

ERGANİ BAKIR MADENİNİN (ELAZIĞ) YAŞ VE JENEZİ HAKKINDA (Özet)

P. de Wijkerslooth

Son zamanlarda muhtelif jeologlar tarafından Ergani madeninin haksız olarak, bir sedimanter teşekkül olduğuna dair ileri sürülen deliller tenkid edilmiş bulunmaktadır.

Ergani madeninin hidrotermal cevher teşekkülleri gurubunun tipik bir temsilcisi olduğu fikrindeyiz. Bunların yerleşmesi bilhassa dislokasyonlar sayesinde olmuş, dislokasyonlar mineral eriyiklerine yükselme yolları vazifesini görmüştür.

Mineralleşme alt eosen'den sonra olmuştur.

ÜBER DAS ALTER UND DIE GENESE DER KUPFER ERZLAGERSTAETTE "ERGANİ-MADEN,, (VİLAYET ELAZIĞ-TÜRKEİ)

P. de Wijkerslooth

In den Jahren 1944-45 beschrieben wir die Mineralführung und die Geologie der Kupfererzlagerstätte «Ergani-Maden». Wir stützten uns dabei weitgehend auf die Arbeiten unserer Vorgänger, vor allem auf die von R. Pilz, F. Behrend und J. Romieux. Unsere damaligen detaillierten Studien hatten als Ergebnis, dass die Kupferlagerstätte von Ergani (Hauptlagerstätte) sowie die kleineren Vorkommen der Nachbarschaft (das Vorkommen von Weiss und das von Şehgel Tepe) hochtemperierte, hydrothermale Bildungen darstellen deren Lage und Form durch die junge, postuntereozoäne Tektonik bedingt sind, Wir hielten das Alter der Erzbildung daher für post-untereozoän.

1950 erschien die Arbeit von M. Sirel, welche wertvolle mikroskopische Daten über den Mineralbestand der Lagerstätte von Ergani bringt. Der Verfasser weist aber ausführlich auf das Vorkommen von «verzerrten Bakterien» hin und meinte auf Grund dieses Befundes sowie auf Grund anderer, weniger beweiskräftiger Argumente der Lagerstätte eine sedimentäre Entstehung verleihen zu müssen. Eine nachträgliche Metamorphose brachte, laut Verfasser, eine Umprägung der tief temperierten Mineralbildungen und schuf die heutige Mineralparagenese höherer Bildungstemperatur.

Nach Sirel studierten H. Borchert (1952) und H. Schneiderhöhn (1953) die Lagerstätte von Ergani. Auch sie waren, wie Sirel, überzeugt, hier eine schwach metamorphosierte, sedimentäre Lagerstätte vor sich zu haben. Sie meinten hier typische Übereinstimmungen entdecken zu können mit der sedimentären Erzbildung des Lahn-Dill-Gebietes sowie mit der des Rammelbergs, welche neuerdings (1953) von P. Ramdohr mit Nachdruck für syngenetisch-sedimentär erklärt wurde.

Die Direktion der Grube, welche sich zu einer ausführlichen Aufschliessung des Erzvorkommens mittels Stollen und Bohrungen entschlossen hat, ist in einer schwierigen Lage, da schon über die wichtigste Frage der Genese ein derartig weit auseinander liegender Meinungsunterschied besteht. Es ist wohl deutlich, dass eine sedimentäre Lagerstätte eine andere Aufschliessungsplanung fordert als eine Lagerstätte hydrothermalen Entstehung, sodass es nicht verwunderlich ist, dass die Direktion etwas ratlos geworden ist, nachdem sie sich den weit divergierenden Meinungen der Geologen gegenüber steht.

Der Zweck dieser Arbeit liegt nunmehr darin, die Lage der Direktion etwas zu erleichtern und für sie klar darzustellen, welche Hauptargumente die Anhänger der Theorie der sedimentären Entstehung nach vorne brachten und zu untersuchen, inwieweit diese Argumente, bzw. die Annahme einer sedimentären Genese, mit den wirklich vorhandenen Verhältnissen im Einklang oder im Widerspruch stehen.

Bei einer Annahme einer sedimentären Entstehung sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

1 — Die Lagerstaette ist syngenetisch mit ihrem lateralen Umkreis, ist jünger als das Liegende und älter als das Hangende.

Das Hangende der Lagerstaette besteht aus einer roten Schieferserie (mit eingeschalteten Spiliten und Tuffen) untereozaenen Alters.

Die Lagerstaette ist daher älter als das Untereozän.

Nach H. Borchert und H. Schneiderhöhn ist ihr Alter oberkretazisch.

2 — Die sedimentäre Erzbildung ist flachlagernd, konkordant zwischen Hangendes und Liegendes eingeschaltet. Ihre Form ist linsenartig.

Die ärmern Impregnationserze welche die kompakte Erzlinse umgeben, sind Produkte eines Erzabsatzes während tsarker Sedimentation fremder, silikatischer und kalkiger Komponente (z. T. tuffogener Art).

3 — Die NW-SE bis E-W Störungen, welche die Lagerstaette im Norden (NE) und im Süden (SW) begrenzen, sind jüngerem Alters als die Erzbildung, da sie die hangenden roten Schiefer verworfen haben.

In folge dieser jüngerem Störungen ist die Lagerstaette (zusammen mit ihrem Hangenden) grabenförmig in ihre Basis-formation (Serpentinserie) abgesunken und ist dadurch vor der Erosion geschont geblieben.

Die Störungen sind daher nicht vererzt und die Vererzungs-intensität hat keine Beziehung zu ihnen,

4 — Eine Metamorphose hat die Lagerstaette nachträglich betroffen und die folgenden Neubildungen hoher Bildungstemperatur geschaffen: Pyrrhotin, Pentlandit, Vallerit und Cobaltin (Temperatur 225-250°).

Obwohl unsere früheren Untersuchungen uns genügend Daten zur Diskussion dieser obenstehenden Punkte verschafften, haben wir doch von neuem die Lagerstaette besucht (Ende Juni 1954), weil wir jeden Zweifel an der Richtigkeit unserer früheren Beobachtungen eliminieren möchten.

Wir werden jetzt die obenstehenden Punkte, von unserem Gesichtspunkte aus, näher besprechen:

ad 1 — Die südliche Störung (dem NW-SE bis E-W Störungssystem angehörend) der Hauptlagerstaette, welche die hangenden roten Schiefer in tektonischen Kontakt mit Gesteinen der Gabbro-(Diabas-) Familie

brachte und daher postuntereozänen Alters ist, ist oberhalb der flachliegenden Hauptmasse der Vererzung bis zur Oberflaeche über eine vertikale Laenge von etwa 50 m mineralisiert (s. unser Querprofil 1945)

Man beobachtet, dass dieser Störungskontakt zwischen den roten Schiefen und den vorhergegannten Grüngesteinen staerkstens verquarzt *) und schwach bis stark vererzt ist. Die Verquarzung machte sich hauptsaechlich auf Kosten der roten Schiefer breit Sie erreicht zwischen dem 1250 Niveau und der Oberflaeche eine Maechtigkeit von mindestens 40-50 Meter. Erzmikroskopische Studien an den dieser Quarzmasse entnommenen Proben zeigten, dass die dortige Vererzung enthaelt: Melnikovit-Pyrit, Pyrit (in Kubi kristallisiert), Kupferkies (stark oxydiert, sodass nur Reste vorhanden eind), Zinkblende (mit Kupferkiesentmischungskörnern), Magnetit und Limonit (öfters pseudomorph nach Pyrit). Zinkblende und Magnetit sind nur spaerlich vertreten.

Nahe der Oberflaeche ist die Oxydation der sulfidischen Erzkomponente am staerksten. Hier befindet sich der «Eiserne Hut», welchen die Alten als Ausgangspunkt für ihren Schaechtebau benutzten.

Zusammen mit der Verquarzung trifft man eine Chloritbildung an.

Die angrenzenden Gesteine der Gabbro-Diabas-Familie sind stark calcitisiert (vor allem ihre Plagioklase). Auch Mer deutliche Vererzung-sindikationen.

Dieser Befund beweist unzweideutig, dass die Vererzung an das NW-SE bis E-W Störungssystem und vor allem an die südliche Hauptstörung gebunden ist. Die Vererzung ist daher postuntereozänen Alters. Sie ist deshalb zu jungen Alters, um eine sedimentaere Entstehung, wie oben beschrieben, haben zu können.

ad 2 —Die Hauptmasse der Erzlagerstaette von Ergani ist eine flachliegende Vererzung, welche jedoch nach oben, entlang; der südlichen Hauptstörung, eine deutliche Apophyse bis zur Oberflaeche entsendet.

Das gleiche, wird: nach unten der Fall sein.: Wir nehmen on dass sich eine wurzelartige Erzapophyse, entlang dem tiefern Teil der südlichen Hauptstörung, nach unten erstreckt. Inwieweit diese tiefere Erzapophy-

*) Das Vorkommen von Weiss zeigt ebenfalls eine derartige Verquarzungsmasse.

se einen mengenmaessigen (wirtschaftlichen) Wert haben wird, muss abgewartet werden. Nach den Ergebnissen der neueren Bohrungen zu urteilen, ist der tiefere Teil der südlichen Hauptstörung beiderseits von Serpentin begrenzt. Da der Serpentin ungerne Vererzung traegt (obwohl die Bohrungen sporadische Vererzungsindikationen im Serpentin auffanden), könnte es sein dass, sich die untere Vererzungsapophyse bald verschmaelert und dass nur winzige Erzschnüre den früheren Aufstiegsweg der Erzlösungen in den tieferen Zonen markieren.

Der gesamte Erzkörper von Ergani hat daher, im Ganzen betrachtet, keine konkordante Lagerung und keine linsenförmige Gestalt, obwohl die zentral liegende Hauptmasse eine derartige Form annähernd besitzt.

Wir konnten keine primäre Schichtung im Erz feststellen. H. Schneiderhöhn glaubte jedoch «Anzeichen horizontaler Schichtung» beobachten zu können, da die hangenden Erzpartien fast durchwegs kupferreicher und auch pyritreicher als die liegenden Partien sind. Diese Erscheinung ist aber ganz etwas anderes als eine Schichtung, welche eine Aufeinanderlagerung (bezw. Wechsellagerung) von meist dünnen Lagen heterogener Zusammensetzung fordert. Die von H. Schneiderhöhn beobachtete vertikale Differentiation im Aufbau des Erzes ist die Folge einer Erzablagerung hydrothermalen Charakters, welche meist einen mehr oder weniger deutlich entwickelten Zonenbau aufweist. Ein derartiger Zonenbau ist tatsächlich vorhanden. So erbrachten die Bohrungen aus den tieferen Teilen der Lagerstätte (1140 m) sehr pyrrhotin- und pentlanditreiche Erze (ein Pyrrhotingehalt von mehr als 50 %), während der Pyrrhotin in den höheren Teilen der Lagerstätte nur sporadisch in Erscheinung tritt oder sogar ganz fehlt.

Die Imprägnationserze, welche überall die Hauptmasse der Lagerstätte von Ergani umschwärmen, liegen öfters in chloritreichen quarzitischen Gesteinen, deren Ursprungscharakter kaum feststellbar ist. Doch nicht immer hat die Chloritisierung und Verquarzung (evtl. Calcitisierung) die von Erz imprägnierten Medien völlig zersetzt. So wurden von uns reiche Erzimprägnationen in gut erhaltenen Gabbro (Diabas-) Gesteinsmassen angetroffen (z. B. nahe der südlichen Hauptstörung auf 1262 m-Niveau). Es handelt sich um hydrothermale Erzimprägnationen metasomatischen Charakters. Es liegt auf der Hand, eine gleiche Entste-

hung für diejenigen Erzimpregnationen anzunehmen, welche in chlorit- und quarzreichen Medien liegen, da es kaum annehmbar ist, hier eine andere genetische Deutung gelten zu lassen. Wir sind denn auch gegen die Meinung Borcherts, d. h. Den Erzimpregnationen chloritischer und quarzitischer Medien eine sedimentäre Entstehung zu verleihen.

ad 3 — Wie schon unter ad 1 erklärt, sind die NE-SW bis E-W Störungen nicht jünger (wie die Anhänger der sedimentären Entstehungsweise befürworten) sondern synchron oder älter als die Verwerfung. Dies beweist der höhere Teil der südlichen Hauptstörung, welcher, wie oben beschrieben, zum Sitz der Verwerfung wurde.

Die Störungstektonik ist daher keine zufällige, spätere, an Ort und Stelle der Verwerfung auftretende Erscheinung, sondern ist der platzbestimmende genetische Faktor gewesen, welcher die Bildung der Lagerstätte an dieser Stelle verursachte.

ad 4 — Die Anwesenheit von Erzmineralien, welche nur bei hoher Bildungstemperatur auskristallisieren (wie Pyrrhotin, Pentlandit, Cubanit und Vallerit) sowie von Skarnmineralien (wie Ilvait) zwang die Anhänger der sedimentären Entstehungstheorie zur Annahme einer bedeutenden Umprägung der Tieftemperatur in eine Hochtemperatur – Mineralassoziation (Mindesttemperatur 225 - 250°).

Es ist aber schwer, dieser jungen Lagerstätte eine derartige metamorphe Fazies zu verleihen, umso mehr als die Gesteinsfunde der nächsten Umgebung keine Merkmale einer solchen metamorphosierenden Aktivität aufweisen. Nach M. Sirel hat sich die Metamorphose nur lokal geltend gemacht und ist von jüngeren Diabasintrusionen hervorgerufen worden. Nun kann dies nach unseren Beobachtungen auch nicht zutreffen; denn das kleine Vorkommen von Weiss müsste bei einer derartigen Annahme eine stärkere «metamorphe» Umprägung als das Hauptvorkommen von Ergani erfahren haben. Die Erzniase von Weiss besteht nämlich vorwiegend aus Pyrrhotin (mit Pentlandit), vergesellschaftet mit Kupferkies, Magnetit und etwas Pyrit. Lokal ist aber der Pyrrhotin infolge diaphoretischer Wirkungen in Pyrit umgewandelt worden. Solche pyrrhotinreiche Erze fehlen fast ganz in der Hauptlagerstätte von Ergani. Nur in den tiefsten, von Bohrungen erschlossenen Teilen der Lagerstätte (1140 m) wurden sie ausnahmsweise angetroffen. Man müsste

daher, sich stützend auf den Gedanken Sirels, annehmen, dass die Diabasintrusionen, welche in der Naehelagerstätte recht häufig sind, in der Nachbarschaft des Erzvorkommens von Weiss noch häufiger sind. So weit wir feststellen konnten, ist dies jedoch nicht der Fall. Wir glauben deshalb auch nicht, dass die Diabasintrusionen die Erwecker des Hochtemperatur-Gefüges der Erze von Ergani und Weiss sind.

Die Anhänger der sedimentären Entstehungsweise waren aber gezwungen, sich auf diese «ortsfremde» Metamorphose zu stützen, um die hochtemperierte Mineralfazies der Lagerstätte überhaupt erklären zu können.

Nach unserer Auffassung stellt die Erzlagerstätte von Ergani eine hochtemperiert-hydrothermale Vererzung dar. Die Erzminerale Pyrrhotin, Pentlandit, Cubanit und Vallerit sind direkt als solche aus den heißen Thermallösungen ausgeschieden.

Die Thermallösungen benutzten die NE-SW bis E-W Störungen als Aufstiegswege und von diesen aus übten sie ihre metasomatische Wirkung auf das Nebengestein aus. Die starke Mineralisation des höheren Teiles der südlichen Hauptstörung weist darauf hin, dass diese Störung eine ganz besonders wichtige Rolle als Zufuhrkanal der Vererzung gespielt hat. Dieses ist wichtig für die Aufsuchung der Vererzung in den tieferen Zonen.

Es sei hervorgehoben, dass öfters Gele als Zwischenstufen ausgeschieden wurden, welche nachher zur Auskristallisation gelangten. So weisen vor allem Pyrit und Kupferkies sowie auch Zinkblende colloformne Reliktstrukturen auf. Pyrit hat die deutlichsten Geiststrukturen, er erscheint oft in feinkristallinen porösen Massen welliger bis kegelliger Begrenzung (Melnikovit-Pyrit), man beobachtet hier gerne die Anwesenheit von Schrumpfungsrissen. Man hat eine grosse Varietät von grösseren und kleineren colloformen Pyritaggregaten zwischen welchen sämtliche Übergangsformen vorhanden sind.

Die kleineren Formen sind kugelig. Sie erregten besonders die Aufmerksamkeit von M. Sirel. Er sonderte diese (zu Unrecht) von den anderen colloformen Pyritaggregaten ab und betrachtete sie als eine Gruppe für sich, nämlich die der «vererzten Bakterien». Er berichtet, dass die

deutlichsten Formen dieser «vererzten Bakterien» fast ausnahmslos in einer Blendemasse liegen. Dieser Umstand ist nach unserer Meinung auf folgende Weise zu erklären: Die ZnS-Substanz war ursprünglich als eisenreiche Gelmasse vorhanden. Später konzentrierte sich das Eisensulfid, fand jedoch eine schlechte Wanderungsmöglichkeit inmitten des ZnS-Geleges vor, sodass an vielen Punkten kleinere Konzentrationen der FeS-Substanz stattfanden. So entstand ein Raster feinsten Pyritkugeln inmitten des nachher auskristallisierten ZnS-Geleges. Die zwangsläufige Vergesellschaftung von Zinkblende und von feinsten Pyritkugeln ist nach unserer Auffassung nur dadurch erklärlich, dass eine syngenetische Beziehung zwischen beiden existierte und zwar eine solche, wie wir sie oben, schilderten.

Die Entstehung der sogenannten «vererzten Bakterien» ist in diesem Falle nicht an eine Mitwirkung eines früheren Biotops gebunden, sondern ist dagegen rein-anorganischer Natur. Die Benennung ist hier daher vollkommen irreführend.

Die Gefahr, dass die Vererzung von Ergani infolge des Auffindens dieser «vererzten Bakterien» für immer in die Gruppe der sedimentären Lagerstätten eingereiht würde, war sehr gross, umso mehr als heutzutage von vielen namhaften Geologen eine sedimentäre Entstehung der verschiedensten Erzlagerstätten zu schneidung geteilt wird.

Die in Ergani gemachten, oben beschriebenen, geologischen Beobachtungen zwangen uns zur Aufrechterhaltung unserer schon

1944-1945 geäußerten Auffassung einer hochtemperierten, hydrothermalen Genese der Erzbildung.

Das Auftreten von sogenannten «vererzten Bakterien» in dieser hydrothermalen Lagerstätte zeigt deutlich, dass ein solcher erzmikroskopischer Befund nicht unbedingt auf eine sedimentäre Entstehung der Erzbildung hinweist.

LITERATUR- VERZEICHNIS

- 1 — Behremi F. : Die Kupfererz-lagerstaette ârghana Maden in rdistan Ztsch. f. pr. Geol., 1925
- 2 — Borehert H. : Die Kupfererz-lagerstaette von Ergani-Maden, Unveröffentl. Bericht an Eti - Bank, Nov. 1952,
- 3 — Pilz R. : Beitrag zur Kenntnis der Kupfererz-lagerstaetten in-der Gegend von Arghana Maden. Ztschfa, f. pr. Geol., 1917
- 4 — Ramdohr P. : Mineralbestand, Strukturen und Genese der Rammelsberg-Lagerstaette. Geol Jhrb., Bd 67,; Hannover 1953
- 5 — Romieux J. : Rapport d'ensemble géologique et ruinier sur les"" gisements d'Ergani-Maden et des environs. Unveröffentl. Bericht an Eti-Bank. 1944
- 6 — Schneiderhöhn H. : Die Kupferlagerstaette Ergani Maden Unveröffentl, Bericht an Eti-Bank. Sept. 1953
- 7 — Sirel M. : Die Rupfererz-lagerstaette Ergani - Maden in der Türkei N. J. für Min. Abh. A, Bd 80, Stuttgart, 1950
- 8 — Wijkerslooth de, P. : Der primaere Mineralbestand der Kupfer-lagerstaette von Ergani-Maden im Vilayet Elaziğ (Türkei) Ztschr. f. Lagerst Forschung d. Türkei, M.T.A., Ankara 1944
- 9 — Wijkerslooth de, P. : Neuer Beitrag zur Kenntnis der Kupfer-lagerstaette Ergani-Maden im Vilayet . Elaziğ(Türkei) Ztschr. f. Lagerst, Forschung d. Türkei, M.T.A. Ankara 1945
-