

MINERALOGISCHE UNTERSUCHUNGEN DER LAGERSTÄTTE VON PIRAZIZ UND DEREN GENESE

Güner ASLANER

Karadeniz Technical University, Trabzon-Turkey

Ahmet ÇAĞATAY

Mineral Research and Exploration Institute of Turkey

ZUSAMMENFASSUNG. — Die erzmikroskopischen Untersuchungen der Erze der Piraziz Lagerstätte haben gezeigt, dass ihre Entstehung mit hydrothermalen Umwandlungen in Beziehung steht. Die hydrothermale Stoffzufuhr erstreckt sich vom mäßig hydrothermalen (300°C) bis zum niedrig hydrothermalen Bereich (ca. 50°C).

Die hydrothermalen Lösung haben einerseits die Nebengesteine umgewandelt und andererseits unregelmäßige Hohlräume ausgefüllt. Die kataklastischen Erscheinungen kann man auch in den Erzgängen beobachten, die durch die Tektonik nach der Vererzung entstanden sind. Die Verbreitung der Erzgänge ist von der Tektonik nach der Vererzung abhängig.

EINLEITUNG

Das Erzrevier von Piraziz liegt ca. 10 km westlich der Stadt Giresun. Die Erzausbisse befinden sich an der Schwarzmeerküste und auf den kleinen Felsen, die dem Strand 30 m vorgelagert sind. Die Lagerstätte wird zur Zeit nicht abgebaut.

Da die Geologie und Tektonik des Lagerstätten-gebietes in mehreren Arbeiten Roncevic, G. 1971 (Altınlı, E. 1946, Sohultze-Westrum, 1961, 1968, Türk-Yugoslav Ekibi Raporu 1969) beschrieben wurde, kann sich diese Arbeit auf mineralogische Untersuchungen beschränken.

UNMITTELBARE NEBENGESTEINE

Im Bereich der Lagerstätte treten andezitische Breccien auf, die umgewandelt sind. Wegen der starken Umwandlungen sind die Ausgangsgesteine makroskopisch kaum mikroskopisch nur schwer bestimmbar.

Es treten folgende Umwandlungen auf: Verkieselung, Chloritisierung, Albitisierung, Serizitisierung, Karbonatisierung, Kaolinitisierung.

Quarz, Baryt, Calcit und Dolomit füllen als Gänge die Nebengesteine-Klüfte aus. Die kleinen Aederchen aus Erzmineralien schneiden die oben genannten Gänge. Im Nebengestein findet man sehr häufig Rutil und Reste von ehemaligem Titanomagnetit und Leukoxen. Bei niedrig hydrothermalen Umsetzungen kann sich aus dem Ilmenit Leukoxen bilden.

ERZMIKROSKOPISCHE BESCHREIBUNG DER PROBEN VON DER PIRAZIZ ERZLAGERSTÄTTE

Der Mineralbestand ist sehr viel komplizierter als zu erwarten. Es wurden folgende Mineralien mikroskopisch festgestellt: Bournonit, Tetraedrit, Pyrit, Bleiglanz, Zinkblende, Boulangerit, Kupferkies, Markasit und Arsenopyrit.

Bournonit bildet idiomorphe Kristalle und ausserdem befindet sich als rundlicher Einschluss im Bleiglanz und Tetraedrit. Manchmal kann man sehen, dass Bournonit und Bleiglanz myrmekitartig verwachsen sind. An manchen Stellen ist Bournonit in der Reaktionszone zwischen Bleiglanz und den Fahlerzen zu beobachten. Nicht immer ist die für Bournonit charakteristische Zwillungslamellierung vorhanden (Foto 3). Wenn sie auftreten, sind manche Lamellen durch Druck verbogen. Die Bournonitbildung ohne Zwillungslamellierung deutet in vorliegendem Fall auf eine Rekristallisation hin.

Tetraedrit zeigt erzmikroskopisch wenig Besonderheiten; er ist kataklastisch zerbrochen (Foto 1). In den Klüften der Nebengesteine und in den Sprüngen des Pyrites sind Tetraedrit Bournonit und Bleiglanz vergesellschaftet. Zwickelfüllungen enthalten oft gute Kristalle von Tetraedrit. Kleine Pyrite treten als Einschlüsse in den anderen Erzmineralien und in die Gangart auf. Idiomorphe Pyritkristalle sind nicht selten. Manche Pyrite haben einen Zonenbau, der durch Porigkeit erkennbar ist (Foto 2). Manche Pyrite sind kataklastisch zerbrochen.

Häufig sieht man kleine, idiomorphe Bleiglanzkristalle in der Gangart. Es gibt Stellen, wo Bleiglanz kleine Quarzkristalle als Einschlüsse enthält. Bleiglanz verdrängt den Bournonit und Tetraedrit. Zinkblende enthält kleine Entmischungskörner von Kupferkies. Bleiglanz bildet dünn-schalige Krusten um die Zinkblende. Boulangerit ist in fast jedem Stuck, meist in geringer Menge vorhanden. Er bildet kleine, durch Druck deformierte Blättchen und Nadelchen. Kupferkiese wurden in vielen Stücken, aber sehr untergeordnet beobachtet. Häufig ist er vergesellschaftet mit Tetraedrit. Oft ist Kupferkies im Tetraedrit als Einschluss zu sehen.

Markasit ist durch seine charakteristische Anisotropie leicht zu erkennen. Er tritt immer in sehr kleinen Mengen im Anschliffbereich auf.

Arsenopyrit bildet idiomorphe Kristalle und findet sich in Tetraedrit recht selten.

DIE GANGMINERALIEN

Die Gangmineralien sind Quarz, Calcit und Dolomit. Quarz ist die am meisten angetroffene Gangart. Man sieht kleine idiomorphe Quarzkristalle in den verschiedenen Erzmineralien als Finschlüsse (Foto 7). Calcit füllt die kleinen Sprünge des Nebengesteins und Hohlräume zwischen den Quarzkörnern aus. Im Nebengestein sieht man strahlige Anhaufungen von Baryt. Die tafelförmigen Barytkristalle sind nicht selten. Dolomit sieht man in grosser Menge in den Zwickeln der Erzmineralien. Rutil bildet idiomorphe Kristalle (Foto 4) in der Gangart und befindet sich als Einschluss in den Erzmineralien, oft ist Zwillingsbildung (Foto 6) zu beobachten. An den Nebengesteinen ist Rutil randlich oder völlig in Leukoxen umgewandelt. Manchmal sind Rutilkristalle in Form eines feinen Netzes ausgebildet, wie es die ehemaligen Titanomagnetiten (Foto 5) zeigten.

RONTGENOGRAPHISCHE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Difraktometeraufnahmen des kompakten Erzes ergaben die in Tabelle I angeführten d-Werte. (Pulver-Röntgendiffraktometer-Aufnahmen $\text{Cu}_{K\alpha}$ Strahlung des kompakten Erzes mit $\text{Cu}_{K\alpha}$ Strahlung. Silber konnte röntgenfluoreszenzanalytisch nicht nachgewiesen werden.)*

* Für die Durchführung der röntgenfluoreszenzanalysen sind wir Ottemann, J. (Heidelberg) dankbar.

ÜBER DIE GENESE

Die weit verbreitete Alteration in den Nebengestein zeigt, dass hydrothermale Lösungen bei der Bildung der Erzgaenge wirksam gewesen sind. Da die Nebengesteine tektonisch zerklüftet sind, entwickelt sich die Vererzung in den tektonischen Spalten, so dass eine gangformige Erzbildung auftritt. Das Vorhandensein von Boulangerit, der bisher als Leitmineral für hydrothermale Bildungen angesehen wurde, weist auf die hydrothermale Entstehung des Erzes hin. Bournonit ist ein hydrothermale Blei-Zink Erzlagerstätten massiger. Bildungstemperaturen verbreitet. Tetraedrit entsteht in den hydrothermalen Vorkommen, besonders, in den «eisenarmen Kupfererzgaengen» in grosser Menge.

Das Auftreten von Rutil und Leukoxen in der Netzform deutet auf hydrothermale Veränderung des ehemaligen Titanomagnetits hin.

Es fehlen die Hochtemperaturminerale in den ganzen Erzvorkommen. Wirksam waren vielleicht die nur wenig über 300°C warmen Wasser, wie bei der Alteration der Nebengesteine. Pseudomorphosen von Dolomit nach Baryt können als charakteristisch für niedrige Temperaturen angesehen werden.

Im Mikroskop beobachtet man sehr gut, dass das Erz unter Bildung kataklastischer Strukturen zerstört wurde, Zerreißungs- und Zermahlungsstrukturen kommen auch vor. Die Zwillingsbildung von Rutil geht zum Teil auf Gleitszwillingsbildung bei mechanischer Beanspruchung zurück. Wie bereit erwähnt wurde, sind Zwillingslamellen von Bournonit durch Druck verbogen. Die Bournonite ohne Zwillingslamellierung sind wahrscheinlich deformiert und leicht rekristallisiert. Sie bilden feinkörnige Aggregate.

Nach Bernard, J.H. (7) gehört die Erzlagerstätte von Piraziz zu den polymetalisch-hydrothermalen Bildungen. In seiner Ausführung wurden die Haupterzminerale der Lagerstätte, Bournonit und Boulangerit nicht erwähnt.

Pejatovic, S. (17) beschreibt in seinem Bericht über das Nebengestein der Erze von Piraziz als Dasit.

Tabelle I

1) <i>Tetraedrit (Piraziz)</i>	<i>Tetraedrit (A.S.T.M. 11-107)</i>
d (A°)	d (A°) I*
3.689	3.69 15
2.993	3.00 100
2.610	2.61 20
2.457	2.45 10
2.117	2.12 10
2.037	2.04 10
1.831	1.83 60
1.683	1.68 10
1.554	1.55 30
2) <i>Bournonit (Piraziz)</i>	<i>Bournonit (A.S.T.M. 12-94)</i>
d (A°)	d (A°) I
3.9001	3.905 30
2.7715	2.785 13
2.7328	2.740 100
2.6710	2.685 45
2.5952	2.598 25
1.8420	1.851 30
1.9930	1.986 30
3) <i>Bleiglanz (Piraziz)</i>	<i>Bleiglanz (A.S.T.M. 5-0592)</i>
d (A°)	d (A°) I
3.42	3.429 84
2.96	2.9969 100
2.09	2.099 57
1.79	1.790 35
1.71	1.714 16
4) <i>Pyrit (Piraziz)</i>	<i>Pyrit (A.S.T.M. 6-0710)</i>
d (A°)	d (A°) I
3.128	3.128 36
2.7079	2.709 84
2.4200	2.423 66
2.2116	2.2118 52
1.9144	1.9155 40
1.6337	1.6332 100
1.4430	1.4448 24
5) <i>Boulangerit (Piraziz)</i>	<i>Boulangerit (A.S.T.M. 18-688)</i>
d (A°)	d (A°) I
3.730	3.731 100
3.027	3.025 40

*) I = Intensitaet (CuK α)

LİTERATÜR

- 1 — ACAR, E. & RONÇEVIC, G. (1970): Tirebolu, Harşit-Köprübaşı baritik polimetalik zuhuru detay etüdü. *M.T.A. Rap.* (unpublished), no. 4382, Ankara.
- 2 —————&—————(1971): Eseli-Sadegöre sahası polimetalik yatağı 1:2000 ölçekli jeolojik harita yapımı raporu. *M.T.A. Rap.* (unpublished), Ankara.
- 3 — AKOL, R. & ALPAY, B. (1951): (Lead, zinc and copper ore deposits in the provinces Giresun and Ordu. *M.T.A. Rap.* (unpublished), no. 2216, Ankara.
- 4 — ALTINLI, E. (1946): Ordu ve Giresun vilayetlerinin jeolojik incelemesi. *M.T.A. Rap.* (unpublished), no. 1629, Ankara.
- 5 — ASLANER, G. (1968): Piraziz cevher yatağı numunelerinin maden mikroskopik incelenmesi. *M.T.A. Enstitüsü T.T.L. Servis Arşivi Rap.* (unpublished), no. 1124, Ankara.
- 6 — (1972): Harşit-Köprübaşı maden mikroskopik raporu. *M.T.A. Enst. Arşivi.* (unpublished), Ankara.
- 7 — BERNARD, J.H. (1970): Kuzeydoğu Türkiye'nin Giresun İline bağlı Piraziz polimetal cevher yatağının mineralojisi. *M.T.A. Derg.*, no. 75, Ankara.
- 8 — CISSARZ, A. (1965): Einführung in die allgemeine und systematische Lagerstättenlehre. *E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung*, Stuttgart.
- 9 — GÜMÜŞ, A. (1970): Türkiye metalojenezi. 1:2 500 000 ölçekli Türkiye metalojenik haritasının izahi. *M.T.A. Yayınl.*, no. 144, Ankara.
- 10 — KETİN, İ. (1966): Anadolu'nun tektonik birlikleri. *M.T.A. Derg.*, no. 66, Ankara.
- 11 — KIEFT, C. (1955): Tirebolu bölgesinde bazı bakır cevheri yataklarının etüdü. *M.T.A. Rap.* (unpublished), no. 2311, Ankara.
- 12 — KLAEY, L. (1969): Giresun-Trabzon-Gümüşhane-Tirebolu arasında maden jeolojisi etütleri. *M.T.A. Maden Etüt Şb. Arşivi.* (unpublished), no. 634, Ankara.
- 13 — ÖZLÜ, N. (1972): Köprübaşı, Harköy, Eseli ve Fidilli cevher yataklarının karşılaştırmalı jeolojisi ve cevherleşmesi (Diploma çalışması). *K.T.Ü.*, Trabzon.
- 14 — RAMDOHR, P. (1960): Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. *Akad.-Verlag*. Berlin.
- 15 — SCHULTZE-WESTRUM, H.-H. (1961): Das geologische Profil des Aksudere bei Giresun-Ein Beitrag zur Geologie und Lagerstättenkunde der Ostpontischen Erz- und Mineralprovinz, NE-Anatolien. *M.T.A. Bull.*, no. 57, Ankara.
- 16 —————(1962): Lagerstätten prospektion und geologische Neuaufnahme 1: 25 000 im hinterland von Ordu-Piraziz-Çambaşı. *M.T.A. Rap.* (unpublished), no. 3337, Ankara.
- 17 — Türk-Yugoslav ekibi Raporu (1969): Giresun-Bulancak ve Espiye sahasları 1:10 000 ölçekli jeolojik etüt raporu. *M.T.A. Rap.* (unpublished), no. 4602, Ankara.
- 18 — M.T.A. Enstitüsü Yayınları Türkiye bakır, kurşun ve çinko yatakları. (1966): no. 133, Ankara.
- 19 — UYTENBOGAARDT, W. and Burke E.A.J. (1971): Tables for microscopic identification of ore minerals. 2nd revised ed. *Elsevier Publishing Co.*, Amsterdam.

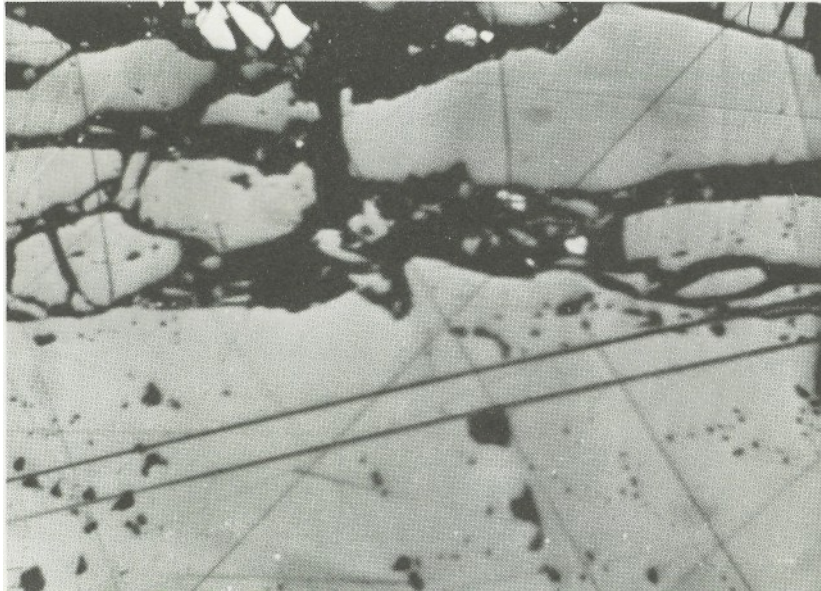


Foto 1 - Vergr. 250 mal, Immersion. Kataklastischer Tetraedrit (grau), Gangart (schwarz) und Pyrit (weiss).

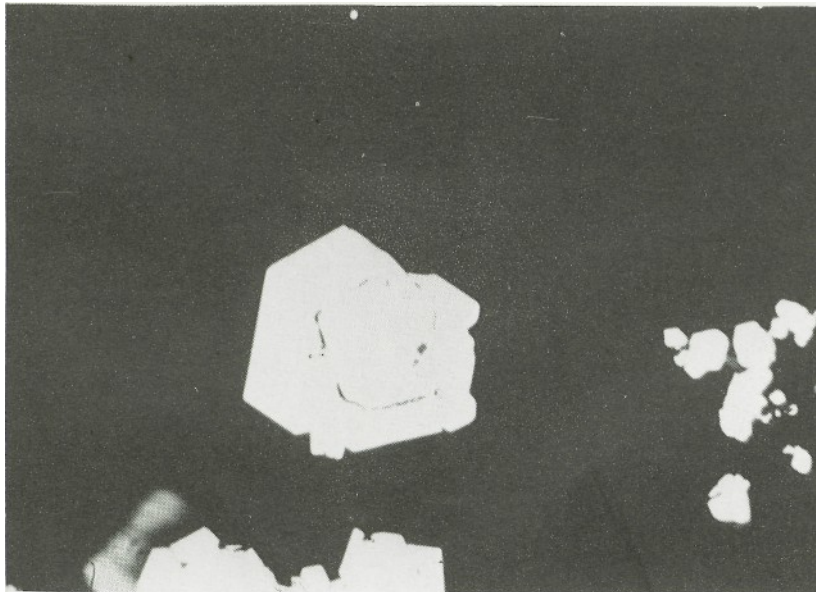


Foto 2 - Vergr. 250 mal, Immersion. Idiomorphe Rutilkristalle mit Zonenbau (weiss) und Gangmineralien (schwarz).



Foto 3 - Vergr. 250 mal, Immersion. +N Bourmonit mit Zwillingslamellierung (grau) mit Gangart (schwarz).

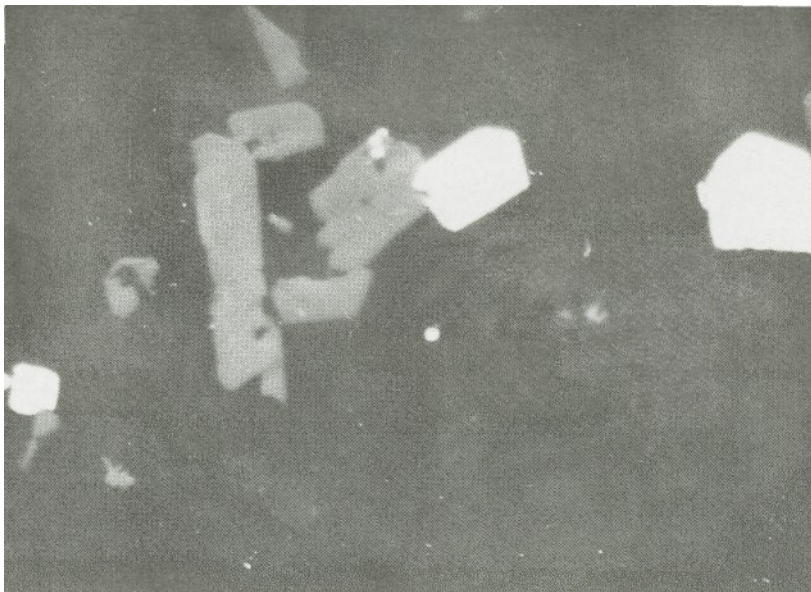


Foto 4 - Vergr. 250 mal, Immersion. Idiomorphe Rutilkristalle (dunkelgrau), Pyrit (weiss) und Gangmineralien (schwarz).

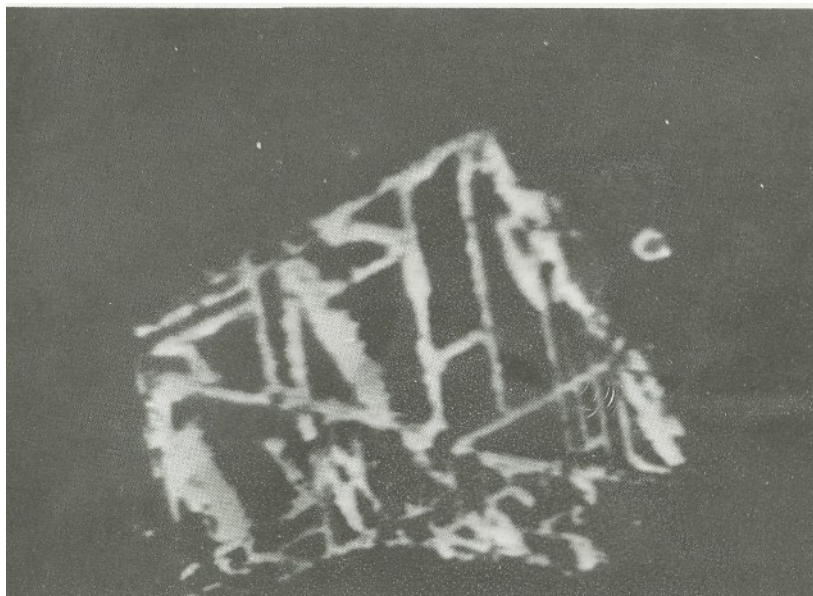


Foto 5 - Vergr. 250 mal, Immersion. Rutilresten (dunkelgrau) im Gangart (schwarz).

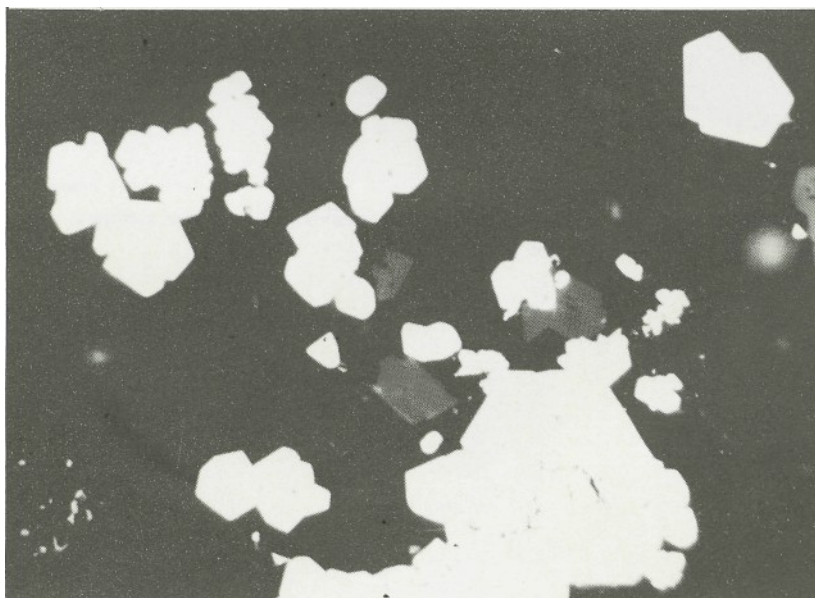


Foto 6 - Vergr. 250 mal, Immersion. Rutil mit Zwillingslamellen (dunkelgrau) und idiomorphe Pyritzwillinge (weiss) im Gangart (schwarz).

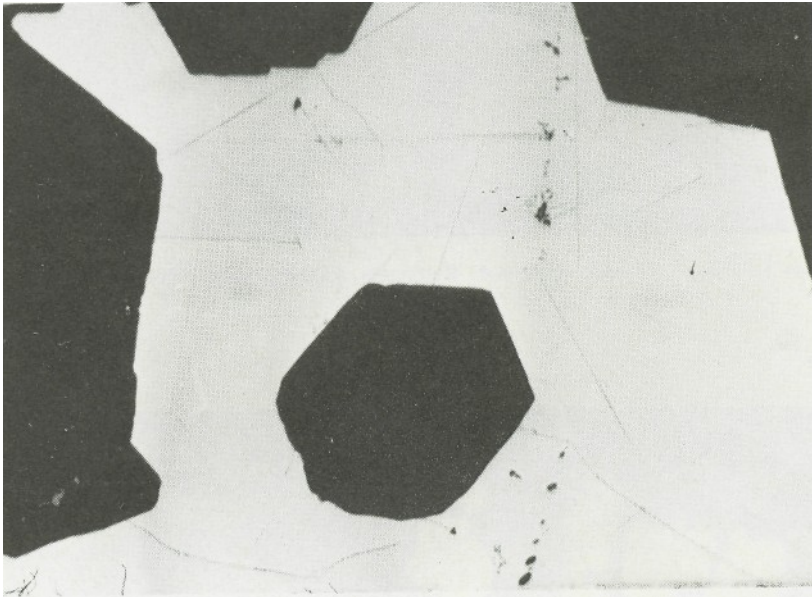


Foto 7 - Vergr. 250 mal, Immersion. Idiomorphe Quarzkörner (schwarz) im Tetraedrit (weiss).