

Die metamorphe Aureole an der Basis des Aladağ-Ophioliths (Taurusgebirge, Türkei)

Von Okan TEKELI

Mit 2 Abbildungen im Text

Eingelangt am 17. November 1989

Zusammenfassung: Die Ophiolithe bilden im Aladağ-Gebirge die höchste tektonische Einheit. An der Basis der Ophiolithe liegen metamorphe Serien, die zum Ophiolithkontakt hin eine steigende Metamorphose anzeigen. Das Ausgangsmaterial der Metamorphite ist eine vulkanosedimentäre Serie. Innerhalb der metamorphen Serie kann man von unten nach oben drei verschiedene metamorphe Zonen unterscheiden. Die Zonen sind charakterisiert durch (1) Chlorit; (2) Chlorit + Aktinolith, (3) Hornblende + Granat.

Als Wärmequelle für die Metamorphose diente die residuelle innere Wärme der Ophiolithe. Diese Metamorphose ist während der Anfangsphase der Ophiolithobduktion gebildet worden.

Einführung

Das Aladağ-Gebirge liegt im östlichen Teil der Tauruskette. Der charakteristische Bau des Aladağ-Gebirges wurde erstmals von METZ (1939) erkannt und durch folgende Arbeiten näher beschrieben: BLUMENTHAL, 1952; METZ, 1956; TEKELI et al., 1983. Der Deckenbau des Aladağ-Gebirges wurde als Ergebnis der Ophiolithobduktion am Ende des Maastricht gebildet (TEKELI, 1980).

Die Aladağ-Decken sind größtenteils aus karbonatischen Sedimenten aufgebaut, als oberste Deckeneinheit treten die Ophiolithe auf (Abb. 1). Die Ophiolithdecke besteht hauptsächlich aus Peridotiten mit einem typischen Gefüge, das als Schieferung und als Bänderung ausgebildet ist. Die Schieferung, welche in Harzburgit deutlich zu erkennen ist, ist durch die Orientierung der Orthopyroxene gebildet. Dagegen besteht die Bänderung aus einer Wechsellagerung von Harzburgiten und Duniten (ÇAKIR, 1978). In begrenzten Gebieten kann man auch beobachten, daß die Peridotite von Cumulat-Serien überlagert sind. In beiden ist die magmatische Schichtung als typisches Gefüge zu beobachten. Die Hauptkomponente dieser Serie bilden pyroxenitische und gabbroide Gesteine.

Die tektonische Stellung der Metamorphite

Im Aladağ-Gebiet treten an der Basis der Peridotite allochthone metamorphe Serien auf, welche strukturell die tiefsten Teile der Ophiolithdecke bilden (Abb. 1). Die Metamorphite bilden isolierte, linsenförmige Körper mit stark variierender Mächtigkeit (von 50 m bis 300 m). Deswegen sind die Metamorphite hauptsächlich am Nordrand der Ophiolithdecke aufgeschlossen. Der Deckenkontakt schneidet sowohl die Schieferung als auch die flächigen Strukturen der Ophiolithe. Dagegen ist die Schieferung der Peridotite subparallel zur Schieferung der Metamorphite.

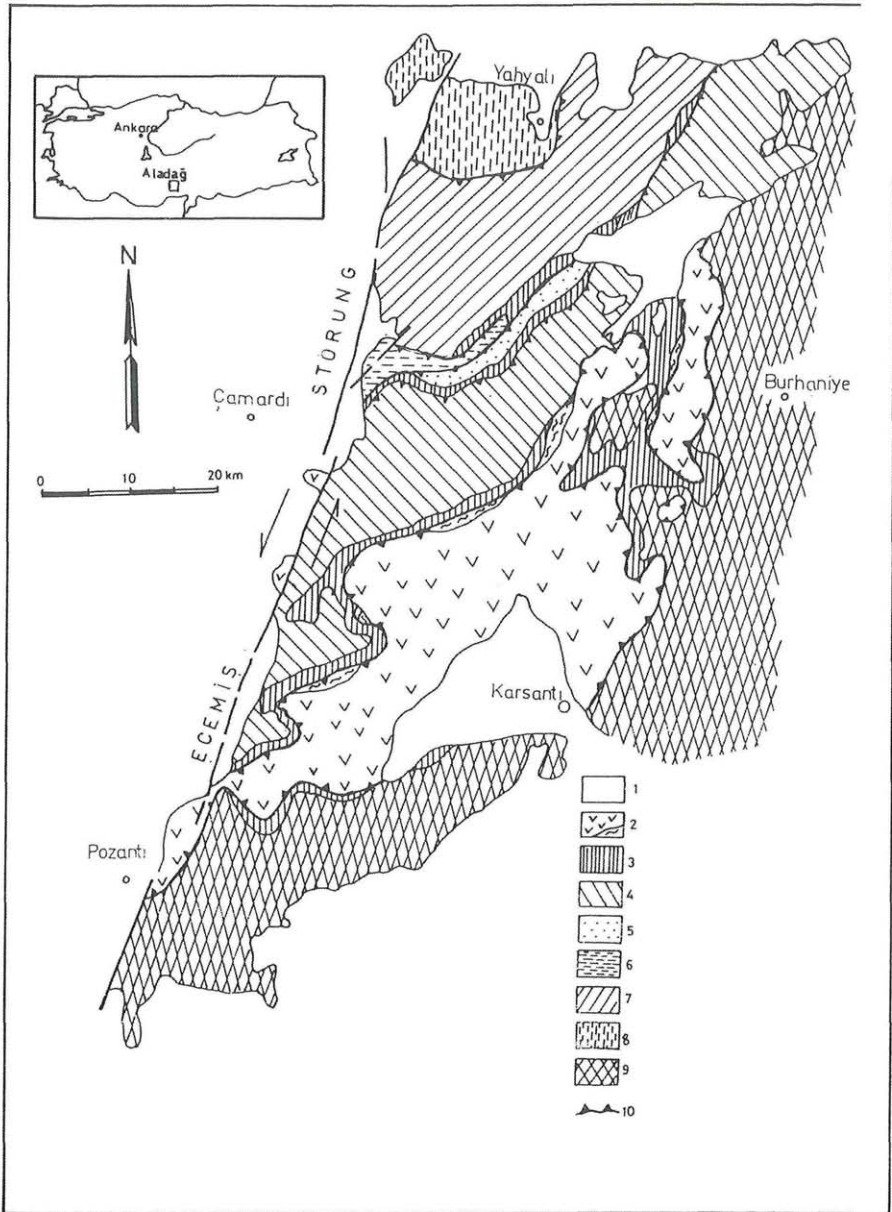


Abb. 1: Die Strukturkarte des Aladağ-Gebietes. Legende: ① Posttektonische Einheiten; ② Ophiolith-Decke und metamorphe Serie; ③ Ophiolithische Melange; ④ Weiß-Aladağ-Decke; ⑤ Çataloturan-Decke; ⑥ Minaretepeler-Decke; ⑦ Schwarz-Aladağ-Decke; ⑧ Yahyalı-Decke; ⑨ Östliches Taurus-Autochthon; ⑩ Deckengrenze.

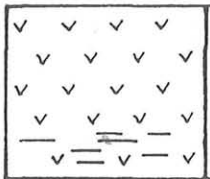
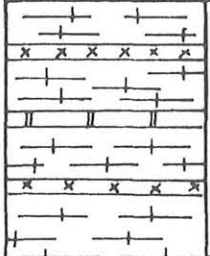
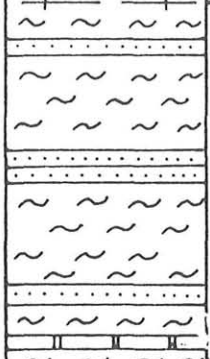
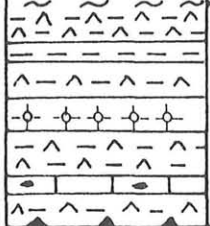
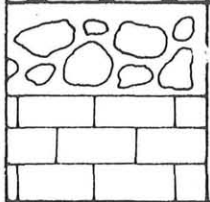
	<p>Harzburgit , Dunit</p>	<p>Metamorphe Zonen</p>
	<p>Blastomylonite</p>	<p>Hornblend-Granat</p>
	<p>Marmor Quarzitischer Gneis Amphibolit, Hornblendgneis</p>	<p>Chlorit + Aktinolit</p>
	<p>Quarzreicher Schiefer Grünschiefer und Phyllit Quarzit Marmor</p>	<p>Chlorit</p>
	<p>Tonschiefer Radiolarit Metabasit Hornsteinkalk</p>	<p>Ophiolitischer Melange (Ober Kreide) Neritische Külke (Jura - Kreide)</p>

Abb. 2: Das Säulenprofil der metamorphen Serie.

Geologisch-petrographische Eigenschaften

An den Stellen, wo die metamorphen Serien maximale Mächtigkeit besitzen, unterscheidet man von unten nach oben drei verschiedene metamorphe Zonen (Abb. 2). An der Basis der Serie treten schwachmetamorphe Gesteine auf, die hauptsächlich aus Metabasiten aufgebaut sind. Manganführende Metaradiolarite und kieselige Schiefertone treten sehr oft als Einschaltungen auf. Noch seltener sind dünne und feinkörnige rekristallisierte tonige Kalke zu beobachten. Innerhalb dieser Gesteine sind die metamorphen Mineralien so schwach und feinkörnig gebildet, daß die primären Gefüge der Gesteine sehr gut erhalten geblieben sind. In Metabasiten ist jedoch eine deutlich sichtbare Paragenese gebildet worden, die aus **Chlorit + Epidot + Serizit + Albit + Quarz** besteht. Innerhalb dieser Gesteine sind die primären Strukturen noch deutlich zu erkennen, jedoch beobachtet man in feingeschichteten Gesteinen eine intensive Scherung.

Zu Hangenden hin erreicht man kontinuierlich eine höher metamorphe Zone, welche den mittleren Teil der Serie bildet. Hier treten die Grünschiefer als Hauptgesteine auf. Quarzite und Phyllite treten als häufige Einschaltungen auf. Innerhalb der Grünschiefer sind primärmagmatische Strukturen sehr schwach oder nicht mehr erkennbar. Die Gesteine sind deutlich geschiefert und die metamorphen Mineralien mesoskopisch erkennbar gebildet. Die Mineralparagenesen der Grünschiefer und Quarzite bestehen aus **Aktinolith + Epidot + Chlorit + Kalzit + Albit + Quarz** und **Quarz + Albit + Chlorit + Muskovit + Epidot (Piemontit)**.

Der oberste Teil der metamorphen Serie unterscheidet sich vom mittleren Teil durch seine intensivere Metamorphose. Der Übergang zwischen den beiden Teilen ist auch hier kontinuierlich. Die Amphibolite sind als Hauptgestein anzutreffen, die öfters mit quarzitischen Gneisen und Hornblendgneisen wechselgelagert sind. Seltener treten Kalkschiefer und Marmor als Einschaltungen auf. Innerhalb der Amphibolite sind **grünbraune Hornblende + Epidot + Plagioklas + Granat + Biotit + Kalzit + Quarz** als häufigste Paragenese ausgebildet. In gneisigen Gesteinen treten häufig **Quarz + Plagioklas + Granat + Hornblende + Biotit + Muskovit** als typische Paragenese auf.

Die Erscheinungsweise der Metamorphose

Betrachtet man die Mineralparagenese der mafischen Gesteine innerhalb der Serie, so kann man die unterste Zone als **Chlorit-Zone** bezeichnen, welche eine Metamorphose in niedrigtemperierter Grünschieferfazies darstellt. Die mittlere und die obere Zone können dagegen als **Chlorit- + Aktinolith-Zone** und als **Hornblende- + Granat-Zone** gekennzeichnet werden, wobei die Metamorphose bei der erstgenannten Zone in Grünschieferfazies und bei der letztgenannten Zone in Amphibolitfazies liegt.

Betrachtet man die Anordnung der Zonenfolge, so wird deutlich, daß innerhalb der Serie der Metamorphosegrad von unten nach oben, bzw. zum Peridotitkontakt hin steigt. Über den metamorphen Serien liegen stark geschieferte Peridotite mit blastomylonitischem Gefüge.

Schlußfolgerungen

Hauptsächlich basische Vulkanite bilden die Ausgangsgesteine der Metamorphite, welche in der Zonenfolge als Metabasite, als Grünschiefer und als Amphibolite in Erscheinung treten. Innerhalb der schwach metamorphen Anteile kann man gut erkennen, daß die Ausgangsgesteine der Einschaltungen silifizierte Tonschiefer, manganführende Radiolarite und Hornsteinkalke sind, die auf eine Ablagerung im Tiefseebereich hindeuten.

Die geologisch-petrographischen Beziehungen zwischen der metamorphen Serie und Peridotiten zeigen große Ähnlichkeit mit der metamorphen Aureole, die sich während der Kontaktmetamorphose entwickelt hat. In unserem Fall aber erfolgte die Aufheizung der Nebengesteine nicht durch Intrusion einer Magmamasse, sondern durch die Restwärme der Ophiolithe. Die Untersuchungen von GHENT und STOUT (1981) über die metamorphe Aureole der Oman-Ophiolithe haben ergeben, daß die metamorphen Temperaturen $800 \pm 50^\circ \text{C}$ erreicht haben. Dagegen zeigen die petrographischen Ergebnisse aus dem Aladağ-Gebiet deutlich, daß die Temperatur nicht so hohe Werte erreicht hat. Als Ursache dieses Unterschiedes könnte die niedrigere residuelle Hitze des Aladağ-Ophiolithes gewesen sein. Aus diesem Ergebnis gewinnt auch die Erscheinung ihre Erklärung, warum an der Basis mancher Taurus-Ophiolithe die metamorphe Aureole nicht vorhanden ist.

COLEMAN (1981) hat versucht, die Entstehung der metamorphen Aureole im Oman-Ophiolith aus der Sicht der Plattentektonik zu erklären. Nach seiner Meinung entwickelte sich die Metamorphose während des Anfangsstadiums der Überschiebung einer Lithosphärenplatte mit relativ hoher Restwärme. Die Überschiebung sollte deswegen in der Nähe des ozeanischen Rückens stattgefunden haben. Die überschobene Platte verursachte eine Metamorphose in der relativ kälteren, unterschobenen, ozeanischen Kruste. Die metamorphisierten Teile schlossen sich an die Basis der überschiebenden Platte an, und zum Schluß nahmen sie als Ophiolithdecke innerhalb der orogenen Gebirgskette Platz.

Unsere Ergebnisse aus Geländebeobachtungen und petrographischen Untersuchungen stimmen ganz gut mit dem Modell von COLEMAN überein. Deswegen kann dieses Modell im allgemeinen für die Genese aller metamorphen Aureolen an der Basis der alpinotypen Ophiolithe verwendet werden.

Literatur

- BLUMENTHAL, M. M. (1952): Das Taurische Hochgebirge des Aladağ. Neuere Forschungen zu seiner Geographie und Tektonik. – M. T. A. Enst., Ankara, Seri D, 136 p.
- COLEMAN, G. R. (1981): Tectonic Setting for Ophiolite Obduction in Oman. – Jour. Geophys. Res., 86/B 4: 2497–2508.
- ÇAKIR, Ü. (1978): Petrologie du massif ophiolitique de Pozanti-Karsanti (Taurus cilicien, Turquie); etude de la partie centrale. – These 3^{ème} cycle; Strasbourg, 251 p.
- GHENT, D. E., und STOUT, Z. M. (1981): Metamorphism at the Base of the Semail Ophiolite, Southeastern Oman Mountain. – Jour. Geophys. Res. 86/B 4: 2557–2571.
- METZ, K. (1939): Beiträge zur Geologie des kilikischen Taurus im Gebiet des Aladağ. – Sitzungsber. Akad. Wien, Abt. 1, 148: 7–10.
- METZ, K. (1956): Ein Beitrag des Gebirgsbaues von Aladağ und Karanfiledağ und ihres Westrandes (Kilikischer Taurus), M. T. A., 68–78.
- TEKELI, O. (1980): Aladağların yapısal evrimi. – Türkiye Jeol. Kur. Bül., 23/1: 11–14.
- TEKELI, O., AKSAY, A., ÜRGÜN, B., und IŞIK, A. (1983): Geology of the Aladağ Mountain. – In: Tekeli, O. and Göncüoğlu, M. C. (eds.), International Symposium on the Geology of the Taurus Belt; M. T. A., Ankara, Turkey.

Anschrift des Verfassers: Doz. Dr. Okan TEKELI, A. Ü. Fen Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, 06100 Tandoğan, Ankara, Türkei.