

Bouazzerit und Maghrebit, zwei neue Arsenatminerale aus dem Revier Bou Azzer, Marokko

Nicolas Meisser, Musée Géologique Lausanne (Schweiz) und Joël Brugger, South Australian Museum, Adelaide (Australien)

Das aktive Bergbaurevier Bou Azzer umfaßt verschiedene Bergwerke; die berühmtesten – von Westen nach Osten – sind **Bou Azzer** *sensu stricto*, **Aghbar** (Arhbar), **Ighthem** (Irthem), **Tamdrost** und **Ait Ahmane**. Dieses klassische Revier lieferte für etliche Mineralarten die weltweit besten Stücke, darunter Erythrin, Roselith, Roselith-beta, Talmessit, Skutterudith und Gersdorffit. Bereits Ende 2004 kannte man rund 180 verschiedene Mineralien aus dem Revier Bou Azzer, darunter vier weltweit neue Arten:

Arhbarit – $\text{Cu}_2\text{Mg}[(\text{OH})_3\text{AsO}_4]$ – Aghbar (Arhbar), 1982;

Irthemit – $\text{Ca}_4\text{Mg}[\text{AsO}_3(\text{OH})\text{AsO}_4]_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ – Irthem und Bou Azzer, 1972;

Nickelaustinit – $\text{Ca}(\text{Ni,Zn})[\text{OH}]\text{AsO}_4$ – Revier Bou Azzer, 1987;

Wendwilsonit – $\text{Ca}_2(\text{Mg,Co})[\text{AsO}_4]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – Revier Bou Azzer, 1987.

Das Revier gilt inzwischen auch als jeweils weltweit zweite – teils sogar beste – Fundstelle für seltene Mineralarten wie Cobalthurrit, Cobaltharmeyerit, Nickellotharmeyerit und Guanacoit.

Während des letzten Jahrzehnts sammelten und beschrieben Georges FAVREAU und Jacques DIETRICH (2001) im Revier Bou Azzer zahlreiche Proben interessanter Kleinminerale. Einige dieser Proben konnten nicht identifiziert werden und wurden dem Geologischen Museum Lausanne für eine exakte Bestimmung übergeben. Frühere Röntgen- und EDX-Analysen erlaubten es uns, geeignete Proben von zwei unbekannt Mineralarten auszuwählen, die Georges FAVREAU gesammelt hatte. Möglich wurde die vollständige Mineralbeschreibung

mit Hilfe der Professoren Sergey KRIVOVICHEV (Universität Innsbruck) und Thomas ARMBRUSTER (Universität Bern), welche die Kristallstrukturen ermittelten.

Im Herbst 2004 wurden die zwei neuen Mineralarten Bouazzerit und Maghrebit aus dem Revier Bou Azzer von der *Commission of New Minerals and Mineral Names* (IMA) offiziell anerkannt.

Bouazzerit (IMA 2005-042)

... stammt aus dem „Filon 7“ – dem Gang N°7 – der Bou Azzer Mine. Dieser mächtige Erzgang lieferte die weltbesten Erythrin-Kristalle (bis 25 cm Länge!). Alle Bouazzerit-Proben wurden im Mai 2001 einem frisch im Filon 7 beladenen Erzförderkorb entnommen, der durch den *Puits 1* – den Schacht N°1 – zutage kam. Das Erz war besonders reich an gediegen Gold (nach Mitteilung der Gruben-geologen enthielt es bis zu 100 g Au pro Tonne!). Bereits im Handstück zu erkennen waren Erythrin und Talmessit/Roselith-beta. Bouazzerit ist auf einer Fläche von nur ~1 cm² unmittelbar vergesellschaftet mit Quarz, Chalkopyrit, Erythrin, chromhaltigem **Yukonit**, Alumopharmakosiderit, Powellit und einem erdigen blaugrünen, mit Geminit verwandtem Kupfer-Arsenat.*

*EDX-Analysen einiger Begleitminerale an der Universität Clermont-Ferrand (B. DEVOUARD) ergaben teils beträchtliche **Tellur-Gehalte**, die möglicherweise auf eine primäre Vererzung mit Wismut-Telluriden (etwa Tetradymit/Tsumoit) in diesem goldreichen Gang zurückzuführen sind.

LAPIS-Systematik

Bouazzerit, VII/D.57-10

$\text{Mg}_{4,5}\text{Bi}_3(\text{Fe}^{3+}, \text{Cr}^{3+})_7[\text{O}_{12}](\text{OH})_2$
 $(\text{AsO}_3)_2[(\text{AsO}_3, \text{CrO}_4)] \cdot 45\text{H}_2\text{O}$,
mkl. (2/m), licht apfelgrün bis flaschengrün, Diamantglanz, Spbk. gut, die 4 stärksten d-Werte 11.8 (100), 11.0 (80), 10.16 (80), 7.90 (80); $a_0=13.63$, $b_0=30.47$, $c_0=18.46$ Å, $\beta=91.13^\circ$ (IMA 2005-042).

Maghrebit, VII/D.10-15

$\text{MgAl}_2[\text{OH}]\text{AsO}_4]_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, trikl. (1), farblos, Glasglanz, Strich weiß, Spbk. nach (010) vollk., die 3 stärksten d-Werte 9.9 (100), 6.4 (90), 4.90 (80); $a_0=5.436$, $b_0=7.075$, $c_0=10.50$ Å, $\alpha=97.70^\circ$, $\beta=102.02^\circ$, $\gamma=110.29^\circ$ (IMA 2005-044).

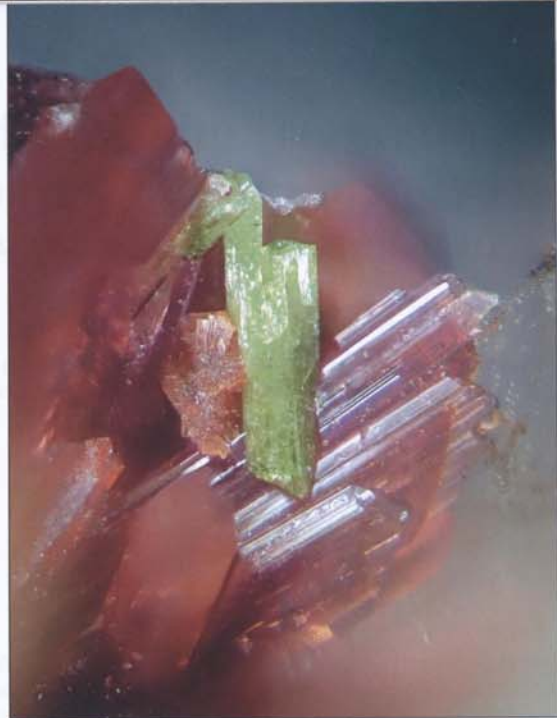
Bouazzerit entstand als Oxidationsprodukt von As/Ni/Fe/Co/Bi-Erzen in Quarz/Carbonat-Adern, die Serpentin-Nebengesteine mit feinverteilt Chromit durchsetzen.

Das neue Mineral ist extrem selten; es bildet äußerst spröde monokline Prismen bis 0,8 mm Länge. Ihre Morphologie wird vom Prisma {021} dominiert, als Endflächen erscheinen Flächen des Prismas {110}. Bouazzerit ist blaß apfelgrün bis flaschengrün, transparent und diamantglänzend.

Chemisch ist Bouazzerit ein äußerst komplexes chromathaltiges Magnesium/Wismut/Eisen-Arsenat mit Arsenit-Gruppen und Leerstellen ($\square_{3,5}$) anstelle von Mg im Kristallgitter: $(\text{Mg}, \square)_{11}\text{Bi}_6(\text{Fe}^{3+}, \text{Cr}^{3+})_{14}(\text{AsO}_3, \text{CrO}_4)_{14}[\text{AsO}_3(\text{H}_2\text{O})]_4\text{O}_{12}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_{86}$ – entsprechend der Formel aus der Kristallstruktur-Verfeinerung. Einzigartig in der Kristallstruktur von Bouazzerit ist die Anwesenheit von Fe^{3+} in trigonal-prismatischer Koordination, wie sie hier erstmals in einer Mineralart festgestellt wurde.

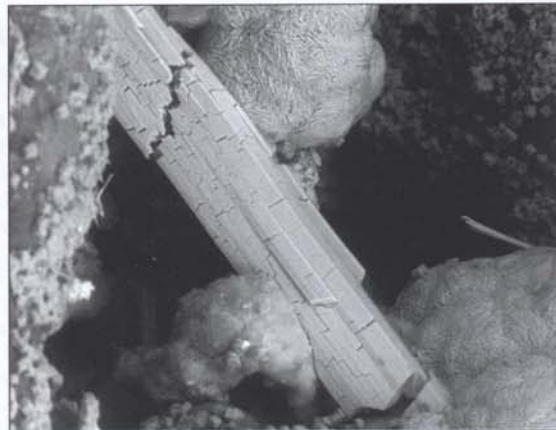
Der Name bezieht sich auf die Typlokalität und hier speziell die Bou Azzer Mine, um ihre außergewöhnliche Bedeutung für die mineralogische Wissenschaft und das Mineraliensammeln im gesamten Revier Bou Azzer anzuerkennen. Der Name „*Bouazzerit*“ wurde früher als Lokalbezeichnung der Bergleute für eine eisenhaltige Varietät des Stichtits benutzt, doch wurde der Name von CAILLÈRE (1942) und nochmals von PACLET (1953) diskreditiert.

Das Typmaterial wird im Musée Géologique Cantonal in Lausanne/Schweiz aufbewahrt (Proben MGL



Links oben: Der Schacht 1 in Bou Azzer, am Tag der Entdeckung des Bouazzerits. Arbeiter entladen einen Erzförderkorb aus dem Gang 7. Foto: Robert Pecorini, Mai 2001.– Oben: Grünes Bouazzerit-Prisma auf Erythrin. BB=1 mm (Foto: H.D. Müller).– Links der beste bisher bekannte Bouazzerit-Kristall (0,8 mm lang, Foto: G. Favreau). Beide Stücke Sammlung Georges Favreau.

Rechts: Bouazzerit-Prisma (0,25 mm Länge) mit zahlreichen durch Entwässerung entstandenen Rissen. Begleiter sind weiße Powellit-Kugeln und winzige Alumopharmakosiderit-Würfelchen. Co-Typ MGL#79803, REM-Foto ©Nicolas Meisser, Geol. Museum Lausanne.



#79798 = Holotyp und MGL#79803 = Co-Typ).

Maghrebit (IMA 2005-044)

Dieses neue Mineral stammt aus der Aghbar Mine östlich von Bou Azzer. In dieser Erzlagerstätte wurden die primären Co/Ni-Arsenide während mindestens zweier unterschiedlicher Ereignisse oxidiert, wobei eine reiche Mineralgesellschaft mit sekundären Arsenaten entstand: Das erste

Stadium kennzeichnen relativ große Kristalle von Roselith±Wendwilsonit und Talmessit, die sich mit Dolomit in Quarzdrusen absetzten. Das zweite Stadium kennzeichnen feinkristalline Arsenate, darunter erdiger Arseniosiderit, Cabalzarit und Erythrin, die sich über den älteren Sekundärmineralien und auf schmalen Gesteinsspalten absetzten. Maghrebit entstand während dieses zweiten Stadiums. Maghrebit bildet winzige farblose glasglänzende, spitztafelige Kriställ-

chen bis 0,2 mm Länge. Sie besetzen oft als fächerförmige Gruppen schmale Gesteinsrisse auf mehreren mm² Fläche. Einzelkristalle zeigen einen typisch triklinen Habitus. Ihre Form ähnelt Gips, doch sind sie spröder und deutlich härter. Die Maghrebit-Kristalle sind prismatic nach [001] bis plattig nach {010} entwickelt. Dominierende Formen sind {010}, {001} und {110}, während {100} und {011} zurücktreten. Das neue Mineral ist ein wasserhaltiges Magnesium/Aluminium-Arse-

AGHBAR 2005

Typlokalität für Maghrebit:
Der Tagebau Aghbar im November 2005. Dahinter die Bergbausiedlung, halbrechts die neue Förderschacht der Aghbar Mine. Foto: Georges Favreau.



Maghrebit aus dem Tagebau Aghbar: Oben ein „gebogen“ erscheinender **wasserheller Kristall** (0,5 mm), links **zahlreiche gipsähnliche Kriställchen** (BB=2 mm). Beide Stücke Sammlung G. Favreau, Fotos: Heinz Dieter Müller.– Oben links **typische Maghrebit-Kristalle** unter dem Elektronenmikroskop. BB=0,6 mm. REM-Foto: E. Medard.

nat – vereinfacht $\text{MgAl}_2\text{OH}[\text{AsO}_4]_2 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$. Maghrebit ist triklin und isostrukturell mit Laueit. Das neue As-Analogon zu Gordonit ist der erste Vertreter der Gruppe Paravauxit–Laueit, der **Arsenat** als vorherrschendes Anion enthält: Alle anderen Vertreter dieser Gruppe

sind Phosphate! Mineralklassifikation entsprechend STRUNZ & NICKEL (2001): **8.DC.30**.

Der Name bezieht sich auf die große nordwestafrikanische Region des „Maghreb“, in der die marokkanische Typlokalität Aghbar liegt. Der Name *Maghreb* leitet sich ab aus

dem Arabischen *al-maghrīb*. Diese „Region, in der die Sonne untergeht“, bezeichnet Marokko. Das Typmaterial wird im Musée Géologique Cantonal in Lausanne/Schweiz aufbewahrt (Probe MGL #79792=Holotyp; Proben #79793 und #79794=Co-Typ).

Komplette Mineralliste des Grubenreviers Bou Azzer

Zusammengestellt von Stefan Weiß

Seite: Seitenverweis auf Beschreibung im Text bzw. auf Fotos.

Ausbildung: xx/XX = Kristalle bis 3 mm/über 3 mm bekannt; oo/OO = feinkristallin/grobkörnig, mikr. = Nur mikroskopisch klein (oft im Anschliff von Chromiterzen); G=gesteinsbildend bzw. gangförmig (im Serpentin = G_S; in Rodingit-Kontaktpartien zum Quarzdiorit = G_R; als Körner in Quarziten = G_Q / LEBLANC 1975, S. 84); * = feinstfaserig in Chrysotilasbest, im gesamten Revier Bou Azzer (GOLOUBINOV *et al.* 1953); ** = Cu-Lagerstätte Bleida, im Ostteil des Reviers Bou Azzer (LEBLANC & BILLAUD 1990, PRATESI 1995).

[TL] = Typlokalität; I/!!! = gute bis ausgezeichnete Stufen; ***Neubestimmung für das Revier Bou Azzer, diese Arbeit; (?) = unsicher.

Literaturquellen: ¹⁰ SCHMETZER *et al.* (1980+1982);

¹¹ LEBLANC (1975, S. 219 ff.) und PERMINGEAT (1991); ¹² ESSARAJ (1999);

¹³ WEISS *et al.* (2002); ¹⁴ EL GHORFI *et al.* (2005).

Analysen wurden durchgeführt am:

^{CGS} = Czech Geological Survey/Prag (P. ONDRUS, XRD)

^{LLS} = LAPIS-Leserservice (T. RABER, EDX; M. KOTRLY, EDX+XRD)

^{MGL} = Musée Géologique/Lausanne (N. MEISSER, REM-EDX + XRD)

^{MND} = Musée d'Histoire Naturelle/Genf (H. SARP, REM-EDX)

^{MNP} = Muséum National d'Histoire Nat./Paris (G. PARODI, REM-EDX + EMS)

^{NMLA} = Natural History Museum/Los Angeles (A. KAMPE, XRD)

^{UCF} = Université de Clermont-Ferrand (B. DEVOUARD, REM-EDX)

^{URB} = University of Innsbruck (S. KRIVOVICHEV, Einkristall-XRD)

^{UOC} = University of Chicago (I. STEELE, EMS)

Mineral	Chem. Formel	Ausbildung	Seite
Adamin*** MGL	Zn ₂ [OH](AsO ₄) ₂	xx	46,47
Agardit-(Ce)*** NMLA	CeCu ₂ [(OH) ₂ (AsO ₄) ₂] · 3 H ₂ O	xx	66
Akanthit ¹⁰	Ag ₂ S	oo	
Albit ¹⁰	Na[AlSi ₃ O ₈]	G _S xx	
Alloklas ¹⁰	(Co,Fe)AsS	oo	
Alumpharmakosiderit*** MGL+UCF	KAl ₂ [(OH) ₂ (AsO ₄) ₂] · 6 1/2 H ₂ O	xx	47,50
Anatas (Var. Leukoxen) ¹⁰	TiO ₂	mikr.	
Andradit ¹⁰	Ca ₃ Fe ₂ [SiO ₄] ₂	G _{BR} xx	
Anglesit	Pb[SO ₄]	xx	37
Annabergit (teils Mg-reich/Co-haltig) ^{MNP}	(Ni ²⁺ ,Mg,Co ²⁺)[AsO ₄] ₂ · 8 H ₂ O	xx !!	47,50, 52
Antigorit ¹⁰	(Mg,Fe ²⁺) ₃ [(OH) ₂ Si ₂ O ₅] ₂	G _S xx	
Apatit ¹⁰	Ca ₅ (F,OH,Cl)(PO ₄) ₃	G _Q oo	
Aragonit ¹⁰	Ca[CO ₃]	XX I	38,40
Argentopyrit (?)	Ag ₂ FeS ₂	xx	36,37
Argyrodit ¹⁰	Ag ₈ GeS ₆	mikr.	
Arhbarit [TL] ¹⁰	Cu ₂ Mg[(OH) ₂ AsO ₄]	xx	50
Arsen, ged. ¹⁰	As	mikr.	
Arsenosiderit*** UCF+MGL	Ca ₂ Fe ₂ [O ₂ (AsO ₄) ₂] · 3 H ₂ O	xx I	47-50
Arsenolith	As ₂ O ₃	xx	37
Arsenopyrit (Arsenikies) ¹⁰	FeAsS	xx	33
Asbolan	(Co,Ni)Mn ²⁺ O ₂ (OH) ₂ · 1-2 H ₂ O	oo	
Aurichalcit***	[Zn,Cu] ₂ [(OH) ₂ (CO ₃) ₂]	xx	37,39
Auripigment ¹⁰	As ₂ S ₃	oo	
Austinit (oft Co-haltig) ^{MND+MNP}	Ca(Zn,Co ²⁺)[OH](AsO ₄) ₂	xx	50
Awaruit ¹⁰	Ni ₂ Fe	mikr.	
Azurit	Cu ₂ [OH](CO ₃) ₂	xx	37,38
Baryt ¹⁰	Ba[SO ₄]	XX I	46
„Belovit“ = Talmessit			63
Beudantit*** (Cu-haltig) ^{MNP}	Pb(Fe ²⁺ ,Cu) ₂ [(OH,2H ₂ O) ₂](AsO ₄) ₂	xx	50,51
Biotit ¹⁰	K(Fe ²⁺ ,Mg) ₂ [(OH,F) ₂ AlSi ₃ O ₁₀]	G _Q oo	
Bismuthinit ¹⁰	Bi ₂ S ₃	mikr.	
Bornit ¹⁰	Cu ₅ FeS ₄	oo**XX II	
Bouazzerit [TL, IMA 2005-042]*** UCF+MGL+UCF	Mg ₂₋₃ Bi ₁₋₂ (Fe,Cr) ₂ [O ₂](OH) ₂ (AsO ₄) ₂ (AsO ₄ ,CrO ₄) ₂ · 45 H ₂ O	xx !!	69,70
Brannerit ¹⁰	(U,Ca,Y,Ce)(Ti,Fe) ₂ O ₆	oo/xx I	33,34
Bravoit ¹⁰ = Pyrit, nickelhaltig	(Fe,Ni)S ₂	mikr.	
Brochantit	Cu ₂ [(OH) ₂ SO ₄]	xx	38,40
Bromargyrit*** ^{MNP}	AgBr	oo	40

MINERAL	Chem. Formel	Ausbildung	Seite
Brookit**	TiO ₂	mikr.	
Cabazit*** ^{MGL}	Ca(Mg,Al,Fe ²⁺) ₂ [AsO ₄] ₂ · 2 (H ₂ O,OH)	mikr.	51
Calcit (mit Var. Cobaltocalcit)	Ca[CO ₃]	G / XX III	30,39,40
Carrollit**	Cu(Co,Ni) ₂ S ₄	mikr.	
Cerussit*** ^{MGL}	Pb[CO ₃]	xx	40
Chalkanthit*** ^{LLS}	Cu[SO ₄] · 7 H ₂ O	xx	46
Chalkophyllit*** ^{MNP}	Cu ₂ Al[(OH) ₂ (SO ₄) ₂](AsO ₄) ₂ · 18 H ₂ O	xx	51
Chalkopyrit (Kupferkies) ¹⁰	CuFeS ₂	OO/XX	
Chalkosin ¹⁰ [TL+LLP]	Cu ₂ S	XX	33,34
Chlorargyrit ¹⁰	AgCl	oo	40
Chlorit ¹⁰	(Fe ²⁺ ,Mg,Al,Mn)Al[(OH) ₂ (Si,Al) ₂ O ₁₀]	oo	
Chromit ¹⁰ ¹⁰ ^{MGL}	Fe ²⁺ Cr ₂ O ₄	OO/xx	33
Chrysokoll	(Cu,Al) ₂ H ₂ [(OH) ₂ Si ₂ O ₅] ₂ · n H ₂ O	oo	
Chrysotil ¹⁰	Mg ₃ [(OH) ₂ Si ₂ O ₅] ₂	G _S XX	
Cinnabarit*** ^{MGL}	HgS	xx	40
Cobaltarthurit*** ^{UCF+MGL+NMLA+UOC}	Co ₂ Fe ²⁺ [(OH) ₂ AsO ₄] ₂ · 4 H ₂ O	xx !!!	49,51,51
Cobaltautinit	siehe → Kobaltautinit		55
Cobaltit ¹⁰	CoAsS	XX II	33
Cobaltotharmeyerit ^{MND+MNP+NMLA}	Ca(Co,Fe ²⁺ ,Ni) ₂ [AsO ₄] ₂ · 2 (H ₂ O,OH)	xx !!!	29,48-51
Coelestin ¹⁰	Sr[SO ₄]	XX	38,40
Conellit*** ^{MGL}	Cu ₁₁ (Cu ₄ (OH) ₂) ₂ [SO ₄] ₂ · 2 H ₂ O	oo	38,40
Cornubilit*** ^{MGL}	Cu ₂ [(OH) ₂ AsO ₄] ₂	xx	54
Cornwallit*** ^{MGL+LLS}	Cu ₂ [(OH) ₂ AsO ₄] ₂	oo	49,54
Covellin ¹⁰	CuS	oo	
Cubanit	CuFe ₂ S ₃	mikr.	
Cuprit	Cu ₂ O	XX I	40
Cuprobismutit**	Cu ₂ Bi ₂ S ₁₂	mikr.	
Cyanotrichit*** ^{LLS}	Cu ₂ Al ₂ [(OH) ₂ SO ₄] ₂ · 2 H ₂ O	oo	40
Danaït ¹⁰ = Arsenkies, kobalthaltig	(Fe,Co)AsS	mikr.	
Diaspor** ¹⁰	AlO(OH)	oo	
Digenit ¹⁰	Cu ₂ S ₃	mikr.	
Diopsid ¹⁰	CaMg[Si ₂ O ₆]	G _S XX	
Dolomit	CaMg[CO ₃] ₂	G / XX I	40
Emplektit ¹⁰	CuBiS ₂	mikr.	
Enargit ¹⁰	Cu ₃ As ₃ S ₄	mikr.	
Epidot ¹⁰	Ca ₂ (Fe ²⁺ ,Al)Al ₂ [O(OH)SiO ₃ Si ₂ O ₇]	G _Q xx	
Erythrin	Mg[SO ₄] · 7 H ₂ O	XX	
Epsomit ^{MNP}	Co ₂ [AsO ₄] ₂ · 8 H ₂ O	XX III	27-53,54
Eugenit ¹⁰	Ag ₂ Hg ₂	mikr.	
Ferriotharmeyerit (Co-haltig)*** ^{LLS+MGL+URB}	Ca(Fe ²⁺ ,Co) ₂ [AsO ₄] ₂ · 2 (H ₂ O,OH)	xx I	49,54
Fornacit*** ^{MGL}	Pb ₂ Cu[OH](AsO ₄) ₂ CrO ₄	xx	40,42
Freibergit ¹⁰	Cu ₂ (Ag,Fe) ₂ (Sb,As) ₂ S ₁₃	mikr.	
Galenit (Bleiglanz) ¹⁰	PbS	xx	
Garnierit ¹⁰ siehe → Nepouit			
Geminit*** ^{UCF+GSS}	Cu ²⁺ [AsO ₄ (OH)] · H ₂ O	xx	52,54
Gersdorffit ¹⁰	NiAsS	XX III	33,34
Gips ¹⁰ ¹⁰ ^{LLS}	Ca[SO ₄] · 2 H ₂ O	XX	46
Glaukodot ¹⁰	(Co,Fe)AsS	mikr.	
Glaukonit ¹⁰	[K,Na](Fe ²⁺ ,Al,Mg) ₂ [(OH) ₂ (Si,Al) ₂ O ₁₀]	G _S oo	
Godlevskit ¹⁰	(Ni,Fe) ₂ S ₃	mikr.	
Goethit (mit Limonit) ¹⁰	Fe ²⁺ O(OH)	oo/XX II	40,41,42
Gold, ged. ¹⁰	(Au,Ag)	mikr./oo	33,35
Guanacoit*** ^{UCF+NMLA+UOC}	Cu ₂ Mg ₂ (Mg,Cu) ₂ [(OH) ₂ AsO ₄] ₂ · 4 H ₂ O	xx I	53,54
Guerinit ^{MNP}	Ca ₂ [AsO ₄ (OH)]AsO ₄ · 9 H ₂ O	xx	55
Haldingerit	Ca[AsO ₄ (OH)] · H ₂ O	xx	
Halit	NaCl	mikr.	
Hämatit ¹⁰	Fe ₂ O ₃	OO/xx	39,40,43
Heazlewoodit ¹⁰	Ni ₂ S ₂	mikr.	
Hemimorphit	Zn ₂ [(OH) ₂ Si ₂ O ₅] · H ₂ O	xx	40,43
Hessit**	Ag ₂ Te	mikr.	

MINERAL	Chem. Formel	Ausbildung	Seite
Heterogenit	Co ²⁺ O(OH)	oo/xx I	38,41
Hexahydrat	Mg[SO ₄] • 6 H ₂ O	oo	
Hibschit	Ca ₃ Al ₂ [(SiO ₄) _{1,5,2,3} (OH) _{6,1}]	G ₈ xx	
Hörnosit ^{MSL}	Mg ₂ [AsO ₄] ₂ • 8 H ₂ O	xx	55,55
Hydrogrossular = Hibschit			
Hydromagnesit	Mg ₂ [(OH)(CO ₃) ₂] • 4 H ₂ O	oo	46
Idait ^{II}	Cu ₂ FeS ₂	mikr.	
Irthemit [TL]	Ca ₃ Mg[AsO ₄ (OH)](AsO ₄) ₂ • 4 H ₂ O	XX II	55
Iridium _{ged.} ^{II}	(Ir,Os)	mikr.	
Jordisit ^{II}	MoS ₂	oo	
Kaolinit ^{II}	Al ₂ [(OH) ₄ Si ₂ O ₅]	oo	
Karibibit ^{II} ^{MSL}	Fe ₂ ⁺ [As ₂ ⁺ (O,OH)] ₂	xx III	30-45,41
Kashinit ^{II}	(Ir,Rh) ₂ S ₂	mikr.	
Klinoklas ^{MSL}	Cu ₂ [(OH) ₂ AsO ₄]	xx	54,57
Klinosafflorit ^{II} ^{MSL}	(Co,Fe,Ni)As ₂	xx I	33
Klinotroilit ^{II} ^{MSL}	Ca ₂ Cu ₃ [(OH) ₂ (AsO ₄ SO ₄) ₂] • 10 H ₂ O	xx I	55,56
Kobaltautinit (oft Cu-haltig) ^{MSL} ^{MSL-MSL-MSL}	Ca[Co ²⁺ ,Cu](OH)AsO ₄	xx II	29-57,55
Kobaltkoritnigit ^{II} ^{MSL} ^{MSL-MSL-MSL}	Co ²⁺ [AsO ₄ (OH)] • H ₂ O	oo/xx I	53,55
Köttigit ^{II} ^{MSL} ^{MSL-MSL-MSL}	(Zn,Fe ²⁺ ,Co ²⁺) ₂ [AsO ₄] ₂ • 8 H ₂ O	xx	55,56
Könichalcit (oft Co-haltig) ^{MSL-MSL}	Ca(Cu,Co ²⁺)(OH)AsO ₄	oo	27-52,55
Kupfer _{ged.} ^{II}	Cu	oo/xx	36
Laurit ^{II}	RuS ₂	mikr.	
Lavenulan ^{II} ^{MSL-MSL-MSL-MSL}	NaCaCu ₃ Cl[(AsO ₄) ₄] • 5 H ₂ O	xx II	56,58
Linneit ^{II}	Co ²⁺ Co ₂ ⁺ S ₄	mikr.	
Lithargit ^{II} ^{MSL}	PbO	oo	44
Lizardit ^{II}	Mg[(OH) ₂ Si ₂ O ₅]	G ₂ oo	
Löllingit ^{II} ^{MSL}	FeAs ₂	OO/xx	35,36,36
Luzonit/Famatinit ^{II}	Cu ₂ As ₂ / Cu ₂ Sb ₂	mikr.	
Maghrebit [TL, IMA 2005-044] ^{MSL-MSL}	MgAl ₂ [(OH)AsO ₄] ₂ • 8 H ₂ O	xx II	47,70,71
Magnetit ^{II}	Fe ²⁺ Fe ₂ ⁺ O ₄	XX	36
Malachit	Cu ₂ [(OH) ₂ CO ₃]	xx	37
Manganamelan (Wad)	MnO ₂ , amorph	oo	
Mansfeldit ^{II} ^{MSL}	Al[AsO ₄] • 2 H ₂ O	oo	57,58
Markasit ^{II}	FeS ₂	xx	
Maucherit ^{II}	Ni ₁₁ As ₉	mikr./xx	35,36
Mcguinnessit ^{II}	(Mg,Cu) ₂ [(OH) ₂ CO ₃]	oo	
Melanterit ^{II}	Fe ²⁺ [SO ₄] • 7 H ₂ O	xx	46
Metanovacekit ^{II} ^{MSL}	Mg[UO ₂ AsO ₄] ₂ • 4-8 H ₂ O	XX	59
Millent ^{II}	NiS	mikr.	
Mimetesit ^{II}	Pb ₂ Cl[(AsO ₄) ₂]	xx	58
Molybdänit (rheniumhaltig) ^{II}	(Mo,Re)S ₂	oo	
Montmorillonit	(Na,Ca) ₂ Al ₂ (Mg) ₂ [(OH) ₂ Si ₂ O ₅] ₂ • 4 H ₂ O	oo	
Mottramit ^{II} ^{MSL}	Pb(Cu,Zn)[OH]VO ₄	xx I	43,44
Nepouit	(Ni,Mg) ₂ [(OH) ₂ Si ₂ O ₅]	oo	
Nickelaustinit [TL] ^{MSL-MSL-MSL}	Ca(Ni,Zn)(OH)AsO ₄	xx	57,58
Nickelin ^{II}	NiAs	OO	36
Nickellotharmeyerit ^{II} ^{MSL}	Ca(Ni,Fe ²⁺ ,Co) ₂ [AsO ₄] ₂ • 2 (H ₂ O,OH)	xx I	59
Nickel-Skutterudit ^{II} ^{MSL-MSL}	(Ni,Co)As ₃	xx	36
Novacekit ^{II} ^{MSL}	Mg[UO ₂ AsO ₄] ₂ • 9-12 H ₂ O	XX I	56,59
Olivent ^{II} ^{MSL} (z. T. Co-haltig) ^{MSL}	(Cu,Co ²⁺) ₂ [(OH)AsO ₄]	xx	57,59
Opal (Var. Hyalit ^{II}) ^{MSL}	SiO ₂ • n H ₂ O	oo	44
Orthoklas (Var. Adular)	K[AlSi ₃ O ₈]	G ₂ xx	
Osmium _{ged.} ^{II}	(Os,Ir)	mikr.	
Pararammelsbergit ^{II}	NiAs ₂	mikr.	
Parasymplesit (z. T. Co-haltig) ^{II} ^{MSL}	(Fe ²⁺ ,Co ²⁺) ₂ [AsO ₄] ₂ • 8 H ₂ O	XX II	57,59
Parnaut ^{II} ^{MSL}	Cu ₃ [(OH) ₂ SO ₄](AsO ₄) ₂ • 7 H ₂ O	xx	59,60
Pentlandit ^{II}	(Ni,Fe) ₉ S ₉	mikr.	
Pharmakolith ^{MSL-MSL}	Ca[AsO ₄ (OH)] • 2 H ₂ O	xx	59,60
Pharmakosiderit ^{II} ^{MSL}	KFe ₂ ⁺ [(OH) ₂ (AsO ₄) ₂] • 6-7 H ₂ O	xx	60,62
Pikrofarmakolith ^{MSL}	Ca ₂ Mg[AsO ₄ (OH)](AsO ₄) ₂ • 11 H ₂ O	XX I	52-64,62

MINERAL	Chem. Formel	Ausbildung	Seite
Plagioklas (Ca-Na-Feldspäte) ^{II}	(Ca,Na)[(Al,Si) ₃ Si ₃ O ₉]	G ₂ ^{MSL} oo	
Polybasit ^{II} ^{MSL}	(Ag,Cu) ₁₀ Sb ₂ S ₁₁	xx	
Powellit ^{II} ^{MSL-MSL}	Ca[MoO ₄]	xx II	42-44,70
Prehnit	Ca ₂ Al[(OH) ₂ AlSi ₂ O ₁₀]	G ₂ / oo	44
Prousit ^{II}	Ag ₃ AsS ₃	XX I	34,35,36
Pyrrargyrit ^{II}	Ag ₃ SbS ₃	oo	
Pyrit ^{II}	FeS ₂	xx	
Pyroaurit / Sjögrenit	Mg ₂ Fe ₂ ⁺ [(OH) ₂ CO ₃] • 4 H ₂ O	xx	44
Pyrophyllit ^{II} ^{MSL}	Al ₂ [(OH) ₂ Si ₂ O ₅]	G ₂ XX	
Pyrrhotin (Magnetkies) ^{II}	Fe ₉ S ₈ • S	mikr.	
Quarz	SiO ₂	G / XX	41,44
Rammelsbergit ^{II}	NiAs ₂	XX	36
Realgar ^{II}	As ₂ S ₃	xx	36
Retgersit ^{II} ^{MSL}	Fe ²⁺ Fe ₂ ⁺ [SO ₄] ₂ • 14 H ₂ O	oo	44
Roselith (teils Mg-reich) ^{II} ^{MSL-MSL}	Ca ₂ (Co,Mg)[AsO ₄] ₂ • 2 H ₂ O	XX III	60,61,62
Roselith-beta (teils Mg-reich) ^{II} ^{MSL}	Ca ₂ (Co,Mg)[AsO ₄] ₂ • 2 H ₂ O	XX II	28,63,64
Rutil ^{II}	TiO ₂	mikr.	
Safflorit ^{II}	(Co,Fe)As ₂	xx	36
Sainfilit ^{II} ^{MSL}	Ca ₃ [AsO ₄ (OH)](AsO ₄) ₂ • 4 H ₂ O	xx	60-65,63
Schneiderhöhnit ^{II} ^{MSL}	Fe ²⁺ Fe ₂ ⁺ As ²⁺ O ₄ ₂	xx II	42,45,45
Schwefel _{ged.} ^{II}	S	oo/xx	44
Sepiolith	Mg ₃ [(OH) ₂ Si ₂ O ₅] ₂ • 6 H ₂ O	G ₂ oo	
Serpentin (mit Var. „Serpophit“)	siehe → Antigorit, Chrysotil, Lizardit		
Serpierit ^{II} ^{MSL}	Ca(Cu,Zn) ₂ [(OH) ₂ SO ₄] ₂ • 3 H ₂ O	xx	46
Silber _{ged.} ^{II}	Ag	OO/xx	34,37
Skorodit ^{II} ^{MSL}	Fe ²⁺ [AsO ₄] • 2 H ₂ O	XX III	29-65,63
Skutterudit ^{II} ^{MSL-MSL}	CoAs ₃	XX III	30-35,37
Smolianovit ^{II}	(Co,Ni,Mg,Ca) ₂ (Fe ²⁺ ,Al) ₂ [AsO ₄] ₂ • 11 H ₂ O	oo I	63
Sphalerit (Zinkblende)	ZnS	mikr.	
Sphärocobaltit ^{II} ^{MSL-MSL}	Co[CO ₃]	xx II	39,45,46
Spinell (chromhaltig) ^{II}	Mg(Al,Cr) ₂ O ₄	oo	
Stichtit ^{II} ^{MSL}	Mg ₂ Cr ₂ [(OH) ₂ CO ₃] • 4 H ₂ O	oo	46
Strashimirit (?) ^{II} ^{MSL}	Cu ₂ [(OH)AsO ₄] ₂ • 5 H ₂ O	xx	54,64
Stromeyerit ^{II}	CuAgS	mikr.	
Symplesit ^{II}	Fe ₂ ⁺ [AsO ₄] ₂ • 8 H ₂ O	oo	
Szaibelyit ^{II}	Mg ₂ [(OH)B ₂ O ₄ (OH)]	G ₂ xx	
Talk ^{II} ^{MSL}	Mg ₃ [(OH) ₂ Si ₂ O ₅]	oo	
Talmessit (oft Co-haltig) ^{II} ^{MSL-MSL-MSL}	Ca ₂ (Mg,Co ²⁺) ₂ [AsO ₄] ₂ • 2 H ₂ O	XX III	9,11-65,63
Tennantit ^{II}	(Cu,Fe) ₁₂ As ₄ S ₁₃	mikr.	
Tetraedrit ^{II}	(Cu,Fe) ₁₂ Sb ₄ S ₁₃	mikr.	
Titanit ^{II}	CaTiO(SiO ₄)	G ₂ oo	
Turmalin (=Schörl) ^{II}	NaFe ²⁺ Al-Borosilikat	G ₂ oo	
Uranospinit ^{II}	Ca[UO ₂ AsO ₄] ₂ • 10 H ₂ O	xx	59
Uwarowit ^{II} ^{MSL}	Ca ₂ Cr ₂ [SiO ₄] ₂	xx	46
Vaesit ^{II}	NiS ₂	mikr.	
Vallerit	(Fe,Cu) ₂ S ₄ • 3 [(Mg,Al)(OH) ₂]	mikr.	
Vladimirit ^{II} ^{MSL-MSL-MSL}	Ca ₂ [AsO ₄ (OH)](AsO ₄) ₂ • 5 H ₂ O	xx II	66,67
Walentait ^{II} ^{MSL-MSL}	(Ca,Mn ²⁺ ,Fe ²⁺) ₂ Fe ₂ ⁺ H[(AsO ₄ ,PO ₄) ₂] • 7 H ₂ O	xx	66,67
Wellit ^{II}	Ca[AsO ₄ (OH)]	oo	
Wendwilsonit [TL] ^{II} ^{MSL-MSL-MSL-MSL}	Ca ₂ (Mg,Co)[AsO ₄] ₂ • 2 H ₂ O	XX III	30-61,62
Wismut _{ged.} ^{II}	Bi	oo	37
Wittichenit ^{II}	Cu ₃ BiS ₃	mikr.	
Wulfenit ^{II} ^{MSL}	Pb[MoO ₄]	xx	46
Wurtzit ^{II} ^{MSL}	ZnS	xx	36
Xanthokon ^{II}	Ag ₂ AsS ₃	oo	
Yukonit (chromhaltig) ^{II} ^{MSL}	Ca ₂ Fe ₂ ⁺ [(OH) ₂ SO ₄](AsO ₄ ,CrO ₄) ₂ • 3-11 H ₂ O	oo	69
Zalesit ^{II} ^{MSL}	CaCu ₂ [(OH) ₂ AsO ₄](AsO ₄) ₂ • 3 H ₂ O	xx	66,67
Zeunerit ^{II} ^{MSL} / Metazeunerit	Cu[UO ₂ AsO ₄] ₂ • 10-16 H ₂ O • 8 H ₂ O	xx	66,67
Zinkroselith ^{II} ^{MSL}	Ca ₂ Zn[AsO ₄] ₂ • 2 H ₂ O	xx	62
Zunyit ^{II} ^{MSL}	Al ₂ Cl[(OH,F)AlO ₂ Si ₂ O ₅]	G ₂ oo	