

# PALÄOGEOGRAPHIE UND FAZIES DER OBERKRETAZISGHEN SÜDOSTTÜRKISCHEN PHOSPHATPROVINZ

Hans BEER

*Mineral Research and Exploration Institute of Turkey*

ZUSAMMENFASSUNG. — Der Verfasser untersuchte die Phosphathöflichkeit der Südosttürkei. Innerhalb der oberkretazisehen Karababa-Einheit können drei Faziesbereiche unterschieden werden. An die Flyschfazies der Taurus Geosynklinale schliesst sich nach Süden die Vortiefe dieses Geosynklinealbereiches an. In ihr wurde ein innerer Faziesbereich mit Kalk und Chert Ablagerungen und ein äusserer Bereich in Phosphat und Glaukonit Mischfazies festgestellt. Lediglich in Schwellenzonen im Bereiche des Nordarabischen Schildes kam es zu der Ablagerung wirtschaftlich interessanter Phosphatvorkommen.

## I. EINLEITUNG

Der Verfasser untersuchte im Auftrage des M.T.A. in den Jahren 1963, 1964, 1965 und 1966 die Möglichkeiten des Vorkommens von sedimentären Phosphaterzen im Südosten der Türkei. Das Schwergewicht der Untersuchungen lag im Räume Mardin-Derik-Mazıdađı und galt der Lagerstätte von Taşıt-Mazıdađı. Der Verfasser hatte jedoch Gelegenheit die interessierenden Oberflächenaufschlüsse des gesamten südosttürkischen Raumes zu studieren.

Die vorliegende Arbeit ist eine Synthese des gesammelten, reichen Beobachtungsmaterials. Es zeigten sich im Laufe der Untersuchungen sehr interessante Zusammenhänge zwischen der Phosphatbildung und der regional-paläogeographisch zu betrachtenden Sedimentation.

Der Verfasser ist zu Dank verpflichtet der Generaldirektion des M.T.A. für die Genehmigung der Publikation. Er dankt den Kollegen seines Arbeitskreises für ihre Mitarbeit und Teilnahme an den Untersuchungen.

Das Untersuchungsgebiet liegt im Südosten der Türkei und in den folgenden Vilâyet: Gaziantep, Adıyaman, Urfa, Diyarbakır, Mardin, Siirt und Hakkâri. Das Gebiet war schon oft der Gegenstand geologischer Untersuchungen gewesen. Diese galten jedoch hauptsächlich den reichen Erdölmöglichkeiten und Erdölvorkommen dieses Bereiches. Das M.T.A. führte seit 1962 ein grosses Phosphatuntersuchungsprogramm durch, an dem der Verfasser massgeblich beteiligt war und das in der Aufschliessung der Phosphatlagerstätte von Taşıt - Mazıdađı seinen Abschluss fand. Im Rahmen dieser kurzen Arbeit wird auf die früheren Untersuchungen des Gebietes nicht hingewiesen. Eine Aufzählung dieser Arbeiten findet sich in einer früheren Veröffentlichung des Verfassers (Beer, 1966).

## II. STRATIGRAPHIE

Das untersuchte Gebiet liegt geotektonisch gesehen südlich der Geosynkinal- und späteren Überschiebungszone des südöstlichen Taurus. Es gehört zu dem Becken von Diyarbakır, welches in der Vortiefe der Taurus Geosynklinale liegt und zu den Schwellenbereichen von Mardin - Bozova - Adıyaman. An diese schliessen sich an im Südwesten der Bereich von Kilis und im Südosten der von Cizre, Şırnak und Beytişebab-Hakkâri.

Im Kern der Schwellenbereiche und in den Antiklinalaufbrüchen der nördlichen und südöstlichen Vortiefe ist die Schichtfolge bis in das Kambrium und vielleicht auch noch Präkambrium aufgeschlossen. Auf die Beschreibung der paläozoischen Schichtfolgen von Derik (Beer, 1966), Hazro und Cudi-Şıhabad Dağ kann jedoch nicht eingegangen werden. Sedimente der Trias wurden in den zentralen Schwellen von Mardin und Bozova nicht abgelagert, finden sich jedoch in dem Vortiefenbereich der Taurus Geosynklinale.

Im Bereiche der Schwelle von Mardin-Bozova transgrediert die Kreide auf die paläozoische Schichtfolge; im Vortiefenbereich wurden jedoch auch noch marine Sedimente des Jura abgelagert. Die Kreide ist im Südosten der Türkei recht einheitlich ausgebildet und besteht aus marinen, neritischen Kalken und Dolomiten. Die Mächtigkeit dieser Kreidesedimente beträgt rund 1000 Meter. Die Kreidesedimente wurden im zentralen Schwellenbereich eingehend studiert und in Formationen untergliedert (Beer, 1966), sie wurden jedoch in dem Bereich der Vortiefe zu Sedimentgruppen zusammengefasst, Cudi Dağ Sedimentgruppe.

Die Phosphatprospektion und die ihr folgende Exploration konnte sich auf den Grenzbereich zwischen der kalkig-dolomitischen Mittel- und Oberkreide (Apt/Alb bis Turon) und der feinstklastischen Mergersedimentation der oberen Oberkreide (Kampan bis Maastricht) beschränken. Die Phosphatvorkommen liegen alle in der sogenannten Karababa Formation, deren Typlokalität, nördlich Bozova, der Karababa Dağ am Euphrat ist. Die Karababa Einheit wird in das Obere Turon und Coniak bis Santon gestellt.

Die Sedimentation der Karababa Einheit stellt ein lithologisch sehr interessantes Intervall der Oberkreidesedimentation dar. Die dieser Zeitperiode angehörenden Sedimente wurden unter besonderen Bedingungen abgelagert und verdanken ihre Eigenheit dem Zusammenwirken syndesimentärer Bewegungen des Meeresbodens mit den Ablagerungen mineralreicher, phosphatführender Meeresströmungen. Es folgt nun eine kurze Beschreibung der lokalen Ausbildungen der Karababa Formation.

Im zentralen Schwellenbereich von Mardin-Bozova-Adıyaman erreichen die phosphatführenden Sedimente der Karababa Formation ihre maximale Mächtigkeit von über 100 Meter. Die Phosphatführung dieser Sedimente besteht aus anorganisch gebildeten Phosphoriten, Collophan und Dahllit; in der Gestalt von Pellets, Ooiden, Nodüls und Pisolithen. Eine Sonderstellung nimmt die Taşıt Einheit im tieferen Teil der Karababa Einheit des Raumes Derik-Mazıdağı ein. Ihre Phosphatführung besteht ausser den genannten anorganischen Komponenten auch noch aus organischen, phosphoritisierten Fischresten. Die Phosphatlagerstätte von Taşıt wurde eingehend untersucht und kann, trotz ihres relativ niedrigen  $P_2O_5$  Gehaltes, wahrscheinlich wirtschaftlich abgebaut werden.

Detailuntersuchungen des Verfassers im Bereiche der Taşıt Einheit in der Schwellenzone von Mardin - Derik - Mazıdağı zeigten sehr interessante Zusammenhänge

zwischen synsedimentären Schwellen und Senken und den Ablagerungen von Meeresströmungen, die die eigentümliche Sedimentation erklären.

Die Phosphatvorkommen von Bozova bei Adıyaman und Tut Köy liegen alle noch im Bereich der zentralen Schwellenzone, der auch die Vorkommen von Derik und Mazıdağı angehören. Die phosphatführenden Ablagerungen der Karababa Einheit erreichen aber hier nur noch 20 bis 30 Meter Mächtigkeit. Vermutlich macht sich bei Tut Köy der Einfluss der Vortiefe bereits stärker bemerkbar.

Das phosphatfreie Nebengestein, beziehungsweise die Grundmasse der Phosphatkomponenten besteht aus Kalziumkarbonat und Siliziumdioxid. Die als Chert vorkommenden Kieselbildungen sind wohl überwiegend syngenetischen Ursprunges. An der Basis der phosphatführenden Einheit der Karababa Formation, in den meisten Fällen Karababa 3 genannt, liegt sehr oft eine Diskonformität, das heisst eine Unterbrechung der Sedimentation. Die Oberfläche der liegenden Kalke und Dolomite zeigt oft Brauneisenverkrustungen die als verkarstete Landoberfläche, gebildet vor der Ablagerung der marinen Phosphatschichten, aufgefasst wird. Die Faziesausbildung der Karababa Einheit im äussersten Südosten des Untersuchungsgebietes, also im Cudi Dağ, Şıhabad Dağ und Sasa Dağ, sowie die der Kurt Dağları bei Kilis-Gaziantep und bei Penbeği Köy-Adıyaman zeigt eine von der zentralen Schwelengebiet sehr abweichende Ausbildung. Neben Phosphorit und Chert tritt als ein neues und sehr auffälliges Mineral Glaukonit auf, in kleinen Körnern. Gleichzeitig nimmt die Gesamtmächtigkeit der phosphatführenden Sedimente der Karababa Einheit im allgemeinen ab und beträgt in vielen Profilen nur noch um 10 Meter.

Das Nebengestein wird feinklastisch mergelig-tonig. Der Phosphatgehalt verringert sich und die Mächtigkeit der anorganischen, reicheren Collophanlagen erreicht nur noch wenige Dezimeter, gegenüber bis zu 2 Meter Mächtigkeit im Taşit Bereich!

Bezeichnend für diese Phosphat und Glaukonit Mischfazies ist ein sehr hoher Bitumengehalt. Kieselbildungen, Chert, sind auch vorhanden in dieser Fazies. Im Allgemeinen kann in den Profilen festgestellt werden, dass der Phosphatgehalt vom Liegenden zum Hangenden der Einheit abnimmt und der Glaukonitgehalt in der gleichen Richtung aber zunimmt! Dieses wurde sowohl bei Kilis, am südwestlichen Rande des Sedimentationsraumes, als auch im Cudi Dağ und Sasa Dağ, am südöstlichen Rande des Sedimentationsraumes, beobachtet.

Ein dritter Faziestyp der Karababa Einheit wurde schliesslich bei Gerür und Beytişebab im Vilayet Hakkari und im Hazro Dağ bei Silvan studiert. Dieser Fazies fehlt sowohl Phosphat als auch Glaukonit und nur noch Chertbildungen erinnern an das bekannte Faziesbild der Karababa Einheit. Die Gesteine dieser Fazies sind im übrigen Kalke und Dolomite. Die Mächtigkeit der Einheit beträgt in den genannten Bereichen etwa 30 Meter.

Im Geosynklinalbereich des Taurus verliert sich die stratigraphische Eigentümlichkeit der Karababa Einheit in einförmigen und sehr mächtigen Flyschsedimenten. Die Säulendiagramme der Aufschlüsse bei Kozluk-Bitlis und Pervari im Vilayet Siirt zeigen diese Fazies.

Das Hangende der Karababa Einheit bildet im ganzen Südosten der Türkei die mergelig-tonige Sedimentation des Kampan bis Maastricht. Im westlichen und zentralen

Teil des Untersuchungsgebietes ist es die Karaboğaz Formation und im südöstlichen Teil des Gebietes die Şırnak Formation, die lithologisch einander entsprechen.

In den zentralen Schwellenbereichen südlich der Vortiefe der Geosynklinale und auch in den kleinräumigen, stark differenzierten Schwellen der Vortiefe selber liegt zwischen der Ablagerung der mergeligen Oberkreide und der der überwiegend kalkigen Karababa Einheit eine Diskonformität, eine Unterbrechung der Sedimentation, wobei es zu lokalen Aufarbeitungen der Karababa Einheit gekommen ist. Durch diese Feststellung erklärt sich das häufige Auskeilen der Karababa Einheit in der südöstlichen Vortiefe der Geosynklinale, im Gebiet des Cudi Dağ und Sasa Dağ.

### III. PALÄOGEOGRAPHIE UND FAZIES

Die Faziesausbildung der Karababa Einheit des südosttürkischen Sedimentationsraumes südlich der Taurusgeosynklinale, dargestellt in den Tafeln I und II, lässt sich durch eine Rekonstruktion der Sedimentationsbedingungen gut erklären.

Im Westen, Norden und Süden der Phosphatprovinz der Südosttürkei erstreckte sich zu der Zeit der Sedimentation der Karababa Einheit der langgestreckte Geosynklinalbereich der Taurusgeosynklinale. In diesem, in steter Senkung begriffenen Sedimentationsraum, häuften sich grosse Mächtigkeiten von Flyschsedimenten. Diese Art der Sedimentation war für eine Phosphatbildung denkbar ungünstig.

Nach Süden schloss sich an die Geosynklinale ein breiter Vortiefenbereich an, der zu dem Becken von Diyarbakır gehört. Die hier herrschenden Sedimentationsbedingungen ermöglichten in einem inneren, der Geosynklinale zugewandten, Bereich lediglich die Sedimentation chertführender Kalke. In dem von dem Geosynklinalbereich weiter entfernten Bereich der Vortiefe konnte es zu der Ablagerung einer Phosphat und Glaukonit Mischfazies kommen. Die synsedimentären Vertikalbewegungen waren jedoch in diesem Vortiefenbereich des Taurus noch zu intensiv und wohl auch räumlich zu differenziert um eine beachtliche Phosphatsedimentation zu ermöglichen.

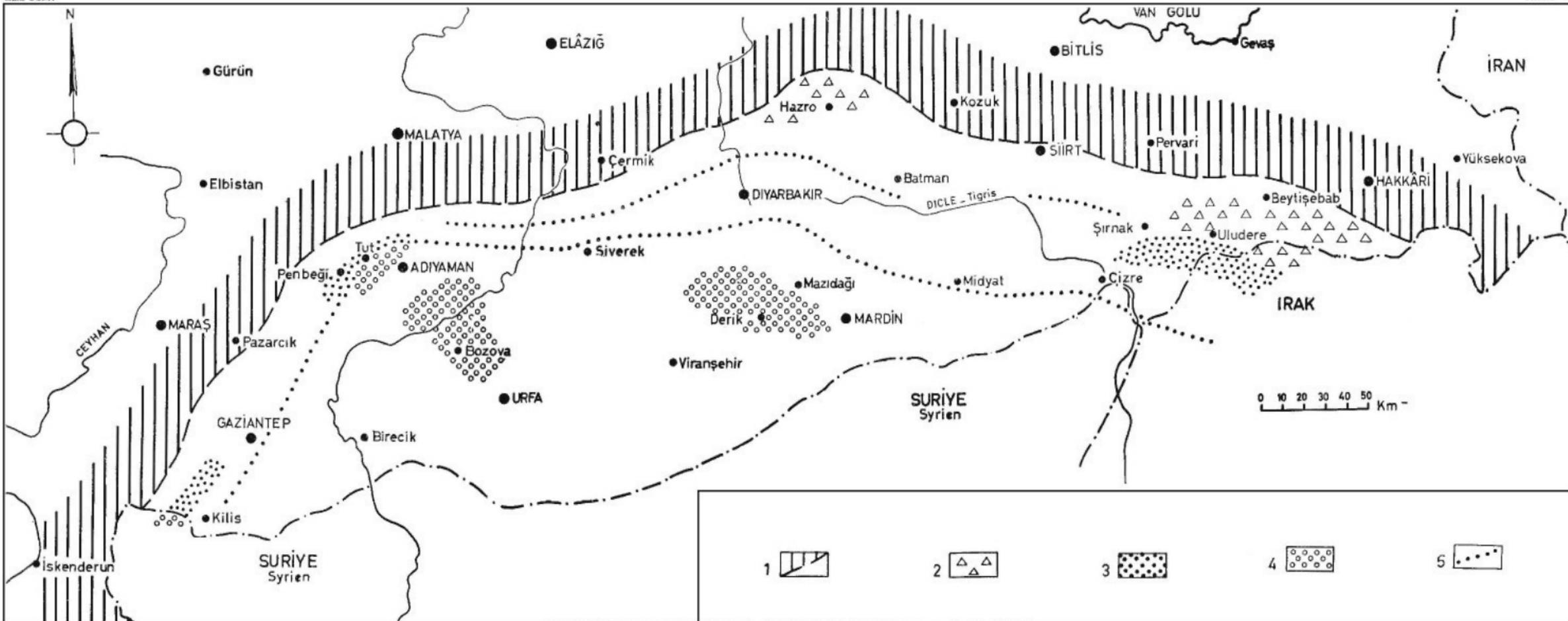
Zu wirtschaftlich interessanten Phosphatbildungen kam es jedoch im Bereich der grösseren, synsedimentären Schwellenzonen. Diese liegen zwischen der Vortiefe der Taurusgeosynklinale, im Norden, und dem Becken von Gaziantep-Nordsyrien im Süden. Geotektonisch gehören diese Schwellenzonen bereits zu dem Sedimentationsraum des nord-arabischen Blockes.

In diesem Bereich kam es zu der Entstehung grossräumiger und relativ flacher Schwellen und Senken. Eine stark verlangsamte Sedimentation und das Zusammentreffen phosphatführender, kalter Tiefenströmungen mit warmen Oberflächenwässern in den Schwellenbereichen führte zu der Ablagerung anorganischer und auch organischer Phosphorite. Der für die Phosphatbildung optimale Gleichgewichtszustand der synsedimentären Bewegungen des Meeresbodens und der chemo-physikalischen Bedingungen wurde jedoch nur für relativ kurze Zeit und lokal erreicht.

Nach der Ingression der Karaboğaz Einheit des Kampan traten in dem Südosttürkischen Raum wieder ruhige, gleichförmige, neritische bis bathyale Sedimentationsbedingungen ein. Die feinklastische Mergelsedimentation überwog bis zum Ende der Kreidezeit.

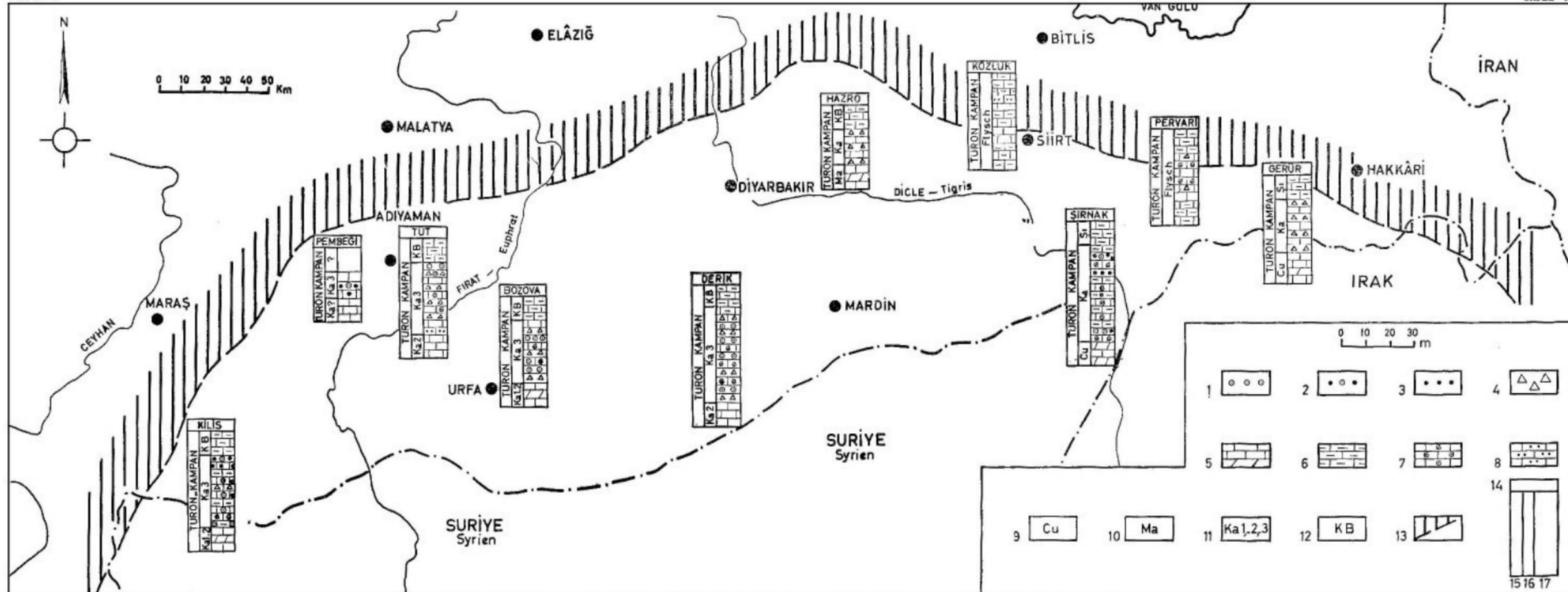
## L I T E R A T U R

- BEER, H. (1964) : Geologische Untersuchung der Phosphatvorkommen westlich Derik im Vilayet Mardin. *M.T.A. Rep.* (unpublished), Ankara.
- (1966) : Geologische Untersuchung der Phosphatlagerstätte von Taşit im Vilayet Mardin. *M.T.A. Rep.* (unpublished), Ankara.
- (1966) : Geologie der phosphatführenden Schichtfolge des Raumes Mardin-Derik-Mazıdağı. *MT.A. Bull.* no. 66, Ankara.
- KELLOGG, H. E. (1960) : Report about oil exploration in the Mardin area. *American Overseas Petroleum Limited* (unpublished), Ankara.
- MONGIARDINI, Ch. & SLANSKY, M. (1965) : Contribution à l'étude de la Sedimentation phosphatee en Turquie. *Bureau de Recherches Geologiques et Minières* (unpublished), Paris.
- SHELDON, R. (1957) : Physical stratigraphy of the Phosphoria Formation in NW Wyoming. *Geological Survey Bull.*, 1042-E.
- (1962) : Reconnaissance for phosphate in Turkey. *Publication of the Mining Assistance Commission*, Ankara.
- TOLUN, N. (1960) : Stratigraphy and tectonics of Southeastern Anatolia. *Rev. Fac. Sc. Univ. İst.*, ser. B. t. XXV. no. 3-4.



FAZIESSKIZZE DER OBERKRETAZISCHEN PHOSPHATPROVINZ DER SÜDOSTTÜRKEI

1 - Flyschfazies im Geosynklinalbereich des Taurus; 2 - Phosphatfreie Chert-Kalkfazies im Vortiefenbereich der Taurus-Geosynklinale; 3 - Phosphat und Glaukonit Mischfazies im Vortiefenbereich der Taurus Geosynklinale; 4 - Oolithische Phosphatfazies in syndementären Schwellenbereichen südlich der Vortiefe; 5 - Vermutete Faziesgrenzen.



SÄULENDIAGRAMME ZU DER FAZIESSKIZZE DER OBERKRETAZISCHEN PHOSPHATPROVINZ DER SÜDOSTTÜRKEI

**Lithologische Legende:** 1 - Oolithische Phosphate in karbonatischer Grundmasse; 2 - Mischfazies Phosphat-Glaukonit in karbonatischer Grundmasse; 3 - Glaukonit in Tonmergel; 4 - Chert, Kieselbildungen; 5 - Kalks und Dolomite; 6 - Mergel bis Kalkmergel; 7 - Lumaschellensandstein; 8 - Kalksandstein. **Gesteinseinheiten:** 9 - Cu=Cudi Dağ Sediment-Gruppe; 10 - Ma=Mardin Sediment-Gruppe; 11 - Ka 1,2,3=Karababa Formation 1,2 und 3; 12 - KB=Karaboğaz Formation; 13 - Geosynklinalbereich des Taurus mit Flyschfazies der Oberkreide. **Säulendiagramme:** 14 - Lokation; 15 - Zeitgliederung; 16 - Gesteinseinheit; 17 - Lithologie. (Phosphatlagen ohne Masstab.)