

# GEOLOGISCHE STUDIEN ÜBER ERZLAGERSTÄTTEN IM BEZIRK TULCEA, DOBRUGEA (RUMÄNIEN).<sup>1)</sup>

Von

**Radu Pascu in Bukarest.**

Mit zwei Abbildungen im Texte, einer geologischen Karte und einer Profiltafel.

---

Im Jahre 1893 bestimmte der damalige Minister für Domänen etc. Herr P. P. Carp einen außergewöhnlichen Kredit von 200.000 Lei für geologische Studien und Schürfungen im Lande. Der Herr Minister wurde zunächst von dem persönlichen Wunsche geleitet, die reichen Bodenschätze des Landes zu allgemeinerer Kenntnis zu bringen, andererseits hatte auch schon ein Referat des Herrn Ingenieur C. Alimănescu auf die Notwendigkeit dieser Arbeiten hingewiesen.

Im Frühjahr 1894 nahm ich in Gemeinschaft mit Herrn Alimănescu und an Hand der von C. F. Peters in seinem Werke »Grundlinien der Geographie und Geologie der Dobrugea« gemachten Studien die ersten einleitenden Untersuchungen in der Dobrugea vor. Auf unseren Ausflügen besuchten wir nicht allein diejenigen Orte, welche Peters als erzführend bezeichnet, sondern auch die weitere Umgebung derselben. Hierbei haben unsere Untersuchungen sowohl die Bestätigung der von Peters gemachten Angaben als auch den weiteren Nachweis wichtiger Anzeichen für das Vorhandensein anderer, früher nicht bekannter Erzlagerstätten ergeben.

Im Herbst desselben Jahres wurde ich mit den Schürfarbeiten auf dem Berge »Sakar-Bair« neben »Atmagea« und »Lavoza« betraut, woselbst das Vorhandensein von Eisen- und Kupfer-Erzlagerstätten konstatiert wurde. Infolge der bei diesen Arbeiten erzielten günstigen Resultate wurde mir im Jahre 1895 die Leitung von Schürfarbeiten in größerem Umfange für die fragliche Gegend übertragen. Die Mannigfaltigkeit der hierbei beobachteten Gesteine sowie ihre mineralogische Zusammensetzung erweckten in mir ein lebhaftes Interesse für den geologischen Aufbau der zu untersuchenden Gegend überhaupt und gleichzeitig den Wunsch, auch eine nähere geologische Untersuchung vorzunehmen. Das Ergebnis dieser Unter-

---

<sup>1)</sup> Die vorliegende Arbeit ist in rumänischer Sprache schon im Jahre 1904 erschienen. Die Drucklegung in deutscher Sprache mußte wegen der großen Fülle des den »Beiträgen« übergebenen Materials leider bis jetzt zurückgestellt werden. Obwohl in der Zwischenzeit eine geologische Karte eines Teiles der Dobrugea von E. Kittl erschienen ist und in der Dobrugea neuerdings Devon nachgewiesen wurde, dürfte die Arbeit von Radu Pascu dennoch ihren Wert behalten und zwar umsomehr, als Teile des Textes und der Karte der deutschen Ausgabe vom Autor auf Grund neuer Beobachtungen wesentlich verbessert wurden. Die Redaktion.

suchung veranlaßte mich, die verschiedenen paläozoischen Formationen zuerst auf die Generalstabkarte 1 : 100.000 und später auf diejenige 1 : 50.000 einzutragen. Nach und nach setzte ich meine geognostischen und mineralogischen Beobachtungen im ganzen Bezirke Tulcea fort, ausgenommen den nordwestlichen Teil, einschließlich der Gebirge »Grecilor« und »Macinului«, woselbst die Professoren M r a z e c und M u n t e a n u - M u r g o c i die geologischen Studien vornahmen.

Das Ergebnis meiner Untersuchungen war die Auffindung mehrerer Erzlagerstätten, deren wirtschaftliche Bedeutung noch nicht zu übersehen ist, welche jedoch bis jetzt vier Konzessionen und viele Schürfungserlaubnisse zur Folge hatte. Durch die Veröffentlichung dieser Studien und der ausführlichen Karte, auf welcher ich die verschiedenen Gebiete und Erzlagerstätten verzeichnet habe, verfolge ich den Zweck, die allgemeine Aufmerksamkeit auf diese, in jeder Hinsicht wichtige Gegend zu lenken.

## Geologische Übersicht.

Die Untersuchungen von C. F. P e t e r s bilden bis heute noch die Grundlage aller geologischen Arbeiten in der Dobrugea. Die anliegende Karte ist als eine eingehende Vervollständigung dieser von P e t e r s gemachten Aufnahmen zu betrachten, auf welcher hauptsächlich das Vorhandensein von Erzlagerstätten festgestellt worden ist. Es handelt sich hierbei um den mittleren und südöstlichen Teil des Bezirkes Tulcea. In orographischer Hinsicht zeigt dieses Gebiet ein unebenes Relief, in welchem sich die Höhenzüge schon vor der Kreideperiode gebildet haben, und deren Täler hauptsächlich durch Erosion vor der Ablagerung des Löß entstanden sind.

Ausgedehnte und weite Täler trennen diese Berge, Ebenen bildend, welche dem Ackerbau einen guten fruchtbaren Boden darbieten. In einigen dieser Täler fließen Bäche in der Richtung von NW nach SO. Die Region durchschneidend, kennzeichnen sie gewissermaßen die Richtung, in welcher der ganze Gesteinskomplex verläuft. Die wichtigsten diese Täler sind: »Valea Taizei«, welches vom »Tigancai«-Gebirge beginnt und bis zum »Babadag«-See verläuft; »Medan-Kioi« und »Teliza«, welche in das »Valea Taizei« münden und weiter südlich das Tal »Slava Rusa«, welches im Granitmassiv von »Atmagea« entspringt und in die Lagunen des Schwarzen Meeres bei »Ceamurli de jos« ausläuft.

Beinahe die ganze Gegend besteht aus alten, wahrscheinlich der paläozoischen Gruppe angehörenden Gesteinen, deren geologisches Alter jedoch mangels Fossilien bis jetzt nicht überall näher bestimmt werden konnte.<sup>1)</sup> Eine Einteilung dieser Gesteine wurde zum erstenmal von C. F. P e t e r s vorgenommen, welcher sie in folgende geologische Formationen einteilt:

### A. Paläolithische Gruppe.

Gneis und Granit, bojische Stufe (?).

Mehrerlei kristallinische Schiefer, hercynische Stufe.

Quarzit- und Phyllitstufe.

Paläozoische Formation, Tonschiefer, grüne Schiefer und sandiger Diabastuff.

mit wenig kristallinischem Kalkstein.  
Steinkohlenformation.

Halbgranit.  
Granitgesteine.  
Diorit.

### B. Mesolithische Gruppe.

Grobe Quarzpsammite; Rotliegendes (?).

Trias: Sandstein und Mergelschiefer, dunkelfarbige Kalksteine und Kalkschiefer, (?) granitische Gesteine.

Quarzporphyr.

Muschelkalk; Schichten von Köves-Kallya in Ungarn und Mikulschitz in Schlesien.

Halobien-schiefer: rote und weiße Kalksteine. Lichte Sandsteine mit Kohlenspurten, Keuper (?).

Melaphyr (eine Mittelvarietät zwischen dem echten Melaphyr und dem Augitporphyr von Südtirol).

<sup>1)</sup> In der letzten Zeit hat Prof. Cădere aus Jassy Fossilien gefunden, die von J. Simionescu als devonisch bestimmt wurden. (Ann. Instit. Geologic al Romăniei, I.).

Lias: Spuren von sandigen Kalksteinen mit Mergelschiefern; unterer Lias (?).

Roter Arietemarmor (bei Baschkiöi).

Mittlerer Jura: Kalkstein von Jenissala von Kardschelar (?); ungarischer Klippenkalk.

Oberer Jura: Weiße Terebratelkalksteine (Schichten von Stramberg in Mähren); Astartenton; Kalksteine und Mergel mit *Diceras* und *Pteroceras Oceani*.

Kreideformation: (?) Krinoidenbänke; Sandstein und Mergel mit Hornstein, Turonische Stufe (?); Bakulitenton und weiße Feuersteinkreide, senonische Stufe.

### C. Käolithische Gruppe.

Miozänformation:

Sarmatische Stufe: Kalkstein und Ton.

Kongerien-Stufe: Ton mit *Cypris*.

Diluvialformation: Löß, Lehm mit einer limnischen Fauna, roter Lehm.

Alluvium: Terrassenbildender Silt; moderne Anschwemmungen.

Herr Prof. Gr. Stefanescu gibt den geologischen Formationen folgende Einteilung:

### Archaische Gruppe:

Dazu gehören die kristallinen Schiefer, Glimmerschiefer und Gneise, oft von porphyrischer Struktur, ferner Amphibolschiefer; Eruptivgesteine: Granit, Melaphyr, Porphyry und Diorit.

### Primäre Gruppe:

- a) Silurische Schichten: bestehend aus kieseligen Schiefern und Sandsteinen von dunkelgrüner Farbe mit Pyriteinsprengungen (bei Picineaga etc.).
- b) Karbonische Schichten. Kieselige Sandsteine, kalkige Sandsteine, Schiefer von Quarzit durchsetzt, Granit und Porphyry (oberhalb Opeci bis Balabancea).
- c) Permische Schichten: Kieselige Schiefer, Konglomerate und Quarzite (von Tulcea und der Schlangeninsel).

### Sekundäre Gruppe:

Trias: Harte, verschieden gefärbte Sandsteine; dichte blaue und schwärzliche Kalksteine (Muschelkalk); dichte rote, graue und weißliche Kalke (Keuper).

Jura: Blaue Kalke.

Obere Kreide: Kreide und mürbe grüne Sandsteine.

Tertiär ist in dieser Gegend nicht vorhanden.

Quartär: Löß.

Infolge der von Herrn Prof. Mrazec und mir vorgenommenen Studien sind wir übereingekommen, den geologischen Formationen in der Dobrugea, Bezirk Tulcea, eine andere Einteilung zu geben, welcher wir die Tektonik der Region und die petrographischen Charaktere der sedimentären und kristallinen Gesteine sowie ihre Beziehung zu den Eruptivgesteinen zu Grunde legten.

Diese Einteilung ist folgende:

A. Ältere paläozoische Formationen.

- a) Sedimentäre Gesteine: Quarzite, Tonschiefer (Phyllit) und Kalke.
- b) Kristalline Schiefer: Serizitschiefer, Phyllite, Amphibolgesteine, verschiedene Hornsteine und Glimmerschiefer.
- c) Eruptivgesteine: Granit, Diorit, Porphyry, Porphyrit und Diabase.

B. Jüngere paläozoische Formationen:

a) Dazu gehören: die Zone der grünen Schiefer, die Carapeltschiefer mit ihren Sandsteinen und Konglomeraten.

b) Eruptivgesteine: Porphyrit und Diabas.

C. Mesozoische Formationen:

1. Trias, vertreten durch Sandsteine, Kalkschiefer, marmorisierte Kalke und Kalkbreccien.

Eruptivgesteine: Porphyrit und Diabas.

2. Jura, vertreten durch gelbrötliche Kalke.

3. Kreide, Sandsteine, Kalkmergel und Konglomerate.

D. Pleistozän, vertreten durch Löß.

Die von uns als paläozoisch angesehenen Formationen sind im allgemeinen aus sandig-tonigen Gesteinen ohne Fossilien gebildet, mehr oder weniger durch die sie durchbrechenden Eruptivgesteine verwandelt. Einige darunter könnten auch noch jünger sein, wie z. B. einzelne tonige Schiefer und Kalksteine. Da wir gegenwärtig noch keine genügenden Beweise für genaue Unterscheidung dieses sedimentären Komplexes haben, wollen wir denselben vorläufig als dem Paläozoikum angehörig betrachten.

Im folgenden will ich versuchen, zuerst die in der beigelegten geologischen Karte unterschiedenen geologischen Formationen zu beschreiben.

#### A. Paläozoische Formation.

a) Quarzite und Phyllite zeigen die beste Entwicklung auf dem Berge »Boclogea« westlich von »Ortachioi«, auf dem Berge »Islam Geaferca«, welcher ein Ausläufer des Boclogeaberges ist, dann auf dem nordöstlichen Ausläufer des Berges »Carapcea« in der Nähe von Balabancea. Sie kommen auch noch als Inseln unter den Kreidesandsteinen im Südosten von Ortachioi und neben dem Dorfe »Dautcea« sowie weiter gegen Osten auf dem Berge »Kara-Asan« unter den triassischen Sand- und Kalksteinen vor.

In dieselbe Gruppe müssen wir wahrscheinlich auch die Quarzite einreihen, welche sich im östlichen Teile des Bezirkes vorfinden und welche die Berge »Bes-Tepe« bei der Stadt »Mahmudia« und »Beili« bei »Parlita« bilden, sowie die Schiefer, welche am Ufer des Donauarmes »St. Gheorghe« neben der Ortschaft »Prislaw« vorkommen.

Der Quarzit ist in der Regel ein schieferiges Gestein von weißgrauer Farbe und einer dichten oder körnigen Struktur, mit milchigen Quarzadern, öfters auch mit eisenhaltigen Adern, in welchen sich das Eisen in Form von kleinen Blättchen, Eisenglanz oder Limonit vorfindet. An manchen Stellen finden wir den Quarzit als körniges Gestein von tiefgraugrüner Farbe mit Eisenglanz, Blättchen von Chlorit und eisenhaltigen Adern. Durch den Widerstand, welchen er den Atmosphärien entgegensetzt, bildet er das Hauptgestein, welches der Gegend das Relief verleiht.

Die Phyllite sind serizitischer, chloritischer Natur, seidenartig mit Quarznestern und -adern, manchmal Eisenglanz enthaltend. Ihre Farbe im frischen Zustand ist gräulichgrün, im zersetzten Zustand gelblich-rötlich. Sie wechsellagern mit den Quarziten und bilden die abgerundeten Rücken und Gehänge der Berge.

Urtonschiefer bilden die Berge »Cerna«, »Para-Bair« und »Pricopcea«. Sie sind von dunkler Farbe, bisweilen rötlich, was von ihrem Gehalte an Eisen herrührt. Auf dem Westgehänge der Berge »Curt-Bair« und »Priopcea« erscheint eine Einlagerung von schwarzem Kalkschiefer, die eine Mächtigkeit bis 5 m erreicht.

Die kristallinen Kalke sind von heller, bläulicher, bisweilen weißlicher Farbe und bilden wechsellagernd mit den Tonschiefern den östlichen Teil der Berge Bujor und Caracicula. Der westliche Teil dieser Berge besteht aus einer Wechsellagerung von Quarziten und dunklen Kalkschiefern. Der ganze Komplex streicht nach SO mit starkem Fallen gegen SW und enthält die von Cădere aufgefundenen Devonversteinerungen.

b) Kontaktgesteine sind durch Serizitschiefer, Amphibol- und Hornfelse, sowie Glimmerschiefer vertreten. Sie bilden durch den Kontakt mit dem Granit verwandelte sedimentäre Gesteine und kommen am Rande der Granitmassive von »Islam Geaferca«, »Coslugea« und »Hangerca« vor;

ihre größte Ausdehnung haben sie auf dem Plateau von »Akpunar«, »Saiacula« und »Megina«, von wo aus sie sich bis in die Ebene von Greci erstrecken. Sie halten, wie auch die vorher besprochenen Gesteine, die Streichrichtung von NW nach SO mit einer ausgesprochenen Fallrichtung, gewöhnlich gegen SW, ein.

Ihr Auftreten ist folgendes: An der Kontaktstelle mit den Eruptivgesteinen treten amphibolische Gesteine wechsellagernd mit Hornfelsen, später mit der Entfernung die früher genannten Tonschiefer auf. Unter diesen Schiefen sind die Hornschiefer stark verbreitet; sie bilden den westlichen Teil des Plateaus von »Akpunar« und erstrecken sich gegen Norden über den Berg »Megina«. Die Amphibolschiefer haben ebenfalls eine große Ausdehnung; sie bilden die nördlichen Abhänge der Berge »Saiacula« und »Roman-cula« und erstrecken sich bis an die Kontaktlinie mit dem Granit.

c) Die Eruptivgesteine, die diesen Komplex durchbrechen, sind:

Granit vertreten durch mehrere Variationen als: Natrium-Granit, Amphibol-Granit, Biotit-Granit und sehr saurer, fast glimmerloser Granit.

Die Farbe der Granite ist in der Regel tiefrot, seltener weiß (Natrium-Granit). Er ist oft von Quarz- und Epidotadern durchdrungen. In Form von Stöcken oder Gängen durchbrechen die Granite die Quarzite und Phyllite auf den Bergen »Coslugea«, »Geaferca-Rusa« und »Hangearca«. Sie kommen auch noch in kleineren Massiven auf den Bergen »David« und »Almalia« vor, von wo sie sich gegen Norden bis in die Berge von Macin erstrecken. Dann erscheinen sie noch unter der Kreideformation nördlich von »Ortakioi« und unter dem Carapelitschiefer bei Balabancea.

Ein hervorragender Zug von dynamometamorphosiertem Granit ist der, an welchen sich gegen Westen die Carapelitschiefer anlehnen und welcher das ganze Plateau sowie die dasselbe umgebenden Hügel von »Akpunar« einnimmt. Gegen Norden erstreckt er sich über »Sivrik-Bair«, »Romancula« und »Megina«, keilt sich dann aus und bildet Gänge.

Weitere Granitmassive sind die bei »Jakob Deal«, »Piatrarosie« (Granit mit Riebeckit), dann bei »Sakar-Bair« neben Atmagea und der des Berges »Cilik« nächst dem Kloster »Cilic«. Dieser letztere durchbricht ebenfalls die Quarzite, welche beim Berge »Seldah-Kopab« unter dem Triassandstein zum Vorschein kommen.

Der Quarz-Porphyr. Nach den petrographischen Ausbildungen dieses Gesteines und nach den Formationen, welche in dieser Gegend durch dieses Gestein durchbrochen werden, scheint es, daß wir es mit zwei Eruptionen, welche in verschiedenen Zeiträumen stattfanden, zu tun haben. Als ältere Porphyre sind die Massive, welche die Quarzite und Phyllite sowie die Granite, als neuere die, welche außer den vorgenannten Gesteinen auch noch die Carapelitschiefer durchsetzen, anzusehen. — Der erstere ist ein Globular-Porphyr, in dem man Kristalle von Quarz und Feldspat bemerkt, er hat einen splitterigen Bruch, wenig deutliche Schieferung, in der Regel von dunkelroter, seltener grüner Farbe und ist häufig durch Eisenglanzadern ausgezeichnet. Dieser Porphyr bildet zwei abgesonderte Massive, beide gegen NW—SO gerichtet. Das eine erscheint im östlichen Teile dieser Gegend, beginnt bei »Medankioi«, setzt den Berg »Eni Osmangi-Tepe« zusammen und verschwindet unter der Sandsteindecke, um bei der Mühle Ivancin Nicolas wieder zu Tage zu treten. So umfaßt er beinahe den ganzen Berg »Eski-Balac«, verschwindet wieder unter Löß und Trias, um im Berge »Konsul« wieder zum Vorschein zu kommen, wo er fast den ganzen Berg einnimmt; dann verschwindet er wieder unter einer Decke von Löß und mesozoischen Formationen und tritt endlich beim Dorfe Camber unter der Trias-Kalkdecke wieder zu Tage. — Gänge und kleinere Inseln kommen unter den Quarziten und Phylliten, die sie in den Bergen »Boclogea« und »Islam-Geaferca« durchbrechen, zum Vorschein, ferner finden sich welche unter dem Carapelitschiefer im Westen von Ortachioi auf den Bergen »Caslar-Bair«, »Babair« und »La Muche« nächst Balabancea.

Ein zweites Massiv, welches sich an das Granitmassiv von Atmagea anlehnt, findet sich im nördlichen Teile von Hormular und bildet die Berge um Carjelar; in kleineren Massiven kommt er wieder beim Kloster Slava Rusa zum Vorschein und erreicht in den Bergen um Camena eine größere Ausdehnung, von wo er sich dann gegen Ceamurli de sus hinzieht.

Ein drittes Massiv tritt südlich und oberhalb Somova auf und erstreckt sich nach Osten bis in die Nähe von Casla. Dieser Porphyry hat im Westen eine grüne Farbe und zeigt eine unbedeutende Schieferung; mehr gegen Osten im Berge Cataloi nimmt er eine weiße Farbe an, in welcher man unzählige Kristalle von bipyramidalen Quarz bemerken kann. Der Berg »Tausan-Tepe« ist aus einem Porphyry gebildet, welcher eine große Ähnlichkeit mit dem Porphyry vom »Konsul« besitzt.

In dieser Gegend bemerkt man einen gegen NW streichenden mächtigen Quarzgang, welcher aus den Ton- und Phyllitschiefern von »Cerna«, »Para-Bair« und »Priopcea« hervortritt und den Rücken dieser Berge in einer Länge von 12 km und einer Breite von 500 m bildet. Er hat eine helle weiß-rötliche Farbe, eine zuckerkörnige Struktur, ist stark zerklüftet und ohne jede merkbare Schichtung.

Der Diorit ist in dieser Region wenig vertreten; er kommt besonders im nördlichen Teile des Macingebirges vor und es ist wahrscheinlich, daß manche feldspatführende Amphibolite in dem östlichen Teile von Cerna und zwischen Camena und Ceamurli de Sus nichts anderes sind als Diorite mit einer mehr oder weniger ausgesprochenen Schieferung.

Der Diabas kommt als Diabasporphyrit, uralitisierter Diabas und Diabasschiefer vor. Der Diabasporphyrit erscheint als ein dunkles, dichtes porphyrisches Gestein. Er durchbricht in Gangform die kristallinen Schiefer auf den Ostgehängen des Berges »Boclogea« und im südlichen Teile des Berges »Islam Geaferca«. — Gewöhnlich bildet er kleine Massive zwischen den kristallinen Phylliten und als solche finden wir ihn in drei kleinen Inseln am Nordrücken des Berges »Boclogea«, dann in einem größeren Massiv aus dem Berge »Islam Geaferca« nächst dem Dörfchen Islam Geaferca und weiter im Tale Pärilita und Seaca nördlich von Geaferca. Diese beiden letzterwähnten scheinen dem großen Massiv von Diabasporphyry (nach Peters Melaphyr), welches sich gegen Norden mächtig ausdehnt und fast die ganze Gegend zwischen Isacceca und Telitza bildet, anzugehören. Der Diabasporphyrit durchdringt in dieser Gegend auch die triassischen Sand- und Kalksteine, die letzteren in Marmor von gewöhnlich roter Farbe verwandelnd. Weiter kommt er im östlichen Teile des Berges »Petros« bei Somova vor, wobei er amygdaloidisch und von grüner Farbe ist.

Identisch mit dem Diabasporphyrit von Niculitzel ist auch derjenige von »Alibeikioi« und »Baskioi«, welcher die Sand- und Kalksteine durchbricht und die letzteren in Marmor umwandelt.

Der uralitisierte Diabas und Diabasschiefer kommt als Gangeinlagerungen zwischen den Phylliten und Quarziten des Berges »Geaferca«, des Berges »Hangearca« und zwischen den Carapelitschiefern vor. Er ist ein tiefgrünes Gestein, grob- bis feinkörnig und etwas schieferig.

### B. Neuere paläozoische Formationen:

a) Die grünen Schiefer bilden eine Zone, die bei Picineaga an der Donau beginnt und gegen SO durch »Topolog-Ceamurli de sus« bis in die Lagune »Golovitza« sich hinzieht. Bis »Ceamurli de sus« sind sie von Amphibol- und Glimmerschiefern begleitet. Diese Zone ist aus dunkelgrünen, dichten oder blättrigen Schiefen, manchmal von körniger Struktur, zusammengesetzt und bildet mächtige Bänke, zwischen welchen zahlreiche Nester und Gänge von Quarz eingelagert sind. Ihre Streichrichtung ist NW—SO mit einem Einfallen gegen SW.

b) Die Carapelitschiefer sind durch einen Komplex von klastischen Schiefen, wie: porphyrische Tuffe, graue oder rote Schiefer, Sandsteine von gewöhnlich roter Farbe und Konglomerate, vertreten. Der ganze Komplex behält das Streichen von NW nach SO bei und fällt fast senkrecht ein. Diese Gesteine bilden eine hervorragende, gut unterscheidbare Zone, die sich gegen Norden bis zu dem Granitmassiv von Greci erstreckt und nach Herrn Murgoci sich in Form von Streifen weiter gegen den östlichen Teil der genannten Gebirge hinzieht. Im Süden verschwinden sie unter dem Kreidesandsteine, kommen jedoch im Tale Gebilke und bei Atmagea wieder zum Vorschein. Gegen Osten lehnen sie sich an Quarzite und Phyllite und im Westen kommen sie durch eine Dislokation mit dem Granit und dem Kontakthof von Akpunar und nördlich von Cerna in Berührung.

Die Aufeinanderfolge dieser Schiefer, von Osten gegen Westen gehend, ist folgende: Eine Zone von klastischen Schiefen bestehend aus porphyrischen Tuffen, die einen Teil der Berge »Caslar-Bair«,

»Babair« und »Carapcea« bilden. Zwischen diesen zieht sich ein Zug von Konglomeraten, welcher gegen Norden immer quarziger wird. Es folgt nun ein Zug von rotem Sandstein, der seine größte Entwicklung auf dem Sattel zwischen den Bergen »Amzalar« und »Carapcea« hat, und an diesen lehnen sich Schiefer von grünlich grauer Farbe mit fein- bis grobkörniger Struktur, in welchen man Bruchstücke von Chlorit und anderen Gesteinen bemerken kann. Derselben Formation gehören wahrscheinlich auch die Sandsteine und Konglomerate von »Camber«, diejenigen von Tulcea, »Derven-Tepe« nächst Malcoci und diejenigen von »Camena« an.

Der ganze Komplex der Carapeltschiefer ist von Diabasen, welche in Form von Intrusivgängen mit dem Carapeltschiefer wechsellagern, durchdrungen. Außerdem ist er noch von einem Porphy durchbrochen, der gewöhnlich eine gelblichweiße Farbe und eine gut ausgesprochene Schieferung hat und von Quarzadern, manchmal mit Eisen- oder Kupfererzen, durchdrungen ist. Dieser Porphy tritt durch die Schiefer auf den Bergen Carapelit, Carapcea, Amzalar und Crubair zu Tage. Er findet sich noch zwischen den Phylliten von Islam Geaferca und zwischen dem metamorphischen Schiefer von Akpunar auf dem Berge Romancula.

## II. Mesozoische Formation.

1. Trias<sup>1)</sup> wurde zuerst von Peters durch die bei Cataloi und auf der Insel Popina gefundenen Fossilien festgestellt, später von Herrn Dr. K. A. Redlich, welcher durch seine im Jahre 1896 über die Trias in der Dobrugea gemachten Studien zu folgenden Schlüssen kam:

Der Muschelkalk ist durch die Schreyeralmschichten von Hagighiol und Baskioi, ferner durch die Brachiopodenkalke auf der Popinainself vertreten. Nach diesen folgt eine Fazies identisch mit den Schiefen von St. Cassian, vertreten durch Ammonitenhorizonte von Hagighiol. Jünger als diese Schichten sind die mit *Halobia fluxa* bei Cataloi und Tulcea. Schließlich findet sich als das höchste Glied der Sandstein des Cilictales bis gegen Akadan.

Nach Herrn Viktor Athanasiu existiert in der Dobrugea eine fast vollständige Reihenfolge von Triasschichten einer alpinen Fazies gleich der der Schreyeralm im Salzkammergut. Er hat festgestellt: den Werfener Schiefer in Zibil, die anisische Stufe bei Baskioi und Hagighiol, die untere ladinische Stufe in dem grauen Kalke von Zibil und die carnische bei Hagighiol. Die Trias ist durch Sandsteine, Kalkschiefer, Breccien- und dicke Kalke, marmorierte und schwarze sowie dolomitische Kalke vertreten.

Die Sandsteine haben ihre größte Entwicklung im nordöstlichen Teile des Bezirkes, beim »Tziganca-Wald« beginnend und sich gegen Osten bis Telița und Poșta ausdehnend. Sie bilden die Höhen von Medankioi und Trestenic und erstrecken sich über die Kalke von Acaden, Alibeikioi bis nach Baskioi. Als derselben Formation angehörend, sind die Sandsteine von Denis-Tepe und Cara-Bair anzusehen. Die allgemeine Streichrichtung ist NW—SO mit südwestlichem Einfallen. Es finden sich jedoch auch lokale Störungen mit Änderungen in der Streichrichtung.

Dem Kalkschiefer begegnen wir in Form von Schollen im nordwestlichen Teile des Berges Boclogea, ferner unter Sandsteinen zwischen Niculetel und Telita und zwischen den Kalken von Eskikale bei Isacceca. Er erscheint noch bei Medankioi, Alibeikioi und Somova längs der Donausümpfe. Er zeigt im allgemeinen dieselbe Streichrichtung wie die Sandsteine.

Die Kalksteine haben eine besondere Bedeutung sowohl durch ihre Ausdehnung, als auch durch das in verschiedenen Steinbrüchen gewonnene wertvolle Material. Im Westen dieser Region treffen wir auf das erste Auftreten von Kalken, und zwar im nordwestlichen Teile von Carapelit und im Caslar-Bairtale nächst Ortachioi. Sie treten ferner noch auf dem NO-Gehänge des Berges Boclogea und bei Medankioi (dolomitischer Kalk) zu Tage, umziehen den Porphy von Medankioi und den der Berge Eskibalic und Konsul und finden sich noch schollenförmig auf dem Rücken dieser beiden letzten Berge. Diese Kalke, welche ein nordwestliches Streichen mit einem südwestlichen Fallen einhalten, haben eine dunkelblaue Farbe und sind manchmal Breccienkalke. Im Süden treten sie noch bei Baskioi und Camber

<sup>1)</sup> Neuere über Trias siehe: J. Simionescu, Studii geol. și pal. din Dobrugea, Bucuresti 1907 und E. Kittl, Beitr. z. Kenntnis d. Trias in der nordöstl. Dobrudscha, Wien, 1908.

auf, wo sie von lichter bis rötlicher Farbe und meistens dolomitisch sind. — Von hier aus verschwinden sie unter der Kreideformation, um südlich von Baspunar wieder hervorzutreten, ferner erscheinen sie längs des Slava Rusatales, wo sie das Porphyrmassiv von Sakar-Bair umziehen. Die Kalke erscheinen noch in den »Nalbant« umgebenden Anhöhen und bilden die Höhen von Zebil und Congas, von wo sie sich bis Hagighiol erstrecken. Hier finden sich auch die durch ihren Reichtum an Fossilien wertvollen roten Kalke, deren Alter daher festgestellt werden konnte. Gegen Osten finden wir fleckige Kalke fast in jedem Hügel und jeder Anhöhe, welche sich über den Löß erhebt, vor. — Im nordöstlichen Teile herrschen die schwarzen Kalke mehr vor, außer kleineren, in Porphyrit-Diabas eingeschlossenen Inseln, welche in roten Marmor umgewandelt sind. Die Kalke von Niculişel, Parkeş, Somova und teilweise diejenigen von Caşla bilden mächtige schwarze Bänke mit Kalzitadern, muscheligen Bruch und manchmal von halbkristallinischer Struktur. Die im Norden von Somova sind von Porphyrit durchsetzt und in Marmor umgewandelt, während diejenigen von Caşla in Kieselkalke übergegangen sind, in welchen man viele Barytgänge bemerken kann. Gegen Tulcea haben die Kalke eine rote oder schwarze Farbe, man findet darunter wahre Breccienkalke. Das Streichen der Kalke im westlichen Teile ist Nordwest mit südwestlichem Einfallen. Je weiter wir gegen Osten kommen, desto mehr sind die Kalke disloziert und nur im südwestlichen Teile finden wir sie wieder mit dem Nordwest-Streichen, welches als dieser Gegend eigentümlich betrachtet werden muß.

#### 2. Jura.

Diese Formation ist im Tulcea-Bezirk schwach vertreten, und zwar nur durch die gelblichen und rötlichen Kalke, welche bei Enisala und durch die dunkelgrauen Kalkklippen, welche bei Carjelari erscheinen. — Peters vermutet, daß der Lias durch die Kalke von Baskioi und durch die Sandsteine von Denis-Tepe vertreten sei. — Die Herren Redlich und V. Athanasiu haben aber durch Fossilien festgestellt, daß der Kalkstein von Baskioi der Trias angehört. — Die Kalke von Enisala und Carjelari wurden sowohl von Peters als auch von V. Athanasiu dem mittleren Jura zugewiesen.

#### 3. Kreide.

Die Kreide bildet einen mächtigen Zug, welcher sich bei Satu-Non beginnend über Jaila-Daucea hin bis Karamankioi von W nach O erstreckt und noch bei Jurilovca unter dem Löß hervortritt. Im Norden bildet sie das Hochplateau von Ortakioi, erscheint noch über den metamorphen Gesteinen von Akpunar und über dem Tonschiefer von Cerna. Westlich bildet sie noch die Hügel in der Richtung gegen Satu-Non. Überall lagert sich die Kreideformation transgressiv über ältere Formationen. Die Kreide ist aus fein- oder grobkörnigem kalkigen Sandstein und Konglomeraten gebildet, mit allgemein horizontaler Lagerung oder einer kleinen Neigung gegen Süden.

Nach Peters gehören diese Gesteine der oberen Kreideformation (Pläner), nach Herrn V. Athanasiu dem Cenoman an.

#### 4. Das Tertiär.

Das Tertiär wurde bis jetzt nirgends in dieser Region angegeben.

#### 5. Das Pleistozän.

Dasselbe ist als Löß, der alle Täler und Niederungen deckt, ausgebildet und erhebt sich auf den Gehängen bis zu bedeutenden Höhen. Die modernen Alluvionen sind durch rezente Ablagerungen in Tälern, Sümpfen, im Donaudelta und an den Meeresufern vertreten.

## Spezieller Teil.

### I. Erzlagerstätten.

Nach J. le Conte können Erzlagerstätten in mancherlei Gegenden und mancherlei Gesteinen gefunden werden, in der Regel in Gebirgsgegenden und innerhalb der metamorphen und eruptiven Gesteine, weil dort die Thermosphäre näher der Oberfläche liegt und von dieser von unten her durch große Spalten gerade in diese Gegenden und in diese Gesteine der leichteste Zugang besteht.

Nach B. v. Cotta gilt der Leitsatz: »Erzlagerstätten finden sich überhaupt häufiger in den Regionen der älteren als der neueren Gesteine; ferner haben weitgehende Beobachtungen festgestellt, daß

ältere Gebirge, vorzüglich diejenigen, deren Haupthebungen noch in das paläozoische Zeitalter fallen, Gebirge mit sanftem Relief sowie alte schon fast wieder von der Tätigkeit des Wassers abgehobelte Gebirge an Lagerstätten reicher sind, als die neueren mit alpinem Charakter.

F. P o s e p n y, L. d e L a u n a y, I. H. C. V o g t, v a n H i s e u. a. und alle modernen Geologen stimmen überein, daß die meisten Erzlagerstätten ihren Ursprung aus den in den Eruptivgesteinen enthaltenen Verbindungen nehmen, welche durch verschiedene Prozesse in vorhandene Hohlräume abgesetzt wurden.

Wenn wir die geologische Karte unserer Gegend überblicken, finden wir, daß alle diese Bedingungen erfüllt sind.

Die paläozoische Formation ist gut durch Gebirge vertreten, welche gegenwärtig infolge der langdauernden Erosion sich als Hügel und langgestreckte Rücken kennzeichnen, die die Höhe von 426 *m* nicht übersteigen. (Die höchste Spitze ist Zuguiatal, 426 *m* bei Greci.)

Die Erhebung des Gebirges kann mit dem Erscheinen der Eruptivgesteine oder mit anderen Bewegungen der Erdrinde, welche noch vor der Kreide stattgefunden und zu Spaltenbildung, meistens in der Streichrichtung, Anlaß gaben, in Verbindung gesetzt werden. Endlich beweist uns das Vorkommen von Mineralien und Erzen in unserer Region augenscheinlich die Zirkulation der mit verschiedenen Mineralsubstanzen beladenen Thermalwässer, der Gase und Dämpfe, welche auf ihrem Wege in angetroffenen Spalten Ablagerungen erzeugten und somit Erzlager und Gänge, die in die Tiefe gehen, bildeten.

Die ersten Andeutungen für das Vorkommen von Erzen finden wir im Werke P e t e r s verzeichnet, welcher das Vorhandensein von Eisenglanz in dem Granitmassiv von Sackar-Bair bei Atmagea, des Hämatits im Cilictale und den Eisenglanz in dem Quarzschiefer von Losova angibt. P e t e r s vermutet noch das Vorhandensein von Kupfererzen bei Casla und Maleoci.

Spuren von älteren Bauen wurden nur auf Sackar-Bair vorgefunden, wo mehrere Schurfgräben in NS-Richtung auf dem Granitmassiv angelegt sind. Dies beweist, daß seinerzeit Erzschnürungen wahrscheinlich von Genuesern zur Gewinnung des in Granit als Imprägnation enthaltenen Eisenglanzes vorgenommen wurden.

Meine in dieser Richtung vorgenommenen Untersuchungen, wie ich schon in der Einleitung bemerkt habe, führten mich zur Entdeckung von neuen Erzvorkommen, mit welchen wir uns im Folgenden beschäftigen werden.

In der zu betrachtenden Gegend finden sich hauptsächlich Eisen- und Kupfererze im allgemeinen innig miteinander vermengt.

Die Eisenerze kommen als Pyrite, dichter und blättriger Eisenglanz, Magnetit, Hämatit und Limonit als Verwitterungsprodukt vor.

Die Kupfererze begegnen uns meistens als sekundäre Erze. Am verbreitetsten ist der Malachit, weniger Azurit und Chrysocoll, dann das Ziegelerz, Kupferschwärze, Kuprit und gediegenes Kupfer. Seltener treten Sulfide auf in Form von Chalcopyrit und Bornit.

Außer diesen Haupterzen finden sich noch als akzessorisch: Psilomelan bei Eisenerzen, weiter Gold- und Silberspuren in gewissen Pyriten sowie in den Kupfererzen. Als unmetallische Mineralien sind noch zu erwähnen: Reiner Quarz in selbständigen Gängen oder als Gangart, ferner Gänge von Baryt und Epidot in Erzlagern.

Unter allen Erzen ist das Eisen am weitesten verbreitet. Als Pyrit kommt es in Porphyren und grünen Schiefern vor. Als blättriger und dichter Eisenglanz in Quarziten, Phylliten, metamorphen Schiefern, in Gängen mit Quarz, in Graniten und Porphyren. Der Magnetit kommt in basischen Eruptivgesteinen und der Roteisenstein und Limonit im Ausgehenden der Erzlagerstätten vor.

Die Kupfererze kommen immer zusammen mit Eisenerzen vor, gewöhnlich innig vermengt mit diesen oder auch für sich selbständig. Sie bilden Imprägnationen in Carapeltschiefern, Phylliten und porphyrischem Gesteine, ferner bilden sie mit dem Eisen das Erz in Gängen und Erzlagern.

Ich werde versuchen, die verschiedenen Örtlichkeiten, wo diese Erze wichtigere Erzlagerstätten bilden und wo Schurfarbeiten vorgenommen wurden, zu beschreiben. Ich muß aber im voraus bemerken, daß diese Untersuchungsarbeiten nicht genügend sind, um bestimmte Schlüsse auf den ökonomischen Wert ziehen zu können.

### Losova.

Von dem Ziganeagebirge, welches sich von W gegen O hinzieht, trennt sich ein mächtiger **Zweig**, der sich gegen S richtet und in der Taizatal-Ebene verliert. Dies ist der Berg Boclogea, dessen südliche Ausläufer von den Mönchen des Klosters Cocos, welche dort eine kleine Meierei betrieben, Losova genannt wurde.

Schon am Fuße des Berges wird unsere Aufmerksamkeit durch die vielen Trümmer von weißem Quarz erregt, die von im Serizitschiefer eingelagerten Quarzgängen und Nestern herrühren. Die Schiefer sind durch Zersetzung von Eisen rot gefärbt, und in den Quarzgängen finden wir Nester von blätterigem Eisenglanz sowie seltene Malachitausblühungen. Etwas weiter hinauf tritt auf dem W-Gehänge ein 4—5 *m* mächtiger Porphyrgang zu Tage, der gegen NW parallel mit den Schiefen streicht. Dieser Porphyr ist in verschiedenen Abschnitten stark mit Eisenglanz imprägniert oder enthält ihn in feinen bis zu 1 *cm* dicken Adern.

Dieselben Erzadern bemerkt man auch in den Nebenschiefern, welche hier von einer schmutzigschwarzen Farbe sind. Wenn man über den Porphyr hinweg die Anhöhe oberhalb des Weges, der diesen Berg verquert, ersteigt, stößt man auf eine kleine, mit Phyllittrümmern erfüllte Rinne, auf deren Oberfläche Malachitausblühungen zum Vorschein kommen. Östlich von dieser Rinne ragt eine mächtige grauweiße Quarzitbank auf, die in der Richtung NW den Berg entlang weiter streicht. Den Weg auf dem Rücken verfolgend, bemerken wir eine Wechsellagerung von Quarziten und Phylliten, die durch Porphyrgänge und -stöcke durchbrochen sind.

Je mehr wir uns dem nördlichsten Bergrand nähern, desto seltener werden die Porphyrgänge und statt dieser erscheinen in der Gegend des Punktes »la trei mori« drei kleine Stöcke von Diabasporphyr. Auf dem O-Gehänge finden wir dieselben Erscheinungen mit dem Unterschied, daß hier die Schichten durch mehrere Gänge von Porphyren und Diabasporphyrten durchbrochen sind (s. Prf. durch Boeloea). Dieser ganze Schieferkomplex streicht NW—SO und fällt unter einem großen Neigungswinkel gegen SW ein, auch die Porphyre, welche als Apophysen des Medankioi-Konsul-Massivs anzusehen sind, halten im allgemeinen diese Streichrichtung ein.

Die Erze finden sich wie gesagt in den Quarzgängen der Porphyre, Phyllite, und Quarzite. Eine Quarzschicht, welche sich im SW des Berges hinzieht, ist an Eisenerz so reich, daß man ziemlich große Blöcke, fast rein aus diesem Mineral bestehend, vorfindet.

Der Hauptgegenstand der Schurfarbeiten waren jedoch nur die Kupfererze, welche sich in der obengenannten Rinne finden. Die in dieser Rinne vorkommenden Gesteinstrümmer mit Malachitausblühungen gehören mehreren Phyllitschichten an, die mit Eisen- und Kupfererzen imprägniert sind. Die in diesen Schichten gemachten Schurfgräben beweisen, daß die Imprägnationen lokaler Natur sind und nur über eine geringe Fläche verbreitet sind. Ein bis zur Tiefe von 76 *m* unter 45° geführter tonnlägiger Schacht zeigte eine verzweigte gangartige Lagerstätte, welche NO streichend, fast senkrecht die Schieferung schneidet. Nahe an der Oberfläche besaß der Gang eine Mächtigkeit von 0·80 *m*, nahm mit der Tiefe ab, zertrümmerte sich, um endlich bei 12·60 *m* auszukeilen. Ein Bruchteil dieses Ganges fand sich bei 21·25 *m* Tiefe wieder, um nach wenigen Metern wieder zu verschwinden.

Die Ausfüllung des Ganges besteht aus Schiefertrümmern mit oxydischen Eisen- und Kupfererzen und wenig Quarz. Kleine nierenförmige Drusen von Malachit waren nicht selten. Das Liegende und Hangende zeichnete sich durch einen reichen Lettenbesteg aus, in dem kleine Krusten von Malachit zerstreut umherlagen.

Die ersten chemischen Analysen dieser Erze wurden von dem chemischen Laboratorium der geologischen Reichsanstalt in Wien gemacht, und zwar von einem verwitterten, mit Erz imprägnierten Phyllitstück von gelblichbrauner Farbe.

Das Ergebnis war folgendes: Dieser Schiefer enthält ziemlich viel Eisen als Eisenoxyd, und zwar 16·06% Eisenoxyd = 12·24% Eisen; weiter 0·47% Kupfer und Spuren von Schwefel. Außerdem enthält die Probe noch 0·006% goldhaltiges Silber mit 0·002% Gold. Es fehlen vollkommen Arsen, Antimon,

Zink etc. Zwei in dem Laboratorium der Minenabteilung des Domänenministeriums gemachte Analysen haben folgendes Resultat ergeben:

	Fe	Cu	Gangart
Nr. 1	18.40	9.41	54.50
Nr. 2	19.72	0.25	70.00

Die geringen Erfolge und verschiedene andere Umstände trugen dazu bei, die Schurfarbeiten einzustellen. Später fand ich auf demselben Berge verschiedenenorts Malachitimpregnationen in Phylliten, ferner Eisen- und Kupfererze in einer Quarzeinlagerung zwischen den zwei Diabas-Porphyrstöcken am äußersten Ende des Berges. Neuere Schurfrechte wurden vielfach in der letzten Zeit auf diesen Berg erteilt.

### Berg Geaferca und Coslug.

Durch das Tal Coslugea, vom Boclogea-Berg getrennt, erhebt sich aus dem Löß des Taitatales ein Rücken, dessen südlicher Teil den Namen Berg Geaferca, der nördliche den Namen Berg Coslug führt. Diese beiden Berge bilden einen Körper und sind als O-Zweig des Boclogeaberges zu betrachten.

Die diese Berge zusammensetzenden Gesteine sind in der Hauptsache mit denen des Boclogeaberges identisch. Einen Unterschied bilden die zahlreichen Quarzeinlagerungen, hauptsächlich auf dem Rücken zwischen Dorf Islam-Geaferca und Coslugberg. Einen wesentlichen Unterschied finden wir aber in dem bedeutenderen Vorkommen von Eruptivgesteinen, die diese Schichten durchbrechen. Außer den Diabasen, Diabas-Porphyrten und Porphyren kommt auf dem Coslugberg auch der Granit zum Vorschein.

Den Diabas finden wir zwischen den Phylliten eingelagert in dem S-Teile und in dem O-Gehänge des Berges. Beim Dorfe Islam-Geaferca erscheint ein ziemlich mächtiger Stock von Diabas-Porphyr. Der Porphyr bildet ein isoliertes Massiv im Dealü Petros, weiter erscheint er in Gängen und Stöcken sowohl auf dem Berge Geaferca als auch im Coslug die Schiefer und die drei Granitmassivs durchbrechend. Andererseits hat der Granit, welcher in dem südlichen Massiv zuerst von weißer Farbe ist (Natriumgranit) und der, wenn wir gegen den Rücken ansteigen, in einen rosafarbenen Granit mit Amphibol übergeht, auf die Kontaktschiefer eine metamorphische Wirkung ausgeübt und dieselben in Amphibol und Hornfelse umgewandelt.

Die Erze sind die gleichen wie auf dem Boclogeaberg. Den Eisenglanz finden wir sowohl in den Schiefen als auch in den Quarzeinlagerungen und in den metamorphen Schiefen. Die Kupfererze kommen zusammen mit den Eisenerzen nur in einem lichten Gestein von porphyrischem Aussehen vor, das in die Phyllite in unmittelbarer Nähe eines gewöhnlichen Porphyrganges eingelagert ist, was dafür zu sprechen scheint, daß sowohl dieses porphyrische Gestein als auch die weiter zu besprechenden Porphyre, welche die Carapeltschiefer durchbrechen, jüngeren Alters und die Erzbringer sind.

Das erwähnte porphyrische Gestein kommt zwischen den Phylliten unterhalb des Coslugrückens zum Vorschein und macht sich an der Oberfläche durch hervorragende Blöcke bemerkbar. Seine Streichrichtung ist O—W, somit durchschneidet es die Schiefer, die gewöhnlich eine N- 30° W-Richtung einhalten. Es konnte auf der Oberfläche ungefähr 100 m weit mit einer Mächtigkeit von über 10 m verfolgt werden. Die ganze Masse dieses Gesteines ist mit Eisen- und Kupfererzen imprägniert und von feinen Adern von Quarz und Erzen durchzogen. Sie sind besonders dort bemerkbar, wo das Gestein noch im frischen Zustand erhalten geblieben ist, denn sonst ist der Verwitterungsprozeß so weit vorgeschritten, daß der größte Teil des Ausgehenden in eine mürbe, gelblich-erdige Masse umgewandelt ist, in welcher sich nur dort, wo die Quarzadern noch zurückgeblieben sind, Spuren von Eisen finden. In dem frischen Gestein von heller Farbe sind die Erze sehr unregelmäßig verteilt, von geringen Spuren bis zu Stellen, wo die Erze sich angehäuft haben und Massen bis zu 15 cm Mächtigkeit bilden. Die Eisenerze herrschen vor Kupfererz ist nur in geringer Menge enthalten, was zu beweisen scheint, daß es wegen seiner leichten Löslichkeit weggeführt wurde, um wahrscheinlich tiefer wieder abgesetzt zu werden. Ich fand noch kleine

Flecken von Chalcopyrit und ihren Übergang in Kupferoxyd, was dafür sprechen würde, daß die ursprünglichen Erze Sulfide waren und nur durch sekundäre Umwandlungen in Oxyde und Karbonate übergeführt wurden.

Die bis jetzt vorgenommenen Schürfungen sind nicht so weitgehend, daß wir uns über den ökonomischen Wert dieser Erzlagerstätten aussprechen könnten. Aller Wahrscheinlichkeit nach dürften die Kupfererze in der Tiefe in größeren Mengen zu finden sein.

### Erze und Erzlagerstätten in den Carapelitschiefern.

Die Carapelitschiefer bilden, wie im geologischen Teil gezeigt wurde, eine gut unterscheidbare Zone, welche sich im O an Quarzite und Phyllite lehnt, im W an den Granit und die metamorphen Schiefer von Akpunar grenzt.

Diese klastischen Schiefer können durch Erzimprägnationen und durch die in ihnen zahlreich vorkommenden Gänge eine große ökonomische Bedeutung erlangen. Die wichtigsten diesbezüglichen Vorkommen sind auf dem »Carapelitberg«, »Amzalar« und »Crubair«.

### Carapelitberg.

Im W-Teile der Ortschaft Ortakioi erheben sich aus dem Taizatal-Löß mehrere kleine Hügel, die durch ein Plateau mit dem nach SW verlaufenden Rücken des Carapelitberges verbunden sind.

Die ersten zu Tage tretenden Gesteine finden wir am »Babair«, einem im S von Carapelit ansteigenden Hügel. Sie bestehen aus feinen tuffigen Schiefen von dunkler Farbe, durch deren Mitte ein Zug von Konglomerat gegen NW hinzieht. Das Konglomerat besteht aus hühnereigroßen und noch größeren abgerundeten Quarzstücken, Bruchstücken von Schiefen und anderen Gesteinen, alle durch ein toniges Zement zusammengekittet. Unter diesem Komplex kommt im N. ein kleiner Porphyrostock von rotblauer Farbe hervor, in dessen Masse sich feine Kristalle von rotem Feldspat und feine Äderchen von Eisenglanz vorfinden.

Im NO, auf dem nach Akpunar führenden Landweg treten Kalkbreccien, die nach NW streichen zu Tage. Weiter gegen W erhebt sich ein kleiner Hügel aus einem dunkelblauen Porphy, von unzähligen feinen Äderchen von Eisenglanz nach allen Richtungen durchschwärmt. An diesen Porphy lehnen sich die Carapelitschiefer. Diese Schiefer sind im Ausgehenden von grauer Farbe und sehr zerbrechlich, mit der Tiefe nehmen sie eine rötliche Farbe an und sind von feiner sandiger Struktur, wahrscheinlich dieselben wie die von Babair. Die Ähnlichkeit wird noch dadurch vergrößert, daß auf den unmittelbar ansteigenden Höhen auch die Konglomerate zum Vorschein treten. Im W von diesen Konglomeraten erhebt sich das vorhin erwähnte Plateau, das von einer dünnen Lößschicht bedeckt ist, welcher Bruchstücke von Schiefen birgt.

Die Gehänge des Berges Carapelit bestehen aus denselben grauen zerbrechlichen Schiefen mit ausgesprochen sandiger Struktur, darunter einige mit Quarz- und Chloritnestern, andere eisenhaltig von dunkler Farbe und sehr hart. Auf dem südlichen Rücken des Berges sind die Schiefer von einem 3 m mächtigen, nach NW gerichteten Gang, wahrscheinlich Porphy, von heller Farbe durchsetzt, der von Quarzadern mit Eisen- und Kupferadern durchzogen ist.

Eisenglanz vermengt mit Malachit finden wir in einer Quarzeinlagerung in den Schiefen neben dem südlichen dunkelblauen Porphystocke. Etwas mehr gegen W, im sogenannten »Valea Coarnelor« bemerkt man eine Rinne voll von Schiefertrümmern, welche mit Malachit und gelblichen Flecken von Eisenoxyd imprägniert sind. Diese Imprägnationszone hat eine Mächtigkeit von 1—3 m und erstreckt sich nach SO hin bis auf das Plateau Babair. Eine quer durchgezogene Rösche zeigte eine auf die Nebenschiefer ausgeübte Thermal-Metamorphose, welche sich durch Veränderung der Farbe und der Zusammensetzung der Schiefer kennzeichnet. Diese Veränderung wird augenscheinlicher im Hangenden und Liegenden eines schmalen Porphyrganges, der durch diese Rösche zu Tage gelegt wurde. Der Porphy hat eine gelbliche Farbe, zeigt Schichtung und ist von zahlreichen Quarzadern durchsetzt.

Die auf diese Zone vorgenommenen Schurfarbeiten bewiesen eine unsichtbar feine Imprägnation der Schiefer mit Eisen- und Kupfererzen, welche sich an der Oberfläche durch Ausblühungen von Malachit

bemerkbar machen. Allem Anscheine nach dürften diese Imprägnationen mit dem Porphyry in Verbindung gebracht werden.

Aus verschiedenen Umständen mußten leider diese Untersuchungen eingestellt werden, so daß wir uns über den Wert dieses Vorkommens nicht weiter aussprechen können. Mehrere von dem Laboratorium der geologischen Reichsanstalt in Wien gemachten Analysen über die ersten Funde des imprägnierter Schiefers und der Nebenschiefer gaben folgende Ergebnisse:

Proben	I	II	III	IV	V	VI
Rückstände .	80.83	79.38	63.99	84.77	83.02	81.00
Kupfer .	1.30	1.56	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Nickel . .	Spuren	0.03	0.02	0.01	„	1.02
Eisenoxyd . . . .			viel Spuren			
Blei . . . . .			Spuren			
Gold und Silber .			Spuren			

Auf dem SO-Zweig des Carapelitberges in den sandigen Schichten kommen Äderchen von Quarz und Chlorit mit Malachitablühungen zum Vorschein. Im allgemeinen finden wir überall, wo die Schichten chloritisch und von Quarz durchsetzt sind, auch Ausblühungen von Kupfer- und Eisenerzen vor.

Die ersten solcher Vorkommen treffen wir in den tiefsten Schichten des genannten Bergrückens, dann gegen die Höhe, wo zwischen die Schiefer ein Quarzgang von 0.35 m Mächtigkeit reich an Eisen- und Kupfererzen eingelagert ist. Das Eisenerz ist gewöhnlich Eisenglanz, innig vermengt mit Malachit, mit ihm feine Krusten bildend, die manchmal bis 2 cm Dicke erreichen. In einigen Erzstücken kann man den Übergang von Pyriten in Oxyde bemerken, was für ihren ursprünglichen sulfidischen Charakter sprechen dürfte.

Dreißig Meter oberhalb dieses Ganges kommt ein neuer mineralarmer Quarzgang vor und weiter in 10 m Entfernung finden wir einen Gang von 0.40 m Mächtigkeit fast nur aus Eisenglanz mit wenig Quarz bestehend. In Abständen von 10 bis 25 m reihen sich sieben neue Quarzgänge, die Eisen- oder Eisen- und Kupfererze enthalten.

Auf dem südlichen Scheitel verläuft, wie früher gesagt wurde, ein herausragender Porphyrgang von lichter Farbe, von Quarzadern durchsetzt und mit Eisen- und Kupfererzen imprägniert. Manchmal steigen die Quarzadern in der Mächtigkeit bis zu wahren Gängen; in ihren Klüften sind Kupfererze in Form von Malachit abgesetzt worden. Andererseits findet man im Quarz Einsprengungen von Chalcopyrit und Bornit. Die Schiefer im Kontakt dieses Ganges sind auf eine bedeutende Strecke (20 m) umgewandelt.

Einen neuen Gang trifft man im nördlichen Rücken des Berges. Er erscheint in einer Mächtigkeit von 60 cm und besteht aus Quarz mit Hämatit. Ein Schurfschacht bis 2 m Tiefe zeigte ein Verzweigen des Ganges in der Tiefe. Obwohl an diesem Punkte keine sichtbaren Kupfererze vorkommen, findet man dieselben unweit von diesem Ausbiß im Streichen des Ganges in Form von Malachitablühungen.

Außer diesen Gängen findet man in dem Carapelitschiefer Schichten, die so stark mit Eisenerz imprägniert sind, daß sie in Eisenschiefer übergehen; man kann sie in der NW-Richtung weit verfolgen. In einigen dieser als Fahlbänder zu betrachtenden Schichten ist das Eisenerz in kleinen Schuppen zerstreut, was dem Gestein ein breccienartiges Aussehen gibt.

Obgleich die bis jetzt in diesen Gängen ausgeführten Schurfarbeiten keine bestimmten Schlüsse zulassen, wurde doch festgestellt, daß diese Gänge an der Oberfläche eine große Länge aufweisen, und wenn man die in Amzalar gemachten Beobachtungen auch auf Carapelit beziehen will, können wir behaupten, daß auch hier die Erze mit den Porphyren in näherer Beziehung stehen. Die Beobachtung des Überganges von Pyriten in Eisenglanz bekräftigt uns in der Annahme, daß die primären Erze Sulfide und alle Eisenglanzausbisse nur Umwandlungsprodukte der ersteren waren. Sie bilden also einen eisernen Hut, aus dem die wertvolleren Kupfererze aufgelöst und weggeführt worden sind.

Die im chemischen Laboratorium der Minenabteilung aus verschiedenen Proben vorgenommenen Analysen ergaben:

1. Carapelitschiefer-Gangart . . .	79'80, Fe	7'1, Cu	0'42
2. Quarz mit Kupferausblühungen .	83'50, »	8'28, »	0'89
3. Eisenerz . . . . .	14'00, »	58'00, »	—
4. Eisenschiefer . . . . .	49'10, »	38'6, »	—

Diese Analysen beziehen sich auf die ersten gefundenen Mineralien, später, nachdem dies Erzvorkommen konzessioniert worden ist, sind durch die vorgenommenen Schurfarbeiten viel reichere Erze, besonders von Kupfer, gefunden worden, von denen leider keine vollständige Analyse ausgeführt wurde.

## II. Amzalar.

Der Berg Amzalar bildet einen länglichen Rücken, der sich sanft aus dem Löß der Taiza-Ebene erhebt und gegen N mit dem Berge Carapea, der fast nur aus Konglomeraten und Sandsteinen besteht, durch einen Sattel verbunden ist. Diesen Rücken könnte man als eine nördliche Verlängerung des Berges Carapelit annehmen, von dem er nur durch die Taiza-Ebene getrennt ist.

Die gleichen Schiefer, wie diejenigen von Carapelit, setzen diesen Rücken zusammen, mit dem einzigen Unterschied, daß mitten durch den Scheitel ein stark vorragender Zug von einem schiefrigen serizitischen Gestein hinzieht, welches sich durch seine gelbliche Farbe stark von den grauen Nebenschiefern unterscheidet und dadurch in die Augen fällt. Gegen Norden wird es dichter, besitzt eine schmutzigweiße Farbe und geht in ein porphyrisches Gestein über.

Ein zweiter porphyrischer Zug findet sich auf dem O-Gehänge, erstreicht ebenfalls nach NW und ist auf der Oberfläche über einen Kilometer verfolgbar. Dies Gestein ist ganz ähnlich dem auf dem Scheitel von Carapelit vorkommenden Porphyry.

Dieselbe Farbe, dieselbe Zusammensetzung, dieselben Quarzadern sind auch diesem Porphyry eigen, nur an Erzgehalt scheint er reicher als der von Carapelit zu sein.

In diesem Porphyrgange wurden mehrere Schurfarbeiten vorgenommen, welche seine Gangnatur vollständig bewiesen. Die Erze kommen sowohl im Porphyry als auch im Nebenschiefer vor, der ebenfalls von Quarzadern durchsetzt ist. Die Erze sind: Eisenglanz, Malachit, wenig Azurit, seltener Schwefelkiese, Schwarzkupfer, Ziegelerz etc. Die Verteilung ist eine unregelmäßige, entweder nur Eisenerze oder diese mit Kupfererzen zusammen. Man findet auch sehr schöne Breccien, wobei das Eisen- und Kupfererz das Bindemittel zwischen Porphyry- und Schieferbruchstücken bildet.

Der Erzgehalt ist verschieden, im allgemeinen sind die Eisenerze vorherrschend, man findet aber auch bis fingerdicke Malachitadern, die unregelmäßig in dem Nebenschiefer verteilt sind.

Die auf diesen Erzlagerstätten vorgenommenen Arbeiten bestehen aus einer Reihe von fünf kleinen, senkrechten Schächten, die den Gang bis zu einer Tiefe von 6 bis 37 *m* verfolgt haben. Die Verteilung der Erze in diesen Schächten, nahe an der Oberfläche, ist die folgende: Schacht I, 24'50 *m* tief, ist in Porphyry abgeteuf. Der Porphyry zeigt eine Mächtigkeit von 1'15 *m* und ist von zwei dünnen Schnüren von mineralreichem Quarz (0'06—0'05) begrenzt; durch die Mitte des Porphyrys zieht sich ein dünnes (0'02) Band von schiefrigem Porphyry mit Malachit. Der Porphyry ist ein dichtes, mitunter schiefriges Gestein von weißer, gelblicher oder grünlicher Farbe, größtenteils ebenfalls mit Erzen imprägniert oder von Erzäderchen durchsetzt.

Im II. Schachte, 11 *m* tief, ist der Porphyrgang ebenfalls von zwei Quarzgängen begleitet, von denen sich einer in der Tiefe auskeilt. Die Quarzgänge führen viel Eisen, weniger Kupfer. Außerdem ist der Porphyry mit Erzen imprägniert.

Im Schachte III, 37 *m* tief, findet man fast dieselbe Reihenfolge, wie im Schachte I und II mit dem Unterschied, daß die Quarzgänge an Mächtigkeit zunehmen. Im nördlichen Schachtstoß merkt man eine kleine Verwerfung. Die Erze kommen im Porphyry, im Quarz und Nebenschiefer vor. Der Eisenglanz ist unmittelbar unter der Oberfläche stark zersetzt und in Limonit übergegangen, in dem man häufig Malachit bemerkt. In der Tiefe findet man schöne Breccien mit Erzen und bei 30 *m* viel Quarz von Eisen geschwärzt mit Malachit auf den Klufflächen.

Schacht IV ist in dem Nebenschiefer abgeteuft und hat eine Tiefe von 6 *m*. Die Schiefer sind durch zwei mineralführende Quarzgänge durchsetzt, außerdem enthalten sie zahlreiche feine Schnüre von Quarz mit Eisen- und Kupfererzen. Man fand hier solche Schnüre von 2 *cm* Dicke von reinem Malachit.

Schacht V, 10,50 *m* tief, ist im Porphyry abgeteuft. Der Porphyry sowie die Nebenschiefer sind von mineralisierten Quarzadern durchsetzt.

In allen diesen Schächten merkt man eine Veränderung der Nebenschiefer, sie sind durchwegs erzführend und beim Schachte findet sich auch ein Lettenbesteg (Salband), in dem Drusen von Malachit verteilt sind.

Leider fehlen nähere Beobachtungen über die Verteilung der Erze in der Tiefe, auch konnten wir diese nicht vornehmen, da zur Zeit alle Arbeiten eingestellt und verlassen waren. Das einzige, was festgestellt werden konnte, ist, daß der Gang sich in die Tiefe fortsetzt und der Erzgehalt anhält.

Die Schlüsse, die man vorläufig aus diesen Arbeiten ziehen dürfte, wären: Die Carapelitschiefer sind durchsetzt von Porphyrgängen, deren Alter wahrscheinlich jünger ist, als die früher beschriebenen Porphyrymassive. Dieser Porphyry, von gewöhnlich weißlicher oder grünlicher Farbe, zeichnet sich außerdem teilweise durch eine ausgesprochene Schieferung aus und ist nach allen Richtungen von weißen glasigen Quarzadern durchsetzt. Sowohl in seiner Masse als auch in den Quarzadern führt er Eisenerz in beträchtlicher Menge, entweder für sich allein oder im Vereine mit Kupfererzen. Die letzteren waren mehr der Auflösung ausgesetzt, so daß sie sich an der Oberfläche spärlicher vorfinden, mit der Tiefe aber scheint ihr Gehalt zu steigen. Außer dem Porphyry ist auch der Nebenschiefer erzführend, er ist ebenfalls von mineralisierten Quarzadern durchsetzt und von Erzen imprägniert. Dies spricht für eine laterale Injektion von Erzlösungen, die mit dem Porphyry gekommen sind. Das Vorhandensein eines Lettenbesteges und der Breccien spricht außerdem für die Gangnatur dieses Vorkommens.

Man kann vermuten, daß sich in der Tiefe noch reichere Erze anhäufen, und daß dies Vorkommen eine schöne Zukunft haben könnte, wenn man die Untersuchungen in rationeller Weise fortsetzt. Wenn man außerdem erwägt, daß eine vollkommene Übereinstimmung zwischen den Schiefen von Carapelit und denen von Amzalar besteht, wenn man berücksichtigt, daß Amzalar genau in der Streichrichtung von Carapelit liegt, so muß man annehmen, daß auch hier sich mehrere Parallelgänge vorfinden und daß nur der Mangel an richtig geführten Schurarbeiten sie bis jetzt unaufgedeckt ließ.

Die Carapelitschieferzone dehnt sich bis zum dynamometamorphosierten Granitmassiv von Akpunar aus. Dieselben Schiefer herrschen über die ganze Breite der Zone. Eine Änderung in der Struktur der Schiefer findet man in der Nähe des Granitmassivs, wo sie aus der makroskopisch klastischen Fazies in serizitische und chloritische Schiefer übergehen. Diese sind aus dem Detritus der Phyllite, welche die Basis der paläozoischen Formation in der Dobrugea bilden, zusammengesetzt.

Man findet in diesen Schiefen intrusive Lagen von Diabas. Außer diesen letzteren sind die Schiefer durchsetzt von zahlreichen schmalen Gängen eines Gesteins, das aus Quarz und meist kaolinisiertem Feldspat besteht, nach allen Richtungen von Eisenglanz durchzogen ist, so daß es ein Breccienaussehen annimmt. Andere Gänge, fast nur aus Quarz bestehend, sind mineralisiert, so daß sie als ein schwarzer Streifen, der sich an der Oberfläche hinzieht, sich von weitem bemerkbar machen. In manchen dieser Gänge kommen auch Malachitausblühungen vor, was dafür sprechen dürfte, daß beide Elemente bei der Mineralisation beteiligt waren. In diesem Falle sind die Nebenschiefer von grünlicher Farbe, sehr dicht und enthalten zwischen den Schichtflächen Ausblühungen von Malachit. Es ist wahrscheinlich, daß auch dieses Gestein ein porphyrisches ist.

#### Kiutucluc.

Über das Granitmassiv von Akpunar hinschreitend, fällt uns zuerst auf, daß es in allen Richtungen von Quarzadern und Nestern durchschwärmt ist. Fast alle diese Adern sind durch einen Überzug von Eisen schwarz gefärbt, ebenso die Quarznester, von denen manche wegen ihrer Längsstreckung als Gänge angesehen werden können. Sie bestehen entweder aus reinem Quarz oder sind so stark mit Eisen imprägniert, daß sie ein schwarzes Aussehen besitzen. Oberhalb des Dorfes Akpunar in der Nähe der sogen. »Fantana cu Leac« durchbricht den Granit ein stark verwitterter Diabasgang. In den

mit dem Granit in Kontakt stehenden Amphibol- und Hornsteinschiefern kommen ebenfalls zahlreiche Quarznerter und -gänge mit Eisen vor. Im nördlichen Teil des Dorfes Akpunar sind die metamorphen Schiefer transgressiv von Kreidesandsteinen überdeckt, welche sich fast bis in die Nähe der Anhöhe »Kiu-tucluc« erstrecken. Diese Anhöhe ist gebildet aus einer Wechsellagerung von Amphibol- und Hornsteinschiefern, die das allgemeine NW—SO-Streichen einhalten und fast senkrecht einfallen.

Ein an der Oberfläche hervorragender Zug von einem wahrscheinlich porphyrischen Gestein läuft parallel mit diesen Schiefen. Unweit desselben machen sich an der Oberfläche große rötliche Flecken bemerkbar, die das Ausgehende eines zweiten porphyrischen Gesteins bilden, welches sich mit größerer oder geringeren Unterbrechungen mehrere Kilometer weit an der Oberfläche verfolgen läßt. Die Masse dieses Porphyrs ist an der Oberfläche rostfarbig von der Verwitterung der darin enthaltenen Pyrite.

Unterhalb der Oberfläche ist das Gestein schmutzigweiß kaolinisiert und von feinen Quarzäderchen durchsetzt. Die aus Amphibol bestehenden Nebenschiefer sind stark umgewandelt, enthalten Malachit und glänzende Tafeln aus Kupferkies, der meistens in Kupferoxyd übergegangen ist. Auf dieses Vorkommen ist ein Schurfrecht erteilt.

Die an diesem Punkte vorgenommenen Schurfarbeiten bestehen aus einem 15 m tiefen Schacht im Amphibolschiefer, der in eine mit Zerreibungsstücken des Nebengesteins ausgefüllte Spalte getrieben wurde. Die Trümmer sind an der Oberfläche durch Kupfererze zusammengekittet, in der Tiefe verschwindet es aber immer mehr, nur hie und da erinnern feine Schnüre von Erzen noch an den oberen Erzgehalt.

Ein zweiter, wenig tiefer Schacht (5 m) wurde in dem porphyrischen Gestein angesetzt. Die Oberfläche ist, wie schon angedeutet, mit einer dünnen Kruste von Eisenoxyd bedeckt, in der Tiefe von 0.50 m kommt ein weißliches Gestein mit in Kaolin umgewandelten Feldspat vor, imprägniert mit unzähligen kleinen Würfeln von Eisenkies. Unterhalb dieser Zone beginnt erst die eigentliche Umwandlungszone. Sie besteht aus einer porösen, schlackigen Masse mit zerfressenem Quarz und von rotgelber Farbe, in der unzählige Abdrücke von Pyritwürfeln übrig geblieben sind. In dieser Zone wurden vorläufig die Arbeiten eingestellt.

Es lag, so wie sich dies Vorkommen zeigt, nahe, das Gestein auf Gold zu untersuchen. Mehrere im Laboratorium der Minenabteilung vorgenommene Kupelationen ergaben ein feines, goldhaltiges Silberkorn. Die Untersuchung einer größeren Quantität dieses Erzes auf der Hütte von Zalтна ergab 64 g Gold per Tonne Pyrit. Die Analyse auf Kupfererze ergab einen Gehalt von 6% im Mittel.

Da die Schurfarbeiten nur in ihrem Anfang sind, so ist es sehr schwer, dieses Vorkommen zu beurteilen. Nach dem bis jetzt gewonnenen Resultat lohnt sich eine nähere Untersuchung aber jedenfalls der Mühe, denn neben dem Vorhandensein der Kupfererze ist, wenn auch in geringen Mengen Gold konstatiert worden, und es ist leicht möglich, daß das in Pyriten fein zerstreute Gold wegen seiner leichten Beweglichkeit mehr in der Tiefe abgesetzt worden ist, wo eine Konzentration dieses Edelmetalls stattfinden kann.

#### **Altan-Tepe.**

Die beschriebene Region verlassend, wenden wir uns nach Südosten in die Region der grünen Schiefer. Zwischen den Dörfern Camena und Geamurli de Sus fallen uns die kahlen felsigen Gebirge von Camena auf, die nur aus rotem eisenschüssigen Porphyr bestehen und die einen Zug nach NW bis nahe an Geamurli de Sus bilden.

Zerstreute Inseln von diesem Porphyr kommen noch längs der Valea Slava Rusa in der Nähe des Klosters desselben Namens vor, um weiterhin unter der Kreidedecke bis Homurlar zu verschwinden, wo sie wieder zum Vorschein tretend, ihre größte Mächtigkeit erreichen. Obwohl an dieser letzten Stelle, was makroskopische Zusammensetzung und Farbe anbelangt, eine Verschiedenheit vom Porphyrmassiv von Camena zu bemerken ist, kann man noch mit Bestimmtheit annehmen, daß wir es hier mit einem einzigen Porphyrmassiv zu tun haben. Diese Porphyre sind wie auch die im NO liegenden Massive ebenfalls von detritischem Tuff, Sandsteinen und Konglomeraten begleitet, die fast nur aus Porphyrrümmern bestehen. Diese sedimentären Gesteine finden sich an dem Bache Baspunar, weiter an dem Bache von

Camena (feine rote Schiefer) und nördlich von Camena, wo sie über einer mächtigen Schicht von Quarzit ruhen, der unter dem Kreidesandstein zum Vorschein kommt.

Südlich von Camena, auf dem Wege, der nach Geamurli de Sus führt, treten mächtige Dioritmassen zu Tage, welche die Schiefer am NO-Abhang des Berges Altan-Tepe intensiv durchsetzen und am Kontakt das Nebengestein in Chlorit- und Glimmerschiefer umgewandelt haben. Die Umwandlungszone erreicht eine Mächtigkeit von ungefähr 2 km, sie ist im NO vom Camenatal, im SW von der Eskibabaebene begrenzt. Überall in dieser Zone sind die pegmatitischen Quarzgänge sehr stark vertreten und besonders in der Nähe

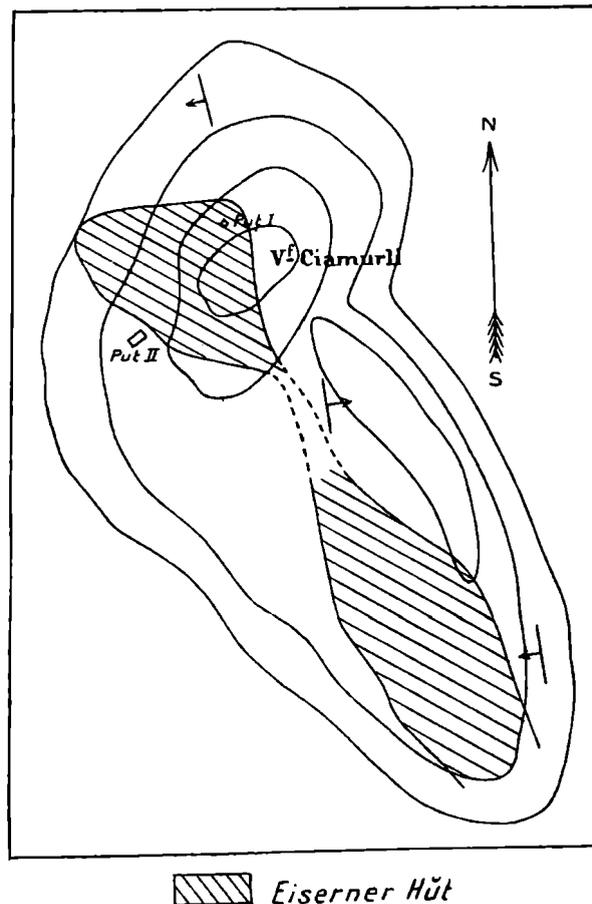


Fig. 1. Der Eiserner Hut des Erzlagers am Berge Altan-Tepe, Dobrugea.

des Diorits sind sie so zahlreich, daß die ganze Oberfläche mit Trümmern dieses Quarzes bedeckt ist. Der Quarz ist von weißgrauer Farbe, glasig, mit Feldspatausscheidungen, seltener mit Granitknollen. Manchmal bildet der Quarz zusammenhängende hervorragende Linsen, die auf größere Strecken zu verfolgen sind. Alle diese Quarzerscheinungen sind wenig mineralisiert, sie enthalten selten feine Hämatit-ausfüllungen in den Spaltungsfugen.

Der Berg Altan-Tepe, 316 m hoch (Ceamurli), bildet einen langen Rücken, der sich NW vom Dorfe Ceamurli de Sus hinzieht und aus den oben beschriebenen metamorphen Schiefen besteht.

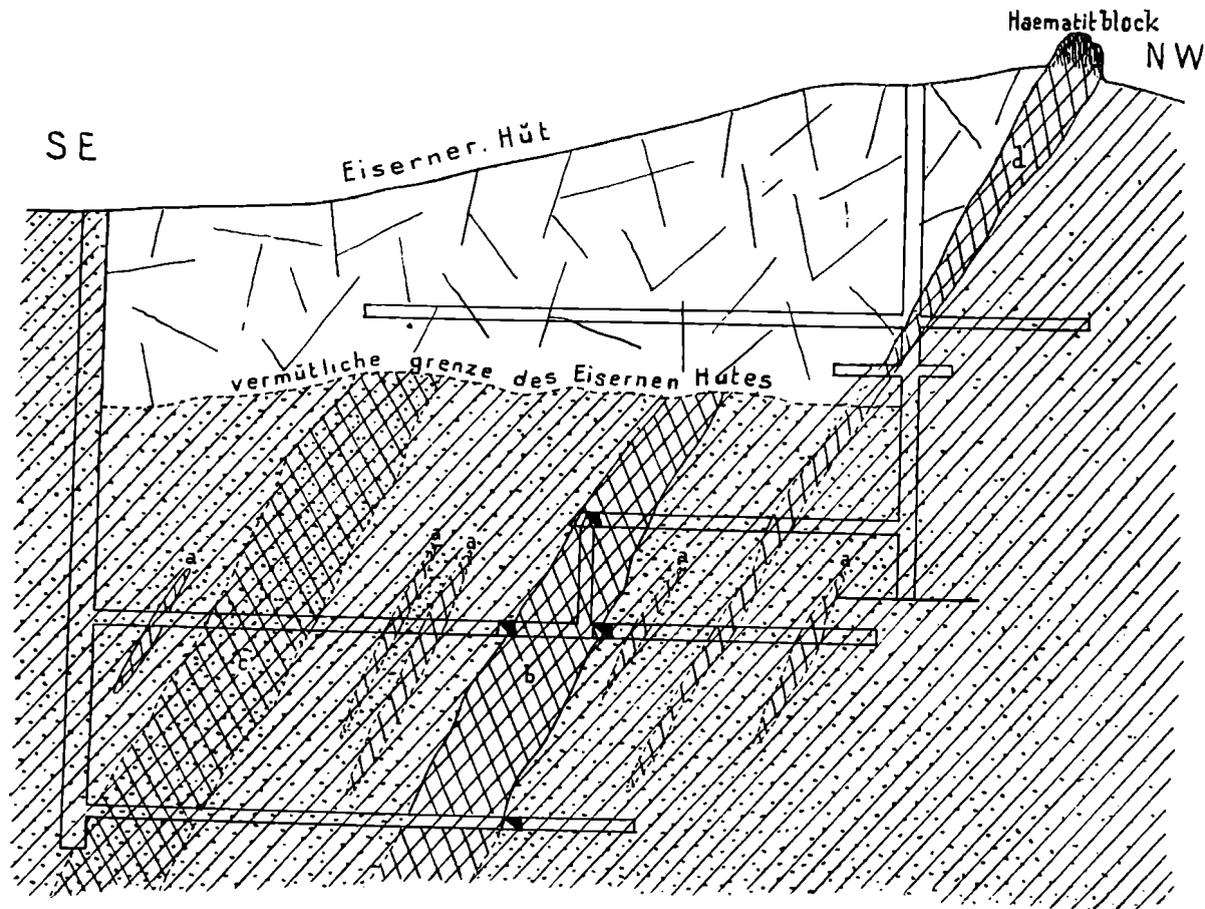
Das Erzlager kommt in den chloritischen Schiefen konkordant eingelagert vor und tritt mit einem ausgezeichneten Eisernen Hut zu Tage, der bald aus Limonit mit Psilomelanadern, bald aus Eisenglanz und Magnetit, an Quarz gebunden, besteht. Die Nebenschiefer sind stark umgewandelt, sie bilden eine poröse schlackige Masse, die durch Eisenoxyd intensiv rot gefärbt ist. Darunter findet man stark mit Eisenglanz und Malachit imprägnierte Schiefer, Knollen von reinem Malachit und Übergänge in Kuprit.

Das Vorhandensein von Kupfererzen und die porösen Nebenschiefer weisen darauf hin, daß das Lager ein kupferhaltiges sein muß und daß die primären Erze sulfidischer Natur sind.

Die oberflächlichen Schurfarbeiten hatten den Zweck, die Ausdehnung des Eisernen Hutes nachzuweisen und ergaben eine Streichungslänge des Lagers von 800 m und eine Mächtigkeit der Lagerzone von

nahezu 100 *m* (s. Fig. 1). Die weiteren Aufschlußarbeiten, bestehend in zwei Schächten im Liegenden und Hangenden des Lagers angelegt, bestätigen die Voraussetzungen.

Durch den im Liegenden angelegten Schacht und die von diesem getriebenen Strecken wurde festgestellt, daß der Eisenerne Hut eine Tiefe von 40 *m* erreicht und daß die Mächtigkeit sowie die Natur der Erze in dieser Tiefe mit denen an der Oberfläche übereinstimmt. Die angetroffenen Erze bestehen in der Hauptsache aus oxydischen Eisenerzen mit wenig karbonatischen und oxydischen Kupfererzen vermischt, und häufig von kaolinartigen Massen begleitet. Das chloritische Nebengestein ist am Kontakt in einen Serizitschiefer, umgewandelt. Im Liegenden ist die Zone von wenig alterierten Schiefen begleitet, die



*a* Kleine Erzlinsen; *b* Liegendes Lager; *c* Hangendes Lager (?);  
*d* Haematit, Malachit, Cuprit. .

Fig. 2. Durchschnitt des Erzlagers am Berge Altan-Tepe, Dobrugea.

durchwegs mit feinen Blättchen von gediegenem Kupfer imprägniert sind. Erst bei 56 *m* Teufe kommt man auf die Kiese, die in dieser Form oder eingesprengt in Schiefen größere oder kleinere Linsen bilden. Eine im Streichen angelegte Strecke traf das liegende Lager, das an dieser Stelle durch einen kräftigen Ausbruch von Wasser, gemischt mit sandigem Material sich kundgab. Das ausgeförderte feste Material bestand aus Pyritsand, vermischt mit faustgroßen Serizitschiefertrümmern, darunter Brocken von Buntkupfererz und Kupferkies.

Der im Hangenden angelegte Schacht traf durch eine Querstrecke bei 66 *m* Teufe zuerst eine 1.50 *m* mächtige Erzlinse, die von schwarzen Schiefen umhüllt ist und die aus Hämatit mit Magnetit besteht, welcher allmählich in Kiese übergeht. Weiter traf man eine 14 *m* mächtige Zone von harten Serizitschiefern, die durchwegs von Eisen- und Kupferkiesen, vermischt mit Buntkupfererz und Covellin imprägniert ist. Die Erze konzentrieren sich an manchen Stellen so, daß sie derbe Erznesten und kleine Linsen bilden.

Bei weiterem Vortreiben der Strecke stieß man auf mehrere Linsen, unter welchen manche aus reinem Kupferkies bestehen und bei 56 m Streckenlänge wurde das liegende Hauptlager angetroffen. Dieses aus reinen derben Erzmassen bestehende Lager erreicht eine Mächtigkeit von 8 m. Die Erze sind kupferhaltige Pyrite, an denen man poröse Stellen bemerkt, wahrscheinlich durch Auslaugung entstanden.

Durch weitere Aufschlußarbeiten konnte man feststellen, daß dieser Erzkörper sich in NO-Richtung gegen die Tiefe fortsetzt, wo er durch eine Strecke bei 90 m Teufe durchfahren worden ist und dieselbe Zusammensetzung zeigte. Es muß noch bemerkt werden, daß die mit gediegenem Kupfer imprägnierten Schiefer auch im Hangenden getroffen wurden und daß stellenweise diese Imprägnationen so stark waren, daß sie schöne Dendriten und Kristalle zeigten (s. Fig. 2).

Aus den oben in Kürze beschriebenen Vorkommen folgt:

In Altan-Tepe kommt in metamorphen Schiefen ein Kieslager vor, das konkordant in denselben eingelagert ist und welches an der Oberfläche 800 m verfolgt und 90 m in der Tiefe aufgeschlossen worden ist. Das Kieslager besteht aus derben kupferhaltigen Kiesen, die linsenförmig verteilt sind, größere und kleinere Erzmassen bildend. Darunter wurde eine liegende Hauptlinse bis in die Tiefe von 90 m aufgeschlossen, ohne ihr Ende erreicht zu haben. Die Durchschnittsmächtigkeit dieser Linse ist 8 m (aus reinen derben Erzmassen zusammengesetzt, die aus Eisen- und Kupferkiesen innig miteinander vermischt bestehen).

Im Hängenden finden wir eine Reihe mehr oder weniger mächtiger Linsen, die noch nicht näher untersucht worden sind, darunter eine 14 m mächtige, stark imprägnierte Zone, die nach gesammelten Erfahrungen in derbe Massen übergehen wird und somit als hangendes Lager angesehen werden darf. Das Haupterz ist kupferhaltiger Eisenkies, darunter reine Kupferkiese, die entweder innig mit den ersteren vermischt sind oder Streifen und kleine Gänge für sich selbst bilden.

Was die Genesis dieser Lagerstätte anbelangt, so kann man sie fast mit Bestimmtheit mit dem naheliegenden Diorit in Verbindung setzen. Die verschiedenen vorgenommenen Analysen gaben 3—15% Kupfer mit 42% Schwefel. Eine Durchschnittsanalyse des liegenden Hauptlagers gab 5.50% Kupfer.

Da die Ausrichtungsarbeiten im Gange und die Resultate sehr hoffnungsvoll sind, kann dieses Kieslager eine Bedeutung erlangen, die nicht hat vorausgesehen werden können.

Bevor ich diesen Teil abschließe, muß ich noch angeben, daß ich außer diesen Lokalitäten, in welchen Schurfarbeiten in größerem oder geringerem Maße vorgenommen wurden, auch anderorts Erz- ausbisse fand, die einer näheren Untersuchung wert sind. Im Gebilke-Tal finden sich in dem Kontaktschiefer mit dem »Sakar-Bair«-Granitmassiv Einsprengungen von Eisenkies, in den Schiefen von Carapcea Eisenglanz mit Malachit; in dem Carapelitschiefer von Sud-Bair und Dealu-Maria sind die Gesteine mit Malachit imprägniert; gradeso kommen in den kristallinen Schiefen von Romancula, Lacul-Cerbului etc. sehr häufig Einlagerungen von Quarz mit Eisenglanz und Kupfererzen vor, bei Casla in der Nähe von Tulcea finden sich in Triaskalken Gänge von Baryt mit Malachit und Azurit etc.

Von unmetallischen Mineralien sind zu erwähnen: Graphitschiefer im Holuclu-Tale im N von Geaferca Rusa, Baryt in kieseligen Kalken von Casla, weiter zahlreiche Gänge und Nester von rein weißem Quarz in den grünen Schiefen.

Aus den vorhergehenden Ausführungen ergibt sich, daß die nähere Untersuchung der Erzvorkommnisse der Dobrugea bisher zwar außer in Altan-Tepe noch keine praktischen Resultate ergeben hat, dennoch aber zu gewissen Hoffnungen berechtigt.

Eine ähnliche Wichtigkeit wie Altan-Tepe haben vielleicht auch die Vorkommen von »Islam Geaferca«, »Amzalar«, »Carapelit« und »Kintucluc«, bei denen die Voruntersuchungsarbeiten sozusagen noch im Anfange sind und noch kein Urteil über ihren Wert erlauben. Es ist von einigem Interesse, daß auch hier diese Vorkommen mit Porphyry zusammen zu Tage treten, wie auch sonst der innige Zusammenhang der Gänge mit Eruptivgesteinen allgemein bekannt ist. Der geringe Gehalt an Erzen an der Oberfläche oder nahe unter derselben kann für die Bewertung nicht maßgebend sein, da, wie bekannt, der Einfluß der Tagwässer auf die Gänge ein sehr großer ist, zumal auf Kupfererze, die leicht in Lösung gehen und somit eine sehr große Beweglichkeit haben. In jeder Hinsicht ist somit eine nähere Beachtung dieser Gegend sehr zweckmäßig.

## Steinbrüche:

Außer den Erzlagerstätten spielen im Bezirk Tulcea eine große industrielle Rolle auch die hier eröffneten Steinbrüche.

In erster Reihe sind Granitsteinbrüche zu erwähnen, die einzigen in ganz Rumänien, die man rationell abbaut. Die wichtigsten sind: Die Granitsteinbrüche Carol I. (Jakob Deal) bei Turcoaia, Piatra Rosie bei Cerna, Valea Morzului si Carabalu bei Greci und endlich Cetatea bei Macin. Das aus diesen Steinbrüchen gewonnene Material wird als Schotter, Grobsteine, Pflastersteine und Borduren verwendet. Die Hauptstadt Bukarest' benützt zur Straßenpflasterung ausschließlich Granit aus dem Steinbruch Carol I., außerdem wird dieser Stein auch nach Odessa und Tiflis zur Pflasterung der dortigen Stadtstraßen exportiert.

Dann spielen noch die Kalksteine eine wichtige Rolle. Da ein sehr großer Teil des Bezirkes aus Kalksteinen zusammengesetzt ist, fanden diese noch zur Türkenzeit eine weitläufige Verwendung. Bekannt waren die Jurakalke von Carjelari und die Triaskalke bei Somova, weil sie sich gut zum Brennen eignen. Die Steinbrüche in der Umgebung von Tulcea, wie Beledia, Tulcea-Veche, haben ein sehr wertvolles Material für Bauten als Konstruktionssteine und auch Schotter gegeben. Die Donaukommission bezog und bezieht noch ihr gesamtes Steinmaterial aus den Steinbrüchen in der Umgebung von Tulcea und Isaccea und die Stadt Tulcea hat das ganze Material von Straßenborduren aus den im Stadtgebiet liegenden Steinbrüchen bezogen. Die Unternehmer eröffneten solche in jedem Punkte, wo sie das Material für Schotter oder Bauten benötigten. Die wichtigsten sind die von Isaccea, Eskibalak, Niculizel etc. Außer diesen mehr oder weniger gut ausgebeuteten Steinbrüchen findet man im Bezirk Tulcea marmorierte Kalksteine von roter und schwarzer Farbe, die bis jetzt gar nicht abgebaut wurden, entweder weil man ihren Wert nicht erkannt hat oder weil sie von Landstraßen zu abgelegen sind. Dies gilt von den schwarzen semikristallinen, von weißen Kalzitadern durchsetzten Kalksteinen von Fantana Smeului bei Niculizel, den schwarzen dichten Kalksteinen von Parkes bei Somova, den roten Marmoren von Hagighiol, Enikioi, Malcoci, Morughiol etc. Diese Kalksteine geben die besten Aussichten für den Steinbruchbetrieb. Sie bilden ziemlich mächtige Bänke; obwohl sie an der Oberfläche etwas verwittert und zerklüftet sind, ist dennoch vorauszu sehen, daß die unteren Bänke ganz gesund gefunden werden und ein ausgezeichnetes Material liefern können.

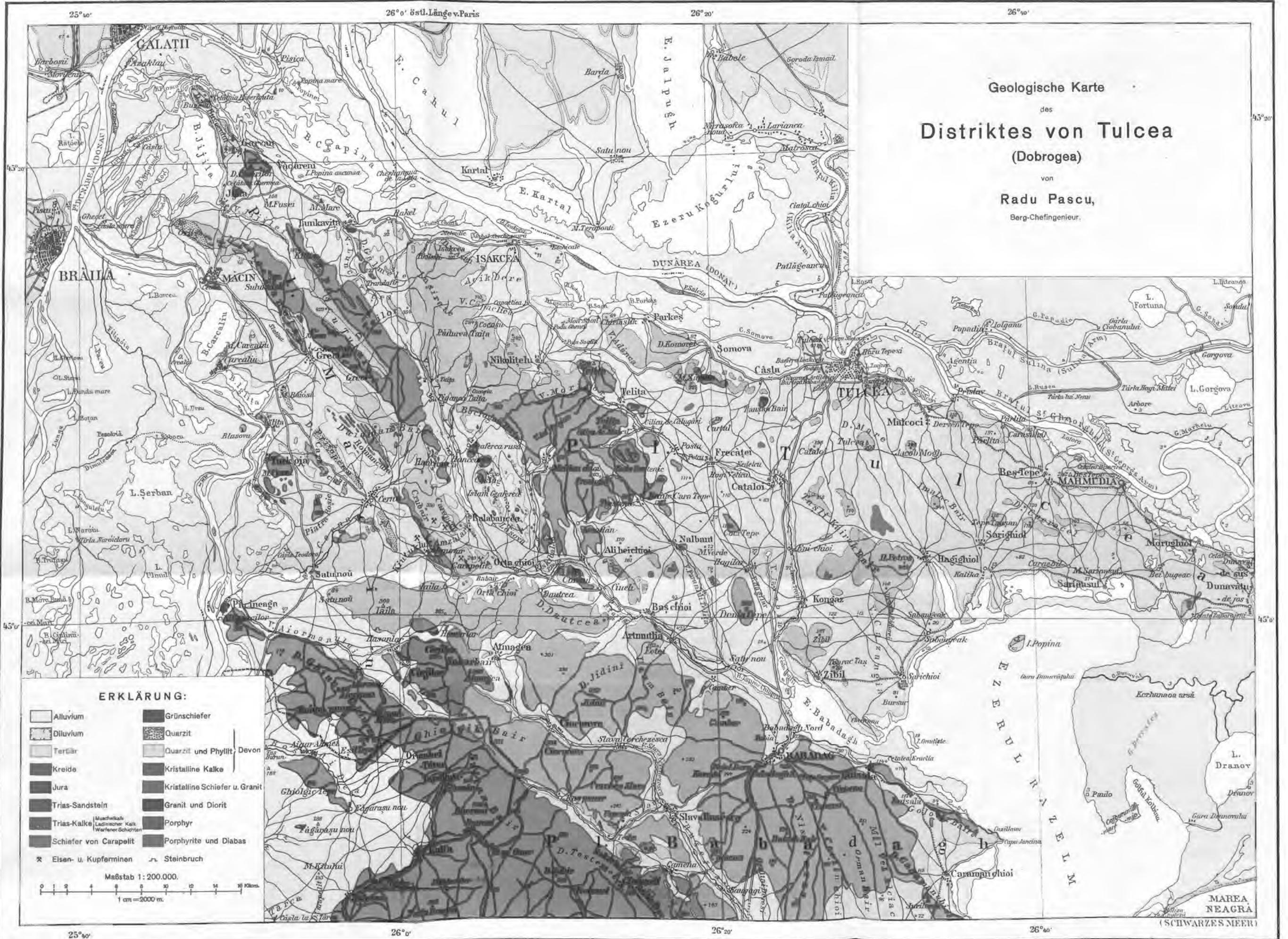
Die Triassandsteine geben ebenfalls ein sehr gesuchtes Material für Bauten. Sie haben bis jetzt mehr eine lokale Verwendung gehabt. Aus diesem Material ist das Kloster Cilic, die Schule und Kirche von Teliza, Posta, Frecazei und anderer Ortschaften, wo dieser Stein leicht zugänglich war, gebaut worden.

Aus dem »Cilic«-Berge wurden Sandsteine entnommen, die lange Zeit als Schleifsteine Verwendung fanden und für gut befunden wurden, in neuester Zeit sind diese durch ausländische Schleifsteine total verdrängt worden.

Ein wertvolles Material für Bauten geben die Kreidesandsteine. Die Schichtlage, ihre Farbe, der leichte Abbruch und die Möglichkeit, größere Blöcke zu gewinnen, die leicht zu bearbeiten sind, bilden große Vorteile für die Verwendung dieser Steine. Der einzige auf dieses Material eröffnete Steinbruch ist in der Nähe von Babadag bei Basch-Cismea, wo ein gelblicher mergeliger Sandstein gebrochen wird, der fast zu allen Brückenbauten des Bezirkes als Baustein verwendet worden ist. Die gute Qualität des Steines wurde schon von den Türken anerkannt, denn fast alle alten Bauten von Babadag sind aus diesem Steine gebaut.

Ein anderes Auftreten dieses Materials von besserer Qualität, von weißlicher Farbe, findet sich westlich von Hasanlar, in dem Berge Hasanlar, wo schon ein kleiner Steinbruch existiert. Dieser Berg besteht aus mächtigen, fast horizontalen Bänken von feinem mergelig-kalkigen Sandstein, von weißer Farbe, der leicht zu brechen und mit der Säge zu schneiden ist und, der der Luft ausgesetzt, durch den Verlust des darin enthaltenen hygroskopischen Wassers gut verhärtet.

Zum Schluß will ich noch bemerken, daß außer den oben erwähnten Steinen fast alle im Bezirk Tulcea vorkommenden Gesteine eine passende Verwendung als Schottersteine gefunden haben.



**Pascu, Geologische Untersuchungen in der Dobrugea.**

