

Die Kupfergrube Murgul

I. Geographische Lage :

Die Lagerstaette Murgul ist im Vilayet Çoruh, fast in der Mitte zwischen Artvin und Hopa, auf dem linken Talabhang des Adurçabaches, eines der bedeutenderen rechten Zuflüsse des Murgul Çay gelegen und ist von dem Dorfe İskep, das nördlich davon liegt, in wenigen Minuten zu erreichen. Direkt dahinter erhebt sich im Südosten der Tiryal Dağ. Die Entfernung vom Murgulflusse betraegt in der Luftlinie kaum 2.7 km. Die stark verfallene Hütte befindet sich auf dem rechten Ufer des Murgulflusses direkt unterhalb der Einmündung des Adurçabaches.

II. Transportverhaeltnisse :

Die Grube ist mit der Hütte durch eine Drahtseilbahn von 2.4 km. sowie durch eine Chaussee von 9 km. Laenge verbunden. Der Transport von Hopa bis zur Grube erfolgt auf 36.2 km. auf der vorzüglichen Chaussee Hopa - Borçka, von dort auf der 18 km. langen Chaussee, welche die vor dem Kriege hier arbeitende englische Gesellschaft gebaut hat, und die zu naechst auf 2 km. im Çoruhtal verlaeuft, um dann dem Murgulfluss auf dessen linkem Ufer zu folgen.

III. Orographie :

Das Gebiet der Grube befindet sich im nordöstlichen Teil der Pontischen Ket-

te, die von den Gipfeln Kükürt Dağ, Kerçen Dağ und Tiryal Dağ gebildet wird. Das Ausstreichen der Hauptlagerstaette Can-gara stellt einen durch den Tagebau jetzt zum Teil abgetragenen, zum Teil durch Abraummassen verdeckten gewaltigen Felsen auf einem der nordwestlichen Ausläufer des Tiryal Dağ und Kerçen Dağ dar, kaum 4.6 km. von dem Tiryalgipfel entfernt. Dieser Ausläufer zieht sich in nordwestlicher Richtung bis zum Murgulfluss hinab und bildet die Wasserscheide zwischen zwei Zuflüssen des letzteren, dem Lebiskur Su und dem Adurça Su.

IV. Allgemeine Geologie :

(hauptsaechlich nach " Margolius : Die wichtigsten Ergebnisse der geologischen Untersuchung des Artviner Gebietes ", Tiflis 1915, in russischer Sprache).

Das ganze Gebiet ist charakterisiert durch eine mannigfaltige Fülle von Eruptiv- und zwar vorwiegend Effusivgesteinen und ihren Tuffen, welche die Synklinalen zwischen den nordwestlichen Ausläufern des Höhenzuges Kükürt Dağ - Tiryal Dağ ausgefüllt haben. Nur in den tief eingeschnittenen Tälern, vor allem im Murgultal, und auf den Höhenzügen treten die sedimentären Formationen zu Tage. So hat man am Fusse des Tiryalgipfels steil aufgerichtete, stark metamorphe marmorähnliche Kalksteine, die Hippurites turgida

Rolland du Roquan und andere für das untere Senon charakteristische Hippuriten enthalten. Etwa 6 km. weiter nördlich im Tals des Kokolet Su, eines rechten Zuflusses des iMurgul Su, werden diese Kalke überlagert von Mergeln und Tonschiefern, welche Echinocorus gibbus Lamarck und var fonticula Arnaud führen, also dem oberen Senon angehören. Letzteres tritt auch im oberen Teil des Porosettales, eines linken Zuflusses des Murgul Çay zutage, während noch weiter im Norden nummulitenführende eozaene Kalke auftreten. Im Murgultal steht unterhalb der Hütte ausschliesslich Eozoen an und zwar in der Hauptsache Mergel, Sandsteine, Tonschiefer, tonige und kalkige Sandsteine, auch Tone; Erüptivgesteine in Form von Becken von Dacit und von gang- und stockförmigen Durchbrüchen von Augitandesit treten hier stark zurück, dagegen spielen im untersten Teil des Murgultales auf etwa 3 km. Länge Andesite und ihre Tuffe eine grosse Rolle.

Auch das Gebiet der Gruben und ihre weitere Umgebung ist gekennzeichnet durch das ausschliessliche Auftreten von Erüptivgesteinen, besonders von Effusivgesteinen, welche in den Synklinalen zwischen den nordwestlichen Ausläufern der Pontischen Kette eine grosse Mächtigkeit erreichen. Die ältesten Erüptivgesteine des Gebietes, Quarzdiorite und Diabase, treten in ziemlicher Entfernung von den Gruben besonders in den höheren Teilen des Kükürt Dağ auf. Der Kreidezeit gehören vor allem Quarzporphyre und Felsitporphyre an, unter den dem Eozoen angehörenden Effusivgesteinen haben Andesite und Dazite die grösste Verbreitung.

V. Spezielle Geologie der Lagerstätten:

Die im Grubengebiete vorherrschen - den Andesite und Dazite enthalten an vielen Stellen zum Teil recht ausgedehnte

verkiebelte Zonen. Solche Stöcke von durch hydrothermale Metamorphose entstanden - em sekundaerem Quarzit, der sehr oft eine wechselnde Imprägnierung durch Pyrit aufweist, sind bekannt in der Gegend von Cangara, dann im Adurçatale, besonders auf dessen rechtem Abhang in den Bezirken von Kızıl Kaya und At Meydan und im Lebiskurtale und seinen Nebentälern. Abbauwürdige Vorkommen von Kupfererzen sind bisher nur in Cangara und dessen engerer Nachbarschaft aufgeschlossen worden. In der Umgebung von Cangara, also bei Cangara, Sosveni, Satep und Kuş Kaya befindet sich der sekundaere Quarzit, der an der Oberfläche als hufeisenförmiger Gürtel erscheint, im Liegenden einer grossen WSW - ONO streichenden und unter 15-25° nach Süden failenden Verwerfung; der Quarzit ist dann durch weitere tektonische Bewegung laengs dieser Verwerfungsspalte weitgehend zerstückelt worden, und in den Zwischenräumen zwischen den so entstandenen mehr oder minder grossen Blöcken hat sich aus Thermen, die jedenfalls demselben Magma entstammten, welches die Lösungen für die Verkiebelung geliefert hat, Quarz mit Pyrit und Kupferkies abgesetzt. Es ist also eine richtige vererzte Breccie, eine Art Stockwerk zustande gekommen, das sich im Querschnitt als ein mehr oder minder grobes Netzwerk von vererzten Quarzadern, darstellt. Das Erz sitzt hauptsächlich in den Quarzadern, deren Mächtigkeit von wenigen Millimetern bis über 10 cm. betragt. Die zwischen den Quarzadern eingeschlossenen eckigen Blöcke von verkiebeltem Dacit, in dem sich oft noch die ursprünglichen glasklaren Quarzdiabexader des Dacits aus dem sekundaeren weisslichen Quarz herausheben, sind im allgemeinen nur ziemlich schwach mitfeinsten Pyritkristallen imprägniert. In der Regel ist der

Kupfergehalt umso höher, je engmaschiger das Netzwerk ist, es kommt allerdings auch vor, dass bei intensiver Vererzung hauptsächlich Pyrit vorhanden ist, und daher der Kupfergehalt recht niedrig bleibt.

Unter den primären Erzen waltet Pyrit und Chalkopyrit bei weitem vor, stellenweise tritt ziemlich reichlich Bornit auf, der sich unter dem Mikroskop als aszendente erweist, denn er enthält gesetzmässig angeordnete Entmischungen von Kupferkies und Kupferglanz. Der Bornit wird ausserdem durch diese beiden Mineralien verdrängt. Der Covellin, der meist in dünnen Überzügen den Kupferkies und Bornit einhüllt, ist wahrscheinlich, wie auf den meisten Kupferlagerstätten, deszendenter Natur. Als weiteres primäres Erz bricht stellenweise etwas Zinkblende ein.

Oxydische Erze treten nur in geringer Menge auf, und zwar findet man Malachit, Azurit, Cuprit, Chrysokoll, die an manchen Stellen des hangenden Teiles von Cangara das stark zersetzte Gestein imprägnieren und es in dicken unregelmässigen Adern durchziehen. Praktisch fallen diese oxydischen Erze überhaupt nicht ins Gewicht.

Der Kupfergehalt des Erzes von Murgul schwankt zwischen wenigen Zehnteln und etwa 13 %. Gegen Süden zu, mit der Annäherung an die Verwerfungsspalte, verschwindet der sehr feste sekundäre Quarzit, man hat hier ein stark zermürbtes, mit der Hacke gewinnbares Gestein, das in der Hauptsache aus Sericit, Kaolin und sehr viel Pyrit besteht und Knauer und Linsen von normalem mehr oder minder vererztem Quarz enthält. Stellenweise sind in diesem Gestein bis zu mehreren Metern mächtige Linsen eingelagert, die aus einem Gemenge von Pyrit und Chalkopyrit bestehen, und deren Kupfergehalt bis zu 12 % betragen kann.

Soweit die Aufschlussarbeiten und

Diamantbohrungen, die vor dem Kriege ausgeführt worden sind, ergeben haben, besitzt die Lagerstätte von Cangara die Form eines unregelmässigen Stockes, dessen Grenzen, je nach dem Kupfergehalt, den man für die Abbauwürdigkeit zu Grunde legt, schwanken. Nimmt man als Mindestkupfergehalt für die Abbauwürdigkeit 2 % an, so hat der Stock von Cangara, wie der Plan zeigt, die Form einer unregelmässigen, in ost-westlicher Richtung gestreckten Linse, die bei einer Länge von 250 - 300 m und einer Breite von 150 - 180 m die Mächtigkeit 35 - 85 m besitzt. Im Norden geht das Erz allmählich in tauben Quarzit über, im Westen ist der Stock durch eine etwa 70 m mächtige Zone armer, nicht abbauwürdiger Erze von den 2 kleineren Stöcken von Sosveni getrennt, in Süden stehen die Grenzen der Vererzung noch nicht fest, denn es hat erst ein einziger Stollen das Erüptivgestein, das im Hangenden der Verwerfung ansteht, erreicht.

Abbauwürdige vererzte Quarzbreccien zonen von gleichem Charakter finden sich noch auf der Grube Satap, ungefähr 400 m im Westen vom Zentrum des Stockes von Cangara, sowie auf den Gruben Unter- und Ober-Bognari, aber die Untersuchungsarbeiten sind hier noch nicht so weit vorgeschritten, dass man sich Rechenschaft über die Bedeutung dieser Stöcke ablegen könnte.

In den sekundären Quarziten, die man im Adurça- und im Lebiskurtal durch eine Reihe von Schürfarbeiten untersucht hat, hat man bisher noch keine ähnlichen tektonisch stark beanspruchten Zonen angetroffen, welche dieselben günstigen Vorbedingungen für die Bildung grösserer Erzstöcke wie in Cangara bieten könnten, wenn auch an verschiedenen Stellen recht befriedigende Kupfergehalte angetroffen worden sind.

VI. Erzvorräte und Gehalt :

Eine einigermassen zuverlässige Berechnung der Erzvorräte ist nur für die Stöcke vom Cangara und Sosveni möglich, für Satep sowie für Unter- und Ober- Bognari ist bei der Geringfügigkeit der bergmaennischen Aufschlussarbeiten eine auch nur annähernde Vorratsberechnung ausgeschlossen.

Wenn man für Cangara und Sosveni die auf dem vor dem Krieg aufgenommenen Plan angegebene Begrenzung der Erzstöcke zu Grunde legt, welche durch Stollen, Schächte und Diamantbohrungen festgelegt worden ist, so ergibt sich bei einem spezifischen Gewicht von 2.9 für den Stock von Cangara ein Erzvorrat von 3811000 t, für die beiden Stöcke von Sosveni ein solcher von 274000 t, also zusammen 4085000 t. Die Nachprüfung durch das M. T. A. Institut hat ergeben, dass an ailen jetzt zu gaenglichen Stellen die auf dem Plan angegebenen Grenzen der Vererzung der Wirklichkeit entsprechen. Es ist also wohl nicht zu optimistisch, wenn man auch für die jetzt unzugänglichen Teile der Lagerstätte bzw. für solche Teile, in denen sich die Untersuchungsarbeiten auf Diamantbohrungen beschränken, die auf dem Plan angegebenen Begrenzungsflächen als richtig annimmt.

Was den Gehalt anbetrifft, so hat das M. T. A. Institut eine umfangreiche Probenahme ausführen lassen, bei welcher in den Tagebauen 145, unter Tage 255 Proben genommen wurden. Die ersteren waren Schussproben, welche nach Möglichkeit gleichmässig über die Tagebaue verteilt wurden, und bei denen je 200 kg. bis über 2 t Erz anfielen, die letzteren 2 m. lange horizontale Schlitzproben, zwischen denen jeweils 2 m. Zwischenraum verblieben. Der Durchschnittsgehalt der Schlitzproben war für die im Innern des Stockes gelegene Zone 3.01 %, für mehrere randlich gelegene

Partien 2.18 % bis 2.59 %. Die in den Tagebauen entnommenen Proben haben im östlichen Teil von Cangara als Durchschnittsgehalt 2.61 %, im westlichen Teil 2.96 %, im Gesamtmittel für Cangara also 2.79 % ergeben, während sich für Sosveni ein Durchschnittsgehalt von 2.23 % (dies nach Eliminierung einiger abnorm hochprozentiger Proben) errechnet. Unter Berücksichtigung der weiter oben angegebenen Erzmengen für Cangara und Sosveni erhält man einen Durchschnittsgehalt von 2.75 % und einen gesamten Kupferinhalt von 112400 t.

Zum Vergleich sei bemerkt, dass man während der früheren Betriebsperiode mit einem mittleren Gehalt des Haufwerkes von 2.75 - 3.00 % rechnete. Nimmt man vorsichtshalber einen Gehalt von 2.5 % für die Stöcke von Cangara und Sosveni, so beträgt der Kupferinhalt 102300 t.

Dazu kommen die Vorräte von Satep, Unter- und Ober- Bognari, für deren Berechnung gegenwärtig noch jede Unterlage fehlt

VII. Geschichtliches :

Die am Südwestabhang des Tiryal Dağ an vielen Stellen gefundenen Schlacken weisen darauf hin, dass in dieser Gegend schon vor längerer Zeit Kupferbergbau getrieben worden ist, aber eine systematische Schürftätigkeit begann erst im Jahre 1898 auf der Lagerstätte von Cangara und in dem benachbarten Gebiet. Die dabei erzielten Resultate veranlassten im Jahre 1900 die Gründung der Caucasus Copper Company, welche die Untersuchung des Stockes von Cangara und der in der Umgegend erschürften Lagerstätten noch bis 1903 fortsetzte. Die Lagerstätte von Cangara wurde durch 38 senkrechte, 29 horizontale und 16 geneigte Diamantbohrungen untersucht und ausserdem durch eine Reihe von Schächten und Stol-

len aufgeschlossen und für den Abbau vorge richtet. Die genannte Gesellschaft, die ein Kapital von insgesamt 20 Millionen Goldrubel investierte, hatte mit grossen Schwierigkeiten zu kaempfen, da für den damaligen Stand der Aufbereitungstechnik das Erz sehr schwer zu verarbeiten war. Schon zu Beginn der Aufschlussarbeiten stellte es sich heraus, dass an eine Anwen - dung der Handscheidung nicht zu denken war; diese hatte lediglich bei dem vorher - gehenden Raubbau, der sich auf die Gewin - nung der reichsten Erzmittel beschraenkte, zum Ziel geführt. Man versuchte nun der Reihe nach die direkte Verhüttung, die nassmechanische Aufbereitung, die mag - netische Aufbereitung, das Elmorever - fahren, um dann endgültig wieder zum nassmechanischen Verfahren zurückzu - kehren, in dem die Herdarbeit die Hauptrolle spielte. Bei der grossen Menge von Schlaemmen, deren Entstehung bei der feinen Verwachsung der Erze mit dem Quarz unvermeidlich ist, war das Ausbringen der nassmechanischen Auf - bereitung ein wenig befriedigendes, und erst als man kurz vor Beginn des Weltkrie - ges dazu ueberging, die Abgaenge der nass - mechanischen Aufbereitung nach dem Flotationsverfahren, das sich damals noch im Anfangsstadium seiner Entwicklung befand, weiter zu verarbeiten, stieg das Ausbringen auf etwa 80 %.

Die erste Aufbereitung und die Schmelz - hütte wurden im Jahre 1902 in Betrieb genommen, im Jahre 1905 wurde mit einem Kostenaufwand von angeblich 1 Million Goldrubel direkt bei der Grube eine grosse magnetische Aufbereitungsanlage errich - tet, die aber kaum ein Jahr spaeter wegen vollstaendigen Versagens dieses Verfah - rens wieder abgerissen wurde. Man erbaute nun im Murgultal oberhalb der alten nass - mechanischen Aufbereitung eine neue, bedeutend grössere, aber trotzdem ent -

sprach die Höhe der Produktion bei weitem nicht den Erwartungen und stieg nur recht langsam, wie aus der untenstehenden Ta - belle hervorgeht, welche die Kupferpro - duktion der Gesellschaft für die Jahre 1907 - 1914 zeigt :

1907	94 t
1908	440 t
1909	790 t
1910	1700 t
1911	2280 t
1912	3160 t
1913	3430 t
1914	(bis Okt.) 3100 t

Abgesehen von einem kurzen Ver - such, den Betrieb im Jahre 1917 wieder aufzunehmen, liegt das ganze Werk seit Oktober 1914 still.

VIII. Gewinnung:

Es hat zwar nicht an Versuchen ge - fehlt, in den reicheren Teilen des Stockes von Cangara das Erz unter Tage abzubauen -man hat auf dem Niveau 1200 Kammern von 6-7 m. Breite, bis 35 m. Laenge und 2.5 m. Höhe ausgeschossen- aber die bei weitem überwiegende Menge des Erzes wurde schon vor dem Kriege im Tagebau gewon - nen, und zwar nach dem mill-hole- Ver - fahren. Bei dieser Abbaumethode steht be - kanntlich die Sohle des Tagebaues durch eine Reihe von Rollen mit einem tieferen Förderhorizont in Verbindung, das im Ta - gebau gewonnene Erz wird in diese Rollen gestürzt und auf dem Förderhorizont ab - gezogen. Das Erz wird in der Naeh der Beladestation der Drahtseilbahn so weit vorgebrochen -auf etwa 120 mm-, dass das Abziehen aus dem Erzbunker in die Wagen der Drahtseilbahn glatt erfolgen kann.

Die Maechtlgkeit der Deckschichten, welche das Erz überlagern, betraegt bei Cangara 6-15 m. und beseht zum grössten Teil aus Verwitterungsschutt, welcher aus

Dazit hervorgegangen ist; man kann pro t Erz ungefaehr 0.6 m³ Abraum rechnen. In den letzten Jahren vor dem Krieg wurde für das Abraumen dieses erdigen Mate - rials, welches allerdings in betraechtlicher Menge feste abgerundete Blöcke von über Kopfgrösse enthaelt, das hydraulische Ver - fahren zur Anwendung gebraucht und da - mit eine wesentliche Erniedrigung des Gesteinspreises gegenüber dem Ab - raumen von Hand erreicht. Soweit die Deckschichten aus festem Gestein beste - hen, wurde Schiessarbeit angewandt und das Material entweder von Hand oder mittels einer Dampfschaufel in Wagen ge - füllt und von Hand zur Abraumhalde trans - portiert.

Wenn man von dem wenig bedeuten - den Tagebau von Satep absieht, hat man 3 Tagebaue: Ost - Cangara, West - Cangara und Sosveni, von denen sich die Sohle des ersten noch etwa 8 m, die des zweiten 14 m. über der Sohle des jetzigen Hauptför - derstollens befindet, waehrend die des dritten schon um 12 m. tiefer liegt.

Die vor dem Kriege gebraeuchlichen Abbauetagen hatten nur 2 m. Höhe und Breite, und es wurde ausschliesslich von Hand gebohrt, nachdem ein Versuch mit Pressluftbohrung ergeben hatte, dass die Handarbeit billiger zu stehen kam; die Löcher waren nur 1.2 - 1.5 m. tief. Jetzt dürfte bei Anwendung von höheren Ab - bauetagen und entsprechend tieferen Bohr - löchern die mechanische Bohrung sicher - lich einen niedrigeren Gesteinspreis gewahrleisten als das Bohren von Hand.

IX. Aufbereitung und Verhüttung:

Infolge der rie&igen Fortschritte, welche die Flotationstechnik in den letzten 20 Jahren gemacht hat, ist das Problem der Anreicherung des Erzes von Murgul jetzt ein verhaeltnismaessig recht einfaches, viele Millionen Tonnen aehnlicher Erze,

die in der Hauptsache aus Quarz, Pyrit und Kupferkies bestehen, sind in den letz - ten Jahrzehnten auf einer Reihe von por - phyry copper - Lagerstaetten durch Flota - tion angereichert worden.

Die vom M. T. A. Enstitüsü im Jahre 1935 für die Flotationsversuche genomme - ne grössere Durchschnittsprobe des Erzes ergab folgende Zusammensetzung :

Cu	2.45 %	S	9.2 %	Ag	24 g/t
Fe	9.1 %	Unlös.	75.2 %	Au	0.27 g/t

Ein Bericht aus der früheren Betriebs - periode gibt die folgende Analyse für das Aufgabegut der Aufbereitung :

Cu	2.75 - 3.00 %	S	10.0 %
Fe	7.00 - 9.00 %		
SiO ₂	65 - 72 %	Al ₂ O ₃	0.7 %
As + Sb + Zn + Ag + Au = 0.5 %			

Die Versuche mit selektiver Flota - tion ergaben bei 9.2 % Kupferausbringen ein Gewichtsausbringen von 8.9 % von Kon - zentrat von folgender Zusammenset - zung :

Cu	25.8 %	Unlös.	3.4 %	Al ₂ O ₃	0.7 %
Fe	30.0 %	CaO	1.2 %	As	1.24 %
S	34.55%	MgO	0.1 %	Ag	110 g/t
				Au	1.55g/t

Der Stambaum der Flotationsanlage ist denkbar einfach: Zwei in Serie arbei - tende Symonsbrecher, die in geschlosse - nem Kreislauf mit einem 1/2 " - Schüttel - sieb arbeiten, dienen als Feinbrecher, das so auf unter 1/2 " zerkleinerte Erz wird in Kugelmühlen in geschlossenem Kreislauf mit Dorrklassierern auf 94 % unter 200 mesh vermahlen und nach entsprechender Verdickung der Trübe den Grobzellen zu - geführt, deren Konzentrate in Reiniger - zellen nachgeschwommen werden. Die Fer - tigungskonzentrate werden in Dorrverdickern eingedickt und gelangen dann auf Trom - melfilter.

Die Leistung der Flotationsanlage wird entweder 1000 oder 1500 Tonnen Roh-

erz in 24 Stunden betragen, und es werden demnach taeglich etwa 89 öder 133 Tonnen Konzentrate mit einem Kupferinhalt von 23 bzw. 34 Tonnen anfallen.

Auch der in Aussicht genommene Stammbaum der Hütte, in welcher die Flotationskonzentrate weiter verarbeitet werden sollen, zeichnet sich durch aeusserste Einfachheit aus. Es ist keine Röstung der Konzentrate vorgesehen, sondern dieselben gelangen so wie sie vom Filter kommen, mit der nötigen Menge von sauren Zuschlaegen gemischt, in den Flammofen, dessen innere Dimensionen zu 5.5 m. X. 22.9 m. vorgesehen sind. Als Zuschlag dient Roherz, das von dem in der Aufbereitung auf unter 1/2 " zerkleinerten Gut genommen wird, Kalk wird in der Hütte nicht zugesetzt. Der Flammofen erhaelt Kohlentaubfeuerung, ein Teil der den Ofen mit den abziehenden Gasen verlassenden Waermemenge wird durch einen Abhitzekeessel und Regeneratorkammern zurückgewonnen. Das Verschmelzen der ungerösteten Konzentrate hat vor allem den Vorteil, dass die Unzutraeglichkeiten und Verluste, welche der Transport des heissen Röstgutes mit sich bringt, in Wegfall kommen, und der Flugstaubverlust im Flammofen fast gaenz-

lich vermieden wird, da die Beschickung in feuchtem Zustande aufgegeben wird. Natürlich wird der Kupfergehalt des Steines beim Verschmelzen ungerösteter Konzentrate wesentlich niedriger, etwa 30 % statt vielleicht 55 %, sodass ein viel grösserer Teil der Anreicherungsarbeit im Konverter geleistet werden muss, aber auch dies ist schliesslich kein Nachteil, da durch die so verursachte viel laengere Dauer des Verblasens im Konverter eine viel bessere Entfernung der Verunreinigungen erzielt wird. Für das Verblasen des Steins auf Blisterkupfer ist ein liegender Konverter von 3.0 m. 0 und 5.5 m. Laenge in Aussicht genommen. Da bei dem geringen Gehalt des Kupfers an Edelmetallen- das Blisterkupfer wird ungefaehr 420 g. Silber und 6 g. Gold pro Tonne enthalten- eine Elektrolyse nicht in Frage kommt, soll auf der Kütte selbst in einem Raffinierofen die Verarbeitung des Blisterkupfers auf Standardkupfer vorgenommen werden.

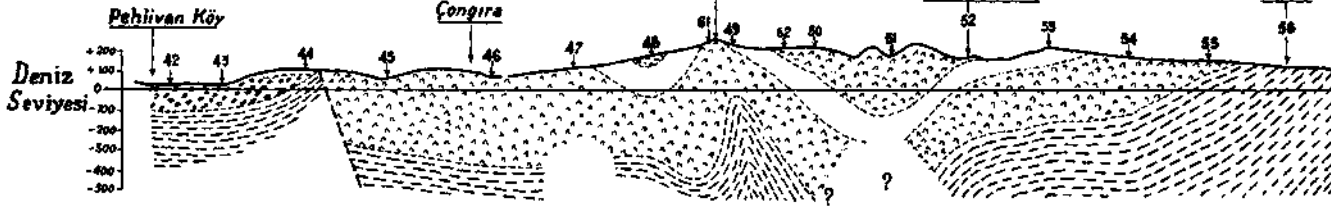
Je nachdem, ob man sich für eine Tagesleistung der Flotationsanlage von 1000 öder 1500 Tonnen Roherz entscheidet, wird die jaehrliche Kupferproduktion ungefaehr 7500 oder 11000 Tonnen betragen.

ERNST ZIMMER

MAKTA

← Şimal

→ Cənup



İrtifa 5. defa
büyültülmüştür.

KABAHÜYÜK ANTIKLİNALİ

UZUNLUK

Miyas Kilometre



Hakiki İrtifa

İŞARETLER

	Mukavemet 5 ve 9 Ohms/m.
	Mukavemet 9 ve 12 Ohms/m.
	Mukavemet 12 ve 20 Ohms/m.
	Mukavemet 20 Ohms/m. fazla