

BULLETIN OF THE MINERAL RESEARCH AND EXPLORATION INSTITUTE OF TURKEY

Foreign Edition

April 1961

Number : 56

CONTENTS

STUDIES

Geologie des Gebietes zwischen Sivas und Divriği sowie Bemerkungen über die Gipsserie.....	<i>Fikret Kurtman</i>	1
Stratigraphie der Gipsablagerungen im Bereiche von Sivas (Zentral-Anatolien)	<i>Fikret Kurtman</i>	13
Das anatolische Orogen vom Standpunkt der Undationstheorie.....	Karl Nebert	17
Die Lagerstätte Lahanos im Vilayet Giresun an der Türkischen Schwarzmeer- küste.....	<i>Alfred Pollak</i>	26
A geological study in the Karaburun Peninsula.....	<i>Adnan Kalafatçioğlu</i>	40
Resultats essentiels de l'etude de la succession faunique de la region d'Ankara (Turquie).....	<i>Fikret Ozansoy</i>	50
Untersuchung magnetischer Eigenschaften, insbesondere der magnetisierungs- richtung, an Gesteinen des svionischen Leptitzuges Mittelschwedens (Bergslagen).....	<i>Rolf E. Glitsch</i>	61
Sur quelques Mammiferes fossiles (Dinotherim, Serridentinus, Dipoides) du Tertiaire d'Anatolie Occidentale - Turquie.....	<i>Fikret Ozansoy</i>	85

DOCUMENTATION

Chromite Symposium in Turkey (1960).....	94
Activities of the Mineral Research and Exploration Institute.....	96
Mining activities in Turkey during 1960.....	99
Reviews.....	106
Publications of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey.....	107

Bu nüshada yazı işlerini fiilen idare edenler - Editors :
M. Rasim MUTUK - Sehavet MERSİNOĞLU

GEOLOGIE DES GEBIETES ZWISCHEN SIVAS UND DIVRIĞİ SOWIE BEMERKUNGEN ÜBER DIE GIPSSERIE

Fikret KURTMAN

Mineral Research and Exploration Institute of Turkey

ZUSAMMENFASSUNG. — Das in Frage kommende Gebiet umfasst zwischen Sivas, Zara und Divriği eine ca. 3000 km² grosse Fläche, in der vom Paläozoikum bis Quartär verschiedene Formationen vorkommen.

Das Paläozoikum setzt sich aus Marmor, Quarzit, Glimmerschiefer und Phylliten zusammen, die im NW des Gebietes anstehen. Das Mesozoikum wird ausschliesslich durch Kreidekalkschichten vertreten, die im W der Tecer Dağları und nördlich von Divriği ausstreichen.

Das Tertiär beginnt mit paleozänen Konglomeratschichten, die diskordant auf Kreide liegen. Die Lutetschichten werden von eozänem Flysch und von oligozänen sowie miozänen Gipsfolgen wie auch von pliozänen Schichten gebildet. Diese Schichten streichen im grössten Teil des Gebietes aus.

Die Quartärschichten dagegen bestehen aus Alluvionen, die früh bzw. spät in den Flusswas-serbetten sedimentiert sind. Die im Gebiet ausstreichenden magmatischen Gesteine sind hauptsächlich Serpentine, Diorite, Melaphyrmandelstein, Spilitmandelstein, Basalte, Dazit und Andesite.

Das Gebiet wurde vier Faltungen ausgesetzt und zwar am Ende des Paleozoikums, der Kreide, des Eozäns und des Miozäns. Die Schicht- und Faltrichtungen weisen im allgemeinen nach E-W hin.

EINLEITUNG

Im Jahre 1959 wurde ich von der Generaldirektion des M.T.A. - Institutes beauftragt, in dem zwischen Sivas und Divriği befindlichen Gebiet zu kartieren (Abb. 1). Die interessante Geologie wie auch die stratigraphische Lage der Formationen veranlassten mich zur vorliegenden Veröffentlichung.

Die erste interessante Arbeit im genannten Gebiet stammt von V. Stchepinsky, der die hier ausstreichenden Sedimente sicher ins Tertiär stellte und das Alter der Gipsformationen mit Oligozän annahm. A. C. Okay, der nachträglich eine Teiluntersuchung des Gebietes vornahm ist wohl derselben Meinung, jedoch spricht er auch von Gips-sedimentationen im Eozän.

Die neuesten Veröffentlichungen betreffend Alter der Gipsbildungen im

genannten Gelände stammen von K. Nebert, der das Alter der Gipsserie zwischen Zara und İmranlı, auf Grund seiner Fossilfunde in den Mergelschichten zwischen den Gipsformationen ins Miozän stellt. Wir wollen nun, nach unseren Beobachtungen versuchen, unsere Ansichten über die stratigraphische Lage des Gebietes zusammen mit seiner Geologie in dieser Veröffentlichung darzustellen.

GEOGRAPHISCHE LAGE

Im S und N ist das Gebiet bergig. Die Berge sind in Ketten in der Richtung ENE-WSW gereiht. Die in den südlichen Ketten zu beobachtenden hauptsächlichlichen Höhen betragen für Tecer (2325 m), für Gürleyik (2676 m), für Delidağ (2350 m), für Beydağ (2792 m) und für Çıralıkdağ (2581 m). Die Kette der Köseadağ im N, die etwas aus-

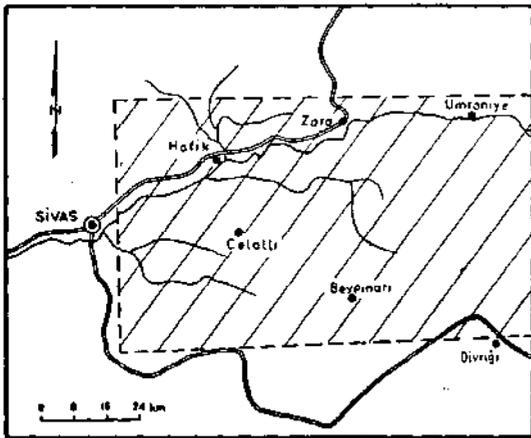


Abb. 1 - Geographische Lage des Arbeitsgebietes

serhalb unseres Arbeitsgebietes liegt, sowie der Sakardağ sind 2350 m hoch. Die Berge steigen allmählich vom S und N gegen die Tiefe des Kızılırmak ab.

Das Hauptabflussnetz des Gebietes wird durch den Fluss Kızılırmak, der von E nach W das Gebiet durchsetzt und seine aus verschiedenen Richtungen kommenden Nebenarme gebildet. Die Wasser, wie Kuruşay und Mes9itli im S des Gebietes münden in den Fırat ab.

Die Strasse Sivas-Erzurum führt mitten durch das Gebiet. Ferner sind die Ortschaften Zara und Divriği mit einer schlechten Landstrasse verbunden. Das Gebiet ist im allgemeinen kahl.

I. STRATIGRAPHIE

Paleozoikum. - Auf dem Sakardağ im NW des Gebietes streichen metamorphe Gesteine wie Marmor, Quarzit, Glimmerschiefer und Phyllite aus. Diese metamorphen Gesteine, die von allen anderen Formationen überlagert werden, sind völlig steril, sodass wir sie mit einiger Wahrscheinlichkeit für paleozoisch annehmen.

Mesozoikum. - Das Mesozoikum wird im ganzen Gebiet nur durch die Kreideschichten vertreten.

Kreide. - Die Kreideschichten kommen im SE des Gebietes, in der Akdağzone, im SW des Gebietes westlich von Tecerdağ und ferner im N zwischen Hafik und Zara vor. Die hellgrauen Kalke im Akdağbezirk führen keine Fossilien; ihre Beziehung zu den Serpentin und der Zusammenhang mit den in den Bergen von Munzur austreichenden Kreidekalken zwingt, der Kreide zuzuweisen.

In den westlichen Tecerdağ hat A. Savoja in den Eozänkalken unter den braungrauen Kalken *Globigerina* und *Orbitoides media* gefunden, sodass diese Kalkschichten der Oberkreide-Maestrichsie tien angehört müssen.

In dem zwischen Hafik und Zara befindlichen Gebiet kommen stellenweise in Form von kleinen Ausbrüchen Kalke und Mergelkalke vor, die ebenfalls zur Oberkreide gehören. In den dünnschichtigen Kalken im NW von Zara, im S der Ortschaft Burhaniye wurden *Globigerina*, *Gümbelina*, *Globotruncana lapparenti* Lapparenti gefunden; diese Mikrofossilien weisen ins Turonien-Campanien hin, wie van Ginkel's Bestimmung aussagt.

A. Tertiär

Paleozän. - Im Bahçecikdere, nordöstlich von Hafik wurden Serpentine und Kreidekalke beobachtet, die in direkter Diskordanz auf mächtigen Konglomeratschichten liegend austreichen (Abb. 2). In diesen im allgemeinen aus grobkörnigen Ophioliten und metamorphen Kieselstein bestehenden grauen Konglomeratschichten konnten keine Fossilien gefunden werden. Die Konkordanz auf diesen Schichten liegenden

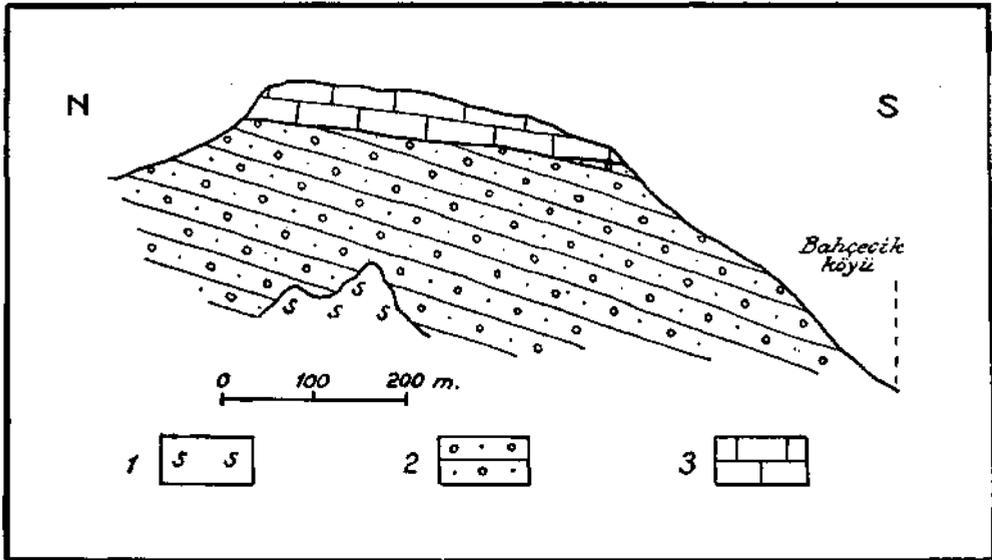


Abb. 2 - Profil über die Beziehung der Serpentine und der paleozoischen wie auch burdigalischen Schichten zu einander

1 - Serpentin; 2 - Konglomerat (Paleozän); 3 - Kalk (Burdigal)

Mergelschichten enthalten jedoch reichliche Nummuliten, deren Bestimmung ein Ypresien-Alter ergab. Das Alter dieser zwischen Oberkreide und Ypresien liegenden Konglomeratschichten müsste somit Paleozän sein.

Eozän. — Die im Gebiet ziemlich ausgedehnt vorkommenden Eozänschichten haben eine Mergel-Kalk-Flyschfazies.

1. Untereozän (Ypresien). — Die auf paleozänen Konglomeratschichten konkordant liegenden Mergelschichten kommen nur in der Nähe von Bahçecik köy vor. Die von uns gesammelten Nummulitenkörner wurden von Y. X. Pekmen als *Nummulites atacicus* Leymerie, *Nummulites granifera* und *Assilina granulosa* bestimmt, das heisst als Ypresienfossilien determiniert.

2. Lutetien. — Das Lutet kommt in unserem Gebiet sowohl als Kalk als auch als Flysch, d.h. in zwei Fazien vor. Der Lutetkalk streicht in den Bergen von Tecer, Gürleyik und Çengelli sowie in der Umgebung des Horhunköy, nordwestlich von Hafik aus. Diese Kalke,

die durchweg fossilreich sind, führen nach der Bestimmung von Y. N. Pekmen *Nummulites globulus* Leym., *Nummulites atacicus*, *Nummulites irregularis*, *Nummulites uroniensis* A (alles Lutet-Fossilien).

Diese hellgrauen Lutetkalke bilden im allgemeinen die höchsten Spitzen des Gebietes. Wir nehmen an, dass diese Lutetkalkschichten, die stellenweise innerhalb des Eozänflysches sedimentierten, grosse Linsen geschaffen haben, da anderweitig im Gebiet auch Lutetschichten im Flyschcharakter beobachtet wurden. Nördlich des Gürleyikdağ tauchen diese Kalkschichten direkt unter die Flyschschichten.

Östlich von Zara, nördlich des Kızırmak streichen im Schichtwechsel mit den Andesiten Flysche aus, die ebenfalls ins Lutet eingereiht werden müssen. Hier wurden *Nummulites uroniensis* (A. B. A. Heim), *Nummulites atacicus* (Dewy de Monfort) und *Nummulites perforatus* gefunden, sodass der Lutet in diesem Gebiet einen direkten Flyschabitus auf-

weist, da ausser diesen hier keine Lutetkalken aufgefunden werden konnten.

3. Obereozän.— In den Nordhängen der Berge von Tecer und Gürleyik befinden sich über den Lutetkalken Flysche die unserer Meinung nach ins Obereozän gehören. Da die aus diesen Schichten gesammelten Nummuliten umgelagert sind, konnte eine genaue Bestimmung nicht vorgenommen werden. Dass diese Nummuliten durcheinandergelagert sind, weist darauf hin, dass sie aus den darunterliegenden Schichten ausgerollt sind bzw. dass diese zermürbten Fossilienschichten jünger sein müssen. Diese Flyschschichten verändern sich allmählich nach oben und gehen in die an den Nordhängen des Gürleyikdağ befindlichen Gipsformationen über (Abb. 3). Auch dies ist ein Argument dafür, dass diese Schichten in die oberen Niveaus des Eozäns einzureihen sind.

Oligozän.— Über dem Eozän folgen, stellenweise eng vermischt mit marinem Miozän, mächtige bunte Sandstein- und Gipschichten. Ein Teil dieser Gipschichten liegt direkt unter dem unteren Miozän (Burdigalien), das heisst unter den Kalkschichten und über dem Eozänflysch. Diese sterilen Schichten wurden von uns, nach ihren über- und untergela-

gerten Formationen, ins Oligozän eingestuft.

Diese Schichten liegen im S des Gebietes östlich des Gürleyikdağ und in den Nordhängen des Karababadağ konkordant auf dem Eozänflysch, (Abb. 3). Die Flyschserie und die Gips enthaltenden Oligozänschichten sind hier von einander durch keine scharfen farblichen und lithologischen Grenzen getrennt. Sie enthalten jedoch sowohl Gips als auch liegen sie unter den burdigalen Kalkschichten. Fikret Ozansoy bestimmte ein hier gefundenes Wirbeltierstück als ein im Oligozän vorkommendes *Crocodylus*.

Zwischen dem Eozänflysch und den burdigalischen Schichten an verschiedenen anderen Orten befindet sich eine ziemlich mächtige Gipsserie, so z. B. sind die im S der Ortschaft Sögütlü (Bezirk Umraniye) ausstreichenden Gipse klar unter burdigalischen Schichten angeordnet (Abb. 4), während K. Nebert in seinem zum gleichen Ort gehörenden Profil die Gipse über den burdigalischen Schichten annimmt, was nicht richtig sein dürfte. Zwischen den Gipsen und den burdigalischen Kalken kommt hier allerdings ein getrenntes Mergelniveau vor.

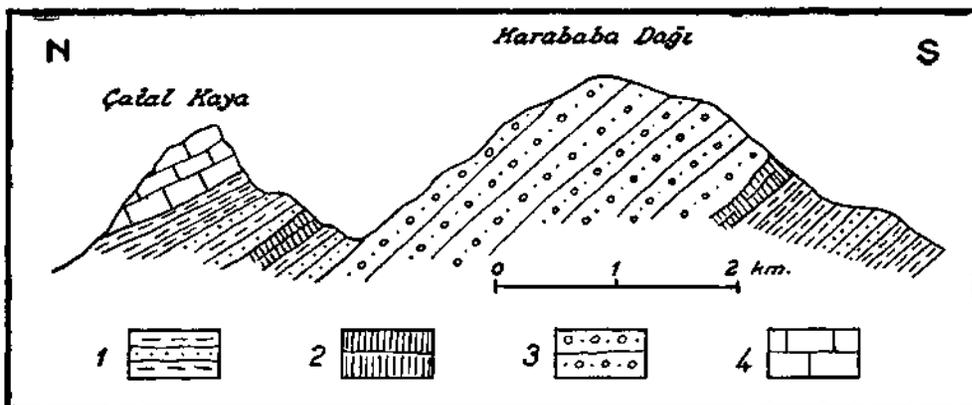


Abb. 3 - Einfaches Profil über Karababadağ - Çatalkaya

1 - Mergel, Sandstein (Flysch); 2 - Gips (Flysch); 3 - Sandstein (Flysch);
4 - Kalk (Burdigalien)

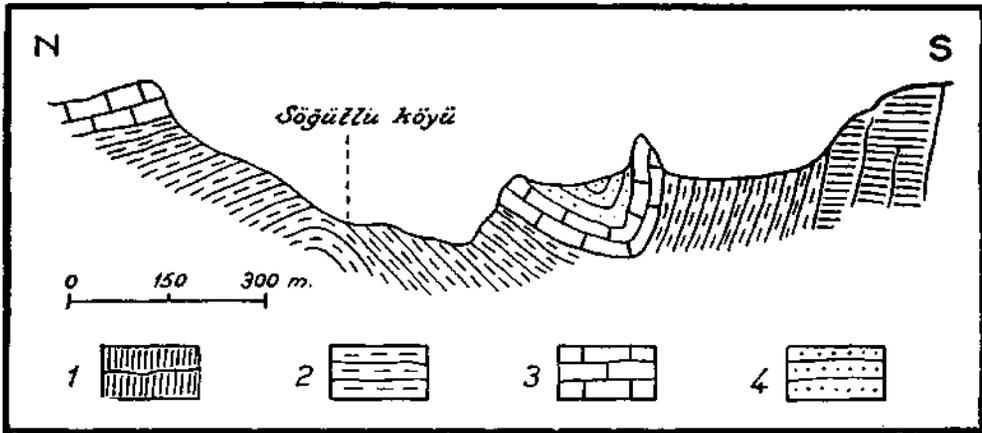


Abb. 4 - Einfaches Profil über Söğütlüköy

1 - Gips; 2 - Mergel (Miozän); 3 - Kalk - Burdigal (Miozän); 4 - Sandstein (Miozän)

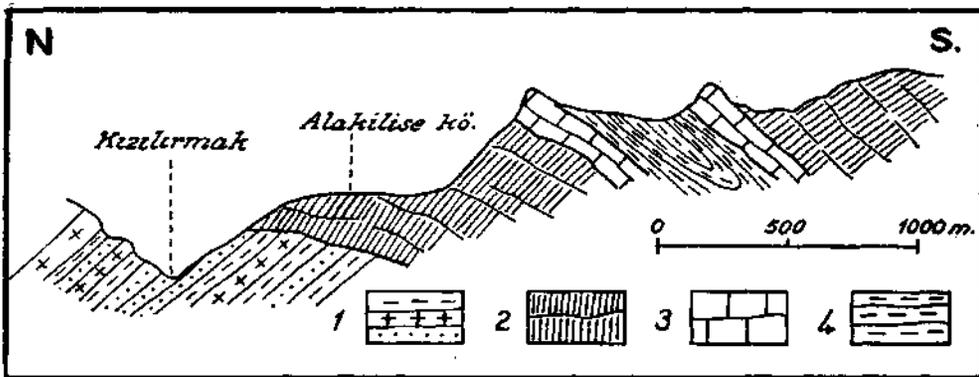


Abb. 5 - Einfaches Profil über Alakiliseköy

1 - Flysch V (Eozän); 2 - Gips (Oligozän); 3 - Kalk (Burdigal); 4 - Mergel (Burdigal)

Andererseits lagern zwischen Zara und Umraniye, bei Alakiliseköy die Gipsschichten diskordant auf dem Nummuliten enthaltenden Eozänflysch. Dieselben Gipsschichten sind aber auch unter den burdigalischen Kalkschichten gebettet (Abb. 5). Zwischen diesem Eozän und Burdigalien befindet sich demnach zweifellos ein Gipssediment, dessen Alter nach uns ins Oligozän fallen müsste.

Miozän. — Miozänsedimente in unserem Gebiet sind marinen, kontinentalen und auch laguriären Charakters. Die fossilführenden Kalk- Sandstein- und Mergelschichten sind zusammen mit den bunten Sandsteinen und Gipsen sedimentiert. Diese Sedimente mit ver-

schiedener Prägung sind aber im unteren, mittleren und oberen Miozän verschiedenstarken Entwicklungen unterworfen.

1. Unteres Miozän.—Das untere Miozän kommt in unserem Gebiet mehr im marinen Aquitanien und in den burdigalischen Kalkschichten vor. Es ist zu bemerken, dass daneben auch bunter Sandstein und Gipssedimente vorkommen. Die marinen Kalkschichten, die oft ein konglomeratisches Liegende aufweisen, befinden sich transgressiv auf den oligozänen Gipsschichten (Abb. 6). Dieselben Schichten sind ferner im Süden des Gebietes durch Transgression über die verbreitungsgrenzen der oligozänen

Gipsserie hinausgetragen und diskordant auf den älteren Formationen sedimentiert. Im Norden des Bahçecikköy zum Beispiel sind diese burdigalischen Schichten direkt auf die paleozänen Konglomerate überschoben (Abb. 2). Im Süden von Hafik in der Nähe der Ortschaft Çaykürtköy sehen wir dieselben Kalkschichten auf den kretazischen Ophioliten (Abb. 7).

Die Schichten des unteren Miozän bestehen im allgemeinen aus Kalken, wobei allerdings stellenweise auch Sandsteinkalke, Sandstein bzw. Mergel als Übergänge zu sehen sind, oder als Wechselfolge der genannten Schichten vor-

kommen. Die Schichten des marinen Unter Miozäns sind fossilreich. Sowohl zum Aquitanien als auch zu Burdigalien gehörend, wurden folgende Mikrofossilien bestimmt :

Archaias kirkukensis Henson
Pneroplis thomasi
Quinqueloculina
 Miliolidae
Miogypsina irregularis (Mich.)
M. inflata Yabe et Hanzava
M. globulina (Mich.)
 M. sp. indet.

Die Bestimmung dieser Fossilien wurde von C. Öztemür vorgenommen.

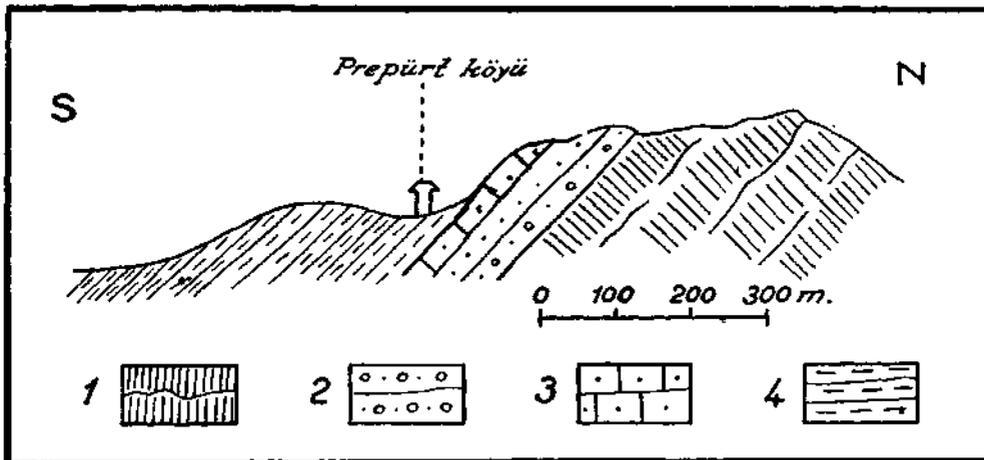


Abb. 6 - Einfaches Profil über die miozäne Transgression bei Prepürük köyü

1 - Gips (Oligozän); 2 - Konglomeratsandstein (Burdigal); 3 - Sandiger Kalk (Burdigal);
 4 - Mergel (Helvet)

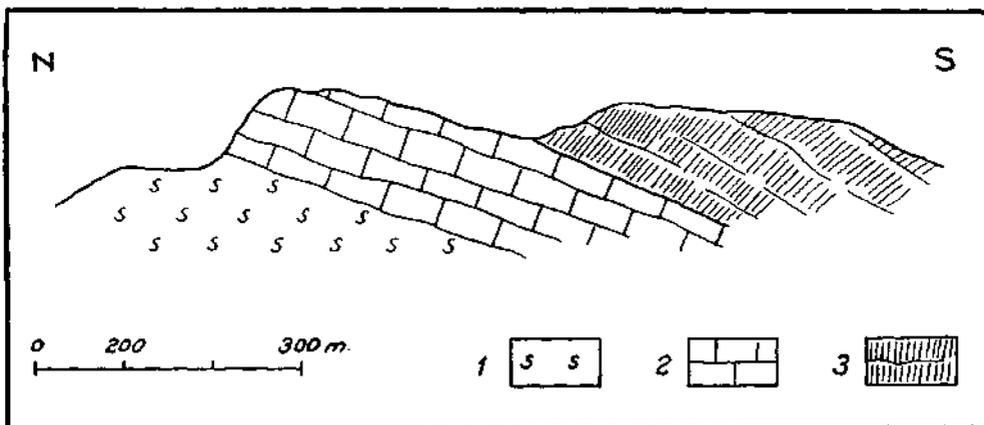


Abb. 7 - Einfaches Profil über Sarıkaya westlich von Çaykürtköy

1 - Ophiolit; 2 - Kalk Aquitan (Miozän); 3 - Gips (Miozän)

Dieser durch seinen Fossilgehalt einwandfrei als Untermiozän nachgewiesene marine Kalk-Sandstein-Mergel-Horizont zeigt im unserem Gebiet stellenweise Verzahnungen und Wechsellagerungen mit bunten Sandsteinen und Gipsschichten. In der Nähe von Kirtökü bei Hafik z. B. befindet sich der bunte Sandstein in Wechselfolge mit fossilführendem Kalk und mit Mergelschichten (Abb. 8). Am Bachrande zwischen Süleymaniye köy bei Hafik und İnköy streichen hellgraue burdigalische Kalke aus, bei deren Verfolgung man den klaren Fazieswechsel der Sandsteine feststellen kann.

2. Mittleres Miozän. — Das mittlere Miozän unseres Gebietes ist mehr durch marine Mergelschichten vertreten. Daneben finden sich zwischen mächtigen Mergelschichten stellenweise Gipsschichten - und Linsen. Der Übergang der liegenden Mergelschichten des Burdigalien zum Miozän findet allmählich statt. Dazwischen befinden sich oft Wechselfolgen von Sandsteinkalken und Sandsteinschichten zu Mergeln. Die Mergelschichten sind fossilbelegt. Lamelli-branchienschalen und Gastropoden befinden sich neben Mikrofossilien, auf Grund

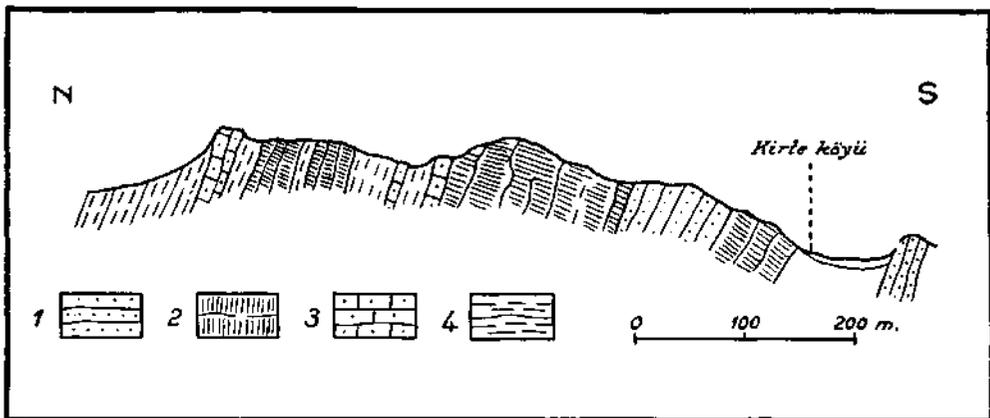


Abb. 8 - Einfaches Profil über Kirtökü

1 - Sandstein (Miozän); 2 - Gips (Miozän); 3 - Kalk (Miozän); 4 - Mergel (Miozän)

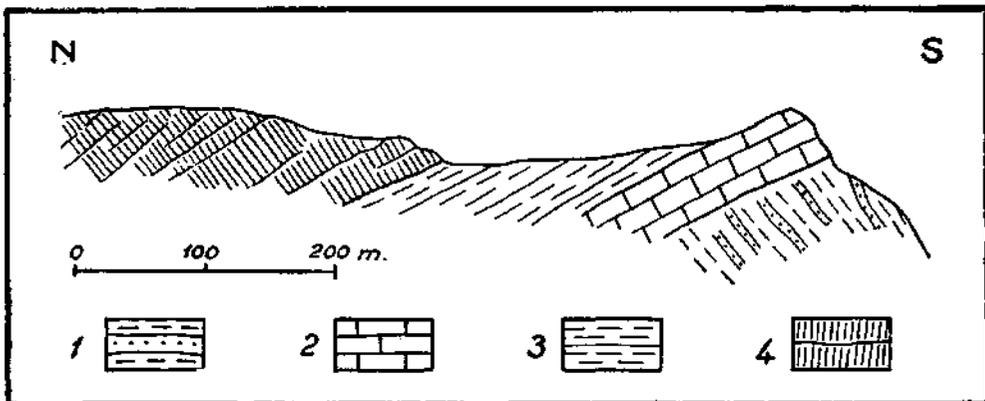


Abb. 9 - Einfaches Profil über die Diskordanz östlich Süleymaniye köy sowie Beziehungen zwischen den burdigalischen und Gipsschichten

1 - Mergel - Sandstein (Oligozän); 2 - Kalk — Burdigal (Miozän); 3 - Mergel (Miozän); 4 - Gips (Miozän)

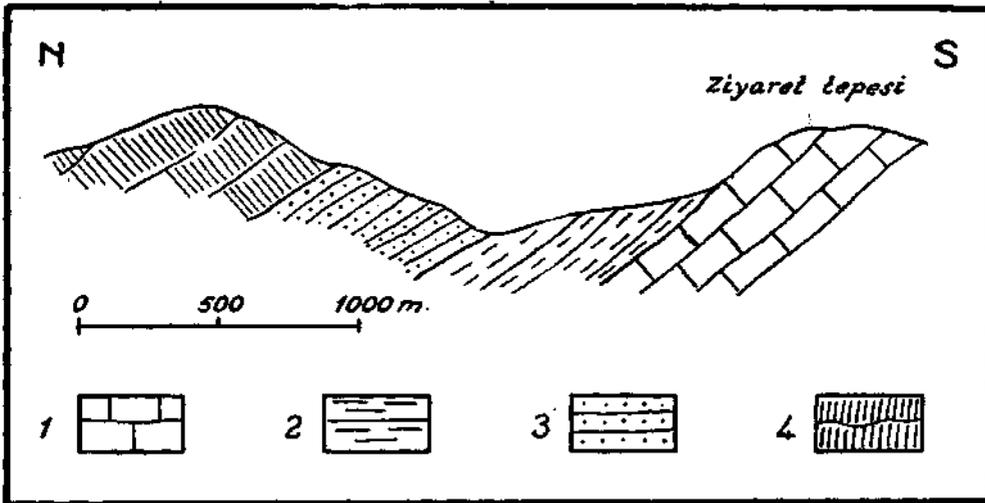


Abb. 10 - Einfaches Profil über Ziyarettepe westlich Celalliköy

Kalk — Aquitanien (Miozän); 2 - Mergel (Miozän); 3 - Sandstein (Miozän); 4 - Gips (Miozän)

deren eine Altersbestimmung möglich ist. Die bestimmten Mikrofossilien sind :

- Cibicides concavus* Dorn
- C. coryelli* Bermudez
- C. guraboensis* Bermudez
- Nonion trianguläre*
- Rotalia beccarii*
- R. haidingeri*

3. Oberes Miozän. — Das obere Miozän ist ausschliesslich durch bunte Sandsteine und Gipsfolgen vertreten. Während dieser Periode hat irgendwelche marine Sedimentation nicht stattgefunden. Sowohl die bunten Sandsteine als auch die Gipsschichten sind völlig steril. Diese Schichten lagern jedoch auf den marinen burdigalischen Schichten und ebenso auf den mittelmiozänen Schichten (Abb. 9,10). Hierbei kann das Alter der obersten Gipsserie nur oberes Miozän sein.

Die im oberen Niveau des Eozäns beginnende Gipssedimentation hat demnach während des gesamten Miozäns nach dem Oligozän fortgedauert. Im unteren und mittleren Miozän sedimentierte diese Gipsserie aber im Zusammenhang mit den manen Formationen (Abb. 11). Die Gipse treten meist in sehr

grossen Massen, oft aber auch in kleineren und grösseren Linsen auf und zwar im Zusammenhang mit den bunten Sandsteinschichten. Dort, wo sie in Beziehung zu den mittelmiozänen Mergelschichten in Wechsellagerung stehen, oder wo sie Übergänge von diesen Mergelschichten zu mächtigeren Gipsmassen aufweisen, kommen sie in dünnen Schlieren vor.

Pliozän. — Das Pliozän wird hier durch Konglomerat- und Travertinschichten vertreten. Die Konglomeratschichten sind meist locker zementiert und bestehen aus rundlichen Kiesel- und Sandkörnern. Zwischen den Konglomeratschichten kommen auch dünne Kalk- und Schreibkreideschlieren vor. Alle diese Schichten wurden vollkommen steril gefunden. Sie liegen als diskordante Horizontalschichten auf den älteren Formationen.

Im Nordwesten des Gebietes befinden sich auf diesen Konglomeratschluchten, Travertinlagen in einer Mächtigkeit von ca. 20-25 m, die ebenfalls fossilifer sind. Wir betrachten sie als obere Lagen des Pliozäns.

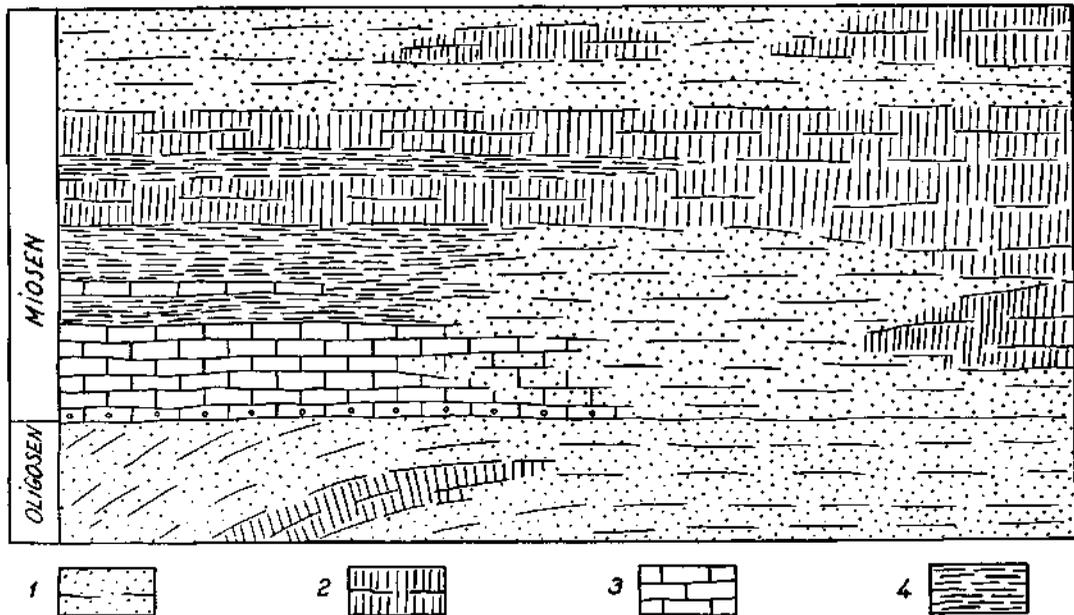


Abb. 11 - Schematischer Steilschnitt der oligozän - miozänen Sedimentationen

1 - Buntsandstein; 2 - Gips; 3 - Kalk (Burdigal); 4 - Mergel (Mittelmiozän)

B. Quartär

Die quartären Schichten unseres Gebietes bestehen aus alten und jungen Alluvionen. Die alten Alluvionen befinden sich stellenweise als Gehänge der Talränder in ziemlicher Höhe des Wasserspiegels. Sie bestehen aus Kiesel und Sanden. Die jungen Alluvionen in den Talsohlen bestehen aus Kiesel und Sanden, wie sie fast in allen Flussbetten zu sehen sind.

II. MAGMATISCHE BEWEGUNGEN

Im Arbeitsgebiet wurden magmatische Gesteine, wie Serpentin, Syenit-Granit-Diorit, Melaphyrmandelstein, Basalte, Dazit und Andesit angetroffen.

a. Serpentin.—Die Serpentine bestehen in unserem Gebiet meistens aus intrusiven Gesteinen. Mit ihrer dunklen, schwarzgrünlichen Färbung fallen diese Gesteine in unserem Gebiet vom weiten auf und kommen in zwei getrennten Zonen und zwar im Norden und Süden

vor. Die Serpentine dieser beiden Zonen müssen verschieden alt sein.

Die im Norden des Arbeitsgebietes vorkommenden Serpentine gehören zur Oberkreide, da insbesondere bei Hafik und Bahçecikköy pliozäne Konglomeratschichten sie diskordant überlagern (Abb. 2). Ferner wird hier auch eine der Oberkreide gehörende Kalkserie beobachtet, die im Kontakt mit diesen Serpentin durch Metamorphose abgefärbt und verkieselt worden ist.

Das Alter der im S in den Bergen von Gürleyik und Tecer vorkommenden Serpentine muss Ende Lutet sein, da die Serpentine hier die Nummulitenkalke des Lutet im Tecerdağ und Gürleyikdağ durchschnitten haben. Die Serpentine sind hier in die Nummulitenkalke injiziert. Dieselbe Situation können wir auch südlich des Dorfes Beypınarı beobachten. Ein innerhalb des Serpentin eingelagerter Kalk hat nachgewiesen, dass er zum Lutet gehört. Es ist daher bei der Intrusion der Serpentine eine Ver-

jüngung vom Norden nach Süden vorgekommen.

b. Syenit-Granit-Diorit. — Im SE des Bezirkes, nördlich von Divriği werden Syenit, Granit- und Dioritmassen beobachtet. Es sind die Demirdağmassen und Güldağmassen. Diese Massen stehen im Kontakt mit den hier vorhandenen hellgrauen Kalken. Diese Kalke, die wir zur Kreide zuweisen möchten, sind kontaktmetamorph, sodass die Intrusion dieser Massen jünger sein muss als die der Kreidekalke.

c. Melaphyrmandeinstein. — Im Süden des Arbeitsgebietes, bei Bahçecikköy steht Melaphyrmandelstein an. Er besteht aus dem Produkt einer dunklen und basischen Magmabewegung. Sekundär führt er Kalzit und Chlorit, die zur Oberkreide gehören.

d. Basalt, Basaltmandelstein. — In der Nähe des Dorfes Horhun, das heisst im NW unseres Arbeitsgebietes stehen Basalte und Basaltmandelsteine an, die das Produkt einer basischen Magmatätigkeit darstellen. Die Lutetschichten liegen diesen Basalten auf, sodass sie jünger als Lutet sein müssen.

e. Dazit. — Zwischen Hafik und Zara steht als kleines Vorkommen Dazit an. Dieses weinrote Gestein gehört unserer Meinung nach zum Ende des Eozäns an.

f. Andesite. — In der nördlichen Zone unseres Arbeitsgebietes kommen Andesite in Wechselfolge mit Eozänflysch vor. Diese grünlichgrauen und weinroten Gesteine gehören zum Eozän.

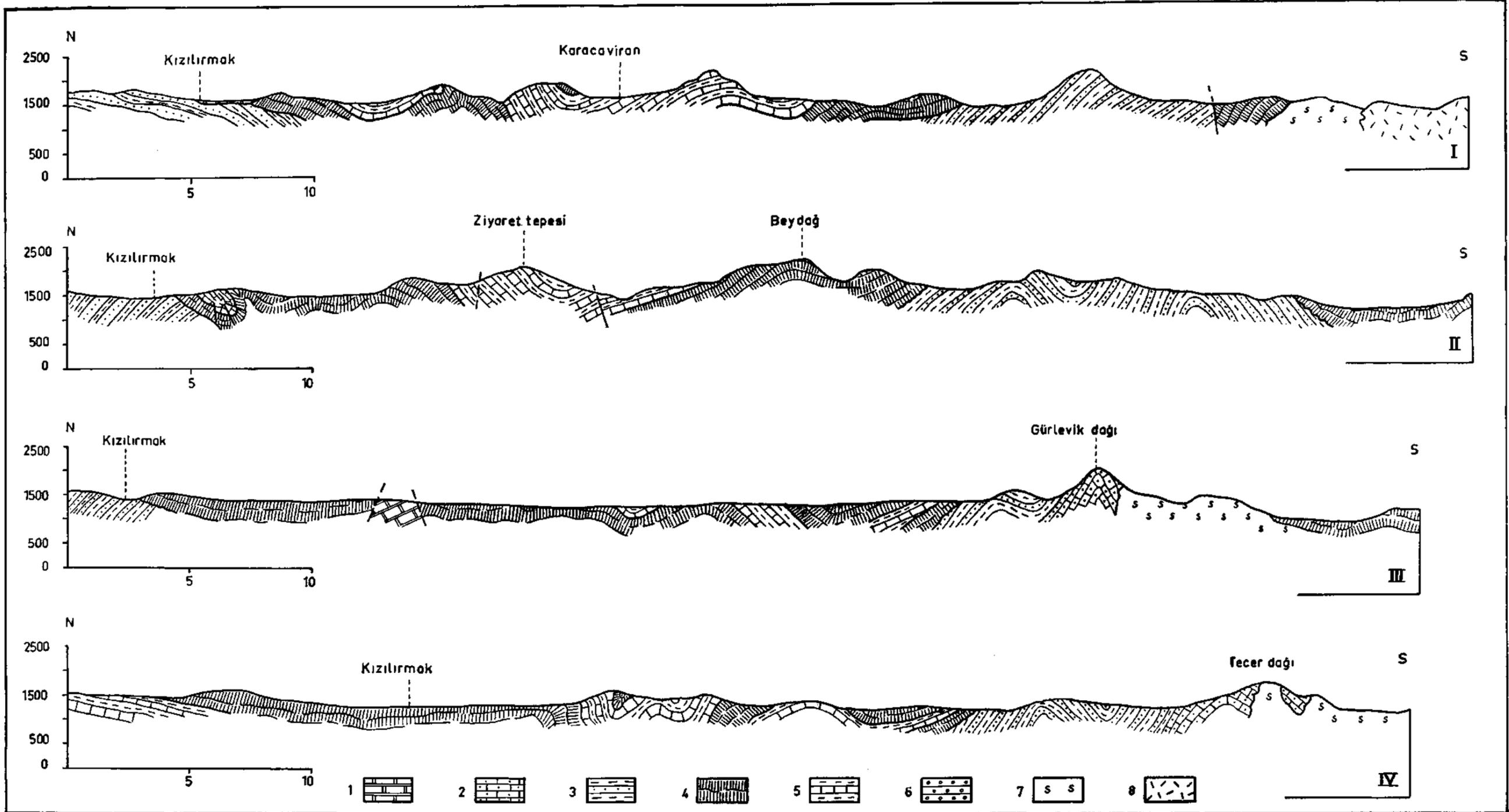
III. TEKTONIK

a. Schichtfaltung, Schicht-richtung. — Im stratigraphischen Abschnitt haben wir gesehen, dass in unserem Arbeitsgebiet verschiedene For-

mationen sedimentiert sind., deren Alter vom Paleozoikum bis Quartär reicht und die verschiedene lithologische Situationen aufweisen. Diese Formationen unterlagen zu verschiedenen Zeiten verschiedenen Faltungen. Ausser den komplizierten Richtungen der metamorphen paleozoischen Schichten sind die Richtungen in den Schicht- und Faltungsachsen der jüngeren Formationen im allgemeinen analog. Die Richtungen weisen nach E-W bzw. ENE-WSW. Nur die lithologischen und Altersdifferenzen unter den Formationen verursachten Faltungen in verschiedenen Stärken und Charakteren. Zum Beispiel wurden die zum Lutet gehörenden Schichten und der Eozänflysch gleichgerichtet, wobei die Lutetschichten als solche selbständige und einförmige Richtungen aufweisen. Demgegenüber, haben die Flyschserien kleinere und grössere Faltenansammlungen gebildet.

Die in den Gipsserien zu beobachtenden Richtungen und Faltungen haben einen ganz anderen Charakter, weil die Gipsschichten und die bunten Sandsteinschichten wie auch die miozänen Kalk- und Mergellagen wegen ihrer lithologischen Unterschiede eine ganz andere Ausrichtung der Faltungen ausgewirkt haben. Hierbei hydratisierten die Gipse und erhielten eine wesentliche Erweiterung ihres Volumens, was neben der im eigenen Habitus geschaffenen Diapire auch die Faltungsformen und Richtungen der benachbarten Gesteine beeinflusste. Dies kann man besonders bei den zwischen den bunten Sandsteinlagen zu beobachtenden Gipslinsen sehen.

b. Brüche. — Die Schichten im metamorphen paleozoischen Gebiet erlitten im allgemeinen sehr starke Brüche, was daraus herrührt, dass sie mehr als einer tektonischen Bewegung unterworfen wurden. Die tertiäre und besonders lutetische und miozänen Kalke sowie



PROFILE IM GEBIET ZWISCHEN SIVAS UND DİVRİĞİ

1 - Kreide; 2 - Lutet; 3 - Eozänflysch; 4 - Oligo-Miozän; 5 - Unteres und mittleres Miozän; 6 - Pliozän; 7 - Serpentin; 8 - Syenit-Granit-Diorit.

die bunten Sandsteine haben Brüche und Rutschungen erlitten. Die Störungen, deren Richtungen festgestellt wurden, kommen im allgemeinen diagonal zu den Faltungsrichtungen vor.

c. Orogenese. — Die im NW des Arbeitsgebietes vorkommenden metamorphen Gesteine haben im allgemeinen einen unterschiedlichen tektonischen Charakter gegenüber der auf sie überschobenen jüngeren Formationen. Aus diesem Grunde nehmen wir an, dass sie herzynisch-orogentischen Bewegungen ausgeliefert wurden.

Nach der herzynischen Faltungsphase, fand die erste beobachtbare starke orogentische Bewegung am Ende der Oberkreide statt. Diese Orogenese, die Laramisch genannt wird, verwandelte das Kreidemeer in Land, wobei auch Serpentinintrusionen stattfanden.

Die den heutigen Habitus des Bezirkes bestimmende Orogenese kam im Tertiär auf. Hierbei fand die pyrenäische Orogenese zwischen Eozän und Oligozän statt und beendete somit die geosynklinale Sedimentation unseres Gebietes. Am Ende des Oligozäns erfolgte eine weitere Faltung und miozäne Transgression, wobei jedoch die letzte Faltung des Gebietes Ende Miozän vor sich ging. Mit dieser rodanischen Faltungsphase, wurden auch die miozänen Schichten gefaltet und die nachfolgenden Schichten blieben von der Faltung verschont und horizontal. Hiernach kommen nur die vertikalen Bewegungen, die einen Bruch der Schichten mit sich brachten.

IV. PALEOGEOGRAPHIE

Während der Kreide befand sich unser Gebiet im Rahmen der thetischen Geosynklinale. Am Ende der Kreide muss zusammen mit der laramischen Orogenese das Gebiet zum ersten Male»

kontinental geworden sein. Das während des Paleozäns als seichtes Meer vorliegende Gebiet wurde im unteren Eozän vertieft und erlangte die Form einer bewegten Geosynklinale.

Während der Sedimentierung des mächtigen Eozänflysches gingen intermarine magmatische Tätigkeiten vor sich, sodass die Flysch-Schichten in Wechselfolge mit Andesitlaven sedimentiert wurden.

Am Ende des Eozäns wurde das Gebiet wieder als Festland herausgehoben, erhielt aber nun ein arides Klima. Die oligozänen bunten Sandsteine, Gips und einige Salzsedimentierungen fanden eben unter diesen Bedingungen statt.

Am Ende des Oligozäns kommen in unserem Gebiet stellenweise Transgressionen des Thetismeeres vor, die im allgemeinen plötzlich erfolgten. Aus diesem Grunde sedimentierte öfters der Kalk direkt auf der Gipsserie. Wir sehen aber, dass die Transgression auch allmählich erfolgen konnte, da stellenweise der Übergang von oligozänen Gipsen und bunten Sandsteinen zu aquitanischen und burdigalischen Kalken ebenfalls stetig erfolgte. Einige Teile des Gebietes blieben nach der Transgression in Meerestiefen, was bis Ende des mittleren Miozäns andauerte. Am Ende des mittleren Miozäns wurde das Gebiet stellenweise mit Seen versehen und bekam kontinentales Aussehen. Diese miozänen Schichten wurden am Ende des oberen Miozäns ebenfalls gefaltet und das Gebiet erhielt sein heutiges endgültiges Aussehen. Allerdings änderte sich hierbei auch das Klima und eine Zeit der Fülle an Niederschlägen und des Reichtums an Fließwassern begann. Unter diesen Bedingungen sedimentierten nun die pliozänen Konglomeratschichten und die Travertinlagen.

L I T E R A T U R

- BLUMENTHAL, M. (1938) : Recherchcs geologiques dans le Taurus Oriental a la hauteur de Hekimhan - Hasanelebi - Kangal (Vilayet Sivas-Malatya). *M. T. A. Rep.* No. 570, Ankara (unpublished).
- (1937) : Les traits principaux de la geologie de la region entre Kangal et Divrik (Vilayet Sivas). *M. T. A. Rep.* No. 568, Ankara (unpublished).
- OKAY, A. C. (1952) : Sivas 62/1 paftası lvesi raporu. *M. T. A. Derl. Rep.* No. 1995, Ankara (unpublished).
- (1953) : Sivas ile Tokat arasındaki blgenin (Reşadiye 44/3 paftasının) jeolojisi hakkında not. *M. T. A. Derl. Rep.* No. 2212, Ankara (unpublished).
- NEBERT, K. (1936) : Zur stratigraphischen Stellung der Gipsserie im Raum Zara-İmranlı (Vilayet Sivas). *M.T.A Bull.* No. 18, Ankara.
- SICHEPINSKY, V. (1933) : Rapport sur les salines de la partie centrale du Vilayet de Sivas. *M. T. A. Rep.* No. 818, Ankara (unpublished).
- (1939) : Faune Miocene du Vilayet de Sivas (Turquie). *M. T. A. Publ.* Ser. C. 1, Ankara.
- (1939) : Rapport sur la geologie generale de la partie centrale du Vilayet de Sivas. *M.T.A. Rep.* No. 868, Ankara (unpublished).
- (1940) : Rapport sur la geologie de la region de Zara-Koyulhisar-Suşehri. *M. T. A. Rep.* No. 1091., Ankara (unpublished).
- (1910) : Rapport sur les salines de la region d'Erzincan. *M. T. A. Rep.* No. 1023, Ankara (unpublished).