Eine interessante Verdrängung von Siderit durch Sulfide im Buchwald ober Waldbach (Oststeiermark)

Von Werner Tufar

(Geologisches Institut der Universität Aarhus, Dänemark)

Herrn Univ.-Prof. Dr. Franz Angel zum 80. Geburtstag gewidmet

Im Phyllit des Buchwaldes ober Waldbach in der Oststeiermark liegt ein kleines Eisenerzvorkommen, das als einen charakteristischen Hauptbestandteil der Paragenese Granat aufweist. Bedingt durch diese reichliche Beteiligung des Granates an der Paragenese, gehört die „Lagerstätte" vom Buchwald zu den mineralogisch und geologisch interessantesten dieses Gebietes, ja überhaupt in den Ostalpen. Abgesehen von der Wichtigkeit des Granates für die altersmäßige Einstufung des Vorkommens und der Vererzung bildet dieser auch einige mineralogisch bemerkenswerte Verwachsungen (beispielsweise verdrängt Granat Quarz, weiters auch Siderit), auf die der Verfasser (1) bereits kurz hinwies.

Das Vorkommen selbst liegt noch im unterostalpinen Altkristallin („Grobgneisserie"), in einem einförmig zusammengesetzten Phyllit, der das Liegende des Tommerschiefers, eines diaphthoritischen Granatglimmerschiefers, bildet und nahe an der Grenze zur Wechselserie, deren Hangend dieser Phyllit darstellt.

Die erste Beschreibung dieses Vorkommens und einen Überblick über die Einordnung in die Geologie der Umgebung gab W. Tufar (1). In der Zwischenzeit konnte vom Verfasser neues Material aufgesammelt und somit eine Neubearbeitung dieses interessanten Vorkommens in Angriff genommen werden. Über die Ergebnisse soll nach Abschluß der Untersuchungen berichtet werden.

Es wurden bis jetzt einige für dieses Vorkommen neue Mineralien und Verwachsungen beobachtet, so beispielsweise Ilmenit, seltener in Verwachsung mit Magnetit, nämlich an Korngrenzen zwischen Magnetit, als Art Intergranularfilm oder als Lamellen in diesem eingelagert, öfters aber in Zügen in der Granatgangart, in denen die einzelnen Individuen idiomorph nach $\{0001\}$ entwickelt sind, weiters Hämatit, der allerdings ausgesprochen selten als Folge einer beginnenden schwachen Martitisierung den Magnetit nach $\{111\}$ verdrängt. Hier soll vorerst nur über einige Verwachsungen respektive einige Verdrängungen berichtet werden, die im Eisenspat beobachtet werden konnten und die teilweise deszendenten Ursprungs sind. Unter diesen Verwachsungen fand sich auch eine interessante Verdrängung von Siderit „durch" Pyrit. Die untersuchten neuen Anschliffe wurden von Sideritproben angefertigt, die relativ frisch und nur randlich etwas stärker verwittert waren.

Um die Eisenspatstücke findet sich, je nach dem Grad der Verwitterung, eine Kruste von Nadeleisenerz in Form eines Gitters nach $\{10\bar{1}1\}$ des ehemaligen Siderites, der selbst relativ grobkörnig ausgebildet ist, aber teilweise ist dieser noch in Resten zwischen diesem Nadeleisenerzgitter erhalten. Im Inneren der Sideritstufen ist dann nur mehr vereinzelt ein schwaches Gitter von Nadeleisenerz, das den Eisenspat nach $\{10\bar{1}1\}$ verdrängt, als Anzeichen der beginnenden Verwitterung anzutreffen. Abgesehen davon, wird aber Siderit teilweise nur entlang den Korngrenzen der allotriomorphen Körner von Nadeleisenerz aufgezehrt. Eindrucksvolle Verdrängungsbilder liefert auch Chlorit, der sich im Spateisenstein als junge Bildung findet, hervorgerufen durch eine spätere Diaphthorese der Lagerstätte, und um den sich Nadeleisenerz als Saum anlagert, eindringt und dann nach der Basis aufblättert sowie Verbiegungen und Deformationen abbildet.

Erwähnenswert ist vielleicht die Feststellung, daß Manganoxyde, nämlich Psilomelan und Pyrolusit, erst in stärker verwitterten Sideritproben beobachtet werden konnten, obwohl der Eisenspat relativ manganreich ist.

Im Siderit findet sich als Einschluß, abgesehen von Magnetit, auf den hier nicht näher eingegangen sei, vereinzelt auch Pyrit, der den Eisenspat ebenfalls nach $\{10\bar{1}1\}$ „verdrängt" und so randlich gegen das Karbonat Rhomboeder ausfüllt, wobei stellenweise die Grenze von Pyrit gegen Siderit fast durchwegs von Rhomboederflächen gebildet wird.

Pyrit bildet aber auch dünnste Gängchen im Eisenspat, und auch in diesen verdrängt Pyrit den Spateisenstein nach $\{10\bar{1}1\}$. Dies hat zur Folge, daß sich diese Pyritgänge teilweise fast aus einer Aneinanderreihung von mit Pyrit ausgefüllten Rhomboedern, die durch Verdrängung des Siderites entstanden, zusammensetzen.

Sowohl in diesen Gängchen als auch in den Pyriteinschlüssen im Eisenspat ist meist kein direkter Kontakt mehr zwischen Pyrit und dem Siderit zu erkennen, sondern es findet sich zwischen diesen beiden Mineralien meistens etwas Nadeleisenerz als jüngste Bildung, das nun ebenfalls nach $\{10\bar{1}1\}$ den Eisenspat verdrängt. Der Pyrit selbst zeigt sich aber relativ widerstandsfähig gegen das Nadeleisenerz, und stellenweise können, in dieses eingebettet, noch scharf und deutlich Pyritrhomboeder beobachtet werden, die ursprünglich im Siderit lagen und diesen „verdrängten".

Aus den Verwachsungen des Pyrites ist aber ersichtlich, daß dieser den Siderit nicht selbst verdrängte, sondern nur zu verdrängen scheint, denn der Pyrit paramorphosierte Markasit: Der Schwefelkies übernimmt bei diesem Vorgang, nämlich der Umwandlung von Markasit in Pyrit, die Strukturen und Kornformen des ehemaligen Markasites, die teilweise noch durch ein charakteristisches Netzwerk im Pyrit erkennbar sind. Auffallend sind auch die für Pyrit relativ „starken" Anisotropieeffekte, die besonders bei Betrachtung in Ölimmersion deutlich zu erkennen sind, wenngleich sie nicht annähernd die Höhe von Markasit erreichen.

Als Folge der Paramorphose nach Markasit zeigt Pyrit stellenweise einen gewissen „Zonarbau", nämlich von Korn zu Korn kleine Unterschiede im Reflexionsvermögen, und läßt auch dadurch die Kornform des ehemaligen Markasites gut erkennen. Markasit selbst kann aber stellenweise noch in Resten im Nadeleisenerz beobachtet werden, zusammen mit etwas Pyrit, der sich aus Markasit bildete sowie Spuren von Kupferkies. Beim weiteren Fort-

schreiten der Verwitterungsprozesse, gegen die sich Markasit nicht so stabil zeigt wie Pyrit, werden dann die Reste des Markasites vollkommen von Nadeleisenerz aufgezehrt.

Aber auch Markasit dürfte nicht selbst oder zumindest nur teilweise den Siderit verdrängt haben, denn in den relativ größeren und so mehr gegen die Verwitterung geschützten Paramorphosen von Pyrit nach Markasit, die die interessante Verdrängung des Eisenspates nach $\{10\bar{1}1\}$ aufweisen, kann noch vereinzelt Magnetkies in Form kleinster Einschlüsse als Rest nachgewiesen werden.

Diese Magnetkiesreste in den Pyritparamorphosen nach Markasit sind öfters tafelförmig ausgebildet und lassen erkennen, daß die Verdrängung von Pyrrhotin durch Markasit wohl hauptsächlich nach $\{10\bar{1}1\}$ erfolgte. Obwohl diese Magnetkiesverdrängungsreste nun im Pyrit eingebettet liegen und so etwas gegen die weitere Verwitterung geschützt werden, zeigen sie randlich doch stellenweise beginnende Verdrängung durch Nadeleisenerz. Interessanterweise konnte bis jetzt noch in keinem dieser Anschliffe die charakteristische Umbildung von Magnetkies in „Vogelaugenpyrit" beobachtet werden, wie sie sonst in vielen Magnetkiesen festgestellt werden kann, die der Verwitterung ausgesetzt sind. Auf Grund dieser Beobachtungen darf wohl bis zu einem gewissen Grade geschlossen werden, daß in diesem Falle die Verdrängung von Magnetkies durch Markasit nicht durch deszendenten Einfluß hervorgerufen wurde, sondern noch spät aszendent erfolgte.

Wie aus den Verwachsungen bzw. den Umwandlungsvorgängen abgeleitet werden kann, dürfte also ursprünglich Magnetkies den Siderit nach $\{10\bar{1}1\}$ verdrängt und die eindrucksvollen Verdrängungsbilder geliefert haben, wenngleich sich bei den späteren Verdrängungsvorgängen Markasit auch stellenweise selbständig bildete und verdrängte. Durch spätere Prozesse wurde dann der Magnetkies von Markasit verdrängt bzw. pseudomorphosiert, der seinerseits von Pyrit paramorphosiert wurde, womit diese scheinbare Verdrängung von Siderit durch Pyrit ihre Erklärung findet.

Der Magnetkies selbst stellt wohl eine hochtemperierte Bildung dar und gehört demselben Vererzungsvorgang wie der Kupferkies an, in dem er sich ja an anderen Stellen als Einschluß findet. Außerdem kann stellenweise mit diesen Pyritparamorphosen nach Markasit, in denen sich ja noch die Verdrängungsreste von Pyrrhotin finden, etwas Chalkopyrit in Form kleinster Spritzer beobachtet werden, die, sofern nicht Rekristallisation vorliegt, noch die lanzett- bis oleanderblattförmigen Umwandlungslamellen des ehemaligen Hochtemperatur-Kupferkieses erkennen lassen, weiters entmischten sich stellenweise im Chalkopyrit kleinste Zinkblendesternchen.

Auf deszendente Einwirkung geht aber auch eine myrmekitische Verwachsung zwischen Pyrit und Nadeleisenerz zurück, die in einer dieser Pyritparamorphosen nach Markasit, der sich seinerseits aus Magnetkies bildete, beobachtet werden konnte. Obwohl diese graphische Verwachsung bis zu einem gewissen Grad Ähnlichkeit mit Myrmekiten von Pyrit und Magnetit aufweist, die bei der Oxydation von Magnetkies entstehen, hervorgerufen durch beginnende deszendente Prozesse oder von noch spät aszendenten Lösungen, kam es aber im vorliegenden Fall nicht zur Ausbildung dieser Verwachsung von Pyrit und Magnetit und einer eventuellen anschließenden späteren Verdrängung des Magnetites durch Nadeleisenerz. Vielmehr ver-

drängt hier das Nadeleisenerz Pyrit teilweise entlang Rissen, die zum Teil zumindest den ehemaligen Korngrenzen des aus Magnetkies entstandenen Markasites entsprechen, teilweise aber auch unregelmäßig von Korngrenzen des Pyrites und diesen Rissen aus. Dadurch ergeben sich beim weiteren Fortschreiten dieser Verdrängung Myrmekite zwischen Pyrit und Nadeleisenerz.

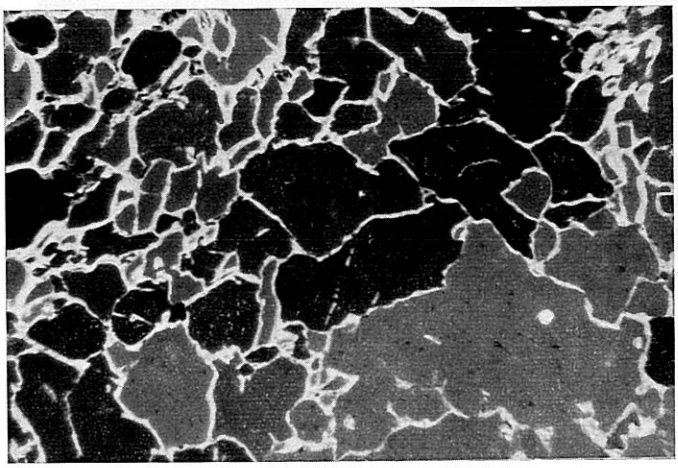

Abb. 1: Allotriomorph ausgebildeter Siderit (mittel- bis dunkelgrau; Bireflexion!) wird entlang Korngrenzen von Nadeleisenerz (lichtgrau) verdrängt. Durch den hohen Reflexionspleochroismus von Eisenspat wird seine Kornform ebenfalls sehr gut erkennbar.

(Ölimmersion, Vergr.: 130×)

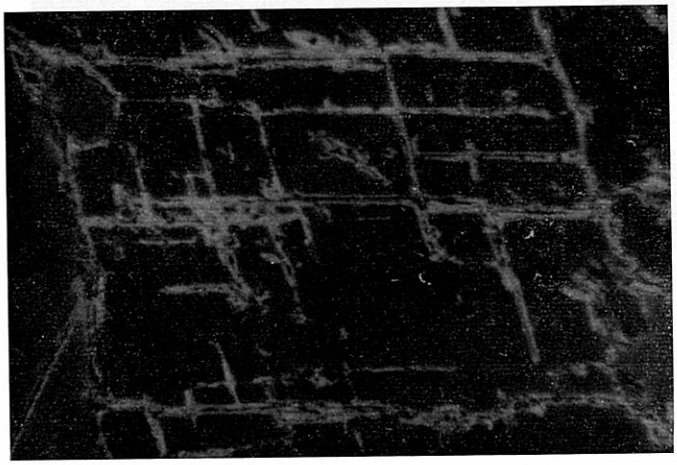

Abb. 2: Siderit (dunkelgrau, fast schwarz) wird von Nadeleisenerz (mittelgrau) nach $\{10\bar{1}1\}$ verdrängt.

(Ölimmersion, Vergr.: 130×)

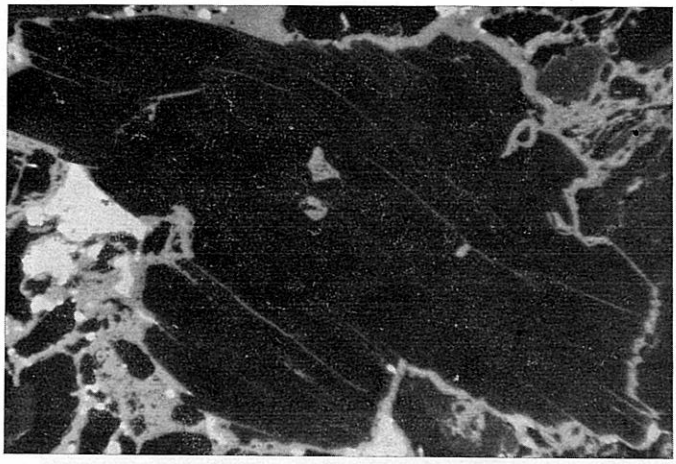

Abb. 3: Um Chloritkorn (schwarz) in allotriomorphem Siderit (ebenfalls schwarz) lagert sich ein Verdrängungssaum von Nadeleisenerz (mittelgrau) an, das auch nach der Basis in den Chlorit eindringt und diesen „aufzublättern" beginnt. Im Nadeleisenerz ist etwas Pyrit (weiß; paramorph nach Markasit) erkennbar.

(Ölimmersion, Vergr.: 130×)

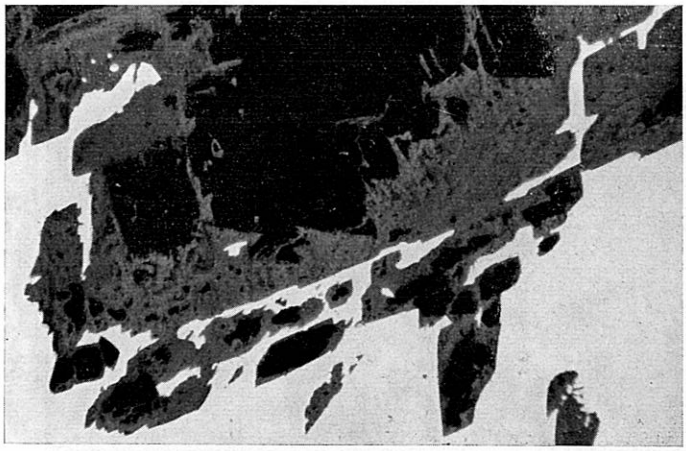

Abb. 4: Im Nadeleisenerz (dunkelgrau) das Siderit (schwarz) verdrängt, Pyrit (weiß) paramorph nach Markasit, der seinerseits Magnetkies verdrängte. In der Abbildung ist deutlich zu erkennen, daß der jungen Verdrängung von Siderit durch Nadeleisenerz eine ältere am Eisenspat durch Sulfid nach $\{10\bar{1}1\}$ vorausging, die jetzt prächtig durch Pyrit abgebildet wird.

(Ölimmersion, Vergr.: 130×)

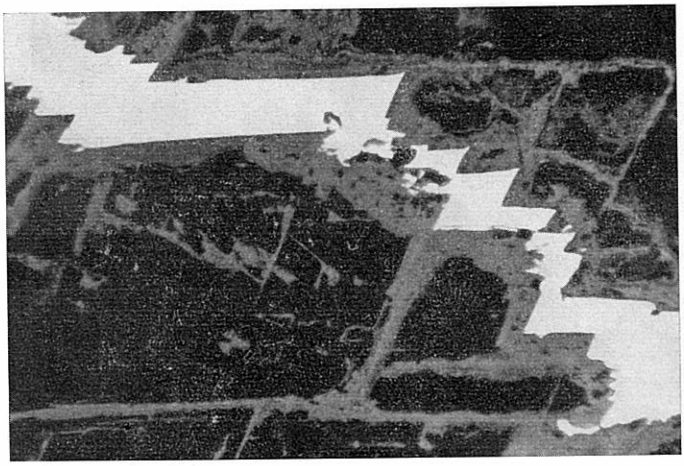

Abb. 5: Pyritgang (weiß) im Siderit (schwarz), der nach $\{10\bar{1}1\}$ von Nadeleisenerz aufgezehrt wird. Pyrit formt ein älteres Sulfid ab, das deutlich nach $\{10\bar{1}1\}$ den Eisenspat verdrängte, die Begrenzung des Pyritganges wird praktisch aus einer Aneinanderreihung von Rhomboederflächen gebildet.

(Ölimmersion, Vergr.: 130×)

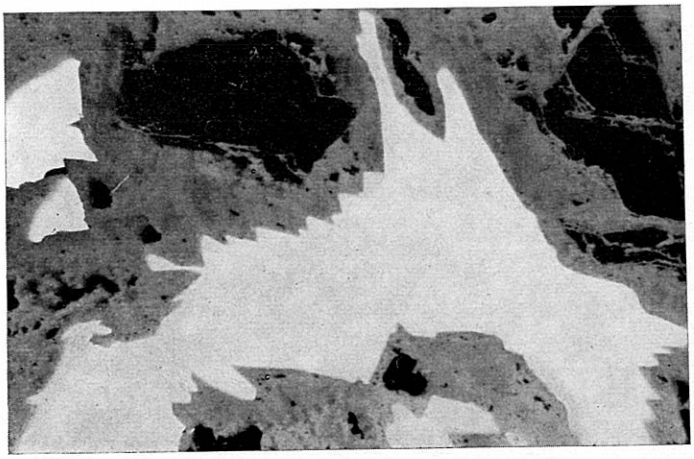

Abb. 6: Ähnlich Abb. 5 und 6. Pyritparamorphose (weiß) nach Markasit, der sich aus Magnetkies bildete. Die Verdrängung des Eisenspates (schwarz) vollzog sich deutlich nach $\{10\bar{1}1\}$. Als junge Bildung zehrt Nadeleisenerz (grau) Siderit ebenfalls nach $\{10\bar{1}1\}$ auf, wodurch der Pyrit nun in dieses eingebettet liegt.

(Ölimmersion, Vergr.: 285×)

Abb. 7: In Nadeleisenerz (dunkelgrau) nach Siderit Reste von Markasit (lichtgrau; Risse teilweise entlang Korngrenzen), der ursprünglich im Eisenspat eingebettet lag und sich teilweise zumindest durch Verdrängung von Magnetkies bildete. Die Korngrenzen gegen Siderit sind, obwohl dieser von Nadeleisenerz verdrängt wurde, noch deutlich zu erkennen und Markasit wird entlang Korngrenzen nur wenig, hauptsächlich aber von innen heraus durch Nadeleisenerz verdrängt. Dadurch ist oft von den Markasitindividuen nur mehr ein äußerer Saum erhalten, der die Aggregatform abzeichnet, während der Kern fast vollständig von Nadeleisenerz verdrängt wurde, in dem sich stellenweise noch Reste von Markasit finden.

(Ölimmersion, Vergr.: 620×)

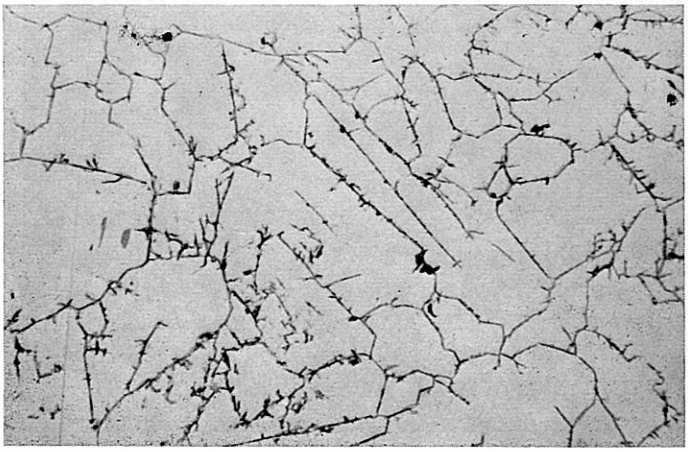

Abb. 8: Ausschnitt aus Pyrit (lichtgrau) paramorph nach Markasit. Pyrit wird von netzwerkartigen Rissen durchzogen, die teilweise den Korngrenzen des ehemaligen Markasites entsprechen und entlang denen stellenweise nun Nadeleisenerz (schwarz) verdrängt. Markasit selbst verdrängte seinerseits ursprünglichen Magnetkies (dunkelgrau), der in zwei kleinen Resten (Pyritkorn in Mitte des linken Bildrandes) noch erkennbar ist.

(Ölimmersion, Vergr.: 130×)

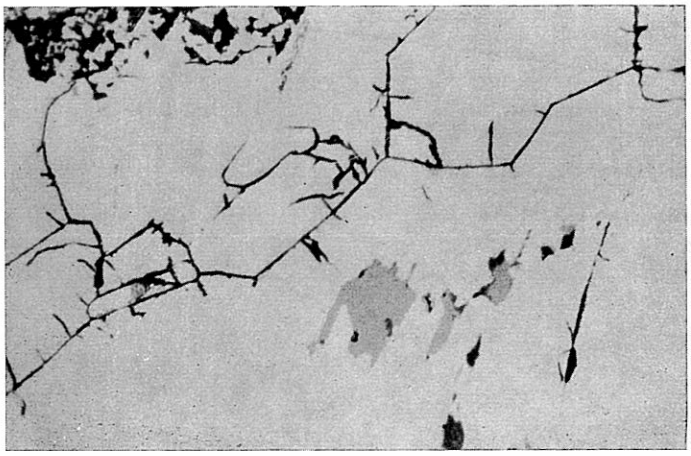

Abb. 9: Detail aus Pyrit (lichtgrau) paramorph nach Markasit. Im Pyrit sind noch Reste des ursprünglichen Magnetkieses (dunkelgrau) erhalten, der von Magnetkies verdrängt wurde. Pyrit übernimmt bei der Paramorphose Risse, die teilweise älteren Kornformen entsprechen und entlang denen Nadeleisenerz (schwarz) verdrängt eindringt, das auch den Magnetkies verdrängt. Am linken oberen Bildrand ist etwas Myrmekit von Nadeleisenerz mit Pyrit erkennbar.

(Ölimmersion, Vergr.: 620×)

Abb. 10: Im Siderit (schwarz) Pyrit (fast weiß) paramorph nach Markasit, der seinerseits Magnetkies verdrängte. Pyrit bildet in der Paramorphose Risse ab, die zum Teil älteren Korngrenzen entsprechen und entlang denen nun Nadeleisenerz (ebenfalls schwarz) verdrängt in den Pyrit eindringt, wodurch sich beim weiteren Fortschreiten dieser Verdrängung myrmekitische Verwachsungen zwischen Pyrit und Nadeleisenerz ergeben. Die ursprüngliche Verdrängung des Siderites nach $\{10\bar{1}1\}$ durch Sulfid ist teilweise erkennbar.

(Ölimmersion, Vergr.: 285×)

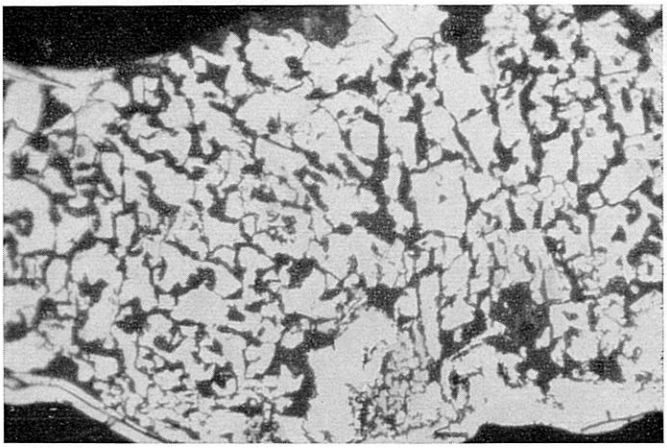

Abb. 11: Ähnlich Abb. 10. Detail aus Myrmekit von Pyrit (lichtgrau) und Nadeleisenerz (fast schwarz) in Siderit (schwarz).

(Ölimmersion, Vergr.: 620×)

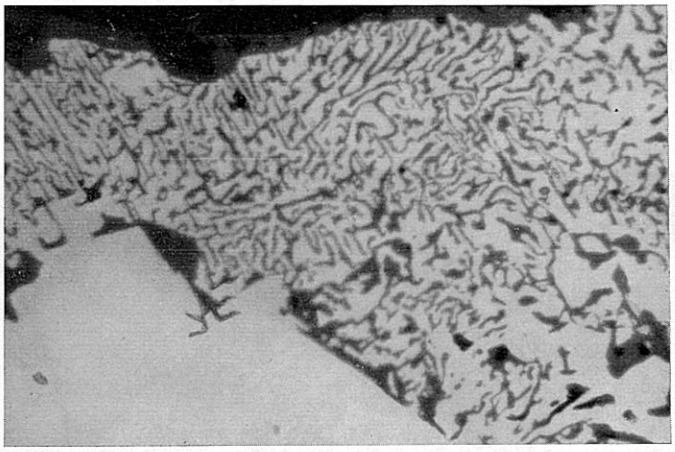

Abb. 12: Leinavatn, Troms, Nordnorwegen. Myrmekit von Pyrit (lichtgrau) mit Magnetit (dunkelgrau) durch Oxydation von Magnesitkies entstanden (im vorliegenden Fall noch durch spät aszendente Lösungen). Randlich etwas Gabbrogangart (schwarz).

(Ölimmersion, Vergr.: 620×)

Literaturverzeichnis

(1) TUFAR, W.: Die Erzlagerstätten des Wechselgebietes, Joanneum, Mineralog. Mitteilungsblatt, H. 1, 1—60, Graz 1963.

Anschrift des Verfassers: Dr. Werner TUFAR, Geologisk Institut Aarhus Universitet, Aarhus (Dänemark).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum

Jahr/Year: 1967

Band/Volume: 1-2_1967

Autor(en)/Author(s): Tufar Werner

Artikel/Article: Eine interessante Verdrängung von Siderit durch Sulfide im Buchwald ober Waldbach (Oststeiermark) 104-112