

Smythit (Fe, Ni)₉S₁₁ - erste Vorkommen in der Schweiz

Autor(en): **Graeser, Stefan**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen
= Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie**

Band (Jahr): **57 (1977)**

Heft 1

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-44419>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Smythit (Fe, Ni)₉S₁₁ – erste Vorkommen in der Schweiz

Von *Stefan Graeser*, Basel¹⁾

Abstract

The relatively rare mineral smythite (Fe, Ni)₉S₁₁ has been identified from two localities in Switzerland. It is a remarkable fact that the two new occurrences for this mineral (the first in Europe) lie in tectonically completely different regions:

a) Lengenbach, Binntal (southern part of Switzerland): in fissures of a micashist (presumably "Quartenschiefer", upmost Triassic) which were transformed under conditions of amphibolite facies metamorphism.

b) Trimbach near Olten (Northern Switzerland): in an unmetamorphosed marly limestone of upper Liassic age. Smythite occurs here in ammonite chambers, associated with pyrite and marcasite.

X-ray powder diffraction on material from the two localities suggest that the mineral is completely identical at its two occurrences. Calculation of cell parameters based on the indexing by ERD et al. (1957) yielded values for $a_0 = 3.47_0, 3.469 \text{ \AA}$ and for $c_0 = 34.34_0, 34.34_5 \text{ \AA}$, respectively. From the intergrowth with other minerals it is concluded that smythite formed partly simultaneously with calcite and partly subsequently.

A second part of the study on Swiss smythites will deal with problems concerning chemical composition and crystallographic properties.

1. Einleitung

Zwecks Sanierung der bekannten Mineralfundstelle Lengenbach im Binntal (Kt. Wallis) und Erschliessung tiefergelegener Zonen des mineralführenden Dolomites wurde im Laufe des Sommers 1976 ein ca. 42 m langer Zugangstollen zu der Grube erstellt, der von Norden her die Bündnerschiefer, Quartenschiefer und eine schmale Rauhwackenzone annähernd senkrecht zum Streichen der Schichten durchfährt und schliesslich im zuckerkörnigen Dolomit endet. Bei diesen Arbeiten wurden – hauptsächlich in den als Quartenschiefer betrachteten Gesteinen – massenhaft kleine Calcit-reiche Klüfte angefahren, in denen häufig kleine bronzefarbige Kriställchen entdeckt wurden, die zu extrem dünnen, 6-eckigen Blättchen ausgebildet sind. Vom Autor wurde zunächst angenommen, dass es sich dabei um Pyrrhotin handeln müsse; eine sicherheits-

¹⁾ Naturhistorisches Museum, Basel, und Mineralogisch-petrographisches Institut, Bernoullistrasse 30, CH-4056 Basel.

halber durchgeführte röntgenographische Bestimmung bewies aber schnell die Unrichtigkeit dieser Annahme. Merkwürdigerweise liess sich das – qualitativ ausgezeichnete – Röntgendiagramm vorerst nicht identifizieren: wie sich nachträglich herausstellte infolge wesentlich abweichender Intensitätsangaben der Röntgenreflexe in der Literatur (vgl. Tab. 1).

Einem glücklichen Umstand ist es zu danken, dass wenige Wochen später der Mineral- und Fossiliensammler H. Holenweg, Pratteln, Proben aus der Tongrube Unter Erlimoos bei Trimbach (Kt. Solothurn) zur Bestimmung brachte, auf denen ein Mineral gefunden wurde, das in Aussehen und Auftreten mit demjenigen aus dem Binntal völlig identisch zu sein schien. Eine Röntgenaufnahme bestätigte sofort diesen überraschenden Befund. Hierauf durchgeführte neuerliche Identifizierungsversuche waren schliesslich von Erfolg gekrönt: die Identität mit dem ungewöhnlichen Eisen-Sulfid-Mineral Smythit war einwandfrei beweisbar.

1. Röntgenographische Daten

Es wurden mehrere Proben im Debye-Scherrer-Verfahren röntgenographisch untersucht, bei Verwendung von CuK_α - und vor allem FeK_α -Strahlung. Die Herstellung von Pulverpräparaten erwies sich als recht schwierig, da das Mineral biegsam ist und sich kaum pulverisieren lässt. Es konnte aber doch eine zufriedenstellende Präparation erreicht werden, und die Röntgenaufnahmen waren von sehr guter Qualität. Die Auswertung der Pulverdiagramme lieferte folgende Resultate:

Tabelle 1. Gemessene und berechnete d -Werte schweizerischer Smythite

A		B		C		D	
I/I_1	d in Å	I/I_1	d in Å	hkl	$d_{\text{calc.}}$	I/I_1	d in Å
80	2,997	80	2,998	100	3,004	60	3,00
–	–	10	2,833	104	2,836	20	2,83
60	2,755	60	2,753	105	2,752	40	2,75
70	2,565	70	2,565	107	2,562	60	2,56
40	2,468	20	2,464	108	2,461	20	2,45
60	2,262	60	2,262	1.0.10	2,261	60	2,26
60	1,9841	20	1,9831	1.0.13	1,9836	70	1,979
70	1,8995	40	1,9001	1.0.14	1,8999	80	1,897
100	1,7355	100	1,7359	110	1,7345	100	1,732
30	1,6744	20	1,6731	1.0.17	1,6762	40	1,672
10	1,4269	10	1,4280	0.0.24	1,4308	60	1,427
10	1,2812	–	–	2.0.14	1,2809	20	1,280
10	1,2031	–	–	2.0.17	1,2053	20	1,204
50	1,1021	20	1,1010	1.0.29	1,1015	40	1,102
–	–	10	1,0786	2.0.22	1,0824	5	1,078
30	1,0014	–	–	300	1,0140	20	1,001

A Smythit, Lenggenbach, Binntal.

B Smythit, Trimbach, Olten.

C d_{hkl} berechnet für $a_0 = 3,470$, $c_0 = 34,340$ Å.

D Smythit von Bloomington, Indiana/USA (ERD et al. 1957).

3. Diskussion

In ihrer Originalpublikation beschrieben ERD et al. (1957) das neue Mineral Smythit als ein Eisensulfid der Zusammensetzung Fe₃S₄ und schlossen aus den Einkristall-Röntgenaufnahmen, dass das Mineral rhomboedrische Symmetrie besitze. TAYLOR (1970) stellte später fest, dass Smythit vermutlich eher hexagonal-primitiv oder gar monoklin sei, und (TAYLOR, 1972), dass es kein reines Eisensulfid, sondern ein Glied des Fe-Ni-S-Systems sei, also nur in Anwesenheit von Nickel überhaupt entstehen könne.

Unseres Wissens stammen alle bisher bekannt gewordenen Smythit-Vorkommen: zwei aus den USA (TAYLOR, 1972), eines aus den USSR (CHUKROV et al., 1965), drei aus Kanada (NICKEL, 1972) und eines aus Australien (WATMUFF, 1974) sämtlich aus Erzlagerstätten, vorwiegend aus Nickel-Kobalt-Vererzungen. Unter diesen Umständen ist ein Nickel-Gehalt in Smythit plausibel und naheliegend – auf die beiden neuen schweizerischen Vorkommen angewendet erscheint ein Nickel-Gehalt von ca. 1 bis mehrere Prozent eher problematisch: an beiden Fundstellen ist Smythit ein Produkt niedrigst-thermaler Entstehung, ist in Kluft- resp. Fossil-Hohlräumen auskristallisiert, weit ab von jeglicher Nickel-Vererzung; zudem kommt das Mineral an beiden Lokalitäten in beträchtlichen Mengen vor.

In einem zweiten Teil der Untersuchung schweizerischer Smythite soll versucht werden, die chemischen und kristallographischen Eigenschaften dieser Mineralien genau abzuklären, da das Material zum Teil in ausgezeichnet kristallisierter Form vorliegt.

Die etwas unmotiviert Seltenheit dieses Minerals dürfte zu einem Teil, wie das auch TAYLOR (1972) feststellt, auf Fehlbestimmungen zurückzuführen sein – wie es auch bei uns zunächst der Fall war: Pyrrhotin und sogar Markasit können täuschend ähnlich aussehen. Bezeichnenderweise existierte Smythit von Trimbach in den Sammlungen zahlreicher Mineralien- und Fossilien-Sammler, konnte aber erst jetzt aufgrund gezielter Nachfragen als solcher erkannt werden. Ein weiterer Grund dürfte sein, dass Smythit sehr rasch verwittert und zu Eisenhydroxiden zerfällt; die frischesten Kristalle sind bezeichnenderweise in Calcit eingewachsen, wo sie vor Verwitterungseinflüssen geschützt sind.

Phonetisches: Wir schlagen vor, dass das Mineral auch im nicht-englischen Sprachgebrauch als *Smaithit* ausgesprochen wird, da sonst eine Unterscheidung von dem Ag-As-Sulfosalzmineral Smithit, das ja im Lengenbach ebenfalls vorkommt, nicht möglich ist.

An dieser Stelle sei Herrn H. Holenweg, Pratteln, gedankt, der freundlicherweise die Smythit-Proben von Trimbach für die Untersuchung zur Verfügung stellte, sowie Herrn Dr. E. Offermann, Arlesheim, der die Aufnahme des Smythites von Trimbach herstellte. Die Untersuchungen erfolgten auf Apparaturen, die mit Mitteln des Schweizerischen Nationalfonds angeschafft worden waren.

ANHANG:

Geologische Situation der beiden Smythit-Fundstellen**a) Mineralfundstelle Lengenbach im Binntal (Kt. Wallis)**

Die durch ihre seltenen Mineralien berühmt gewordene Fundstelle Lengenbach liegt im Bereich der penninischen Region, und zwar in deren unterstem Teil, den Simplon-Decken. Das Binntal wird hauptsächlich von der Monte-Leone-Decke aufgebaut, deren Gesteine durch die alpidische Metamorphose in schwacher Amphibolitfacies umgewandelt wurden. Der Aufschluss am Lengenbach befindet sich im liegenden Teil der steilgestellten Stirnregion der Monte-Leone-Decke, sodass die Schichtfolge überkippt ist.

Die eigentliche, charakteristische Lengenbach-Mineralisation liegt bekanntlich im zuckerkörnigen Dolomit; das neuentdeckte Vorkommen von Smythit dagegen liegt in grünlichen bis grauen Glimmerschiefern, die neben Quarz und Muskowit nur sehr wenig Karbonat enthalten. Diese Schiefer liegen zwischen den älteren triadischen Gesteinen im Süden (Rauhwacke, Dolomit) und den jüngeren Granat-Bündnerschiefern, die generell dem Lias zugeschrieben werden, im Norden, so dass der Schluss naheliegt, dass die Smythit-führenden Gesteine als Quartenschiefer zur obersten Trias gehören (vgl. GRAESER, 1975).

Mineralien: Diese fraglichen Quartenschiefer sind reich an schwach aufgerissenen, steil stehenden Zerrklüften (a-c-Klüfte geringen Hohlraums), auf denen vor allem Calcit aufgewachsen ist. Folgende Mineralien wurden hauptsächlich festgestellt: *Smythit* – Calcit (skalenoedrisch), Muskowit, Quarz, Pyrit, Rutil (Sagenit-Gitter), vereinzelt Zinkblende.

Smythit tritt auf in Kristallen bis max. 1 mm Durchmesser, in scharf 6-eckig begrenzten, extrem dünnen Blättchen, die häufig verbogen sind. Vielfach sind sie in Calcit eingewachsen, seltener auch in Muskowit, oft sitzen sie auf Calcit auf. Sie sind meist bronzefarbig glänzend, zum Teil matt, mit Anlauf-farben, vor allem die freigewachsenen Kristalle.

b) Tongrube Unter Erlimoos bei Trimbach (Kt. Solothurn)

Dieser Aufschluss liegt im östlichen Ausläufer des Kettenjuras (vgl. Fig. 1). Durch den Abbau des Opalinustones (Ziegelei Hägendorf) wurden hier im obersten Lias umfangreiche frische Aufschlüsse geschaffen. Die Tongrube ist bekannt geworden durch einen – für Juragebiete – recht ungewöhnlichen Reichtum an Mineralien. Es sind vor allem die fossilreichen Jurensis-Schichten, die sich durch ihren Mineralreichtum auszeichnen, und von diesen speziell die oberste, 20–25 cm mächtige Bank. Das Gestein ist ein mergeliger Kalk, der durch tonige Zwischenlagen in Knauer aufgeteilt wird. Die gesamte Schicht ist erdölhaltig: sowohl in den tonigen Zwischenlagen als auch in Fossilhohl-

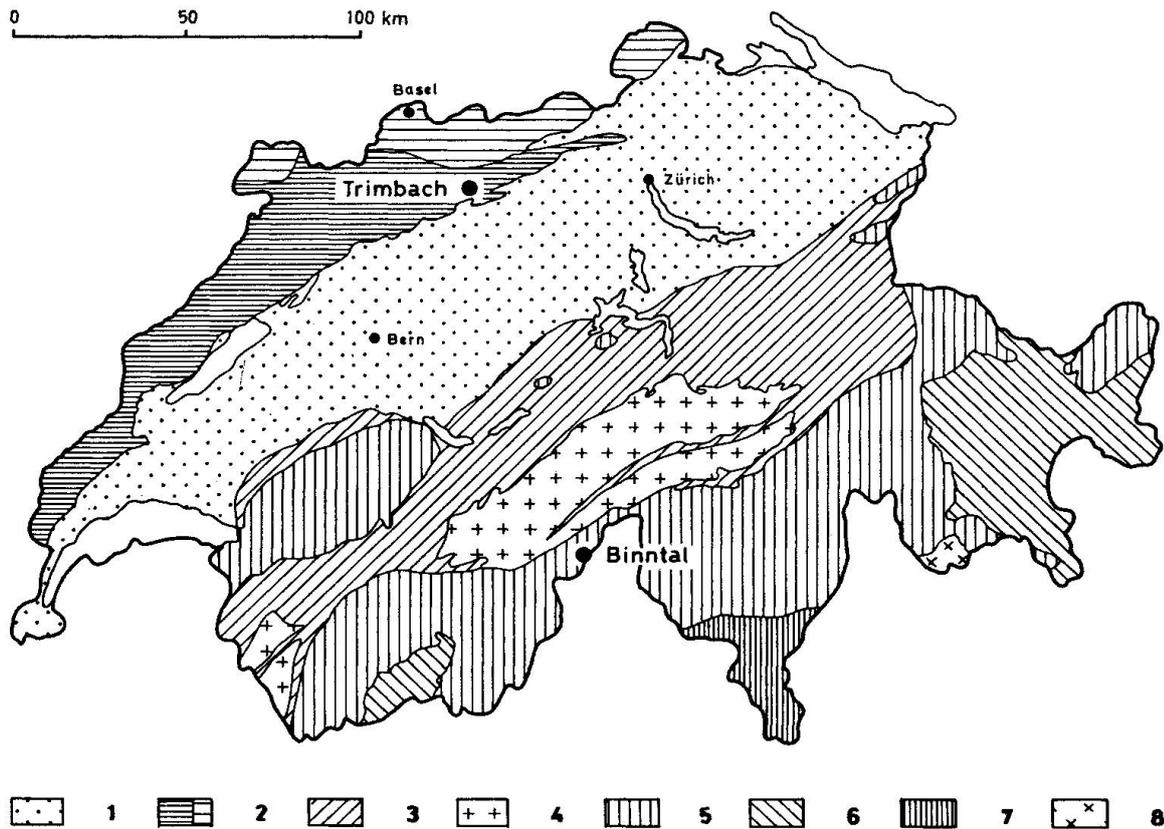


Fig. 1. Tektonische Kartenskizze der Schweiz mit Angabe der beiden Smythit-Fundstellen. (1 = Molasse, 2 = Tafel- und Faltenjura, 3 = Kalkalpen, 4 = Zentralmassive, 5 = penninische Region, 6 = ostalpine Region, 7 = Südalpen, 8 = Bergeller Massiv.)

räumen tritt eine niedrig-viskose ölige Flüssigkeit auf, die durch Entweichen der leichtflüchtigen Bestandteile in eine gelbe, schmierfettartige Masse übergeht (BURKHARD, 1977).

Mineralien: Der grösste Teil der Mineralien findet sich in Fossilhöhlräumen (Ammoniten-Kammern), seltener in Klüftchen der Kalkbank. Folgende Mineralien, unter denen die Sulfide naturgemäss eine besondere Bedeutung aufweisen, sind bisher von dieser Stelle bekannt geworden: *Smythit* – Pyrit, Markasit, Zinkblende, Calcit (skalenoedrisch und rhomboedrisch ausgebildet), Dolomit, Gips, Baryt, Coelestin (zum Teil stark Sr- resp. Ba-haltig, BURKHARD, 1977), Strontianit.

Smythit ist häufig auf und in Calcit (aber nur auf skalenoedrisch ausgebildetem) gewachsen, vielfach auf Baryt aufgewachsen (Fig. 2). Kristalle werden 0,3–0,5 mm gross; es sind ebenfalls 6-eckige dünne Blättchen, die in frischem Zustand bronzefarbig glänzen, bei Verwitterung in braune Eisenhydroxide übergehen.

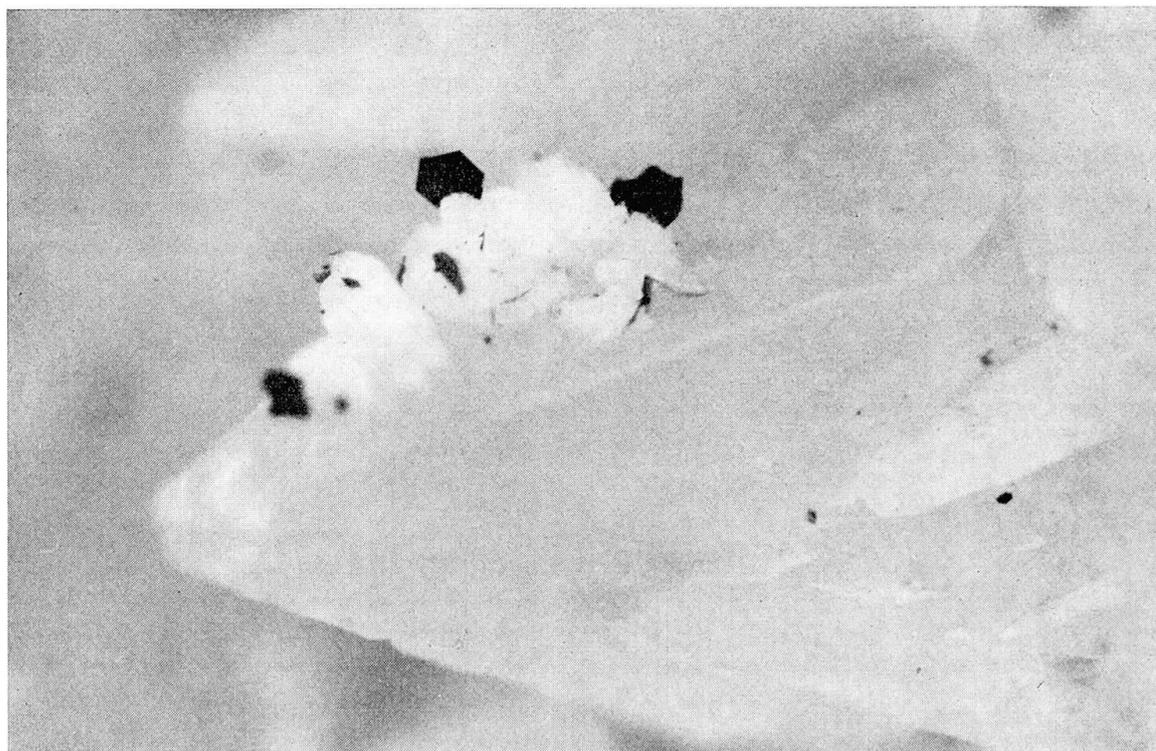


Fig. 2. Smythit-Kristalle von Trimbach, auf Baryt und skalenoeдрisch ausgebildetem Calcit aufsitzend. Massstab ca. 40 : 1.

Literatur

- BACHMANN, A. (1976): Die Grube Unter Erlimoos. Unveröffentlichtes Manuskript.
- BURKHARD, A. (1977): Baryt und Coelestin und ihre Mischkristalle in Schweizer Alpen und Jura. Diss. Basel, 1977.
- CHUKROV, F. V., A. D. GENKIN, S. B. SOBOLEVA, G. V. VASOVA (1965): Smythite from the iron-ore deposits of the Kerch Peninsula. *Geochem. Int.* 2, 372–381.
- ERD, R. C., H. T. EVANS, H. D. RICHTER (1957): Smythite, a new iron sulfide and associated pyrrhotite from Indiana. *Amer. Mineral.* 42, 309–333.
- GRAESER, S. (1975): Die Mineralfundstelle Lengenbach, Binntal. *Schweiz. Min. Petr. Mitt.* 55, 143–149.
- NICKEL, E. H. (1972): Nickeliferous smythite from some Canadian occurrences. *Can. Mineral.* 11, 514–519.
- TAYLOR, L. A. (1970): Smythite, $Fe_{3+x}S_4$, and associated minerals from the Silverfields Mine, Cobalt, Ontario. *Amer. Mineral.* 55, 1650–1658.
- (1972): Smythite, $(Fe, Ni)_9S_{11}$ – A redefinition. *Amer. Mineral.* 57, 1571–1577.
- WATMUFF, I. G. (1974): Supergene alteration of the Mt. Windarra nickel sulphide ore deposit. *Min. Deposita*, 9, 199–221.

Manuskript eingegangen am 31. Januar 1977.