

Aufschluss	40	369–372	1 Abb.	Heidelberg November/Dezember 1989
------------	----	---------	--------	--------------------------------------

Camgasit, ein neues Calcium-Magnesiumarsenatmineral der Zusammensetzung $\text{CaMg}(\text{AsO}_4)(\text{OH}) \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ von Wittichen im mittleren Schwarzwald

Von Kurt WALENTA und Pete J. DUNN

Zusammenfassung

Camgasit tritt im unteren Stollen der Grube Johann bei Wittichen im Bereich von einer uran- und kobalterzföhrnden Mineralisationszone krustenförmig an der Stollenwand auf. Er ist mit Kalkspat, Monohydrocalcit, Gips, Rapidcreekit, Novacekit, Erythrin und Hörnesit vergesellschaftet.

Die Camgasitkrusten bestehen zum Teil aus prismatischen etwas nach der b-Achse gestreckten Kristallen von maximal 0,15 mm Größe. Flächenformen: (100), (010) und (001). Mehr oder minder farblos, durchscheinend bis durchsichtig, Glanz glasartig, mäßig deutliche Spaltbarkeit nach (100) und (001), Bruch muschelrig, Härte ca. 2, Dichte (exp.) $2,40 \pm 0,1$, D_x $2,335 \text{ g/cm}^3$. Optische Eigenschaften: n_α $1,540 \pm 0,002$, n_β (ber.) 1,548, n_γ $1,563 \pm 0,002$, $2V_z$ 74° , $X = b$.

Gitterkonstanten: a_0 9,18, b_0 7,63, c_0 16,27 Å, β 128° , $Z = 4$. Raumgruppe wahrscheinlich $P2_1/m$. Stärkste Linien des Pulverdiagramms: 7,28 (10) 100; 6,42 (10) 002; 4,00 (8) $\bar{1}04$; 3,28 (8) 022, 210; 3,21 (8) $\bar{2}05$, 004; 3,02 (8) 201, $\bar{3}04$; 2,96 (8) $\bar{2}15$, 103, 014; 2,54 (8) $\bar{3}06$, 005, $\bar{2}16$, 202, 030, $\bar{3}11$. Analysenergebnis: CaO 18,9, MgO 12,9, As_2O_5 37,9, H_2O (als Rest) 30,3%, was auf der Basis von 10 Sauerstoffatomen zur Formel $\text{Ca}_{1,06}\text{Mg}_{1,01}\text{As}_{1,04}\text{H}_{10,63}\text{O}_{10}$ föhrt bzw. idealisiert $\text{CaMg}(\text{AsO}_4)(\text{OH}) \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Abstract

Camgasite occurs in the lower adit of the Johann Mine near Wittichen within a uraniferous and cobaltiferous mineralization zone. It forms crusts on the walls in association with calcite, monohydrocalcite, gypsum, rapidcreekite, novacekite, erythrite and hörnesite.

The camgasite crusts are in part composed of prismatic crystals up to 0.15 mm which are somewhat elongated along the b axis. Forms: (100), (010) and (001). More or less colourless, translucent to transparent, luster vitreous, moderately distinct cleavages (100) and (001), fracture conchoidal, hardness about 2, density (meas.) 2.40 ± 0.1 , (calc.) 2.335 g/cm^3 . Optical properties: n_α 1.540 ± 0.002 , n_β (calc.) 1.548, n_γ 1.563 ± 0.002 , $2V_z$ 74° , $X = b$.

Unit-cell dimensions: a_0 9.18, b_0 7.63, c_0 16.27 Å, β 128° , $Z = 4$. Space group probably $P2_1/m$. Strongest lines of the powder pattern: 7.28 (10) 100; 6.42 (10) 002; 4.00 (8) $\bar{1}04$; 3.28 (8) 022, 210; 3.21 (8) $\bar{2}05$, 004; 3.02 (8) 201, $\bar{3}04$; 2.96 (8) $\bar{2}15$, 103, 014; 2.54 (8) $\bar{3}06$, 005, $\bar{2}16$, 202, 030, $\bar{3}11$. Result of analysis: CaO 18.9, MgO 12.9, As_2O_5 37.9, H_2O (by difference) 30.3%, yielding on the basis of 10 oxygen atoms the formula $\text{Ca}_{1.06}\text{Mg}_{1.01}\text{As}_{1.04}\text{H}_{10.63}\text{O}_{10}$ or idealized $\text{CaMg}(\text{AsO}_4)(\text{OH}) \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Adresse der Autoren: Prof. Dr. Kurt WALENTA, Institut für Mineralogie und Kristallchemie, Univ. Stuttgart, Pfaffenwaldring 55, 7000 Stuttgart 80
Dr. Pete J. DUNN, Smithsonian Institution, Washington, D. C. 20560, USA

Einleitung

Bei der Untersuchung des Mineralbestandes der Grube Johann am Burgfelsen bei Wittichen stieß der erstgenannte Verfasser auf ein Sekundärmineral, das sich keiner bekannten Mineralart zuordnen ließ, und das dann provisorisch als Mineral a kurz beschrieben wurde (WALENTA 1966a, S. 295). In der Veröffentlichung werden Angaben über die Ausbildung und die optischen Eigenschaften des neuen Minerals gemacht und die Ergebnisse einer mikrochemischen Analyse mitgeteilt, wonach es sich um ein wasserhaltiges Arsenat mit Ca und Mg als Kationen handelt. In einer späteren Arbeit (WALENTA 1972, S. 316) sind zusätzlich die Daten des Pulverdiagramms enthalten. Die weiteren Untersuchungen waren langwierig. Ein erster Versuch, das Mineral quantitativ auf nassem Wege zu analysieren, scheiterte, da wegen der engen Verwachsung mit Monohydrocalcit nicht der nötige Reinheitsgrad gegeben war. Die Hoffnung auf weitere Funde des neuen Minerals erfüllte sich nicht. Es blieb bei einem einzigen Fund, der im Mai 1963 vom erstgenannten Verfasser im tiefen Stollen der Grube Johann gemacht worden war. Eine Klärung der chemischen Zusammensetzung brachte erst eine vom Koautor durchgeführte Analyse mittels Elektronen-Mikrosonde.

In der folgenden Beschreibung des Minerals sind neben den neuen Untersuchungsergebnissen auch die bereits veröffentlichten Daten enthalten. Der Name Camgasit nimmt Bezug auf die chemische Zusammensetzung (Ca-Mg-As). Das Mineral wurde von der zuständigen Kommission der IMA als neue Mineralart anerkannt.

Vorkommen und Ausbildungsform

Das neue Mineral tritt im unteren Stollen der beim Burgfelsen in der Nähe von Wittichen gelegenen Grube Johann auf. In dem genannten Stollen ist in einer Entfernung von ca. 140 m vom Mundloch eine uran- und kobalterzführende Mineralisationszone aufgeschlossen. In ihrem Bereich haben sich an den Stößen sinterartige Überzüge gebildet, die stellenweise im UV-Licht, bedingt durch das Auftreten von sekundären Uranmineralien – hauptsächlich Schröckingerit und calciumhaltiger Novacekit – eine helle grünlichgelbe Fluoreszenz aufweisen (vgl. WALENTA 1966b, S. 82 ff.). Die Probe, auf der später das neue Mineral entdeckt wurde, stammt aus dieser Zone. Bald nach der Probenahme im Mai 1963 wurde der Stollen bei Wegbauarbeiten verschlossen, so daß keine Möglichkeit mehr gegeben war, zusätzliches Material zu beschaffen.

Die Probe besteht aus hydrothermal verändertem Granit, auf dessen Oberfläche sich verschiedene Sekundärmineralien zum Teil in sinterartiger Form abgeschieden haben. Zu Ihnen gehören neben dem neuen Mineral Kalkspat, Monohydrocalcit, Gips, Rapidcreekit, Novacekit, Kobaltblüte (Erythrin) und Hörnesit. Auf ihre nähere Beschreibung wird hier verzichtet und auf die bereits vorliegenden Veröffentlichungen verwiesen (WALENTA 1966a, 1972, 1989).

Hauptkomponente ist Monohydrocalcit, mit dem das neue Mineral verwachsen ist. Die Kristalle des Arsenats überwachsen dabei im allgemeinen als jüngere Bildung den Monohydrocalcit. Es ist anzunehmen, daß es durch Einwirkung von arsensäure- (und magnesium-)haltigen Lösungen auf den Monohydrocalcit entstanden ist.

Die enge Verwachsung mit dem Monohydrocalcit machte es schwierig, wie bereits ausgeführt wurde, das neue Mineral in ausreichender Menge für analytische Zwecke zu isolieren.

Es neigt zu idiomorpher Ausbildung. Durch Verwachsung mehrerer Individuen kommen garbenförmige Aggregate zustande. Einzelkristalle, die eine Größe von maximal ca. 0,15 mm erreichen, sind mehr oder minder prismatisch ausgebildet. Es besteht eine gewisse Tendenz zur Streckung nach der b-Achse. Begrenzt werden sie von den Pinakoidflächen a (100), b (010) und c (001), wobei größtmäßig a und c dominieren. Der Winkel β zwischen a und c beträgt nach Messungen unter dem Mikroskop ca. 128° .

Physikalische und optische Eigenschaften

Das neue Mineral ist mehr oder minder farblos und durchscheinend bis durchsichtig. Der Glanz ist glasartig. Im Körnerpräparat unter dem Mikroskop konnten bei Schnitten // (010) zwei Systeme von Spaltrissen und zwar nach den beiden Kristallkanten, also nach (100) und (001),

beobachtet werden. Sehr deutlich ausgeprägt ist die Spaltbarkeit nach diesen Ebenen aber nicht. Der Bruch ist muschelig, die Härte beträgt ca. 2. Die experimentell nach der Schwebemethode ermittelte Dichte beträgt $2,40 \pm 0,1 \text{ g/cm}^3$, die Röntgendichte unter Zugrundelegung der empirischen Formel $2,335 \text{ g/cm}^3$. Die relativ großen Fehlergrenzen bei der experimentell bestimmten Dichte sind auf die geringe Größe der verfügbaren Kristalle zurückzuführen.

Die optischen Eigenschaften sind in der Folge zusammengestellt:

n_α	$1,540 \pm 0,002$
$n_\beta^*)$	1,548
n_γ	$1,563 \pm 0,002$

zweiachsig positiv mit $2V \ 74^\circ$

$X = b$

auf (010)Z // einer Kantenrichtung

*) berechnet

Die Auslöschung ist generell undulös und unscharf. Auf (100) und (001) ist sie gemäß den Symmetriebedingungen gerade, auf (010) schwingt Z nahezu in einer Kantenrichtung – soweit der undulöse Charakter der Auslöschung eine Aussage gestattet. Bei einer solchen Schnittlage macht sich mitunter auch eine polysynthetische Zwillingslamellierung bemerkbar.

Röntgenographische Untersuchung

Die Bestimmung der Elementarzellengröße erfolgte unter Benutzung von Weißenbergaufnahmen, die allerdings von schlechter Qualität waren.

Bedingt wurden die Schwierigkeiten bei der Anfertigung der Einkristallaufnahmen außer durch die geringe Kristallgröße durch den Umstand, daß die Kristalle aus nicht völlig gleich orientierten Subindividuen bestehen. Scharfe Reflexe waren somit nicht zu erzielen.

Die Auswertung der Einkristallaufnahmen und des Pulverdiagramms ergab eine monokline Elementarzelle folgender Dimensionen: $a_0 \ 9,18$, $b_0 \ 7,63$, $c_0 \ 16,27 \text{ Å}$, $\beta \ 128^\circ$, $a_0 : b_0 : c_0 = 1,203 : 1 : 2,132$, $Z = 4$. Raumgruppe wahrscheinlich $P2_1/m$.

Das Pulverdiagramm läßt sich auf der Grundlage dieser Zelle vollständig indizieren und es ergibt sich eine gute Übereinstimmung zwischen den gemessenen und berechneten d-Werten (Tab. 1).

Chemische Zusammensetzung

Die Analyse des Minerals mit der Elektronen-Mikrosonde unter Benutzung von Hornblende (Ca, Mg) und synthetischem Olivenit (As) als Standards hatte folgendes Ergebnis:

CaO	18,9%
MgO	12,9
As ₂ O ₅	37,9
H ₂ O (als Rest)	30,3
Summe	100,0

Eine direkte Wasserbestimmung konnte nicht vorgenommen werden, da es infolge der Verwachsung mit Monohydrocalcit nicht gelang, eine ausreichende Menge des neuen Minerals von dem erforderlichen Reinheitsgrad zu isolieren.

Auf der Grundlage von 10 Sauerstoffatomen erhält man aus dem Analysenergebnis als empirische Formel $\text{Ca}_{1,06}\text{Mg}_{1,01}\text{As}_{1,04}\text{H}_{10,63}\text{O}_{10}$ und idealisiert $\text{CaMg}(\text{AsO}_4)(\text{OH}) \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Berechnungen nach der Formel von GLASDSTONE & DALE unter Benutzung der ermittelten Analysendaten, Dichte- und Lichtbrechungswerte führen zu guten Resultaten. Der Kompatibilitätsindex nach MANDARINO ist mit 0,024 ausgezeichnet.

Das neue Mineral ist in verdünnter Salz- und Salpetersäure leicht löslich.

Tab. 1. Pulverdiagramm des Camgasits

d in Å (gem.)	I	d (ber.)	hkl
7,28	10	7,23	100
6,42	10	6,41	002
5,09	2	5,10	101
4,61	4	4,58	202
4,26	1	4,27; 4,24	003; 111
4,00	8	3,97	104
3,82	4	3,82; 3,81	020; 213
3,59	6 diff.	3,62	200
3,36	2	3,37	120
3,28	8	3,28; 3,27	022; 210
3,21	8	3,23; 3,21	205; 004
3,02	8 diff.	3,03; 3,02	201; 304
2,96	8 diff.	2,98; 2,97; 2,96	215; 103; 014
2,83	3	2,85; 2,84; 2,83; 2,81	023; 313; 221; 305; 211
2,69	4	2,71; 2,69	206; 224; 301; 122
2,54	8	2,57; 2,56; 2,55; 2,54	306; 005; 216; 202; 030; 311
2,46	1	2,47; 2,45	225; 024; 131
2,41	2	2,41; 2,40; 2,39	300; 125; 130; 116
2,36	2	2,37; 2,36	221; 324; 032
2,29	2 diff.	2,31; 2,30; 2,29; 2,28	114; 133; 207; 310; 404; 307; 405; 131
2,25	1 diff.	2,27; 2,23	325; 403
2,13	1	2,14; 2,13; 2,12	134; 301; 413; 006; 326; 025; 234; 222; 416
2,00	7 diff.	2,00; 1,999; 1,992	417; 235; 034
1,937	1/2		
1,899	1/2		
1,838	7		
1,767	1		
1,735	3		
1,709	1/2		
1,603	5		
1,531	1 sehr diff.		
1,483	1		
1,455	1/2		
1,374	3		
1,338	1		
1,315	1		
1,295	1/2		
1,275	1 diff.		
1,227	1/2 diff.		
1,181	2 diff.		
1,157	1/2		
1,144	1		

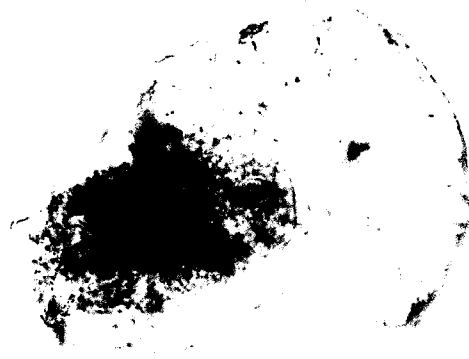


Abb. 1: Camgasitkristalle in radialstrahliger Form aufgewachsen auf sphärolithischen Monohydrocalcitaggregaten (bräunlich). In Kanadabalsam eingebettetes Krustenfragment. Grube Johann. Vergr. 210×.

Die Aufnahme wurde mit Fe-K_α-Strahlung angefertigt. Kammerdurchmesser 57,3 mm. Die Intensitäten von 1/2 bis 10 sind geschätzt. Neben einer Längenkorrektur wurde an den gemessenen Werten die Haddingsche Korrektur angebracht.

Literatur

- WALENTA, K., 1966: Der Mineralbestand der Grube Johann am Burgfelsen bei Wittichen (mittlerer Schwarzwald). – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F., **9**, S. 265–301 (1966a).
 WALENTA, K., 1966: Die Uranvererzung im Bereich der Grube Johann bei Wittichen (mittlerer Schwarzwald). – Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N. F., **48**, S. 79–90 (1966b).
 WALENTA, K., 1972: Die Sekundärminerale der Co-Ni-Ag-Bi-U-Erzgänge im Gebiet von Wittichen im mittleren Schwarzwald. – Aufschluss, **23**, S. 279–329.
 WALENTA, K., 1989: Arsenhaltiger Rapidcreekit von der Grube Johann am Burgfelsen bei Wittichen (mittlerer Schwarzwald). Aufschluss, **40**, S. 31–35.