. (2015) Spectroscopic properties of halite from Kłodawa salt mine, central Poland. Mineralogy and Petrology, 109, 45-51.

Internet

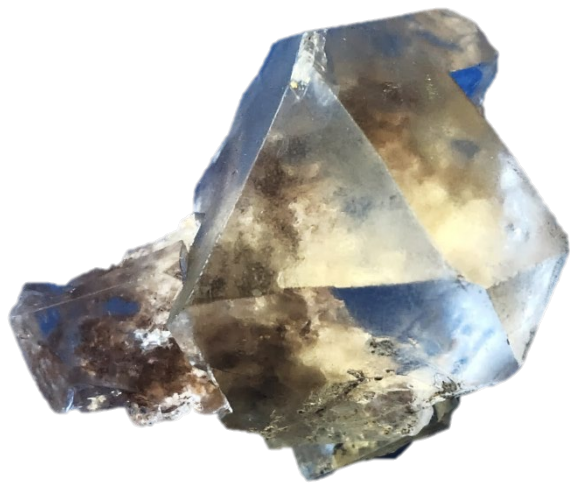
<http://rruff.info/doclib/hom/halite.pdf>

Sylvin

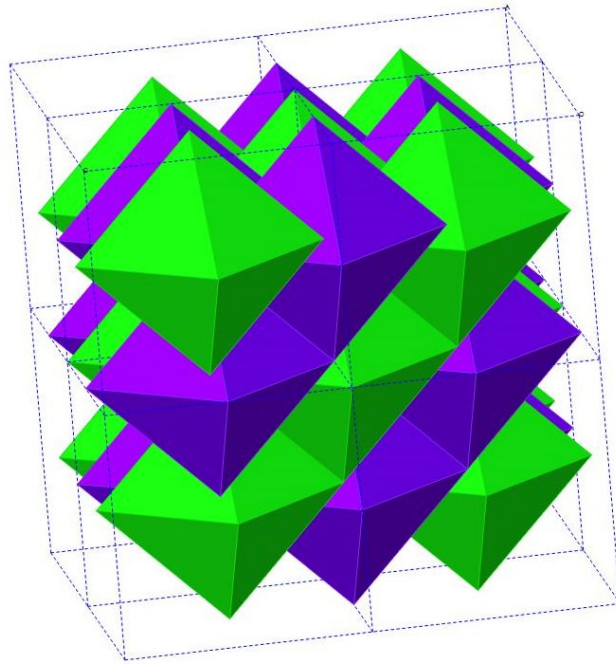
Chemische Zusammensetzung	: KCl
Kristallsystem	: kubisch
Elementarzelle	: $a_0 = 6.29 \text{ \AA}$
Raumgruppe	: F m3m
Ausbildung	: derb, Würfel, meist mit Oktaeder kombiniert zerfließt an feuchter Luft
Härte	: 2
Dichte	: $1,99 \text{ g/cm}^3$
Farbe	: farblos, rötlich
Strich	: weiß
Glanz	: Glasglanz
Spaltbarkeit	: vollkommen nach $\{100\}$
Bruch	: muschelig, spröde
Geschmack	: leicht bitter
Löslichkeit	: ca. 347 g/l bei 20 °C
Vorkommen	: sedimentär
Paragenese	: andere Salzminerale, Tonminerale
Fundorte	: Staßfurt/Sachsen-Anhalt; New Mexico/USA; Canada
Verwendung	: Kalidüngemittel, K-Rohstoff
Sonstiges	: stechend salziger, bitterer Geschmack



Sylvin. Fertilizer Mine/New Mexico/USA.
Smithonian Museum. Bildbreite ca. 10 cm



Sylvin. Staßfurt/Sachsen-Anhalt.
Bildbreite ca. 10 cm



Elementarzelle $a_0 = 6.272 \text{ \AA}$, $Z = 4$
 Raumgruppe $Fm3m$

Abb: Struktur von Sylvin

Weiterführende Literatur zu Sylvin

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. 292).

Cooper, M.J. & Rouse, K.D. (1973): A neutron diffraction study of KCl. Acta Crystallographica, A29, 514-520.

Ott, H. (1926): Die Strukturen von MnO, MnS, AgF, NiS, Sn I₄, SrCl₂, BaF₂, Präzisionsmessungen einiger Alkalihalogenide. Zeitschrift für Kristallographie, 63, 222-230.

Smithson, J. (1823): A discovery of chloride of potassium in the Earth. The Annals of Philosophy, 6, 258-259.

Wagner, E. (1916): Raumgitter Messungen an Steinsalz und Sylvin mittels homogener Roentgenstrahlen. Annalen der Physik, 49, 625-647.

Internet

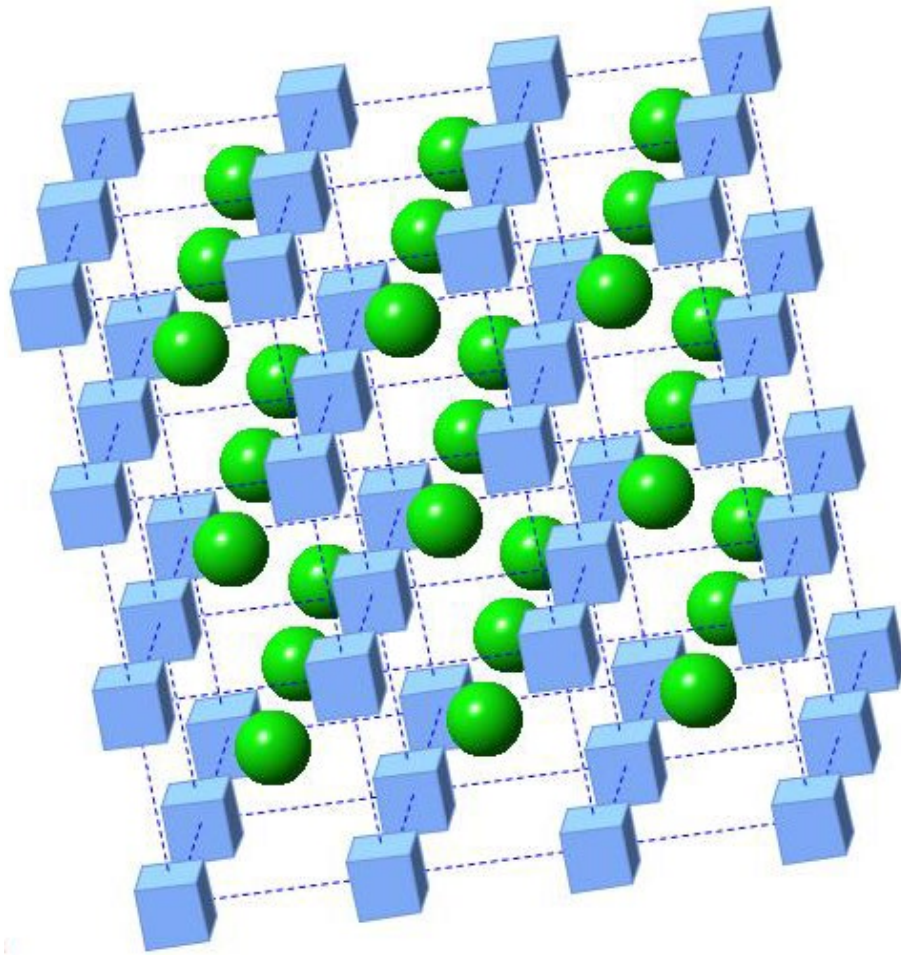
<http://rruff.info/doclib/hom/sylvite.pdf>

Salmiak

Chemische Zusammensetzung	: NH_4Cl
Kristallsystem	: triklin
Elementarzelle	: $a = 3,87 \text{ \AA}$
Raumgruppe	: $\text{Pm}\bar{3}\text{m}$
Ausbildung	: kubisch, isometrisch, kleine Kristalle
Härte	: 1 – 2
Dichte	: 1.53 g/cm^3
Farbe	: farblos, weiß, hellgelb
Strich	: weiß
Glanz	: glasartig, seidig
Spaltbarkeit	: undeutlich nach (111)
Bruch	: muschelig
Vorkommen	: vulkanisch exhalativ, Kohleflöze
Paragenese	: andere exhalativ gebildete Minerale, Schwefel, Realgar, Tschermigit
Fundorte	: Oelsnitz/Vogtland; Kladno/Böhmen/Tschechien; Stromboli/Italien
Verwendung	: Kältemischungen, Salmiakpastillen, Färberei



Salmiak xx, Haldenbrand (Steinkohle). Grube Martin Hoop IV/Zwickau.
Bildbreite ca. 10 cm



Elementarzelle $a = 3,87 \text{ \AA}$
 Raumgruppe Pm3m

Abb: Struktur von Salmiak

Weiterführende Literatur zu Salmiak

Artikel und Bücher

Agricola, G. (1556): Sal-ammoniac. In: De Re Metallica. Translated by: Hoover, H.C. & Hoover, L.H. (1912): The Mining Magazine, London.

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

Klaproth, M.H. (1802): Chemische Untersuchung des natürlichen Salmiaks. Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper, Dritter Band, 89-94, Rottmann, Berlin.

Vainshtein, B.K. (1956) Refinement of the structure of the group NH_4 in the structure of ammonium chloride. Trudy Instituta Kristallografii Akademiya Nauk SSSR, 12, 18-24.

Sirdeshmukh, D.B. & Deshpande, V.T. (1970): X-ray measurement of the thermal expansion of ammonium chloride. Acta Crystallographica, A26, 295-295.

Internet

<https://rruff.info/doclib/hom/salammoniac.pdf>

Fluorit „Flußspat“

Chemische Zusammensetzung	: CaF_2
Kristallsystem	: kubisch
Elementarzelle	: $a_0 = 5.46 \text{ \AA}$
Raumgruppe	: $F m\bar{3}m$
Ausbildung	: derb, grobspätig, Würfel, Oktaeder, Rhombendodekaeder, oft grobkristallin
Härte	: 4
Dichte	: $3,0 - 3,5 \text{ g/cm}^3$
Farbe	: farblos, weiß, gelb, grün, rosa, blau, violett, schwarz
Strich	: weiß
Glanz	: Glasglanz
Spaltbarkeit	: vollkommen nach $\{111\}$
Bruch	: muschelig, splittrig
Vorkommen	: hydrothermal, pneumatolytisch
Paragenese	: Quarz, Baryt, auch im pneumatolytischen Stadium in Miarolen mit Cassiterit, Topas, Turmalin
Fundorte	: Strassberg/Harz; Stolberg/Harz; Freiberg/Erzgebirge; Wölsendorf/Badenweiler; Alpen, New Mexico/USA; Rosiclaire/Illinois/USA und viele andere
Verwendung	: als Flussmittel in der Metallurgie, Herstellung von Flußsäure
Sonstiges	: fluoresziert oft im UV bläulich, Mischkristalle mit YF_3 /Yttrifluorit



Fluorit. Qaraoba/Kasachstan.
Bildbreite 12 cm



Fluorit auf Quarz. Schönbrunn/Vogtland.
Bildbreite ca. 10 cm



Fluorit und Quarz. Socorro/New Mexico/USA. Bildbreite 10 cm



Fluorit und Malachit. Blanchard Mine/New Mexico/USA. Bildbreite ca. 10 cm



Fluoritwürfel auf Matrix. Fundort unbekannt.
Bildbreite ca. 8 cm



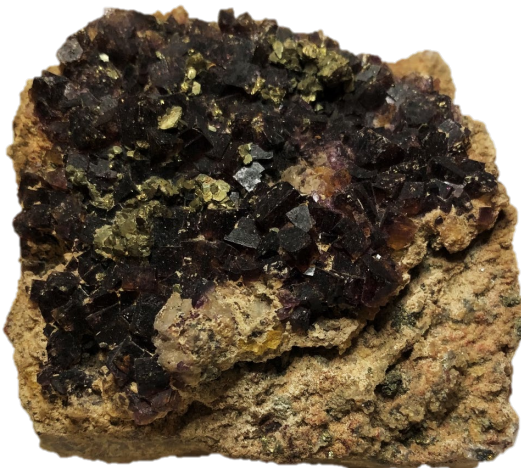
Radialstrahliger Fluorit. Rio Grande do
Sul/Brasilien. Bildbreite ca. 10 cm



Fluorit. Xiang Hualin/Hunan/China.
Bildbreite ca. 8 cm



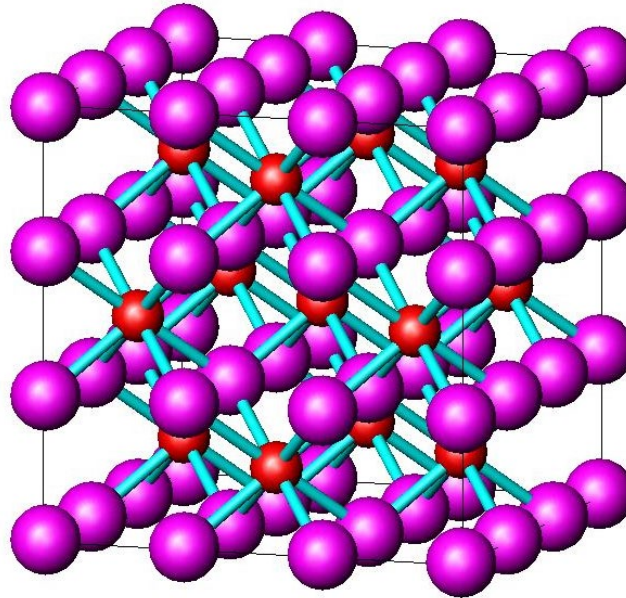
Violetter Fluorit mit Calcit und Baryt.
Elmwood/Tennessee/USA (Smithsonian
Museum). Bildbreite ca. 25 cm



Fluorit (Stinkspat) und Kupferkies.
Pöhla/ Schwarzenberg/Erzgebirge.
Bildbreite ca. 10 cm



Fluorit. Madagaskar.
Bildbreite ca. 25 cm



Elementarzelle $a_0 = 5.4626 \text{ \AA}$, $Z = 4$
 Raumgruppe $Fm\bar{3}m$

Abb: Struktur von Fluorit

Weiterführende Literatur zu Fluorit

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. 105).

Catti, M., Dovesi, R., Pavese, A. & Saunders, V.R. (1991): Elastic constants and electronic structure of fluorite (CaF_2): an ab initio Hartree-Fock study. Journal of Physics, Condensed Matter, 3, 4151-4164.

Elcombe, M.M. & Pryor, A.W. (1970): The lattice dynamics of calcium fluoride. Journal of Physics, C, Solid State Physics, 3, 492-499.

Gagnon, J.E., Samson, I.M., Fryer, B.J. & Williams-Jones, A.E. (2003): Compositional heterogeneity in fluorite and the genesis of fluorite deposits: insights from LA-ICP-MS analysis. The Canadian Mineralogist, 41, 365-382.

Russell, J.P. (1965): The Raman spectrum of calcium fluoride. Proceedings of the Physical Society, 85, 194-196.

Swanson, H.E. & Tatge, E. (1953): Standard X-ray diffraction powder patterns. National Bureau of Standards (US). Circular, 359, 69-70.

Trinkler, M., Monecke, T. & Thomas, R. (2005): Constraints on the genesis of yellow fluorite in hydrothermal barite-fluorite veins of the Erzgebirge, eastern Germany: evidence from optical absorption spectroscopy, rare-earth-element data, and fluid-inclusion investigations. The Canadian Mineralogist, 43, 883-898.

Themenheft und Internet

(1993): Fluorit. ExtraLapis,10, Christian Weise Verlag.

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

Kryolith

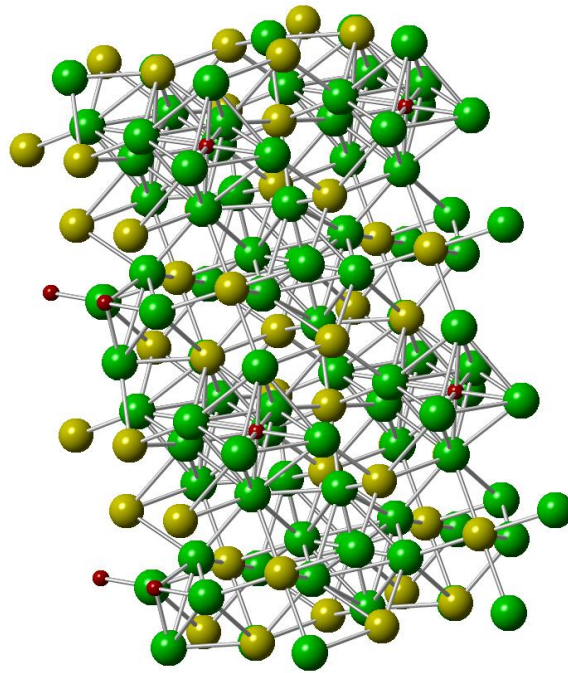
Chemische Zusammensetzung	: Na_3AlF_6
Kristallsystem	: monoklin, über 500° ; kubisch
Elementarzelle	: $a_0 = 5.47 \text{ \AA}$, $b_0 = 5.62 \text{ \AA}$, $c_0 = 7.82 \text{ \AA}$, $\beta = 90,1^\circ$
Raumgruppe	: $P 2_1/n$
Ausbildung	: meist derbe, grobspätige Aggregate, selten xx, pseudokubisch
Härte	: 2,5 – 3
Dichte	: 3 g/cm^3
Farbe	: weiß
Strich	: weiß
Glanz	: Glasglanz
Spaltbarkeit	: nach dem Würfel (durch Verzwillingung)
Bruch	: uneben, spröde
Vorkommen	: pegmatitisch
Paragenese	: Quarz, Feldspat, Sulfidminerale
Fundorte	: Ivigtut/Grönland; Brasilien
Verwendung	: für Aluminiumelektrolyse



Kryolith. Ivigtut/Grönland.
Bildbreite ca. 14 cm



Kryolith. Ivigtut/Grönland.
Bildbreite ca. 20 cm



Elementarzelle $a_0 = 5.4024 \text{ \AA}$, $b_0 = 5.5959 \text{ \AA}$, $c_0 = 7.7564 \text{ \AA}$, $\beta = 90,278^\circ$, $Z = 2$
 Raumgruppe $P2_1/n$

Abb: Struktur von Kryolith

Weiterführende Literatur zu Kryolith

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.

Bailey, J.C. (1980): Formation of cryolite and other aluminofluorides: A petrologic review. Bulletin of the Geological Society of Denmark, 29, 1-45.

Hawthorne, F.C. & Ferguson, R.B. (1975): Refinement of the crystal structure of cryolite. The Canadian Mineralogist, 13, 377-382.

Mitchell, R.H., Welch, M.D. & Chakhmouradian, A.R. (2017): Nomenclature of the perovskite supergroup: A hierarchical system of classification based on crystal structure and composition. Mineralogical Magazine, 81, 411-461.

Náray-Szabó, S. & Sasvári, K. (1938): Die Struktur des Kryoliths Na_3AlF_6 . Zeitschrift für Kristallographie, 99, 27-31.

Internet

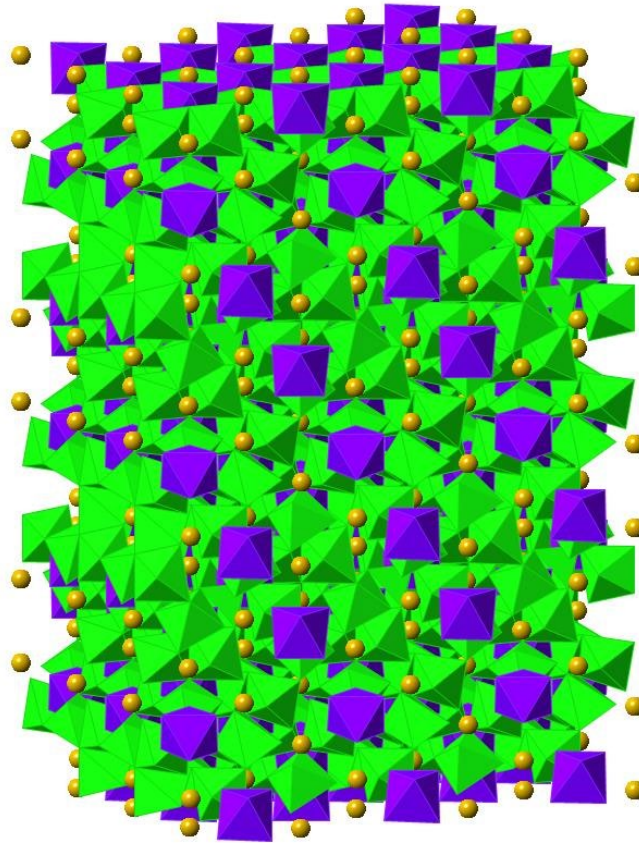
<http://rruff.info/doclib/hom/cryolite.pdf>

Carnallit

Chemische Zusammensetzung	: $\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
Kristallsystem	: orthorhombisch
Elementarzelle	: $a_0 = 9.56 \text{ \AA}$, $b_0 = 16.05 \text{ \AA}$, $c_0 = 22.56 \text{ \AA}$
Raumgruppe	: $P b n n$
Ausbildung	: derb, körnig, pseudohexagonale xx, zerfließt an feuchter Luft
Härte	: 1 – 2
Dichte	: $1,6 \text{ g/cm}^3$
Farbe	: farblos, weiß, gelblich, rötlich, braun
Strich	: weiß
Glanz	: Glas-, Fettglanz
Spaltbarkeit	: keine
Bruch	: muschelig
Vorkommen	: wie Halit und andere Salzminerale
Paragenese	: Carnallit, Sylvin, Halit, Tonminerale, Hämatit
Fundorte	: Staßfurt/Sachsen-Anhalt, GUS, USA
Verwendung	: Herstellung von Kalidünger



Carnallit(rot) mit blauem Steinsalz. Staßfurt/Sachsen-Anhalt.
Größe des roten Mineralstücks oben ca. 4 cm



Elementarzelle $a_0 = 16.119 \text{ \AA}$, $b_0 = 22.472 \text{ \AA}$, $c_0 = 9.551 \text{ \AA}$, $Z = 12$
 Raumgruppe Pnna

Abb: Struktur von Carnallit

Weiterführende Literatur zu Carnallit

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. 56).

Fischer, W. (1973): Die Kristallstruktur des Carnallits $\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte, 1973, 100-109.

Schlemper, E.O., Sen Gupta, P.K. & Zoltai, T. (1985): Refinement of the structure of carnallite, $\text{Mg}(\text{H}_2\text{O})_6\text{KCl}_3$. American Mineralogist, 70, 1309-1313.

Internet

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

