

DIE STELLUNG DES MENDERES MASSIVS IN DER ALPIDISCHEN GEBIRGSBILDUNG

Jobst WIPPERN

Mineral Research and Exploration Institute of Turkey

Da die Diasporite in letzter Zeit wirtschaftliche Bedeutung gewannen, untersuchte ich die Diasporite und Schmirgelgesteine in der Umrahmung des Menderes Massivs. Dabei gelang es mir durch neue Fossilfunde das Alter der Menteşe Marmore und der darin vorkommenden Diasporite festzulegen, sowie die Tektonik in der Hülle des Massivs eingehend zu studieren. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sind für die Kenntnis des Baues der Südtürkei von so grosser Bedeutung, dass sie bereits vor einer zusammenfassenden Arbeit über den Taurus veröffentlicht werden sollen.

STRATIGRAPHIE

Das eigentliche Menderes-Massiv wurde bisher am umfassendsten von R. D. Schulung (1962) und P. de Graciansky untersucht. Die Ergebnisse der Graciansky'schen Arbeit vom Sommer 1963 liegen noch nicht vor. Deshalb verwende ich die stratigraphischen Angaben Schuilings für den metamorphen Kern des Massivs. Er gibt auf S.73 seiner Arbeit folgende Schichtglieder an (Ich gebe die Alterseinstufung nicht wieder, darauf wird später im Text eingegangen.) :

(Profil vom Hangenden zum Liegenden)

1000 m Sericit-Chlorit-Schiefer, Amphibolite, Quarzite,
Graphit-Schiefer mit oder ohne Chloritoid.

0-250 m Biotit-Granat-Schiefer, oft graphitisch.

Übergangszone zwischen Schiefen und Gneisen.

einige km Zweiglimmer Augengneise

feinkörnige biotitreiche Gneise manchmal mit zwischengeschalteten Amphiboliten,
gabbroiden Gesteinen und «Cipolini-Rückständen» (Cipolini = Marmor mit
grünen Sericit - Adern und Chloritoid)

graphitische Granat-Glimmerschiefer

Gneise

Das Alter all dieser Schichtglieder ist infolge der Metamorphose nicht mit Fossilien belegbar, es können nur Vergleiche mit analogen Gebieten angestellt werden;

Im Hangenden dieser Serie folgen "überall Marmore, die T. Önay (1949) auf Grund der Metamorphose ins Devon stellte. Es gelang mir, die von T. Önay (1949) und G. v.d. Kaaden & K. Metz (1954) beschriebene Göktepe - Fauna auch an anderen Stellen in diesen Marmoren nachzuweisen.

T. Önay (1949) :

Lithostrotion indet.
Lonsdaleia floriformis McCoy
Lithostrotion irreg. Phill.
 Fusiella oder Fusulinella

damit ist oberes Vise bewiesen.

G. v.d. Kaaden & K. Metz (1954) :

Stylodophyllum volzi Yabe & Hayasaka

Unterperm

R. D. Schuiling (1962) beschreibt von der gleichen Stelle

Waagenophyllum indicum Waagen & Wentzel

das steht noch etwas höher im Perm.

In dem Gebiete nördlich des Göktepe befinden sich noch weite Flächen, an denen die gleichen Fossilien ebenfalls in den untersten Kalkbänken über einer Glimmerschiefer-Quarzit-Fazies gefunden werden konnten. Durch diese Funde veranlasst, suchte ich die Untergrenze der Kalke auch in den Gebieten mit Diasporit- und Schmirgel-lagerstätten ab. Dabei fand ich am Fusse des İsmail Dağ Crinoiden und tabulate Korallen, die jedoch so rekristallisiert sind, dass sie nur noch im Vergleiche mit der Göktepe-Fauna zu bestimmen sind. Später wurde auch unterhalb einer kleinen Diasporit-Lagerstätte an der Strasse Muğla - Göktepe Nahiyesi an der Untergrenze der Kalke eine Crinoiden - Korallen - Fauna entsprechend der des Göktepe festgestellt.

Wenn man die Fauna nach ihrem Standort untersucht, so wird man feststellen, dass es sich abgesehen von den Fusulinen um Flachwasser- und Schwellen - Bewohner handelt. Bei einer Untersuchung der Fazies im Liegenden und Hangenden der Fossilfundpunkte bestätigt sich am Göktepe und an den anderen Stellen, dass die Fauna dort besonders reich ist, wo sich Schwellenfazies anzeigt. Die Quarzite sind als «hard ground» ausgebildet und im Hangenden befinden sich unter dem Schmirgel-Horizont nur etwa 100 m Kalke, während normalerweise 200 m Kalk zu beobachten sind. Das hat zu bedeuten :

1. In den Mulden ist das Optimum für eine Bauxitbildung, da hier die Rohstoffe zusammengeschwemmt werden. Hier sind aber die ungünstigsten Lebensbedingungen für Crinoiden und Korallen.
2. Auf den Sätteln ist der optimale Lebensraum für die Göktepe-Fauna. Hier werden aber nur ausnahmsweise Rohstoffe zur Bauxitentstehung zur Ablagerung kommen, sodass hier Bauxitlinsen nur selten, von geringer Ausdehnung und geringmächtig sind.

Aus diesen Gründen ist es nur in den seltensten Fällen möglich, die Göktepe-Fauna und Diasporit- oder Schmirgel-Lagerstätten in einem Profile zu finden. Die Fusulinen haben so empfindliche Schalen, dass sie bei der starken Rekristallisation in den meisten Fällen völlig zerstört wurden.

Wenn man diese Tatsachen in wenige Worte zusammenfasst, heisst das, dass die Kalke mit dem Permokarbon einsetzen, dass also das Liegende Unterkarbon oder älter sein muss.

R. D. Schuilig (1962) hat in seiner Arbeit mehrere Beweise dafür erbracht, dass sich an der Grenze Schiefer - Kalk eine Diskordanz mit Gerollen befindet.

R. Vache (1964) konnte am Bakırdağ bei Develi ein entsprechendes Profil in nicht metamorphem Gestein aufnehmen (siehe : Die Blei-Zinklagerstätte am Bakırdağ im Antitaurus (Provinz Kayseri) in diesem Hefte). Über fossilbelegtem Devon folgt die bretonische Phase und Unterkarbon. Ähnlich sind die Verhältnisse östlich von Anamur, wo Niehoff im Liegenden der zusammenhängenden Kalkserie Devon nachweisen konnte. Bei Gazipaşa beginnt die Kalkserie ebenfalls mit Permokarbon, nur ist hier das Liegende, wie auch bei Alanya, so metamorph wie am Menderes-Massiv. Auf Grund dieser Vergleichsprofile nehme ich an, dass die Schieferserie mit ihrem oberen Teil ins Devon zu stellen ist, wie weit sie mit der Basis in ältere Formationen zurückreicht, kann bis jetzt nicht entschieden werden.

Wie bereits oben erwähnt folgen über dem Fossilhorizont noch 100-200 m Kalken Diasporite und Schmirgel. Dieser Horizont ist über das gesamte Gebiet zu verfolgen, da an den Stellen, an denen keine Diasporite anstehen, stattdessen Schiefer, Phyllite oder Glimmerschiefer zu beobachten sind. Ihre Entstehung ist am besten durch basische Tuffe, die als Tuffite umgelagert wurden, zu erklären. Dabei war die Mächtigkeit in den Mulden grösser und auf den Sätteln geringer. Stellenweise wurden die Tuffite in Bauxit umgewandelt, wobei Gebiete mit grösserer Mächtigkeit bevorzugt zu sein scheinen. An anderen Stellen entstanden Ton- Mergel-Gesteine. Nach der Metamorphose liegen jetzt nebeneinander Diasporite bis Schmirgel neben Schiefen bis Glimmerschiefern vor.

Etwa 40 bis 50 m über diesem Horizonte befinden sich stellenweise Bänke mit Bellerophon, welches wegen der starken Rekristallisation nicht näher bestimmbar ist. Hier sind auch Vergleiche zu anderen Gebieten möglich. In Alanya ist der gleiche Horizont in der gleichen Höhe über dem Erz zu beobachten und hier konnte A. Egger (1960) Proben mit Trocholina Aulotortus wahrscheinlich Kam aber auch Dogger-Malm, Genoman und Turon aber keinesfalls Paläozoikum nehmen. Am Westende des Bolcardağ befindet sich ein entsprechender Horizont etwa 50 m im Hangenden des Diasporites, ca 150 m im Profil unter der Fundstelle eines Liparoceras aus dem mittleren Lias.

Die von G. v.d. Kaaden gefundenen Megalodonten der Trias von Bayır auf der Halbinsel Datça entstammen ebenfalls eindeutig dem Hangendkalk, der sich hier jedoch nicht an eine Schmirgellagerstätte anhängen lässt.

Die Marmore, die mit dem Oberkarbon einsetzen und aus Perm und vorwiegend Trias bestehen, führen den Namen Menteşe-Formation. Sie sind, wie R. D. Schuilig (1962) näher ausführt, mehr oder weniger metamorph.

Vom Jura ist in dem gesamten Gebiete bisher nichts bekannt geworden. Kreide, Kalke mit viel Hornsteinen, stehen an der Strasse nach Bodrum an. Diese Kalke sind nicht rekristallisiert. Als oberstes folgen tertiäre Ablagerungen, die in diesem Rahmen nicht von Interesse sind.

Zusammengefasst lassen sich die oben aufgeführten Beobachtungen folgendermassen darstellen :

- | | |
|---|-----------------------|
| 1) Kreide Mächtigkeit? | Kalke mit Hornsteinen |
| direkter Schichtverband nicht bekannt | |

- 2) Trias + Jura (?) ca 800 m mehr oder weniger metamorphe Kalke
Hiatus mit Bauxitbildung in Mulden, metamorph
- 3) Permokarbon 100-200 m mehr oder weniger metamorphe Kalke
 auf Schwellen Göktepe-Fauna

—————bretonische Phase (Vache Bakırdağ)—————

- 4) Devon (?) 1000 m Schieferserie

weiter siehe die R.D. Schuiling'sche Tabelle am Anfang dieser Arbeit.

METAMORPHOSE UND TEKTONIK

Eine Übersicht, die der Tabelle 3 von R.D. Schuiling (1962) entspricht, muss nach den neuen stratigraphischen Erkenntnissen folgendermassen lauten :

- Kreide nicht metamorph
 Kontakt nicht beobachtet
- Jura (?)
 —————altkimmerische Phase mit Granitisation und Metamorphose der Perm - Trias - Kalke—————
- Trias
Hiatus mit Tuffen, Bauxitbildung
- Perm
- Oberkarbon
 —————bretonische Phase, Nord - Süd - Strukturen—————
- Devon (?) Regionalmetamorphose der tieferen Stockwerke.

Durch die Neueinstufung der Mentşe Marmore ergibt sich, dass die Nord - Süd-Strukturen varistisch sind und wahrscheinlich durch die bretonische Phase hervorgerufen wurden. Die Granitisation, auf die R.D. Schuiling in seiner Arbeit näher eingeht, ist in oder über die Trias zu stellen. Das auf 268 + 60 Mill. Jahre bestimmte Alter reicht noch in die Trias hinein, da nach Bederke (*Geol. Rundschau*, 1960 S. 318) die Trias auf 180-220 und Perm auf 220-275 Mill. Jahre datiert ist. Die Alterseinstufung verschob sich in letzter Zeit gerade im Mesozoikum immer weiter nach unten. Auf Grund der Metamorphose der Trias-Kalke möchte ich annehmen, dass die Granitisation während der altkimmerischen Phase erfolgte.

In Analogie dazu sei auf den Horoz - Granit am Bolkar dağ verwiesen, der die Ursache der Metamorphose der unmittelbar auflagernden Bolkar - Marmore ist, die nach neuen Ergebnissen von Kruse und Wippert zwischen fossilbelegtem Oberperm und fossilbelegtem Jura liegen und somit als Trias anzusehen sind. An mehreren Stellen im Taurus, ist eine Bewegungsphase mit Konglomeraten im untersten Lias, also die altkimmerische festzustellen. (Vom Autor am Küpebelen bei Seydişehir selbst beobachtet, weitere Hinweise durch Niehoff mündliche Mitteilung.)

Zwischen den beiden Phasen, der bretonischen und der altkimmerischen, befindet sich an der Wende Perm - Trias ein Hiatus, während dem Tuffe von basischem Charakter gefördert wurden. Die gleichen Erscheinungen gibt es bei Alanya, am Bolkar dağ, am Aladağ und bei Saimbeyli.

Das Bild der Tektonik in der Umrahmung des Menderes - Massifs wurde jedoch durch die alpidische Gebirgsbildung geprägt. Auf beiliegender Kartenskizze sind der Verlauf und der Charakter der tektonischen Elemente dargestellt. Einzelheiten, wie seitliche Verwürfe in den Schuppen konnten auf der Übersichtsskizze (Fig. 1) nicht dargestellt werden.

Die Vergenz der Schuppen ist stets zum Massiv zu gerichtet, die Sättel — grösstenteils Monoklinalsättel — sind ebenfalls zum Massiv zu vergent. Im Westen sind die einzelnen Schuppen nicht etwa, wie aus der Karte angenommen werden könnte, unterbrochen, sondern sie wurden aus Zeitmangel nicht durchkartiert, da in diesem Räume die Erosion zu weit fortgeschritten ist, dass nur noch das Liegende des Diasporit-Horizontes ansteht und keine Hoffnung auf Lagerstätten besteht. Die Ostseite des Massivs wurde von mir nur flüchtig begangen und deshalb nicht in die Darstellung

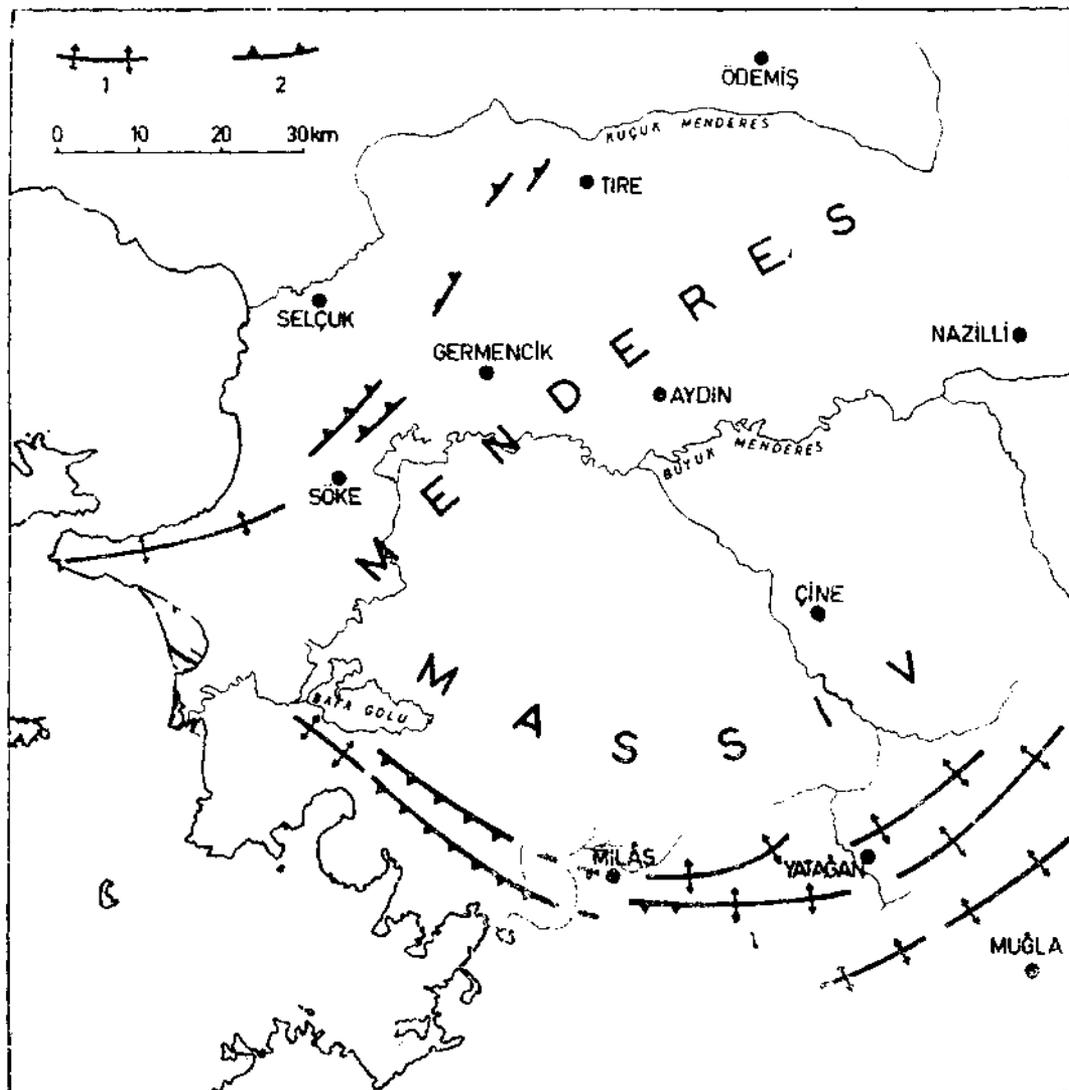


Fig. 1 - Die tektonischen Elemente in der Umrahmung des Menderes-Massivs
1 - Sattelachsen; 2 - Auf- und Überschiebungen.

aufgenommen. Es genügt bereits die Darstellung des Südwestteiles, um zu erkennen, dass eine Einengung in Nord-Süd-Richtung den Stil der Tektonik bestimmt.

Bei der von K. Nebert (1961) vertretenen Ableitungstektonik müsste sich eine Weitungstektonik zeigen, da die Schuppen von einem Kern, dem Geotumor aus, nach aussen gerutscht wären, während nur Einengungen zu beobachten sind. Am auffälligsten ist, dass an der Mündung des Büyük Menderes die Faltenstränge des vom Süden her aufgeschobenen Teiles und des vom Norden her aufgeschobenen Teiles parallel zueinander verlaufen. Das Menderes-Massiv liegt augenförmig in dem aufgeschuppten Hüllgestein.

Wie bereits im stratigraphischen Teile ausgeführt wurde, entstanden die Ablagerungen von Rohmaterial, aus dem sich Bauxit bildete, vorwiegend in Mulden. In der Arbeit von T. Önay (1949) ist bereits dargestellt, dass die Lagerstätten, rings um das Menderes-Massiv liegen. Im Süden befinden sich die grössten Lagerstätten, im Norden vorwiegend kleinere Vorkommen. Die Mächtigkeit der Menteşe-Marmore ist im Süden grösser als im Norden. Mit anderen Worten: Die Absenkung war im Süden grösser als im Norden, im Süden befindet sich eine Miogeosynklinale, im Norden eine Eugeosynklinale.

Die Miogeosynklinale im Süden des Menderes-Massivs ist als Taurus sensu strictu zu bezeichnen. Im Norden ist sie nordvergent, auf das Menderes-Massiv, im Süden südvergent auf den Fethiye-Block, der unter dem Meer verborgen ist aufgeschuppt (vergl. J. Wipperfurth 1962). Die gesamte Sedimentmächtigkeit in der Synklinale konnte bisher noch nicht ermittelt werden, nach bisherigen Messungen stehen 1000 m Menteşemarmore (Permotrias) und etwa 500 m Kreide an, also wenigstens 1500 m, wenn nicht noch weitere Schichtglieder wie z.B. Jura im Gebiete von Bodrum zwischengeschaltet sind.

Von den Sedimenten der Eugeosynklinale im Norden sind nur noch Relikte erhalten geblieben, da die Sedimentmächtigkeit wesentlich geringer war und dieser Raum epigenetisch später stärker gehoben wurde und dadurch stärker erodiert ist. Mit einigen hundert Meter Permotrias ist aber auf jeden Fall zu rechnen.

R. Vache kam in der Umrandung des Massivs, das er Massiv von Niğde-Nevşehir nennt, zu entsprechenden Ergebnissen. (Die Alterseinstufung der Marmore ist hier schwieriger, da sie keinen Leithorizont, der unserem Diasporit-Schmirgel-Horizont entspricht, aufweisen). Das zeigt, dass das zentralanatolische Massiv nicht als geschlossene Einheit bestand als die alpidische Gebirgsbildung einsetzte, sondern dass es sich um eine Anzahl von kleineren Blöcken und Massiven handelt, zwischen denen sich mehr oder minder ausgeprägte Senkungsgebiete, also Eugeosynklinale befanden.

Damit dürfte für die in Anatolien stellenweise auftretenden mesozoischen Faltenzüge, die in einem starren grossen zentral-anatolischen Massiv keinen Raum hätten, eine Erklärung gefunden sein.

Bei der alpidischen Gebirgsbildung waren die Blöcke auf dem Untergrunde beweglich, dabei verschoben sie sich nicht nur in der Hauptbewegungsrichtung Nord-Süd, sondern auch geringfügig in Ost-West-Richtung gegeneinander. Dadurch entstanden unmittelbar beim Beginn der Bewegungen die Diagonalsättel, über die im Rahmen der Tektonik des übrigen Taurus bereits berichtet wurde, und damit ist das Eindringen der Ultrabasika zu parallelisieren (J. Wipperfurth 1962).

Bei geringer Nord-Süd-Einengung wurden die Zwischenräume zwischen den Blöcken abgesenkt und gleichzeitig mit Sedimenten aufgefüllt. In diesen Zeitraum ist das Auftreten der basischen Gesteine zu legen, das mit einer beachtlichen Tuffförderung parallel verlief (Perm-Trias-Wende). Leider sind die Basika und Ultrabasika meist unter dem Namen Ophiolithe zusammengefasst, so dass hier nur wenige Beispiele genannt werden können, so die Gabbros östlich der kilikischen Pforte. Danach erfolgte die von R. D. Schuiling (1962) näher behandelte Migmatisation im bereits vorher verfestigten Menderes-Massiv und in anderen Gebieten, von denen bisher nur solche am Rande der Miogeosynklinale bekanntgeworden sind.

Inzwischen waren die Synklinalen so weit aufgefüllt und der Nord-Süd-Schub war so stark geworden, dass die Synklinalen nicht durch weiteres Absinken reagieren konnten, deshalb wurde der Inhalt gefaltet. Die Falten gingen in Monoklinalfalten über und wurden schliesslich auf die Blöcke, die sich teils an der Oberfläche, teils im Untergründe befanden, aufgeschuppt.

Die Verschiebung der Kontinente wird wohl allgemein als feststehende Tatsache anerkannt. Gerade in letzter Zeit wurden durch die paläomagnetischen Messungen von R. W. van Bemmelen (1963) neue Beweise dafür erbracht. Durch diese Kräfte lässt sich die in ungefähr Nord-Süd-Richtung erfolgte Zusammepressung des Mosaiks von Blöcken mit zwischenlaufenden Eugeosynklinalen erklären.

Es wird in Zukunft zu untersuchen sein, ob Marmore in Anatolien jünger sind, als bisher angenommen wurde und erst bei der alpidischen Orogenese verfault wurden. Bereits bei der Untersuchung des Taurus zeigte sich, dass in den Gebieten, in denen man bis vor kurzem nur Paläozoikum kannte, sehr viel Trias vorkommt. So besteht z.B. der Bolkardağ zwischen der kilikischen Pforte und seinem Westausläufer nur untergeordnet aus Perm und vorwiegend aus Trias. Auf dem Alanya Massiv ist ebenfalls sehr viel Trias erhalten geblieben und wie in dieser Arbeit gezeigt wurde, gehören die Marmore in der Umrahmung des Menderes-Massives auch grossenteils in die Trias. Das eigentliche Menderes-Massiv ist wesentlich kleiner als bisher angenommen wurde. So werden sich im Zentralanatolischen Massiv und in der Westtürkei wahrscheinlich statt der grossen Massive viele kleine Blöcke feststellen lassen, zwischen denen sich alpidisch gefaltete Eugeosynklinalen befinden. Von einem Zwischengebirge kann man dann freilich nicht mehr sprechen.

Der grundlegende Unterschied zwischen dem alpinen Bauplan und dem Tauridischen besteht darin, dass der alpine Bau aus weiten, tiefen einheitlichen Miogeosynklinalen entstand, während der tauridische aus einer Miogeosynklinale und einem System von Eugeosynklinalen entstand.

Die bisherigen Auffassungen über das Alter der Gebirgsbildung und der Metamorphose sind bei R. D. Schuiling (1962) zusammengefasst und K. Nebert (1961) gibt eine Darstellung über die bisherigen Auffassungen der geotektonischen Gliederung der Türkei, sodass es sich erübrigt im Rahmen dieser Arbeit dies alles noch einmal aufzuführen.

Zum Abschluss möchte ich nicht versäumen den Herren Prof. Dr. J. H. Brunn, Dr. G.v.d. Kaaden, Prof. Dr. Ing.A. Maucher und Dr. R. Vache für viele anregende Gespräche und wertvolle Hinweise zu danken.

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, pp. 53-89, Ankara
- AUBOUIN, J. (1961) : Propos sur les geosynclinaux. *Bull. Soc. Geol. France (7)*, t. III, pp. 629-702, Paris.
- J. & BRUNN, J. H. (1960) : Introduction a la seance de geologie dinarique. *Bull. Soc. Geol. France (7)*, t. II, pp. 363-365, Paris.
- CELET, P.; DERCOURT, J.; GODFRIAUX, I. & MERCIER, J. (1963) : Esquisse de la geologie de la Grece. *Livre a la Mem. d. Prof. P. Fallot.*, Tome U Paris, 1960-63.
- BEMMELEN, R. W. van (1963) : Geotektonische Stockwerke, eine relativistische Hypothese der Geotektonik. *Mitt. d. Geol. Ges. i. Wien*, Bd. 55, Wien.
- BORCHERT, H. (1961) : Zusammenhänge zwischen Lagerstättenbildung, Magmatismus und Geotektonik. *Geol. Rundschau*, Bd. 50.
- BRUNN, J. H. (1959) : Zone du Vardar et zone pelagonienne en Grece (note preliminaire). *C. R. somm. Soc. Geol. France* p., 138, Paris.
- (1960) : Les zones helleniques internes et leur extension. *Bull. Soc. Geol. France (7)*, t. II, pp. 470-486, Paris.
- (1961) : Les sutures ophiolithiques. Contribution a l'etude des relations entre phenomenes magmatiques et orogeniques. *Revue Geogr. Phys. et Geol. Dyn.*, n. ser., vol. IV, fasc. 2 et 3, pp. 89-96 et pp. 181-202, Paris.
- EGGER, A. (1960) : Bericht über Al-Erze im Paläozoikum nördlich von Alanya, Vilayet Antalya. *M.T.A. Rep.*, no. 2918 (unpublished), Ankara.
- KAADEN, G. van der (1953) : Gutachten über die Geologie und Chromitlagerstätten vom Gebiet nördl. Gürleyik Köy (Vilayet Muğla). *M.T.A. Rep.* no., 2039 (unpublished), Ankara.
- (1959) : On the relationship between composition of chromites and their tectonic-magmatic position in the peridotite bodies in the SW of Turkey. *M.T.A. Bull.*, no. 52, pp. 1-15, Ankara.
- (1963) : The different concepts of the genesis of alpine-type emplaced ultrabasic rocks and their implications on chromite prospection. *M.T.A. Bull.*, no. 61, pp. 41 - 56, 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, pp. 71-170, Ankara.
- KETİN, İ. (1956) : Über einige messbare Überschiebungen in Anatolien. *Berg- u. Hüttenm. Mh. montan. Hochschule Leoben*, Bd. 101, 22-24, Wien.
- (1959a) : The orogenic evolution of Turkey. *M.T.A. Bull.*, no. 53, pp. 82-88, Ankara.
- (1959b) : Über Alter und Art der kristallinen Gesteine und Erzlagerstätten in Zentral-Anatolien. *Berg- u. Hüttenm. Mh. montan. Hochschule Leoben*, Jg. 104, H. 8, Wien.
- (1960) : Notice explicative de la carte tectonique de Turquie au 1 : 2 500 000^e. *M.T.A. Bull.*, no. 54, pp. 1-7, Ankara.
- (1961) : Über magmatische Erscheinungen in der Türkei. *Bull. Geol. Soc. Turkey*, vol. VIII, no. 2, pp. 16-33, Ankara.
- KRAUS, E. (1956) : Zur Kenntnis der Orogene Anatoliens. *Berg u. Hüttenm. Mh. montan. Hochschule Leoben*, Bd. 101, pp. 25-26, Wien.
- (1958) : Die Orogene Ostanatoliens und ihre Schubweiten. *M.T.A. Bull.*, no. 51, pp. 1-6, Ankara.
- METZ, K. (1956) : Zur Verbindung zwischen Taurus und Helleniden. *Berg- u. Hüttenm. Mh. montan. Hochschule Leoben*, 101, pp. 26-27, Wien.

- NEBERT, K. (1959) : Die Kieselbildungen des simischen Magmatismus in Anatolien. *M.T.A. Bull.*, no. 53, pp. 1-20, Ankara.
- (1960) : Vergleichende Stratigraphie und Tektonik der lignitführenden Neogengebiete westlich und nördlich von Tavşanlı. *M.T.A. Bull.*, no. 54, pp. 8-37, Ankara.
- (1961) : Das anatolische Orogen vom Standpunkt der Undationstheorie. *M.T.A. Bull.*, no. 56, pp. 17-25, Ankara.
- & RONNER, F. (1956) : Alpidische Albitisationsvorgänge im Menderes-Massiv und dessen Umrahmung. *M.T.A. Bull.*, no. 48, pp. 86-99, Ankara.
- ÖNAY, T. (1949) : Über die Schmirgelgesteine SW-Anatoliens, *Schw. Min. Petr. Mitt.*, Bd. XXIX, Zürich.
- PAREJAS, E. (1940) : La tectonique transversale de la Turquie. *Rev. Fac. Sc. Univ. İstanbul*, t. 5, pp. 133-244, Istanbul.
- SCHUILING, R.D. (1958) : A zircon-study of an augen-gneiss in the Menderes Massive. *M.T.A. Bull.*, no. 51, pp. 35-38, Ankara.
- (1959) : Über eine prä-herzynische Faltungsphase im Kaz-Dağ Kristallin. *M.T.A. Bull.*, no. 53, pp. 89-93, Ankara.
- (1962) On petrology, age and structure of the Menderes migmatite complex (SW Turkey). *M.T.A. Bull.*, no. 58, pp. 71-84, Ankara.
- VACHE, R. (1964) : Die Blei-Zinklagerstätte am Bakırdağ im Antitaurus (Provinz Kayseri). *M.T.A. Bull.*, no. 62, Ankara.
- WIJKERSLOOTH, P.de (1942) : Die Chromerzprovinzen der Türkei und des Balkans und ihr Verhalten zur Grosstektonik der Länder. *M.T.A. Mecm.*, no. 1/26, pp. 54-75, Ankara.
- WIPPERN, J. (1962) : Die Bauxite des Taurus und ihre tektonische Stellung. *M.T.A. Bull.*, no. 58, pp. 47-70, Ankara.
- YALÇINLAR, İ. (1954a) : Les lignes structurales de la Turquie. *C. R. Congr. Geol. Int. 1952*, sect. 13, fasc. 14, pp. 293-299, Alger.
- (1954b) : Les lignes structurales de la Turquie. *Rev. Geogr. Inst. Univ. İstanbul*, no. 1, pp. 3-12, İstanbul.