

DAS ANATOLISCHE OROGEN VOM STANDPUNKT DER UNDACTIONSTHEORIE

Karl NEBERT

Mineral Research and Exploration Institute of Turkey

I

Alle Versuche einer Grossgliederung des anatolischen Orogens der letzten zwei Jahrzehnte legten ihrem Konzept eine mehr oder minder einseitige Analyse zugrunde. Ein Teil richtete das Hauptaugenmerk auf den Gesteinsinhalt, somit auf das Baumaterial. Auf diese Art konstruierte man Gesteinszonen, die Anatolien in E-W Richtung durchziehen. Hierbei kamen Bauelemente künstlich zusammen, da sie genetisch und baugeschichtlich nichts Gemeinsames aufweisen. In diese Gruppe wäre vor allem die Synthese von Arni (1939) als erster bedeutender Versuch einer Grossgliederung Anatoliens zu stellen. In Anlehnung an geotektonische Konzepte über das Alpenorogen und den Balkan (Kober) unterscheidet Arni zwei Nordzonen (Pontiden und Anatoliden) und zwei Südzonen (Taurideaa und Iraniden), die in West- und Zentralanatolien von einer fünften Zone, jener der alten Massive (Kober's Zwischengebirge) getrennt sind. In Ostanatolien fehlt die fünfte Zone: Dort berühren sich Nord- und Südzonen entlang einer Narbe. Diese Grundkonzeption wurde in der Folge weiterentwickelt, sei es um die Zonen klarer herauszuarbeiten bzw. weiter unterzuteilen (Blumenthal, 1946, 1958), oder aber um gewisse metallogenetische bzw. magmatogene Prozesse in das anatolische Orogen einzubauen (Wijkerslooth, 1942; Petraschcek, 1954/55; Egeran, 1946).

Pınar & Lahn (1954) behalten das Schema der Fünf-Zonen-Gliederung im grossen und ganzen bei, jedoch vereinigen sie die beiden nördlichen Zonen zu einem Nordstamm, dem nordanatolischen Faltenzug («plis nord-anatoliens»), und die beiden südlichen Zonen zu einem Südstamm, dem südanatolischen Faltenzug («plis sud-anatoliens»). Zwischen den beiden Faltenzügen liegt in West- und Zentralanatolien eine fünfte Zone («zone intermediaire»).

Das Bestreben, die Gliederung des anatolischen Orogens zu vereinfachen, macht sich demnach bemerkbar und findet z.B. in der Konzeption von Furon (1953) die einfachste und vielleicht natürlichste Einteilung. Furon unterscheidet lediglich zwei Kettensysteme: die Pontiden im Norden und die Tauriden im Süden. Zwischen beiden liegen die von Randfahnen begleiteten zentralanatolischen Hochplateaus.

Nach anderen Auffassungen müsste das tektonische Grossgefüge Anatoliens nach tektonischen Gesichtspunkten analysiert werden. So legt z.B. Yalçınlar (1954 a, 1954b) das Schwergewicht auf Streichrichtung und Faltenachsen, wäh-

rend Kraus (1956, 1958) sich vor allem auf die Verteilung der Vergenz (dejettement tectonique) stützt und bestrebt ist, alle Beobachtungsdaten im Sinne der Unterströmungstheorie zu interpretieren. Eine besondere Bedeutung kommt der Arbeit Parejas (1940) zu. Diesem Autor gelingt es, im tektonischen Grossgefüge Anatoliens «Transversalstrukturen» nachzuweisen. Quer zur Längserstreckung Anatoliens wechseln Hoch- und Tiefgebiete miteinander ab.

Grosse Vorsicht ist aber bei der Deutung von Streichrichtungen und Faltenachsenstreichen geboten. Das für Anatolien allgemein angewandte Schema : E-W = alpidisch, N - S = voralpidisch (varistisch) hat nicht immer und überall seine Gültigkeit. Nur um einige Beispiele zu nennen : Im Raum von Orhaneli und Tavşanlı (Westanatolien) zeigen mesozoische Sedimente auf weite Strecken hin ein ausgesprochenes N-S Streichen. Im Gebiet von Denizli verlaufen das Schichtstreichen und die Faltenachsen des eozänen Flysches desgleichen in N-S Richtung. Im Gebiet von Balya weist Aygen (1956) alpidische Einengungsvorgänge nach, die zu N-S verlaufenden Strukturelementen führten. Andererseits zeigen ausgedehnte Abschnitte des Menderes Massivs, das von einigen Autoren als eine hochgekommene präalpidische Masse gedeutet wird, auf weite Strecken hin ausgesprochene E-W Streichrichtungen seiner kristallinen Schiefer mit entsprechender Ausrichtung der Faltenachsen. Und über die Verteilung von Vergenzen innerhalb des anatolischen Orogens hat sich bereits Blumenthal (1952) beklagt, und später weist auch I. Ketin (1956) darauf hin, dass dieselben leider sehr inkonstant seien. Hinsichtlich der von Parejas aufgezählten Transversalstrukturen lässt sich sagen, dass dieselben in der Tat existieren, sich aber im Rahmen eines Gesamtentwicklungsbildes auch anders deuten lassen.

In drei kürzlich erschienenen Arbeiten entwirft İ. Ketin (1959a, 1959b, 1960) für Anatolien ein neues geotektonisches Entwicklungsbild, das einen wesentlichen Fortschritt darstellt, allein schon deswegen, weil in ihm die neuesten Ergebnisse verarbeitet wurden. Der Autor unterscheidet vier Grosseinheiten :

1. die nordanatolischen Ketten oder Pontiden, einschliesslich des Marmaragebietes und der Nordost-Ägäis
2. die inneranatolischen Ketten oder Anatoliden
3. die südanatolischen Ketten oder den Taurus Gebirgszug
4. die südostanatolischen Ketten oder das Gebiet der Randfalten.

Die zusätzliche Bezeichnung «Anatoliden» für die zweite Einheit könnte leicht Verwirrung erzeugen, weil sie bereits von Arni (1939) in einem anderen Sinn und für eine andere Einheit verwendet wurde.

In baugeschichtlicher Hinsicht wäre bei diesen Arbeiten die klare Vorstellung über den Verlauf der orogenen Entwicklung in Anatolien besonders hervorzuheben. Nach I. Ketin zeigt dieselbe ein Fortschreiten von N gegen S.

II

Meine weiteren Ausführungen beziehen sich zunächst nur auf West- und Mittelanatolien. Als Diskussionsgrundlage wählte ich ein Schema, wie es sich aus der Summierung und Vereinfachung der vorstehend diskutierten Konzep-

tionen herauskristallisierte und wie es mir für die Interpretation des anatolischen Orogens vom Standpunkt der Undationstheorie am zweckmässigsten erschien :

Anatolisches Orogen	{	<ul style="list-style-type: none"> — im Norden : Pontiden — dazwischen : Intermediäre Massive und Ketten — im Süden : Tauriden
---------------------	---	---

In diesem Schema wird das anatolische Orogen als Teil des alpidischen Orogens den Alpen und den Balkan-Ketten gegenübergestellt. Die Dinariiden bzw. Helleniden finden ihre Fortsetzung in den Tauriden, während die Balkaniden, nach einer tektonisch bedingten Unterbrechung, von den Pontiden abgelöst werden.

Es finden sich bereits Ansätze (z.B. Kaaden & Metz, Nebert & Ronner) zu einer Zonengliederung der drei Grosseinheiten Anatoliens, ähnlich wie dies von Kosmat (1924), Philippson (1914), Renz (1940, 1955), Cissarz (1956), Brunn (1956, 1957), Aubouin (1957a, 1957b) u.a. für die Balkanländer durchgeführt wurde. Es sei hier insbesondere auf die neuesten Arbeiten von Aubouin und Brunn hingewiesen, denenzufolge die Zonengliederung der Helleniden eine Verfeinerung und Ergänzung erfuhr, wobei gleichzeitig die Typisierung der Zonen schärfer und klarer herausgearbeitet wurde. Infolgedessen sind wir heute über die Entwicklung dieses Teilabschnittes des alpidischen Orogens ziemlich genau unterrichtet.

Fussend auf die vorstehend zitierten Arbeiten habe ich in Abb. 1 versucht, die geotektonische Gliederung der Balkanhalbinsel in den westanatolischen Raum fortzusetzen. Auf eine Untermauerung dieses Versuches muss im Rahmen dieser kurzen Mitteilung verzichtet werden. Sie soll auf breiter Basis später erfolgen.

Das Rhodope Massiv wird mit der Nordwest-Ägäis und der Halbinsel Kocaeli (Bythinische Halbinsel) zu einer Rhodope - Marmaris - Zone (Zone I) vereinigt. Jüngst veröffentlichte ausführliche Untersuchungen von G. van der Kaaden (1959) im nordwestägäischen Raum und von I. Ketin (1959) auf der Halbinsel Kocaeli rechtfertigen diese Vereinigung, denn sie bringen den Nachweis, dass dieser NW-Abschnitt Anatoliens im wesentlichen präalpidisch ist.

Mit geringen Unterbrechungen lässt sich die Vardar-Zone mit ihren serpentinisierten Ultrabasiten bis in das Gebiet von Eskişehir verfolgen und zu einer einheitlichen Vardar-Gediz-Zone (Zone II) zusammenfassen. Ihr Hauptkennzeichen im anatolischen Raum ist das massierte Auftreten von serpentinisierten basischen und ultrabasischen Gesteinen.

Das Pelagonische Massiv setzt sich über das attische Kristallin und über das zusammengebrochene kristalline Massiv der Zykladen in das Menderes Massiv fort. Die vier Bauelemente lassen sich zu einer dritten Zone (III) ausscheiden. Auf eine litho- und tektogenetische Verwandtschaft zwischen dem Menderes Kristallin und jenem der Zykladen hat Metz (1956) hingewiesen.

Helleniden und Tauriden ergeben die hellenisch-taurische Zone (Zone IV). Von Brunn werden die Helleniden in vier Externzonen (Paxos-Zone, adriatisch - ionische Zone, Tripolitza-Zone und Pindos - Olonos - Zone) und einer intermediären Zone gegliedert. Von diesen sind im westanatolischen Abschnitt

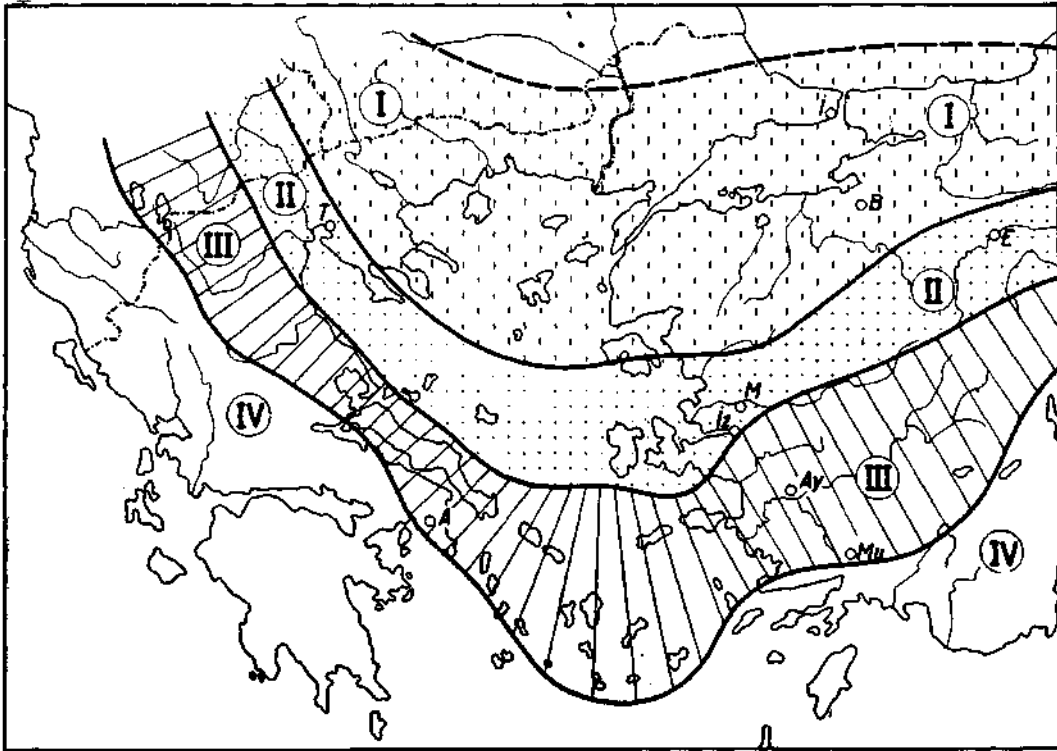


Abb. 1 - Grossgliederung des südlichen Balkans und Westanatoliens. I. Rhodope - Marmaris - Zone; II. Vardar - Gediz - Zone; III. Zone des pelagonischen, attischen, zykladischen und Menderes Kristallins; IV. hellenisch-taurische Zone.

der Tauriden bloss die intermediäre Zone mit ihren mächtigen Ophiolith-Massiven (G. van der Kaaden & K. Metz) sowie die in kieselig-kalkiger Fazies entwickelte Pindos-Olonos-Zone vertreten.

III

Verschiedentlich konnte ich darauf hinweisen (Nebert, 1959, 1960), daß der grosstechnische Bau Anatoliens aus einem undativen Prozess hervorgegangen sei. Vorliegende Mitteilung versucht den heutigen tektonischen Grossbau, wie er uns im vorstehend gegebenen Schema entgegentritt, vom Standpunkt der Undationstheorie zu erklären. Wie es zu diesem Bau gekommen ist, d.h. die Baugeschichte wird einer anderen Arbeit vorbehalten.

Van Bemmelen (1954, 1955, 1960) legt dem Konzept seiner Undationstheorie ein bikausales Prinzip zu Grunde. Er unterscheidet eine Primärtektogenese und eine Sekundärtektogenese. (Auf Fragen der Energie soll bei der Besprechung der Primärtektogenese nicht eingegangen werden.) Subkrustale Störungen im hydrostatischen Gleichgewicht erzeugen Vertikalbewegungen. Für unsere Betrachtungen werden Senkungen, die zu Geodepressionen führen, ausser Acht gelassen. Durch hydrostatischen Auftrieb verursachte Hebungen führen zu Geotumoren und Geantiklinalen (Primärtektogenese). Dieser Prozess wird oft von diapirartigen Intrusionen saurer oder intermediärer Magmen (Granite, Granodiorite, Diorite) in das Dach oder von aufwärtssteigenden Migmatitfronten

begleitet. Die vertikale Aufwärtsbewegung erzeugt potentielle Energie (Reliefenergie). Als Reaktion setzt nun die Sekundärtektogenese ein. Sie ist eine Folgeerscheinung der Primärtektogenese und erfolgt unter der Einwirkung der Schwerkraft. Aus diesem Grund wird die Sekundärtektogenese auch als Gravitationstekto-genese bezeichnet. Je nach dem tektonischen Niveau (Stockwerk), in dem sich der tektogenetische Prozess abspielt, unterscheidet man von Bemmelen drei Haupttypen. Die epidermale Tektogenese beschränkt sich auf Reaktionen im Sedimentdach. Hierbei spielen gravitative Gleitungen die Hauptrolle. Bei der dermalen Tektogenese wird auch der kristalline Untergrund in die tektogenetischen Vorgänge miteinbezogen. Bei der bathydermalen Tektogenese prägen subkrustale Prozesse den Baustil.

Nach dieser flüchtigen Skizzierung der Undationstheorie sollen nun ihre Prinzipien zur Erklärung des grostektonischen Baues Anatoliens angewendet werden. Hierbei müssen wir den heutigen Zustand als das Endstadium (letzte Undation) einer undativen Entwicklung, deren Ausgangszentrum etwa in der Rhodope-Marmaris-Zone (Zone I, Abb. 1) lag, betrachten. Die nordwärts gerichtete Undation führte zur Bildung der Pontiden, die südwärts gerichtete ergab in ihren Endphasen die Tauriden. Zur Illustrierung mögen die Blockdiagramme der Abb. 2 dienen. Dieselben umfassen im wesentlichen West- und Mittelanatolien.

Die Primärtektogenese der letzten Undation erzeugte im Bereich des heutigen West- und Zentralanatoliens zwei Geotumoren: das Menderes Massiv und das Kırşehir Massiv. Beide sind über eine kurze Geantiklinale miteinander verbunden. Ein dritter Geotumor, der zur gleichen Zeit entstand, befand sich im Raum der heutigen Zykladen. Der Zykladen Tumor geht in die Geantiklinale des attischen und pelagonischen Kristallins (Zone III, Abb. 1) über.

Das Dach der beiden anatolischen Geotumoren besteht aus mesozonalen Paragesteinen des Menderes und des Kırşehir Massivs (in den Diagrammschnitten durch weite senkrechte Schraffen dargestellt) und deren epizonaler, z.T. halbmetamorpher Schieferhülle (enge senkrechte Schraffur). Im westanatolischen Raum wurde die Schieferhülle als Marmor-Graphitschiefer-Serie (Nebert, 1956; Nebert & Ronner, 1956) und halbmetamorphes Paläozoikum (van der Kaaden & Metz) ausgeschieden. Die Schieferhülle ist auch im mittelanatolischen Raum festzustellen. Hier baut sie beispielsweise den Sultan Dag (2581 m) auf und setzt sich gürtelförmig nach Osten fort.

Bemerkenswert ist, dass während der Primärtektogenese granitisches Magma im westanatolischen Raum kaum in das Dach des Geotumors eindrang. So findet man im Menderes Massiv nur ganz selten kleinere Granitvorkommen. Demgegenüber lässt sich ein Teil der jüngeren mittelanatolischen Granit- und Granodioritvorkommen mit dem primärtektogenetischen Akt der letzten Undation in Verbindung bringen.

Die primärtektogenetisch erzeugte potentielle Energie löste sekundärtektogenetische Vorgänge aus. Dermal und epidermale Gleitungen schufen den heutigen Bau der intermediären Massen bzw. Ketten und jenen der Tauriden. Im unmittelbaren Bereich des Menderes Massivs herrscht Schuppenbau vor. Südlich davon, in den Tauriden (in den Diagrammprofilen senkrechte punktierte Schraffur) kam es auch zu bescheidenen Deckenbildungen mit geringen Überschiebungs-

weiten. Kollapsartig brach der Menderes und der Kırşehir Geotumor im Pliozän zusammen. Junge (pliozäne und quartäre.), kontinentale (überwiegend limnische) Ablagerungen bedecken heute einen Teil des Menderes Massivs und den grössten Teil des Kırşehir Massivs. In den Blockdiagrammen ist das kontinentale Neogen abgedeckt, um den tumorartigen Charakter der beiden Massive besser zum Ausdruck zu bringen.

Im Menderes und Kırşehir Massiv haben sich somit zwei zusammengesackte Geotumoren konserviert. Das generelle Streichen der wichtigsten tektonischen Linien in der mesozoischen und tertiären Sedimentdecke (Tauriden) wird von der Lage und der Form der beiden Geotumoren bestimmt. Besonders deutlich tritt uns dieser funktionelle Zusammenhang in den Tauriden entgegen, weil sich hier die Streichrichtungen der tektonischen Linien auch morphologisch in den Ketten des Taurusgebirges ausdrücken. Das Streichen der Faltenachsen und Faltenstränge sowie das generelle Schichtstreichen folgt gürtelartig der Kontur der beiden Massive (Abb. 3). Und dort, wo die beiden sich fast berühren, etwa in der Gegend des Eğridir und Burdur Sees, liegt auch jener scharfe Knick in der Streichrichtung der tektonischen Linien sowie der Gebirgsketten, der West- und Mittelanatolien voneinander trennt. Die Linienführung ändert hier plötzlich ihre Richtung, weil sie genetisch an die beiden Tumoren gebunden ist. Die tektonischen Linien folgen der Südkontur der beiden Massive und streben einem gemeinsamen Punkt zu. Diese Tendenz äussert sich geologisch und morphologisch in, einer scharfen und prägnanten Schwenkung der tektonischen Streichrichtungen sowie der Gebirgszüge.

Mit den Vergenzrichtungen verhält es sich ähnlich. In Abb. 3 sind dieselben schematisch durch Pfeile dargestellt. Die bevorzugte Südvergenz der Tauriden ist nur eine scheinbare. In Wirklichkeit hat die Vergenzrichtung eine Variationsbreite, die zwischen E und W liegt. Die sekundärtektogenetische Beziehung der Vergenzrichtungen zu den beiden Geotumoren braucht weiter nicht hervorgehoben zu werden.

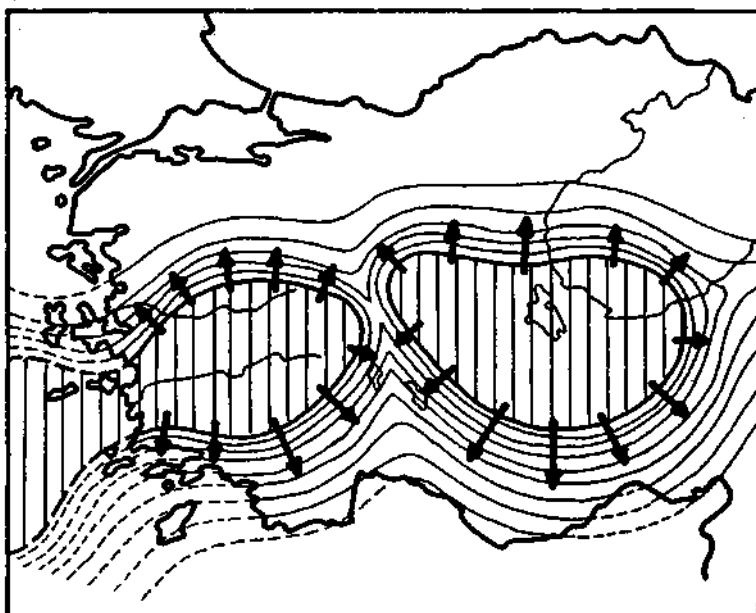


Abb. 3 - Schematische Darstellung der genetischen Beziehung zwischen tektonischen Strukturelementen (Pfeile = Vergenzrichtungen; Linienzüge = Streichrichtung der wichtigsten tektonischen Linien) und den beiden anatolischen Geotumoren Menderes Massiv und Kırşehir Massiv (senkrechte Schraffen)

IV

Mit dieser kurzen Mitteilung wollte ich zeigen, dass sich der grosstektonische Bau West- und Mittelanatoliens mit dem Gedankengut der Undationstheorie auf eine plausible Art auflösen lässt. Nicht nur, dass man die geotektonische Stellung der einzelnen Bauelemente klar ableiten kann, vielmehr lässt sich auch die räumliche Anordnung der tektonischen Strukturelemente innerhalb des anatolischen Orogens in einfacher Weise deuten. Die Undationstheorie kann die Frage beantworten, warum beispielsweise die Vergenzrichtungen im anatolischen Orogen nicht konstant sind, warum in mesozoischen und tertiären Sedimenten auch N-S ausgerichtetes Schichtstreichen und N-S orientierte Faltenachsen vorhanden sind, wo nach dem stereotypen Schema eigentlich die E-W Richtung herrschen müsste. Auf die primärtektonogenetischen Vorgänge lassen sich im Prinzip auch die Querstrukturen Parejas zurückführen.

Freilich habe ich in dieser Mitteilung aus Zweckmässigkeitsgründen mehr die intermediären Massen und Ketten sowie die Tauriden berücksichtigt. Dies, weil in diesen Abschnitten die Verhältnisse einfacher und klarer sind. Die geotektonische Analyse des Nordteiles von Anatolien, insbesondere jene der Pontiden (die es Gebiet wurde in den Blockdiagrammschnitten mit gekreuzten Schraffen dargestellt), ist der komplexeren Probleme und des komplizierteren Baues wegen im Sinne der Undationstheorie nur baugeschichtlich, d.h. im Rahmen eines zeitlich dargestellten Werdeganges durchführbar.

Abschliessend soll noch gezeigt werden, dass sich in das Konzept der Undationstheorie auch Probleme anderer Natur einbauen lassen. Als Beispiel möchte ich das strittige Alter der serpentinierten Ultrabasika (Ophiolite) anführen. Fasst man, wie üblich, alle Grüngesteine als Initialmagmatite auf, dann stellen dieselben Indexgesteine einer Geosynklinale dar. Da im Sinne der Undationstheorie die Geosynklinale von einer zentralgelegenen Zone aus (in Anatolien ist es die Rhodope-Marmaris-Zone) beiderseits nach aussen, d.h. nach Süden und nach Norden wanderten, müssen auch ihre Indexgesteine verschiedenes Alter haben. In zentralgelegenen Teilen Anatoliens werden die serpentinierte Ultrabasika älter sein als in den südlichen bzw. nördlichen Räumen. Ferner lässt sich die heutige gürtelförmige Anordnung der Serpentine zu langgestreckten und parallelen Zonen von der Form und der Ausdehnung der einstigen Geosynklinale, in die sie in- bzw. extrudierten, ableiten.

Manuscript received March 28, 1961

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

- ARNI, P. (1939) : Tektonische Grundzüge Ostanatoliens und benachbarter Gebiete. *M. T. A. Publ.* ser. B. 4, 53-89, Ankara.
- AUBOUIN, J. (1957a) : Essai de correlations stratigraphiques en Grece occidentale. *Bull. Soc. Geol. Fr.*, t. VII, Paris.
- (1957b) : Un profil tectonique d'ensemble de la Grece septentrionale moyenne. *Bull. Soc. Geol. Fr.*, t. VII, Paris.

- AYGEN, T. (1956) : Etude geologique de la region de Balya. *M. T.A. Publ. Ser. D.* 11, Ankara.
- BEMMELEN, R. W. van (1954) : Mountain Building. *Ed. Mart. Nijhoff*, The Hague.
- (1955) : Tectogenese par gravite. *Bull. Soc. belge de Geologie*, 6t, 95-123, Bruxelles.
- (1960) : New views on east-alpine orogenesis. *XXI. Int. Geol. Congr. 1960*, Part XVIII, 99-116, Copenhagen.
- BLUMENTHAL, M. M. (1916) : Die neue geologische Karte der Türkei und einige ihrer stratigraphisch-tektonischen Grundzüge. *Eclogae Geol. Helv.*, Vol. 39/1.
- (1952) : Sur l'inconstance de dejettement tectonique dans la zone orogenique anatolienne. *Proc. Int. Geol. Congr. 1948*, Part. XIII, London.
- (1958) : Der Vulkan Ararat und die Berge seiner Sedimentumrahmung. *Istanbul Univ. Fen Fakült. Mecmuasi*, Serie B, tome XXIII, Fasc. 3-4, 177-327, Istanbul.
- BRUNN, J. H. (1956) : Contribution a l'etude geologique du Pinde septentrional et d'une partie de la Macedonie occidentale. *Annales Geol. Pays Hell.*, Vol. VII, Athenes.
- (1957) : Mouvements verticaux et translations dans le couple axe ancien - sillon orogene de la Grece Septentrionale. *Bull. Soc. Geol. Fr.*, t. VII, Paris.
- CISSARZ, A. (1956) : Lagerstätten und Lagerstättenbildung in Jugoslavien in ihrer Beziehung zu Vulkanismus und Geotektonik. *Mem. Serv. Geol. et Geophys. R. P. Serbie*, vol. VI, Belgrad.
- EGERAN, N. (1946) : Relations entre les unites tectoniques et les gites metalliferes de Turquie. *M. T. A. Mecm.* No. 1/35, Ankara.
- FURON, R. (1953) : Introduction a la geologie et a la hydrogeologie de la Turquie. *Mem. Mus. Nat. d'Hist. Natur.*, C. 3, fasc. 1, 1-128, Paris.
- KAADEN, G. van der (1959) : Age relations of magmatic activity and of metamorphic processes in the northwestern part of Anatolia - Turkey. *M. T. A. Bull.* No. 52, Ankara.
- & METZ, K. (1954) : Beiträge zur Geologie des Raumes zwischen Datça-Muğla-Dalaman Çay (SW-Anatolien). *Bull. Geol. Soc. Turkey*, vol. V, No. 1-2, Ankara.
- KETİN, İ. (1956) : Über einige messbare Überschiebungen in Anatolien. *Berg- und Hüttenm. Mh. montan. Hochschule Leoben*, Bd. 101, 22 - 24, Wien.
- (1959a) : Über Alter und Art der kristallinen Gesteine und Erzlagerstätten in Zentral-Anatolien. *Berg, und Hüttenm. Mh. montan. Hochschule Leoben*, Jg. 101, H. 8, Wien.
- (1959b) : The orogenic evolution of Turkey. *M. T. A. Bull.* No. 53, Ankara.
- (1959c) : Über die Tektonik des Çamlıca-Gebietes bei Istanbul. *Bull. Geol. Soc. Turkey*, VII, No. 1, Ankara.
- (1960) : Notice explicative de la carte tectonique de Turquie au 12 500 000. *M. T. A. Bull.* No. 54, 1-7, Ankara.
- KOSSMAT, F. (1924) : Geologie der Zentralen Balkanhalbinsel. *Die Kriegsschauplätze 1914 - 1918*, Heft 12, Berlin (Bornträger).
- KRAUS, E. (1956) : Zur Kenntnis der Orogene Anatoliens. *Berg- und Hüttenm. Mh. montan. Hochschule Leoben*, Bd. 101, 25-26, Wien.
- (1958) : Die Orogene Ostanatoliens und ihre Schubweiten. *M. T. A. Bull.* No. 51, 1-6, Ankara.
- METZ, K. (1956) : Zur Verbindung zwischen Taurus und Helleniden. *Berg- Und Hüttenm. Mh. montan. Hochschule Leoben*, 101, 26-27, Wien.
- NEBERT, K. (1956) : Zur Geologie des Raumes Denizli-Acıgöl. *M. T. A. Bericht*, Ankara (unveröff.).
- (1959) : Die Kieselbildungen des simischen Magmatismus in Anatolien. *M. T. A. Bull.* No. 53, Ankara.

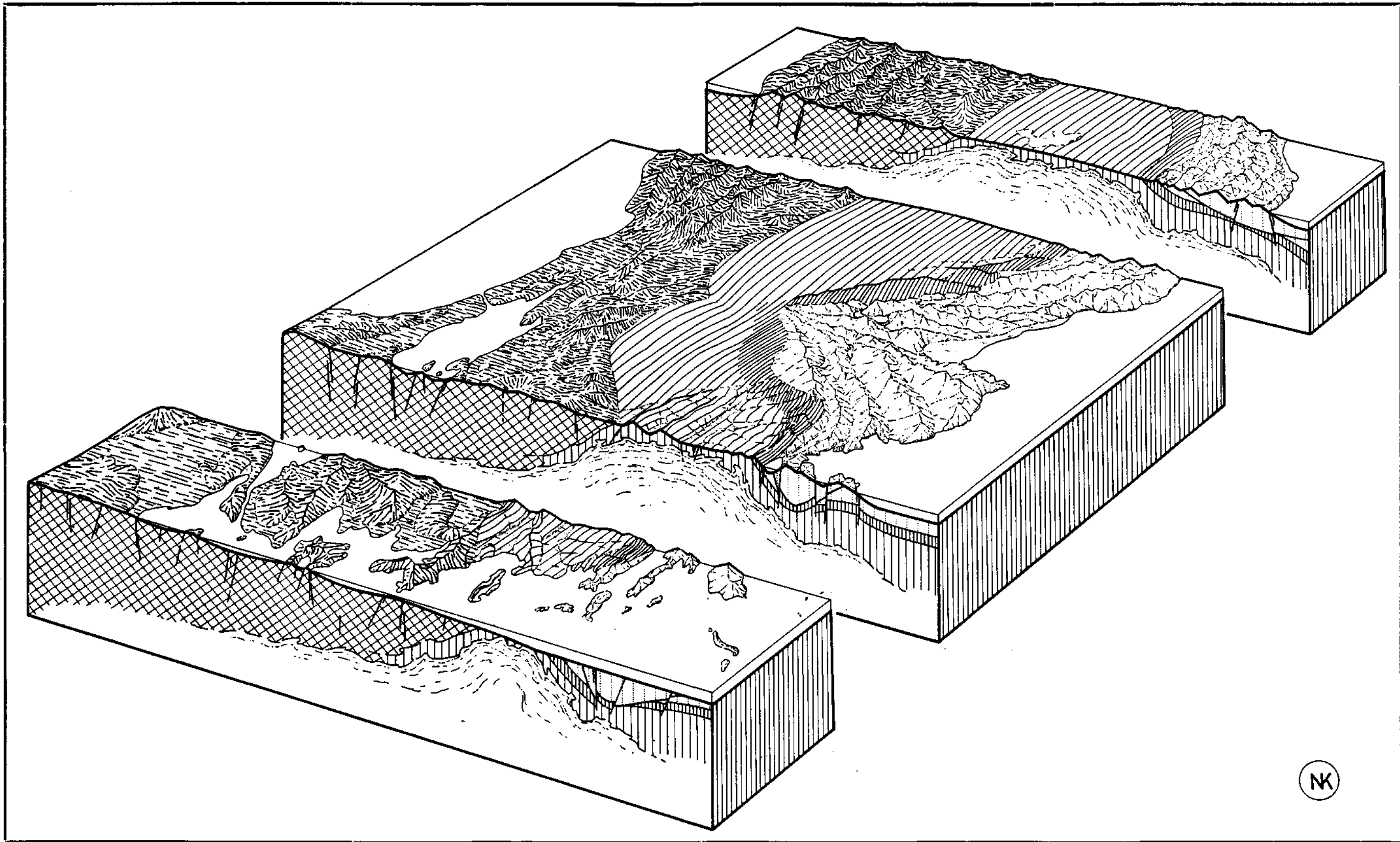


Abb. 2 - Schematisches Blockdiagramm von West- und Mittelanatolien mit stark vereinfachter Wiedergabe des tektonischen Grossbaues. Weite senkrechte Schraffen: Menderes und Kirsehir Massiv. Enge senkrechte Schraffen : Schieferhülle der beiden kristallinen Massen. Punktierte senkrechte Schraffen: Tauriden. Gekreuzte Schraffen: älter entstandene Bauelemente plus Pontiden

- NEBERT, K. (1960) : Vergleichende Stratigraphie und Tektonik der lignitführenden Neogengebiete westlich und nördlich von Tavşanlı. *M. T. A. Bull.* No. 54, 8-37, Ankara.
- & RONNER, F. (1956) : Alpidische Albitisationsvorgänge in Menderes Massiv und dessen Umrahmung. *M. T. A. Bull.* No. 48, Ankara.
- PAREJAS, E. (1910) : La tectonique transversale de la Turquie. *Rev. Fac. Sc. Univ. İstanbul*, t. 5, 133-214, Istanbul.
- PETRASCHECK, W. E. (1954/55) : Beziehungen zwischen der anatolischen und der südosteuropäischen Metallprovinz. *M. T. A. Bull.* No. 46/17, Ankara.
- PHILIPPSON, A. (1914) : Zusammenhang der griechischen und kleinasiatischen Faltengebirge. *Peterm. Mitt.*
- PINAR, N. & LAHN, E. (1954) : La position tectonique de l'Anatolie dans le Systeme orogenique mediterraneen. *Comptes Rend. 19. Congr. Geol. Int.*, Sect. XV, Fasc. XVII, 171-180, Alger.
- RENZ, C. (1940) : Die Tektonik der griechischen Gebirge. *Mem. Ac. Ath.* vol. 8, Athen.
- (1955) : Die vorneogene Stratigraphie der normalsedimentären Formationen Griechenlands. *Publ. Int. Geol. Sub. Research*, Athen.
- WIJKERSLOOTH, P. de (1942) : Die Chromerzprovinzen der Türkei und des Balkans und ihr Verhalten zur Grosstektonik dieser Länder. *M. T. A. Mecm.* 1/26, 51-75, Ankara.
- YALÇINLAR, İ. (1954a) : Les lignes structurales de la Turquie. *C. R. Congr. Geol. Int. 1952*, Sect. 13, Fasc. 14, 293-299, Alger.
- (1954b) : Les lignes structurales de la Turquie. *Rev. Geogr. Inst. Univ. İstanbul*, No. 1, 3-12, İstanbul.