

EERGANT BAKIM MADENİNİN (ELAZIĞ) YAŞ VE
JENEZİ HAKKINDA

(Özet)

P de Wijkerslooih*

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,

Mneralleşme alt eosen'den sonra olmuştur.

ÜBER DAS ALTER UND DIE-GENESE.DER KUPFER-
EHZLAGERSTÄETTE "ERGANT"»LADEN,,
• (YİLAYET ELAZIĞ ** TÜRKEI)

• *P. de Wijkerslooith*

In den Jahren 1944-45' beschrieben wir die Mineralführung und' die Geologie derf, Kupfererzlagerstaette «Ergani - Maden» Wir stützten uns dabei weitgehend auf die Arbeiten unserer Vorgaenger, vor allem auf die von ü Pilz, F. Behrend und J, Romieux, Unsere damaligen detaillierten Studien hatten als Ergebnis, dass die Kupferlagerstaette von -Ergani . (Hauptlagerstaette) 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, postuntereozaene Tektonik bedingt sind, Wir hielten das älter-der'Erzbuildu.ng daher für post-untëreozaen.

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 «vererzten 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 Rammelsbergs, 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** aelter als das Hangende.

Das Hangende der Lagerstaette besteht aus einer roten Schieferserie (mit eingeschalteten **Spiliten** und Tuffen) untereozänen Alters«

Die Lagerstaette **ist** daher aelter als das **Untereozän**. •

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

2 — Die **sedimentaere Erzbildung** ist **flachlagernd, konkordant** zwischen Hangendes und Liegendes eingeschaltet« Ihre Form ist linsenartig,

Die aerdere Impregnationserze **welche** die kompakte **Erzlinse** umgeben, sind Produkte eines Erzabsatzes waehrend **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 Basisformation (Serpentinserie) abgesunken und ist dadurch **vor** der Erosion geschont geblieben«

Die Störungen sind daher nicht vererzt **und** die **Vererzungsintensitaet** hat keine Beziehung zu ihnen,

4 — Eine Metamorphose hat die Lagerstaette **nachtraeglich** betroffen und die folgenden Neubildungen hoher **Bildungstemperatur** geschaffen: **Pyrrhotin, Pentlandit, Valleriit und Cobaltin** (Temperatur 229-250°).

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 Gesichtspunkt© aus, **naeher** besprechen :

ad 1 — Die **südliche Störung** (dem NW-SE bis E-W Störungs-system angehörig) der **Hauptlagerstätte**, welche die hangenden roten Schiefer in **tektonischen** Kontakt mit Gesteinen der Gabbro - (Diabas -) Familie brachte und daher **postuntereozoischen** Alters ist, ist oberhalb der **'flachliegenden-** Hauptmasse der **Vererzung** Ms zur Oberfläche über eine **vertikale** Länge von etwa **50 m mineralisiert** (s« unser **Querprofil** 1345) «

Man beobachtet, dass dieser **Störungskontakt** zwischen den roten Schiefen und **den vor her genannten** Grundgesteinen **stärkstens** verquarzt *) und schwach bis stark **vererzt** ist. Die **Verquarzung** machte sich **hauptsächlich** auf Kosten der roten Schiefer breit Sie erreicht zwischen dem **1250 Niveau** und der Oberfläche eine **Mächtigkeit** von mindestens 40 - 50 Meter. Erzkristallographische Studien an **den** dieser Quarzmasse entnommenen Proben **zeigten**, dass die dortige **Vererzung** enthält: **Melnikovit - Pyrit**, Pyrit (in Kubi kristallisiert), **Kupferkies** (stark oxydiert, sodass nur Reste vorhanden sind), Zinkblende (**mit Kupferkiesentmischungskörpern**), Magnetit **und Limonit** (öfters pseudomorph nach Pyrit), Zinkblende und Magnetit sind nur **spärlich** vertreten,

Mähe der Oberfläche ist die Oxydation der **sulfidischen** **Erzkomponente** am **stärksten**. Hier befindet sich der «Eiserne Hut», welcher) die **Alten** als **Ausgangspunkt für ihren Schachtebau** 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 **Vererzungsindikatoren**.

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

*) Das Vorkommen von Weiss zeigt ebenfalls eine derartige Verquar-

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

: Das gleiche, wird; ; naeh^v ürten ^ier-lşlL; gfeiii. Wir nöhinen on dass sich ein©;w.ür.ielar4ige Erzapspîif se;e:Ktîâfig dem- tief ein Teil der sMMahen Hauptstörung, nach, unten erstreet. Inwieweit diese tiefere Erzapopiuyse;; einen mengenmaæssigen ;(wjrtschöt* liehen); Weit haben wird, muss abgewartet werden. Nach deni Ergebnissen der ..-neueren 'Bohrungen zu urteilen, ist der tiefer«; .: Teil der südlichen Hauptstörang .beiderseits von Serpentin begrenzt.. Da der Serpentin .üngerne Vererzung traegt (obwohl' die Bohrungen sporadische Vererzungsindlkajionen im Serpen-: tin auffanden), .könnte es sein dass, sich die. untere Vererzungs- apophyse bald: verschmaelert und dass nur winzige .Erzsehnüre 'den früheren Äufstiegsweg' der Erzlösungen in/den tieferen Zonen markieren.

- Der gesamte Erzkörper von Ergani hat daher, im Ganzen betrachtet, keine könkordante.. Lagerung*und keine linsenförmige Gestalt, obwohl die zentral liegende -.Hauptmasse ein derartige Form.annaeherd besitzt«

Wir konnten keine primaäre-Schichtung İDI Erz 'feststellen.' H. Şobneiderböhn glaubte jedoch «Anzeichen horizontaler Schiehung» beobachten zu können, da die hangenden ..Erzpartien. fast dprehwegs kupf er reicher und auch pyritreicher als die liegenden Partien sind. Diese Erscheinung ist aber ganz etwas iandères 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 •eine;n mehr oder weniger deutlich entwickelten Zonenbau aufweist.: Ein derartiger Zonenbau ist tatsaeehlich: vorhanden. So erbrachten die, Bohrungen aus den tieferen Teilen der Lager- staette :(1140 m) sehr' pyirhotin.-und pentlanditreiche Mrze (ein l||r|hotingehält von mehr ;als 50 %), wae.hr.end der Pyrrhotin in den höheren Teilen der Lager staette nur sporadisch- in Er* scheinung tritt oder sogar ganz fehlt

welche überall die Hauptflüsse

Lagerstätte von Ergani umschwärmen, liegen öfters in quarzreichen, quarzreichen Gesteinen, deren Ursprungsbereich nicht immer hat die Chloritisierung und -peroxidierung (evtl. Calcitisierung) die von Erzimpregnationen vollständig zersetzt. So wurden von uns reiche Erzimpregnationen in gut erhaltenen Gabbro (Diabas-) Gesteinsmassen angetroffen (z. B. nahe der südlichen Hauptstörung auf 1262 m -Niveau). Es handelt sich um hydrothermale Erzimpregnationen metasomatischen Charakters. Es liegt auf der Hand, eine gleiche Entstehung 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 quarzreicher Medien eine sedimentäre Entstehung zu verleihen.

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

Die Störungsstrukturen sind daher keine zufällige, spätere, an Ort und Stelle der Vererzung 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 höherer Bildungstemperatur auskristallisieren (wie Pyrrhotin, Pentlandit, Öbanit und Vallerit) sowie von Skarnmineralien (wie Ilvaite) zwingt die Anhänger der sedimentären Entstehungstheorie zur Annahme einer bedeutenden Umprägung der Tief- in eine Hochtemperatur-Mineralassoziation (in der Temperatur 225 - 250°).

Es ist aber schwer, dieser jungen Lagerstätte eine charakteristische metamorphe Fazies zu verleihen, umso mehr als die Gesteine der nächsten Umgebung keine Merkmale einer so hohen metamorphosierenden Aktivität aufweisen. Nach M. Sirodotzky ist die Metamorphose nur lokal geltend gemacht und

ist von den 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 Erzmasse 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 Nähe der Hauptlagerstätte 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, Oubanit 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 **colloforme** Reliktstrukturen auf. Pyrit hat die deutlichsten Geiststrukturen, Er erscheint oft **in feinkristallinen** porösen Massen welliger bis kegeliger Begrenzung (**Melnikovit-Pyrit**), Man beobachtet hier gerne die Anwesenheit von **Schrumpfungsrissen**. Man hat eine grosse Varietaet **von grösseren** und kleineren **colloformen** Pyritaggregaten zwischen welchen **saemtliche** 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, **naemlich** 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 Wanderung **gsmöglichkeit** inmitten des **ZnS-Geles** vor, sodass an vielen Punkten kleinere Konzentrationen **„der FeS-Substanz** stattfanden« So entstand ein **Raster** feinsten Pyritkugeln inmitten des nachher **auskristallisierten** ZnS-Geles, Die zwangsläufige Vergesellschaftung von Zinkblende und von feinsten **Pyritkugeln** ist nach unserer Auffassung nur dadurch **erklärlich** dass ein **syngenetische** Beziehung zwischen beiden existierte und zwar **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 Erz in Folge der **«vererzten Bakterien»** für immer in die Gruppe der **sedimentsären Lagerstätten** eingereiht **würde**, war sehr gross, **umso mehr als heutzutage** von vielen namhaften Geologen eine sedimentäre Entstehung der verschiedensten **Erzlagerstätten** zu schneidungsgemässen Teilen wird.

Die in Ergänzungen gemachten, oben **beschriebenen, geologischen Beobachtungen** zwangen uns zur Aufrechterhaltung unserer

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

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

LITERATUR- VERZEICHNIS-

- 1 — Behremi F. Die **Kupfererz-lagerstaette** Arghana Maden in Kurdistan Ztsch. 1 p. Geol. 1925
- 2 — Borehert H. Die Kupfererz-lagerstaette von Krgaai-Maden, Unveröffentl. Bericht an Eti-Bank, NGY. 1952,
- 3 - Pilz R. Beitrag zur Kenntnis der Kupfererz-lagerstaetten in-der Gegend von Arghana Maden. Ztschf. 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 minier sur les gisements d'Ergani-Maden et des environs, Unveröffentl. Bericht an Eti-Bank. 1944
- 6 — Schneiderhöhn H. Die Kupfererz-lagerstaette Ergani Maden unveröffentl, Bericht an Eti-Bank. Sept, 1953
- 7 — Sirel M. ; Die Kupfererz-lagerstaette Ergani-Maden in der Türkei N. J. für Min. **Abh.** A, Bd 80, Stuttgart, 1950 ;
- g _ Wijkerslooth de, P. Der primäre Mineralbestand der Kupfererz-lagerstaette von Ergani-Maden (Vinc. Einzige Türkei) **Ztschr.** f. Lagerst. Forschung d, Türkei, M. T, A., Ankara 1944
- 9 _ » » » : Neuer Beitrag zur Kenntnis der Kupfererz-lagerstaette Ergani-Maden im Vilayet Elazig (Türkei) Ztschr. f. Lagerst., Forschung d, Türkei, M, T, A. Ankara 1945