

NEUE BEITRÄGE ZUR GEOLOGIE CHROMERZ FÜHRENDER PERIDOTITSERPENTINE DES SÜDANATOLISCHEN TAURUS

Gustav HIBSSLEITNER

Inhalt : Einleitend. — Benutztes Schrifttum und geologisches Kartenmaterial - Die Chromerz führende Peridotitzone Pozanti bis Karzanti in geologischer Uebersicht - Tekirsenke und Peridotit - Zur Kenntnis des Chromerzterrains bei Gürleyik im Nordraum des Fethiye - Bezirkes. - Zusammenfassende Bemerkung. - Verzeichnis der Abbildungen.

Einleitend. In meiner Sammelarbeit über Serpentin - und Chromerzgeologie der Balkanhalbinsel und eines Teiles von Kleinasien (Sonderband 1 der Jahrbuchreihe Geologische Bundesanstalt Wien 1951/52) bin ich in der Altersfrage der Balkanserpentine zur Schlussfolgerung gekommen: die Peridotit-Intrusionen seien nicht jünger als paläozoisch, wahrscheinlich seien gegen Ende Paläozoikum Höhepunkt und Abschluss dieser Intrusionen erreicht gewesen. Diese Schlussfolgerungen hatte ich auch auf die kleinasiatischen Peridotitgebiete erstreckt, von denen mir damals Ausschnitte der Chromerz führenden Peridotit - Räume von Marmaris und Fethiye im südanatolischen Taurus - neben Guleman - in eigener Anschauung etwas eingehender bekannt geworden waren.

Der Spätherbst 1952 brachte mir zwei kurze aber eindrucksvolle geologische Reisen : eine in den cilicischen Taurus, vorerst in das neu erschlos-

sene Chromerzgebiet von Pozanti und von hier entlang der Peridotitzone am Südrand des Ala Dağ in den Raum Nord Karzanti; die andere Reise in einen Teilausschnitt des Chromerzgebietes am Dalaman Çay (der alte Indos - Fluss) im Nordraum des Fethiye - Bezirkes, in die Gürleyik - Konzession.

Die Fahrt nach Pozanti und in das Ala Dağ - Gebiet geleitete mich der türkische Staatsangehörige Dipl. Ing. H. Saleryan, gerne nehme ich auch hier Anlass, meinen Dank für seine Umsicht und Hilfsbereitschaft bei Durchführung dieser Reise zu wiederholen. Nach kurzem Besuch im Peridotitgebiet von Pozanti und Gastbesuch einiger Chromerzgruben dieses Gebietes, wobei ich der türkischen Chromerzbergbau - Gesellschaft daselbst «Chiomit» zu Dank verpflichtet bin, wurde die Bereisung nach Nordost in der Peridotitzone am Südrand des Karanfil Dağ, Ala Dağ, in den Raum am Südfuss des Divrik Dağ Nord Karzanti fortgesetzt, wo Chromerzvorkommen noch der Erschliessung harren. Von Karzanti wurde die Rückreise über Pont Egner am Zamanti Çay nach Adana durchgeführt.

Die nachfolgende Uutersuchungsfahrt an den Dulaiuan Çay geschah unter den Auspizien des M. T. A. Institutes in Ankara in Gemeinschaft mit dem türkischen Staatsgeologen Dr. E. Göksu und dem im Dienste des M. T. A. stehenden holländischen Geologen Dr. G. van der Kaaden. Beiden Herren sage ich für alle Hilfe, Kameradschaft und fachlichen Gedankenaustausch besten Dank. Mein Dank gebührt auch dem M. T. A. - Institut in Ankara, welches für die gute Organisation dieser Reise Sorge trug.

Gewiss waren es nur kurze Reisen, die Beobachtungen jeweils nur auf beschränkte Reihen von Tagen zusammengedrängt. Aber die Durchführung der Reise geschah mit angespanntem Interesse, die für's erste erforderliche Fragestellung in Richtung auf das Peridotitproblem und auf die Chromerzführung sowie eine doch ziemlich umfassende Vergleichserfahrung standen mir dauernd zur Seite. Besonders die Wegroute entlang des Südrandes der Ala Dağ-Berggruppen war reich begabt mit geologisch, wie nicht minder landschaftlich grossartigen, ja oft überwältigenden Eindrücken; der späte Herbst-

Ende November und Anfang Dezember - zeigte das Kalkhochgebirge bis herab auf SH 2300 m zart verschneit, die Lagerungsverhältnisse gut hervortreten lassend (siehe Photoabbildungen); das Peridotitgebirge hinwiederum, bis über 2000 m SH aufragend, schütter bewaldet, bot sich bei schon zusammengebrochener sonstiger Vegetation in klaren, auch hier den Innenbau gut abzeichnenden Farben dar. Die Witterung war günstig, trocken, mässig warm, ohne Dunst, so dass sich bei guter Fernsicht geologische Zusammenhänge weiträumig überschauen Hessen. Auch am Dalaman Çay, wo schon die Dezembermitte erreicht war, konnten unter der Gunst der Witterung noch eindrucksvolle geologische Beobachtungen gesammelt werden.

Benütztes Schrifttum und geologisches Kartenmaterial :

Grundbehelf sind heute selbstverständlich die Kartenblätter 1:800.000 des geologischen Kartenwerkes der gesamten Türkei, 1944 seitens des M. T. A. abgeschlossen und ausgegeben.

Die bis 1950 erschienene geologische Literatur zur Frage der Taurusserpentine, z. T. auch ihrer Chromerzführung, ist im Literaturführer der

nachstehend citierten Lit. 7 ziemlich vollständig versammelt.

Leider fehlt M. Blumenthal in diesem Verzeichnis für die Arbeiten in der Türkei, nur seine Arbeiten in weiterer Beziehung zum Serpentinproblem für Griechenland und Stasien sind darin genannt. Die Zeitschriften des M.T.A. - Institutes ab 1946 standen mir eben damals noch nicht vollständig zur Verfügung, 1946 aber gab der genannte Autor seine Karanfil Dağ-Arbeit heraus. Da bis 1951 auch die Chromerzführung des östlichen Hohen Taurus, Ala Dağ usw. praktisch unbekannt war, wurde ich wohl auch aus diesem Grunde nicht auf die Arbeit dieses Autors hingeführt. Besonders das 1952 herausgekommene, grosse geschlossene Werk über den Ala Dağ von M. Blumenthal (Lit. 5 b), sich mit manchen Serpentinproblemen daselbst aber bei noch unbekannter Chromerzführung auseinandersetzend, belehrte mich von der hervorragenden geologischen Aufnahmeleistung dieses um die Klärung der Geologie des Ala Dağ mit bleibenden Verdiensten bemühten Autors.

Für die früheren Arbeiten, die sich mit der Chromerzführung des westlichen Taurusabschnittes und der türkischen Chromerzgeologie im allgemeinen beschäftigen (A. Heike, W. Henckmann, V. Kovenko, P. de Wijkerslooth u. a-) sei, auch unter Einschluss der eigenen früheren Arbeit auf den Lit. Führer in Lit. 7 verwiesen.

Für die hier behandelten Abschnitte wurden insbesondere Angaben herangezogen für.

Pozanti - Karzanti.

1. F. X. Schaffer : Cilicia - Petermanns Mitt. Ergänzungsh. 141, 1903 und «Geologische Länderkunde » Wien 1941.
2. F. Frech : Geologie Kleinasiens im Bereiche der Bagdadbahn. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 68, A., Abhandl. 1916.
3. K. Metz: Beiträge zur Geologie des kilikischen Taurus im Gebiete des Ala Dağ. Sit. ber. Ak.

Wiss. math. nat. Kl. Abt. I, Bd. 148, Wien 1939. (Weitere Detailarbeit dieses Verfassers aus diesem Gebiet über Arbeitsergebnisse 1953 in Vorbereitung).

4. P. Arni: Materialien zur Altersfrage der Ophiolithe Anatoliens - M. T. A. Nr. 3, Ankara 1941.
5. M. Blumenthal: a. Der Karanfil Dağ, ein markantes Bauglied des cilicischen Taurus - M. T. A. 11, 2/36, Ankara 1946.
b. Das taurische Hochgebirge des Ala Dağ, neuere Forschungen zu seiner Geographie, Stratigraphie und Tektonik - M. T. A. Serie D, Nr. 6, Ankara 1952.

An die hier betrachteten Probleme in weiterem Sinne rühren noch die Arbeiten von L. Kober, E. Nowack u. a., zitiert in Lt. 3 und 7.

Bereich Dalaman Çay.

6. A. Philippson : Reisen und Forschungen im Westlichen Kleinasien - Pejermann's Mitt. Ergänz. Heft Nr. 183. 1915.
7. G. Hiessleitner: Serpentin - und Chromerz - Geologie der Balkanhalbinsel und eines Teiles von Kleinasien - Sonderbd. 1 Jahrbuchreihe d. Geol. Bundesanstalt Wien 1951/52.
Ferner unveröffentlichter Bericht über das Gürleyik - Terrain - Januar 1952, im Archiv des M. T. A. Ankara.
8. G. van der Kaaden : Geologische Manuskriptkarte 1:100.000 des Gebietes um Gürleyik (Fethiye Nord), Stand Dezember 1952.

Allgemein.

9. K. Leuchs : Der Bauplan von Anatolien. Neues Jahrb. f. Min.

etz. Monatshefte Abt. B H. 2/3 (mit ausgewähl. Schriftenverz.!) 1943.

Nachtrag. (Erst vor Abschluss meines Manuskripts mir zugekommen, nur mehr zu Nachtragsbemerken benützt.)

10. M. Blumenthal: Un Aperçu de la Geologie du Taurus dans les Vilajets de Niğde et d'Adana - M. T. A. - Zeitschrift Ankara 1941.
11. G. van der Kaaden und G. Müller : Chemische Zusammensetzung von Chromerzen aus der Gegend von Gürleyik Köy (SW-Türkei) und Vergleiche mit Chromiten der Balkanhalbinsel - Bulletin of the Geological Society of Turkey, October 1953.

Pozanti-Karzanti. (Abb. 1).

Die Erforschung der besonderen geologischen und morphologischen Verhältnisse der Umgebung von Pozanti als Tal - Landschaft eigenster Prägung in mitten der Hochgebirgsketten des Hohen Taurus begann mit den ersten Forschungsarbeiten in diesem Hochgebirge um 1900 (F. X. Schaffer, Lit. 1). Mit dem Bau der Bagdadbahn um 1910, quer durch Anatolien, Marmarameer mit dem Mittelmeer verbindend, an Pozanti vorbei führend, begann ein neuer Abschnitt der Forschung (F. Frech, Lit. 2, später L. Kober u. a.). Nach langer Pause trat K. Metz (Lit. 3), sich mit dem Gebirgsfoiu des Ala Dag befassend, auch an die besonderen Fragestellungen der Geologie um Pozanti heran. Ihm folgte 1946 -1952 M. Blumenthal (Lit. 5) mit eingehenden Monographien der Gebirgs - und Tallandschaften des Ala Dağ, Karanfil Dağ, Divrik Dağ im Osten von Pozanti, grundlegend für alle weitere Forschungsarbeit.

Allen diesen Bearbeitern war die Chromerzführung der ausgedehnten Serpentinzone im Osten von Pozanti noch unbekannt. Weder Wijkerslooth (M. T. A. 1942) noch Kovenko (Mem. Soc. Geol. France 1949), noch der Verfasser (Lit. 7) haben auf ihren Ueberreichen der kleinasiatischen Chromerzreviere das Pozantirevier verzeichnet gehabt, das eben erst im Jahre 1951 mit jäh ansteigenden Förderergebnissen seine Entwicklung nahm.

Die Lage von Pozanti (SH 780 m) hat ihr geologisch - morphologisches Kennzeichen als Kreuzungsraum der «Tekirsenke» (Frech, von Blumenthal als «Ecemiş - Korridor» bezeichnet), der NNO verlaufenden Oligozän - erfüllten Tiefenfurche quer durch das Taurus-

zeigt Abb. 2 an. Bei Ak Köprü steigen die paläozoischen Kalke des Bolkar Dağ mit steil südwärts gerichteten Schichtverflächen in die Tiefe: teils helle, teils dunkle, massige, mitunter brecciöse, teils spätig geäderte, halbkristalline Kalke, mit bänderigen Kalken zwischengelagert. Für den etwas helleren dichteren Kalk am Schluchtausgang samt Zwischenkeil flyschartiger Schiefer wurde Verdacht auf Kreideeinschupung laut. (Die in Richtung nach W 280° von Pozanti aus sichtbare südgerichtete Kalkfalte SH ca 2000 m, dem Hauptkamin des Bolkar Dağ 3000 m SH vorgelagert, ebenfalls Kreide?).

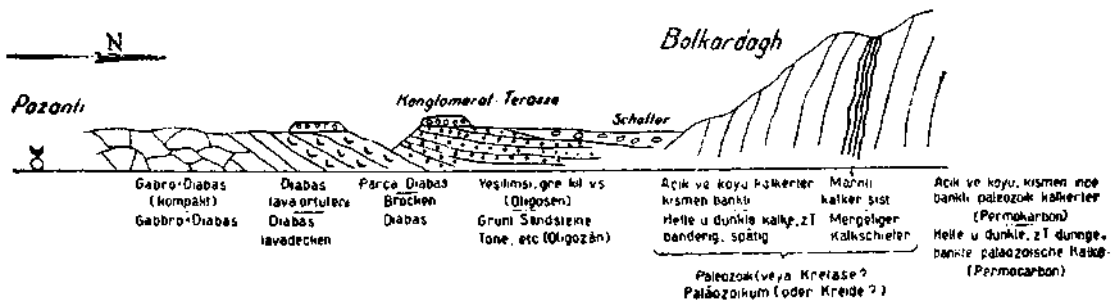


Abb. 2 — Nordrand der Tekirsenke bei Pozanti

hochgebirge, mit dem N - S verlaufenden Durchbruchstal des von Norden kommenden Çakıt Çay - Nach schluchtartigem Durchgang durch das steil aufgefaltete paläozoische Kalkhochgebirge des Bolkar Dağ tritt an dessen Südrand der Çakıt Çay bei Ak Köprü in die Talweitung von Pozanti ein (Photo - Abb. 3). Der Fluss erfährt hier bezeichnenderweise keine Ablenkung, kein Mäandern, sondern nach 7 km. weiteren südlichen Lauf durch die Talweitung verlässt der Fluss dieselbe, um weiter in Südrichtung in einer Tal-schlucht das Kreidekalk-Hochgebirge des Akdağ zu durchbrechen.

Die Lagerungsverhältnisse im Geländeanschnitt an der Westseite des Çakıt Çay von Ak Köprü bis Pozanti

Die Nordbegrenzung der Bolkar Dağ - Kalke bildet im Tale des Çakıt Çay die grüne Zone von Çiftahan, nach K. Metz Gabbro-dioritaufbrüche (ohne Peridotitbeteiligung!), von ihm als Basis der Bolkar Dağ kette betrachtet. Ohne selbst in die Lagerungsverhältnisse dieser Zone Einblick genommen zu haben, erscheint mir im Sinne der Metz'schen Auffassung naheliegend, die Zone von Çiftahan als tektonisch abgetrennten Ausschnitt einer gabbroiden Grenzzone des Pozanti-Peridotits ansehen zu dürfen.

Die Kalkmassen des Bolkar Dağ stossen mit allen Anzeichen tektonischen Kontaktes an die flach N bis NO geneigten Sedimente der Oligozänfurche: grünliche Sandsteine, Sandsteine mit Sandsteingeröllen, Tone mit dünnen Kalklagen, Mergel, nach Frech (Lit. 2) örtlich mit Kohleschmitzen und Landpflanzen. Als Unterlage der Oligozänsedimente tritt im Pozan-

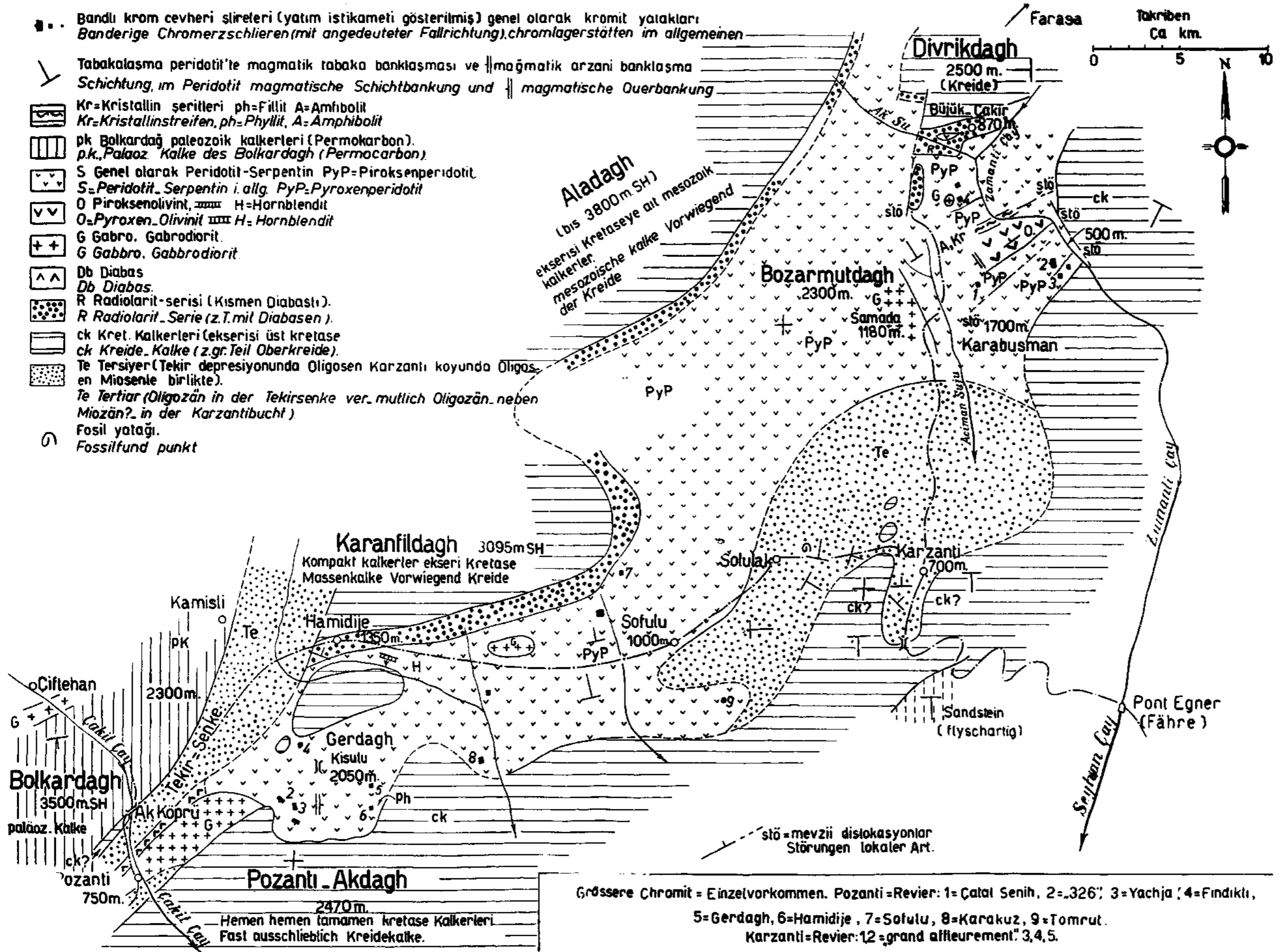


abb. 1 Übersichtskarte der Peridotitregion Pozanti-Karzanti im Hohen Taurus und ihrer Chromezführung.

Grössere Chromit = Einzelvorkommen. Pozanti = Revier: 1=Çatal Senih, 2=„326“, 3=Yachja, 4=Findikli, 5=Gerdagh, 6=Hamidije, 7=Sofulu, 8=Karakuz, 9=Tomrut. Karzanti = Revier: 12 = grand affleurement 3,4,5.

ti-Profil die «Grüne Serie» zutage: zu oberst Broekendinbrise, diabasische Laven, mit flach bis mittelsteil nach Nord absinkender Bankung, darunter massiger Gabbro und Gabbrodiorit (Siehe Photo-Abb-1). Die mit den Diabasen zu erwartende Kieselschiefer-Radiolarit-Serie ist hier fast unterdrückt, erscheint aber ausgeprägt in der Fortsetzung der Grünen Zone gegen NNO. Der Horizont junger konglomerierter Schotter, 40 - 50 m. über Talsohle als Ternsse ausgebreitet, greift über Oligozän und Grüne Serie hinweg und ist gleichfalls noch von tektonischen Verstellungen betroffen.

Die Fortsetzung des Profils von Pozanti nach Süden hat K. Metz (Lit. 5) verfolgt, er findet hier am Eingang der Çakıt-Schlucht in den Akdağ die Grüne Serie heftig gestört und von Süden her überschoben von den Faltengewölben der Kreidekalke des Akdağ (Photo-Abb-2), in deren Kern bei Belemelik das von Frech nachgewiesene Karbon steckt «Fenster von Belemelik». Die Vorschub-Bewegung der Kalkmassen des Akdağ gegen Norden findet anscheinend an der Linie der Nordbegrenzung des Akdağ über Karzanti hinaus statt und ist bei Karzanti -bei nur flüchtiger Beobachtungsmöglichkeit allerdings unter Vorbehalt mich ausdrückend- in bedeutenden Dimensionen erschlossen (Karzanti-Uberschiebung).

Peridotit ist im Tal des Çakıt Çay nördlich Pozanti nicht anzutreffen; Gabbro und Diabas haben hier Vorkommen. Erst etwa entfernt vom Ostufer des Çakıt Çay in Richtung NO machen die Gabbromassen einer gegen Osten immer breiteren Entfaltung von Peridotit Platz. Gabbro erweist sich im allgemeinen jünger und mit Durchbruchkontakten an Peridotit grenzencl, noch jünger der Diabas. Die Kontakte

der Peridotite zu den Kreidekalkmassen sind durchwegs als tektonische zu erkennen, mit geharnischten Störflächen, Serperitinquetschschiefen usw. Ebenso sind die von Serpentin umschlossenen kleineren Kalkschollen tektonisch in Serpentin hinein gebracht.

Das Peridotitland östlich Pozanti ist also morphologisch Zwischengebirge zwischen Kalkhochbergen im Norden und Süden. Das Peridotitgebirge erreicht bald eine Breite von 8-10 km, ist steilhangig bis über 2000 SH aufragend, mit flachen, durch Altverebnung gerundeten Kuppen und weithinstreichenden gerundeten Berg Rücken. Die nordwestliche Begrenzung dieses Peridotitlandes gibt die Tekirsenke ab, welche in NNO - Richtung langsam ansteigt (Ortschaft Hamidiye am FUSS des Karanfil Dağ (Photo-Abb-5) liegt bereits SH 1200 m); hinter der Tekirsenke baut sich die Fortsetzung der paläozoischen Kalkhochgebirgskette des Bolkar Dağ auf (Photo-Abb.3). Im Süden des Peridotitlandes erheben sich die in Nordrichtung angeschobenen, in Steilwänden abbrechenden Felswände des Kreidekalk-Hochgebirges Akdağ.

Dieses Peridotitland ist Träger der jüngsten türkischen Chromerzprovinz, des Revieres von Pozanti. Ueber diesen Bereich hinaus setzt der Peridotitzug sich ohne Unterbrechung weiter nach NO fort, sich am Fusse des Karanfil Dağ von der Tekirsenke entfernend, welche letztere am Westfusse des Karanfil Dağ nach NNO weiterzieht, von zunehmend Andesitdurchbrüchen begleitet wird und schliesslich in die Andesitprovinz des Erciyesdağ einmündet.

Sobald der geschlossene Peridotitzug bei Hamidiye von der Tekirsenke nach Osten hin abstreicht, stellt sich an seiner Grenze zu den nördlich vorgelagerten Kalkhochbergen Karanfil

Dağ, Ala Dağ, Divrik Dağ, in auffällender und ziemlich regelmässiger Weise das rote Gesteinsband der Kiesel-schiefer-Radiolarit-Serie ein. Die rote Gesteinsserie taucht unter die Hochgebirgs-Kalkmassen und gibt sich, in sich stark gestört, gefaltet, geschuppt, als bevorzugten Bewegungshorizont zu erkennen. Die geologische Karte von M. Blumenthal (Lit. 5 b) bringt in aller Eindringlichkeit den Ausstrich dieser Grenzzone zur Darstellung, die tektonische Bedeutsamkeit derselben ist daraus ablesbar.

Die eigene rohe Kartellübersicht Abb. 1 steht selbstverständlich an Genauigkeit hinter der Aufnahme von M. Blumenthal für die betreffenden Anteile zurück. Abb. 1 dient in erster Linie, gesammelte Daten über Innenaufbau des Peridotitmassivs und Chromerzlagerstätten aufscheinen zu lassen. Für den Raum Nord Karzanti konnten solche Daten auch bereits etwas geschlossener eingezeichnet werden. Im übrigen dient die Abb. 1 auch dem Versuch, von der Peridotitseite her Aussagen zu den grossen geologischen Zusammenhängen des Gebirgsbaues beizusteuern. - Den Beobachtungen von Hamidiye ostwärts bis Sofulu gingen die Studien im Räume von Pozanti voraus. - Die Passago des Fahrweges Hamidiye - Sofulu gibt gute Einsicht in die Lagerungsverhältnisse an der Grenze Peridotit-Radiolaritserie. Dann greift das Peridotitland nach Norden vor, an den Rand des Ala Dağ (Photo-Abb.6) und bildet hier nach der Aufnahme von M. Blumenthal eine durch den Gebirgsbau bedingte, weit nach West ausholende Schleife, Karanfil Dağ und Ala Dağ trennend. In diesen Peridotitraum wurde nur aus der Ferne, allerdings bei sehr klaren Sichten, Einblick gewonnen. Flach gegliederte, teils Nord fallende Bankung

der Peridotitmassen war gut zu erkennen, von den Grenzen zu den Kalkhochgebirgen leuchtete die rote Radiolaritserie weithin herüber. Im übrigen folgt hier die Abb.1 der Kartendarstellung von M. Blumenthal. Erst im Norden von Karzanti in Richtung auf den Divrik Dağ konnten von mir etwas eingehendere Beobachtungen über den Innenaufbau des basischen Gesteinszuges, auch über dort jüngst entdeckte Chromitlagerstätten angestellt werden. Diese Beobachtungen reichen bis an die Radiolaritserie bei Büyük Çakır am Südfuss des Divrik Dağ heran, und schliesst hier an die Aufnahmen von M. Blumenthal an.

Bald ostwärts Sofulu verlässt der Fahrweg Hamidiye - Karzanti die Peridotitzone und tritt in das Tertiärbecken von Karzanti ein. Bis hierher reicht, was als «Chromerzprovinz von Pozanti», mit Abtransportwegen nach Pozanti, heute zu bezeichnen wäre.

Der Peridotit des Chromerzrevieres von Pozanti ist demnach nur Ausschnitt des Peridotitzuges, der sich im Osten der Tekirsenke von Pozanti weg und von der Tekirsenke abstrebend, sich über den Raum nördlich Karzanti bis Farasa am Oberlauf des Zamanti Çay erstreckt, eine Ausdehnung von über 100 km. in seiner Längsrichtung NO einnehmend («Grüne Serie Pozanti-Farasa» nach M. Blumenthal Lit. 5, bereits in P. de Tschihatcheffs «Asie mineure» 1867/69 genannt). Da nach Karte und Profilen von Lit. 5 b der Divrik Dağ als auf Peridotit schwimmende, in Peridotit etwas eingesenkte Kalk-Hochgebirgsinsel aufzufassen ist, besässe die Peridotitmasse in diesem Abschnitt quer zum Streichen eine Breite nahe an 30 km. Wahrscheinlich wäre dies aber keine ursprüngliche Breite, denn die wahrgenommenen Einschaltungen von Kristallinstreifen in

die Peridotitmassen, könnten fallweise Stockwerkswiederholung durch tektonische Anschuppung anzeigen, bei sonst im allgemeinen ruhigem Bau der Peridotitmassen. Die grosse Breite der Peridotitmasse nimmt auch in SW-Richtung rasch ab, im Endabschnitt bei Pozanti misst sie nur mehr wenige km.

Die Peridotitzone von Pozanti setzt sich in der Hauptsache aus Pyroxen-peridotit zusammen, mit ganz untergeordnetem Anteil dunitischer Ausbildung, die fast nur als dünne Hülle um die Chromitlagerstätten in Erscheinung tritt. Bankung, magmatische Schichtbankung, fallweise auch Querbankung, ist in diesem Peridotitgebirge immer wieder anzutreffen, ohne jedoch ein Phänomen besonderer Regelmäßigkeit zu sein. Immerhin summieren sich die Beobachtungen an Bankung dahin, dass ein mehr oder minder flach gebankter magmatischer Schichtbau herrsche, mit horizontaler Schichtlage oder Absinken der magmatischen Schichtfugen des Peridotits flach nach verschiedenen Richtungen, vorwiegend nach N und NO.

In Klarheit tritt der flache Stockwerksbau der Peridotitmassen in ihrer Fortsetzung zum Bozarmut Dağ hin in Erscheinung: dort ist im Kern des Peridotitgebirges teilweise ein fast horizontaler magmatischer Schichtbau, gegen den Rand der Hochgebirgskalke des Ala Dağ ein zunehmendes Absinken der magmatischen Teilstockwerke unter die Ala Dağ-Kalke in einzelnen Talanschnitten wahrzunehmen. (Photo Abb. 6)

Erst in Annäherung an den Divrik Dağ, wohl als Folge von Schollenverstellung im Zuge der jüngsten Gebirgsbildung, ist ein mittelsteil gegen NW geneigter Schichtbau des Peridotits erkennbar - etwa im Profil entlang des Zamanti Su nordwärts der Karabus-

man-Berge gut zum Ausdruck kommend.

Ein grösserer Gabbro - Komplex (mittelkörniger Hypersthengabbro, Hypersthen kräftig pleochroitisch braunrötlich - graugrün, frischer hochbasischer Plagioklas, vereinzelt Diopsid, Eisenerz) reicht unmittelbar an Pozanti heran, kleinere Massen gabbroider, gabbrodioritischer Gesteine inmitten Peridotit sind vorhanden, ohne in erkennbare Beziehung zu dem ange deuteten Stockwerksbau des Peridotits zu treten. Sämtliche Gabbromassen sind wohl als jüngere Nachschübe von Differentiatgesteinen in den schon placierten Peridotitkörper hinein zu betrachten.

Im engeren Pozantirevier haben die Chromerzlagertstätten anscheinend bevorzugt ihre Stellung in höheren Niveaus des peridotitischen Stockwerksbaues, ohne dass, aber ein solches Niveau als Träger der Chromitlagerstätten herrschen würde. Es war mir allerdings nur möglich gewesen, eine geringe Zahl der wohl über 2 Dutzend betragenden grösseren Chromitvorkommen des Pozantireviers näher zu untersuchen. Der Eindruck blieb und geht auch etwas aus der Vorkommen - Uebersicht der Bergbaugesellschaft «Chromit» hervor - dass eine lockere, unregelmässige Streuung von Chromitvorkommen vornehmlich in den oberen Abschnitten der Peridotitmassen, etwa SH 1300 m. aufwärts, bestände. Vereinigung solcher Vorkommen zu enger Nachbarschaft, gruppenmässiges Anhäufen der Lagerstätten scheint nicht üblich zu sein, eher eine Trennung der Vorkommen durch grosse sterile Zwischenräume.

Die Langlinsen - Form der Chromitvorkommen ist verbreitet. Diese schmalen schlierengangartigen, mehr

minder steil in die Tiefe setzenden Lagerstätten - körper Chromit stecken zumeist in dünner Dunithülle, die ihrerseits teils in Uebergängen, teils in magmatischer Verschweissung mit dem Hauptmuttergestein Pyroxenperidotit verbunden ist. Bänderung des Erzes ist zumeist vorherrschend, ihr unterliegen auch kristallige bis grobblättrige Kornaggregate, daneben sind Sprenkelerz, Ovoiderz, verbreitet. Die Längserstreckung dieser Chromitkörper kann bis 50, bis 100 m und darüber betragen, bei 1-10 m Breite. Der Tiefgang ist noch wenig untersucht, ist aber sicher auch mit einigen 10 er Metern zu erwarten, sofern nicht Störungen die Verfolgung des Erzes behindern. Es wäre erst zu untersuchen ob innigere Beziehungen der Anordnung der Chromerzführung zu Daten des Innenbaues des Peridotitmassivs beständen.

Der langlinsig-bänderige Chromit-Lagerstättentyp von Pozanti erinnert an den ähnlichen im Fethiye - Bezirk und ist an sich vielfach bezeichnend für Chromitansammlungen in überwiegend pyroxenperidotitischem Muttergestein. In Fethiye ist noch ein anderer Lagerstättentyp verbreitet mit Tiefgang, welcher die meist kurze Streichausdehnung wesentlich übersteigt; V. Kovenko hat ihn «a la chandelle» befunden und unter seinen Injektionstyp eingereiht. Für Pozanti steht der Nachweis solcher Lagerstättenbildung noch aus. Auf die mir nicht ganz glücklich ercheinende Bezeichnung «Injektionstyp» sei in den Schlussbemerkungen S. zurückgekommen.

Beispiele für die Chromitlagerstätten von Pozanti (siehe Uebersicht Abb. 1) :

Grube Catalsenih, SH 1370 m, ca 32 Weg-km von Pozanti; der Kreidekalk = Felsfront des Akdağ im Süden bereits na-

hegerückt. Lanpggestipckte, steil einfallende ($210^{\circ} / 70^{\circ}$) bänderige Schliere, z. T. von Dunit umgeben. (Abb. 3). Die beiden Enden der Lagerstätte, in Störzonen mündend, haben ca 40 m Höhenunterschied. Mächtigkeit 4-5 m, in der Mitte 8-10 m, doch nach der Tiefe anscheinend zurückgehend. -Bisher (Ende 1952) Gesamtausbeute 13.000 t Stückerze, hiervon an 5000 t noch hei der Grube lagernd. Die Reicherze hielten über 46 % O_2O_3 . Probe aus Vorrat der minderreichen Stuckerze (Widia Labor Essen) in % : 42.3 Cr_2O_3 , 11.2 Gesamt-Fe, 6.8 SiO_2 , (Cr/Fe = 2,6), 0.27 Ni, 0.005 S, 12.3 Al_2O_3 , 0.2 CaO, 21.2 MgO.

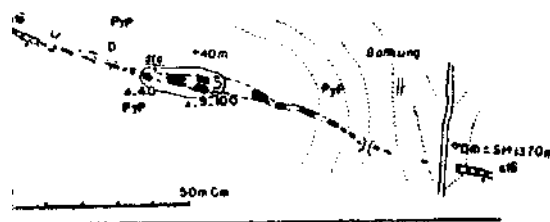


Abb. 3 — Skizze der Chromerz = Lagerstätte Catal Senih in Pozanti Revier = (Grundriss)

PyP = Pyroxen peridotit

D = Rand - Dunit der Lagerstätte, in

PyP Übergehend Schwarze Strichzeichnung = Chromitlagerstätte, Reicherz bis Derberz in Bänder aufgelöst, steil SSW fallend (Z. B. im Tagbautrichter + 40 m)

= Mächtigkeit in m.

Stö = Störungen; Chromitkörper in Störungen ausspitzend, mit Rutscherz.

Grube «326», SH 1560 m, ca 20 Weg-km von Pozanti. Vorkommen in Pyroxen-Peridotit nächst tektonisch eingesenkter Scholle von Kreidekalk; die Lagerstätte ebenfalls von stärkerer Durchstörung erfasst. Plattige Linse von reichem Sprenkelerz, in Derberz übergehend, $240^{\circ} / 25-30^{\circ}$ einfallend. NW-ende in streichende Störung einbindend, SO - ende an Querstörung 290o / 15o abschliessend. Die Serpentinzwikel des Spenkelerzes chloritisch metamorphosiert. Die neue Durchföhrung durchörtert schwarzen Dunit. - Bisher 6000 t in Tagbau und Grubenbau ausgebeutet, weitere Produktion zu erwarten.

Vorkommen Jachja SH 1640 m, westlich von Catal senih auf der westlichen Hangseite des gleichen Bergrückens gelegen, der von Sattel İkisulu SH 1950 in seinen

Ausgang nimmt. Steile gangartige Schlieren von grobkristalligem Derbere um 48 %, von Pyroxenperidotit eingeschlossen. Länge im Aufschluss 30 -40 m, staffelförmig verworfen. Bei 12 m, erschlossener Vertikalerstreckung weiter in Sohle setzend. - Ca 4000 t bisherige Produktion, das Vorkommen sicherlich noch in ähnlicher Grössenordnung weiterbestehend.

Ein kleineres noch kaum beschürftes Vorkommen der Gruppe Gerdağ liegt an der Strasse den Sattel İkisulu Überschreitend, über 1900 m SH. (Photo abb. 2). Südöstlich davon und tiefer, im Tale des İkisulu, besteht ein bemerkenswertes, in Ausbeutung befindliches Vorkommen, das von mir infolge Einbruch der Nacht leider nicht mehr besucht werden konnte. Nach Mitteilung von Dipl. Ing. Saleryan liegt das Vorkommen hart an der Grenze zu Kreidekalk, die sicherlich auch hier eine tektonische ist; an dieser Grenze bräuche auch Kristallin, Phyllit, hoch.

Von Bergwirtschaftlicher Seite weist sich das Pozanti-Chromrevier nach 1-jähriger Erschliessungsarbeit 1952 mit der beachtlichen Produktionshöhe von nahe 60.000 t versandbares Erz aus; davon waren etwa 2/3 Erze um 48 (-51) % Cr₂O₃, der Rest dürfte zwischen 42-48 % liegen. Durchwegs ist es hartes stückiges Erz. An der Förderung sind 7 Vorkommenbereiche bzw. Teilreviere beteiligt (siehe Abb. 1). - Kühner Bau von Gebirgswegen, gerade noch für Kamiou befahrbar (Steigungen bis 20 %), insgesamt an 100 km summarische Streckenlänge herankommend, bewirkte die transportmassige Erschliessung; Einzel-Transportlängen von den Gruben zur Bahnstation Pozanti betragen 15-40 km, ausnahmsweise 60 km, bei Ueberwinden von Höhenunterschieden 600 bis 1300 m. - Tagbau wird langsam dem Grubenbau weichen müssen, was freilich nicht geringe Erschwernisse für Ausrichtung und Abbau bedeutet. Waldreichtum auf Serpentinboden erleichtert die Holzversorgung. (Photo-Abb.4).

Das Peridotitbergland zwischen Hamidiye und östlich davon Sofulu, mit Chromitvorkommen, wird noch zum Pozanti-Chromerz-Revier gerechnet, obwohl die Abtransportwege von dort nach Pozanti bis an 60 km heranzureichen. Die Ortschaft Hamidiye, SH 1250 m am Fusse des Karanfil Dağ, am Ostrand der Tekirschenke gelegen, ist auf Gesteinen der Kieselschiefer-Radi-

olaritserie erbaut. Wie gewöhnlich ist diese Serie stark gestört, gestaucht, gefaltet und geschuppt, mit eingeschuppten Serpentinsschollen, Schollen von kieselfreiem Kalk, auch Hornblendit. Die ausgedehnte Kreidekalkmasse des Çitinlik Dağ Sud. Von Hamidiye schwimmt als tektonische Grossscholle über Peridotit. Die Wegstrecke Hamidiye - Sofulu verläuft zuerst auf Gesteinen der Radiolaritserie, später auf Serpentin zwischen Radiolaritserie und dem Nordrand der Kalke des Çitinlik Dağ. Letztere, in Serpentin eingetieft, stossen tektonisch begrenzt an geschieferten Serpentin. Im Serpentin treten Hornblenditfelsen auf grobkristallin, grobgeschichtet örtlich 230°/30° fallend. (Hornblende c / K = 26° bläulichgrün bis gelblichgrün pleochr., spärlich Titanit, vereinzelt Apatit). In Annäherung an die Radiolaritserie schiebt sich Pyroxenperidotit ein, der weiter östlich zu grosser Mächtigkeit sich ausbreitet und im allgemeinen relativ flachen magmatischen Schichtbau erkennen lässt. Beim Hornblendit (siehe auch M. Blumenthal Lit. 5 b S. 115) dürfte es sich meines Erachtens um Grenzfels - (Dachfels -) Bildungen der Peridotitmasse handeln, ihrem primären Verbände zu paläozoischem oder kristallinem Hüllgestein entstammend, im Zuge der Peridotitintrusion ausgebildet; Tektonik riss sie aus dem genetischen Verband mit Peridotit und brachte sie in Störzonen ein, wie es auch die örtlichen Beobachtungen ergeben.

In der Pyroxenperidotitmasse von Sofulu stecken auch Chromitvorkommen - von mir leider nicht besucht - in Ausbeute befindlich; eines davon befindet sich nahe dem Nordrand der Peridotitmasse, in kurzer Entfernung zum Dach der Radiolaritgesteine, ein anderes SO von Sofulu, Tom-

rut genannt, vor dem Nordrand der Akdağ - Kalke gelegen. Wo in dem Abschnitt vor Sofulu die Radiolaritserie zu erblicken war schien sie stets unter die Hochgebirgskalke abzubiegen.

Ost Sofulu treten diabasische Gesteine stärker in Erscheinung und bald darauf wird in die tertiäre Beckenfüllung von Karzanti eingetreten. Auf etwa halbem Wege von Sofulu nach Karzanti, OSO der Häusergruppe Solulak inmitten der Tertiärlandschaft, passiert der Fahrweg einen fossilreichen Aufschluss im Tertiär: flach NNE geneigte Sandsteine, tonig - mergelige Sande, in letzteren eine Austernbank, tiefer eine reichlich Schnecken - und Muscheln - führende Schicht. Es gelang mir nur eine flüchtige Aufsammlung. Entgegen der Ausscheidung auf der geol. Übersichtskarte 1:800.000, wo für das Tertiaer bei Karzanti Miozaen verzeichnet ist, glaubte ich auf Grund der Lagerungsverhältnisse auf Oligozän schliessen zu müssen. (Allerdings waere das Oligozaen hier marin, brackisch, waehrend das Oligozaen der Tekirsenke landnahe, kohleführend, ist.) Die Beobachtung der Lagerungsverhältnisse in Annaeherung an die Kalkkette von Karzanti liessen naemlich erkennen, dass unter Uebergang in mehr tonige Sedimente aus der flachen Lagerung eine immer steiler sich aufrichtende und sonst gestörte Lagerung des Tertiaers sich entwickle. Derart gestörtes Miozaen ist nach mir vorliegender Literatur (siehe u. a. Blumenthal) aus diesem Südraum des Taurus unbekannt. Es erscheint mir nicht recht wahrscheinlich, dass ich etwa eine Transgressionsgrenze innerhalb der Tertiaerschichten übersehen haette.

Bei Karzanti nun zeigt sich, dass die aufgerichteten Tertiaerschichten von dem von Westen herstreichenden Kalk-

gebirge auf weite Strecken überdeckt werden, oder wie es der Eindruck der allerdings nur flüchtigen Vorbeifahrt war: tektonisch überfahren worden waeren. Das Dorf Karzanti ist an den FUSS dieser Kalkkette hingebaut, deren Felsstirn nordwaerts sieht. Zu unterst liegt koralligener Kalk, nach oben massig dichter Kalk, alles flach gelagert, die massigen Kalke dem Habitus der Kreidekalke nicht unaehnlich. Die Kalkkette zielt nach Westen in die Fortsetzung der Akdağ Kreidekalke hinein, nach Osten waere die Vereinigung mit der Kreidekalkkette zu vermuten, welche die Karzanti - Peridotitzone am Zamanti Çay umsaeumt.

Die «Überschiebung (?) von Karzanti» kann sich freilich noch nicht auf stratigraphisch gesicherte Befunde stützen und bleibt daher vorlaeufig nichts als Vermutung. Die Lagerungsverhältnisse, die versuchsweise Einschätzung der Schichten, führten zu dieser Annahme. Das Bild dieser Aufschlüsse, als Tektonik gedeutet, würde mit zu dem Eindruckvollsten gehören, was mir diese Taurusfahrt zu sehen gewaehrte. (Photo - Abb. 9) Bezeichnenderweise besteht eine starke Zertrümmerung der Kalkmassen an der Basis, die, tektonisch gedeutet, auf das Phaenomen des oberflaechennahen Ausstriches einer grossen Bewegungsflaeche rückführbar waere. Zertrümmerte Inselschollen von Kalk (Kreidekalk?) liegen über dem tonig-sandigen Tertiaer von der zurückgewitterten

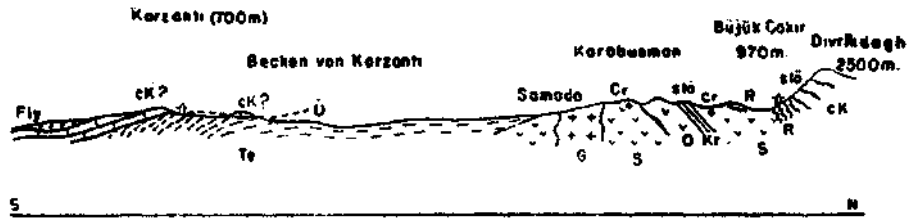


Abb. 4 — Profil Karzanti - Divrik Dağ

- S = Peridotitserpentin (Pyroxenperidotit)
- O = Pyroxen - Olivinit
- G = Gabbro
- Kr = Kristallinstreifen + Amphibolit
- R = Radiolaritserie
- ck = Kreidekalk
- Fly = Flyschartiger Sandstein
- Cr = Chromitvorkommen
- Ü = Vermutete Ueherschabung
- Te = Tertiär

Stirn der geschlossenen Kalkdecke.- Diese geologischen Verhaeltnisse verdienen eingehende Überprüfung. Es folgen über der flach nach Süd absinkenden, wellig verlaufenden Kalkdecke flyschartige Sandsteine. An der Fähre Pont Egner am Zamanti Çay ist der Rand der Miozänniederung von Adaria erreicht.

Im Norden von Karzanti, etwa 10 12 km von der Dorfsiedlung entfernt, entsteht die Peridotitzone Pozanti-Karzanti-Farasa aus der tertiären Verhüllung (Abb. 1, 4). Bei der Lokalität Samada schaltet sich ein ausgedehntes Gabbromassiv in den Peridotitzug ein. (Mittelkörniger Olivinführender Hornblende na = bräunlichgelb, na = tief-

braun, c/k = 17°, mit reichlich Eisenerzausscheidung; stark veränderter Plagioklas). An der Tertiär - Altfläche über Gabbro und Serpentin herrscht tiefgründige Zersetzung, den Serpentin durchziehen Magnesitgängen. Die Blicke in das Peridotitvorgebirge des Ala Dağ, in den Bozarmut Dağ (2300 m SH) lassen dort fallweise einen ziemlich flachgelagerten magmatischen Schichtbau erkennen, am Fusse der Kalkhochgebirgsmassen zeigt sich immer wieder das rote Radiolaritband, teils einschiebend unter die Kalke, teils Störungsbegrenzung zu den Kalken vermuten lassend.

Das Peridotitland zwischen der Lok. Samada und dem Zamanti Çay im Osten, der Radiolaritserie am Fusse des Divrik Dağ (SH 2500 m) mit dem auf Radiolaritgesteinen errichteten Dorf Büyük Çakır im Norden, wurde etwas eingehender geprüft. Leider stand mir weder die 100.000-Karte noch die inzwischen erschienene Arbeit von M. Blumenthal (Lit. 5 b) im Terrain zur Verfügung. So dass meine Einzeichnungen Abb. 1 zum Teil auf behelfsmässigen Skizzen beruhen.

Der im Westen de« Bozarmut Dağ noch flache oder flach N - geneigte Schichtbau der Peridotitmassen geht östlich Samada in eine sehr ausgesprochene, mittelsteil NW - geneigte Schichtfolge ultrabasischer Gesteine, Pyroxenperidotit, Pyroxen führenden Olivinit, über. Auch in der Morphologie der Nebentäler kommt dieser Schichtbau der Ultrabasite etwas zum Ausdruck. Der Zamanti Çay durchnagt das Peridotitstockwerk quer, in grandioser Steilschlucht 1000 m hohe Wandfluchten von Peridotit zu beiden Seiten entblössend. In weiterem Tallaufe durchschneidet er ebenso die Kreide. Photo - Abb.8).

In Abb. 1 und 4, Karte und Profil, sind die detaillierten Verhältnisse des Peridotitausschnittes Nord Karzanti mit seiner Chromerzführung aufgenommen. Die Grenze des Peridotits gegen Ost, zur Kreidekalkmauer (Photo-Abb. 7) ist eine tektonische; mit Harnischflächen, Mylonitzonen, schiebt sich der Kreidekalk an den viel älteren Peridotit heran, dessen magmatisches Schichtstockwerk schräge verschneidend.

Den Kern des Peridotitstockwerkes bildet eine Pyroxen Olivinit-Zone. Es ist ein frischer, körniger gelber Olivinfels mit nicht geringer Pyroxenkorn-Streuung; seine Schichtbankung ist mit Einfallen $340^{\circ}/70^{\circ}$, die Querbankung mit $255^{\circ}/20^{\circ}$ zu messen. (Pyroxen-Olivinit u.d.M.: Fe=reicher grünlicher frischer Olivin st. İbr., undulös und druckzwillig - gestreift auslöschend; grünl. Bronzit in gebogenen Lamellen, monokl. Pyroxen, Chromit in Tropfen und Körnern braun durchscheinend, Fast nicht serpentiniertes Gestein, doch vielfach zermörteltes, von Scherflächen durchzogenes Gefüge. Der Olivinit wirkt als Härtung; um sich im Gefalle zu behaupten, muss

der Zamanti - Fluss hier den tektonisch zerrütteten Grenzbereich Peridotit zu Kreide folgen.

Auf die Olivinitzone im Hangend, oberhalb der Einmündung des Carde-re in den Zamanti Çay, schiebt sich ein Kristallinstreifen ein, $330^{\circ}/60^{\circ}$ fallend: Glimmerschiefer, Amphibolit; zerschieferter Serpentin, ein Gabbro-aufbruch, schliessen an. Der Kristallinstreifen dürfte einem Ausschnitt ursprünglicher Verbandsgesteine des Peridotits entsprechen. (Der Amphibolit u. d. M. : Biotit führender - Epidot - Amphibolit; stark farbige, blaugrün-gelbgrün pleochr. Hornblende $c/k=28^{\circ}$, neben Epidot, wenig Zoisit, wenig Plagioklas, Titanit). Dem Kristallinstreifen folgt Pyroxenperidotit im Hangend, mit unklarer Bankung, von gleicher Ausbildung wie der breite Ausschnitt von Pyroxenperidotit im Liegend der Olivinitzone. Der hangende Pyroxenperidotit wird vor Büyük Çakır von der Radiolaritserie über-dacht.

Die Chromerzführung im Karzanti - Abschnitt der Peridotitzone Pozanti - Karzanti - Farasa ist auf den mehr minder serpentinierten Pyroxenperidotit im Liegend und Hangend der Olivinitzone beschränkt, der Olivinit erwies sich -bislang- frei von Chromitanhäufungen, obwohl reichlich akzes-sorischen Chromit führend, In dieser Hinsicht gleicht der Olivinit völlig jenem von Anghie der Domokos-Chromerzzone Mittelgriechenlands.

Die Zahl der bisher bekannten Funäpunkte und Ausbisspunkte von Chromit ist im Karzanti-Abschnitt noch gering, wird aber zweifellos steigen. Eine Beschürfung fand bis Ende 1952 noch nicht statt. Der eigene Besuch galt Ausbissen von Chromitlagerstätten im Westen des Zamanti - Flusses, doch seien Ausbissfunde oder Rollfunde

auch auf der Ostseite des Flusstales gemacht worden, in schwer erreichbarem Gelände. Soweit heute schon ein Ueberblick gelten darf, ist die Streuungsdichte der Fundpunkte doch etwas geringer als im Pozanti-Revier, mit dessen Lagerstätten nach Typus, Höhenlage im Stockwerksbau, vielleicht auch in der Grössenordnung einiger Vorkommen Ähnlichkeit zu bestehen scheint.

Auch im Karzanti - Abschnitt sind die Chromitvorkommen in der Regel mit einer dünnen Dunithaut gegen Pyroxenperidotit abgeschlossen. Pyroxenite sind wenig verbreitet, auch nicht in Lagerstättennähe.

Die besuchten Chromitvorkommen seien in der Reihenfolge der Nummern auf Abb. 1, den Karzantiabschnitt betreffend, kurz gekennzeichnet, damit wahrscheinlich die erste fachmännische Kunde von dieser noch völlig unberührten Chromerzführung bringend :

Nr. 1. Von Samada (1180 m SH, 25 Strassen-km ab Karzanti) auf kaum kenntlichem Saumpfad zum steilen Westhang der Karabusman - Bergkette; die Ausbisse liegen im locker bewaldeten (Kiefer), felsigen Hang in SH 1430 m. Zwei Felsköpfe aus Chromit, ca 1.0 m stark in 12 m Abstand, unter Schuttwahrscheinlich zusammenhängend, deuten eine plattige Linse an, 1300/40° bergwärts fallend. Nebengestein Pyroxenperidotit. Es ist körniges Derberz, massig, hart.

Nr. 2. Der sogenannte « grand affleurement », im Ausbissbild etwa mit der Lagerstätten Çatal senih von Pozanti (Abb. 3) vergleichbar, doch wohl kleineren Umfanges.-Von Nr. 1 über den Sattel SH 1500 m Nord des Karabusman-gipfels (ca 1700 m SH) ostwärts gegen das Tal des Zamanti Çay. Das Vorkommen liegt mitten in wild zerklüfteten Peridotitwänden, 600 m über Talsohle des Pluses-Kein Weg führt zur Ausbissstelle sondern vom Sattel absteigend wird ungefähr der Isohypse 1100 m am Südhang des Tälchens gefolgt, um nach 2 ½ h, z.T. mühsam kletternd, den Ausbiss zu erreichen.-Schlierenbandvorkommen Chromit von tells reichem Leopard-

erz, teils massigem, banderigem, doch fast stets etwas von Serpentin durchsetztem Derberz. Längserstreckung nahe an 100 m in N-S richtung bei 40° westlichem Einfallen. Mächtigkeit im Ausbiss 0.5-2.0 m. Oberes und unteres Ausbissende ca 12 m Höhenunterschied. Die Lagerstätte hat gewundene Schliengrenzen, sie steckt mit dünner Dunithülle in Pyroxenperidotit, konform zu seiner hier W= fallenden Bankung. - Reicherz - Analysen (diese und die folgend angeführten aus dem Widia-Labor, Essen): 52.8 % Cr₂O₃, 11.9 % Fe, 3 % SiO₂, 16.5 % MgO, orientierende Stückprobe von Leopard-erz: 47.6 % Cr₂O₃, 10.5 % Fe, 7.6 % SiO₂, 20.6 % MgO.

Nr. 3. Von Nr. 2 absteigend in dem zum Zamanti Çay geöffneten Tälchen, werden grosse Blöcke Derberz passiert, die von einer, an der südlichen felsigen Talseite ausweitenden Lagerstätte herabkollern. Es ist auf 1-2 m Mächtigkeit bei kurzer Streicherstreckung zu schliessen. Derberz (%): 50.0 Cr₂O₃, 14.8 Fe, 5.5 SiO₂, 14.5 MgO.

Die Vorkommen 1-3 liegen in der Pyroxenperidotit - Zone südwärts, liegend des Olivinitzuges.

Nr. 4. Diese Chromerzlinse liegt in der Pyroxenperidotit - Zone nordwärts, hangend vom Olivinitzug, in einer vom rechtseitigen Zamanti-Ufer aufsteigenden Talrinne, ca 870 m SH.-Die Lagerstätte ist mit kleinem Dunitbereich in Pyroxenperidotit eingeschaltet; nachbarlich bricht ein Gabbrostock hoch. Das langlinsige Schlierenband Chromit setzt sich aus mehreren aneinander geschmiegteten Teilbändern zusammen, auf 25-30 m Streicblänge WNW-fallend sichtbar, bei Gesamtmächtigkeit 0.5-1.0 m. Das Erz ist grobkristallin derb, z. T. in Sprenkelerz übergehend. Streichende Störungen mit horizontal gerieften Harnischen säumen die Erzlinse.

Die abseitige Lage dieses künftigen, noch zahlreiche andere Fundpunkte aufweisenden Chromerzschurfgebietes hat bisher die Erschliessung gehemmt. Der Erztransport wäre auf 126-180 km. Camion - Route auf z. T. schlechter Strasse, z. T. nur Forstwegen zum Bahnhof Adana zu leisten. - Aber es ist nicht zu zweifeln, dass auch dieses Chromerz-Terrain, mit keineswegs ungünstigen geologischen Voraussetzungen begabt, sich nach transport-

massiger Erschliessung sehr bald entwickeln wird.

Wieder an die Nordgrenze des Karzanti - Peridotit's zurückgekehrt, wird dort der Abschluss der Peridotitzone durch die Kieselschiefer-Radiolaritserie und dien darüber an Bewegungsflächen angeschuppten und eingefalteten Hochgebirgskalkem des Divrik Dag (Kreide) gebildet. Für diesen Bereich liegt die eben erst erschienene geologische Aufnahme von M. Blumenthal vor, welcher in seinem grundlegenden Werk über den Ala Dağ (Lit. 5 b) auch den Divrik Dağ einbezogen hat. Auf dieses schöne Werk, auf die dort viel richtiger als auf meiner rohen geologischen lieber sieht eingezeichneten Grenzen sei verwiesen, Hier soll nur aus der Sicht der Peridotitzone heraus zu den örtlichen Gegebenheiten der Radiolaritzone am Rande des Ala Dağ, Divrik Dağ mit einigen Bemerkungen Stellung genommen werden.

In der Übersicht des Pozanti-Chromerzrevieres wurden bereits Gesteinsinhalt und geologische Stellung der Kieselschiefer-Radiolarit-Serie (Diabas-Hörnsteinschichten, Schiefer-Hornsteinschichten, Schi - Ho, Lit. 7) im Profil von Hamidiye am Fusse des Karanfil Dag kurz angedeutet, die gleiche Position kehrt am Süd-Fusse des Ala Dağ und schliesslich am Fuss des Divrik Dag bei Büyük Çakır wieder. Dieses kleine Bergdorf 870 m SH am Hang des Divrik Dağ, oberhalb der Einmündung des vom Ala Dağ kommenden wasserreichen Gebirgsbaches Ak Su in den Zamantı Çay, steht auf der Radiolaritserie: der leicht bearbeitbare Boden, die Wasserspende aus dieser undurchlässigen Schicht am Fusse des Kalkhochgebirges, begünstigen die Siedlung. Die Zone der Diabas - Kieselschiefer, Silexkalke - Radiolaritgesteine,

welche im Untergrund des Dorfes hinwegstreichen, liegt im Dach der Peridotitmasse des Karzanti - Abschnittes; die Schieferzone reicht vom Hochgebirgsrand weg über Peridotit noch nach Süden, als Reste einstiger ausgehnterer Verbreitung über Peridotit noch erhalten.

Die Hauptgesteinsglieder der Radiolaritserie bei Büyük Çakır sind bänderige Kieselschiefer und Kieselkalke, Diabase, auch Schollen massiger Kalke, tektonische Einschüblinge von Serpentin, anderwärts auch solche von Kreidekalken. M. Blumenthal (Lit. 5) hebt besonders den Anteil feinschichtiger Kalkeinlagerungen, aber auch Vergesellschaftung mit phyllitischen Schiefern hervor.

Die Radiolaritserie, vielfach gestört, gestaucht, gefaltet, geschuppt, als Dach über Serpentin ist das eine der hervorstechendsten Lagerungsmerkmale, das andere wäre die im Gesamteindruck immer wiederkehrende Beobachtung des Einschubens, Abbiegens der Radiolaritgesteine unter die Hochgebirgskalkmassen bzw. Aufbrechens der von Diabas begleiteten Kieselschiefer-Radiolaritzone unter sehr gestörten Lagerungsbedingungen am Rande oder längs bedeutenden Störzonen im Innern der Hochgebirgs-Kalkmassen. Im Kartenbild von M. Blumenthal kommt gut zum Ausdruck, was auch der Lokalbefund im einzelnen bei Büyük Çakır in der Ausdeutung nahe legt: die Radiolaritserie quillt, gleichsam ausgequetscht unter der Last der hochaufgetürmten Kalkgebirgsmassen des Divrik Dağ -ähnlich Ala Dag- hervor. Die leicht faltbare, leicht abgleitbare, gebänderte Radiolaritserie scheint den hauptsächlichsten Bewegungshorizont abgegeben zu haben, auf dem der nach M. Blumenthal frühholigozäne Falten

- und Schuppungs - Paroxysmus der Hochgebirgskalkmassen sich abspielten. Dadurch erscheint die Radiolaritserie fast überall in die Hauptstörungen eingequetscht, nimmt fallweise Schüblinge ihres Untergrundes, Serpentin, paläozoische Kalke, fallweise auch Schollen aus dem Hangend, mesozoische Kalke, mit. Die Karte von M. Blumenthal belehrt, wie an den tektonischen Nähten erster Ordnung, welche die verschiedenen Grosseinheiten des Kalkhochgebirgsbaues scheiden, die Radiolaritserie auftaucht, sei es auch nur in kleinen Fetzen. Solcher Art wäre die tektonische Funktion der Kieselschiefer - Radiolarit - Serie mit der Rolle der Werfener Schiefer in den Ostalpen als Bewegungshorizont vergleichbar. Die Beweglichkeit, Faltbarkeit der dünnlagigen bänderigen Radiolaritgesteine, scheint jener der Werfener noch überlegen zu sein.

Das besondere mechanische Verhalten der Kieselschiefer-Radiolarit-Serie bringt allzuleicht eine Tarnung ihres Formationsalters mit sich; von Eozän herab bis ins jüngste Paläozoikum schwanken die Alterszuteilungen für sie, welche von Seite der verschiedenen Autoren getroffen wird. Tektonisch mit der Radiolaritserie verschuppte fossilführende Kalke des Mesozoikums und Altertertiärs wurden vielfach für die Altersfestlegung der Radiolaritserie selbst herangezogen. Die Altersauffassung «Eozän» für diese Serie und für die mit ihr gleichzeitig in Erscheinung tretenden Taurusserpentine beherrschte das Feld bis in unsere Tage. M. Blumenthal glaubt eine Verzahnung der Radiolaritserie mit oberkretazischen Schichten annehmen zu müssen, lässt aber auch die Möglichkeit offen, dass in der Radiolaritserie Lateralfazien verschiedener Kalkniveaus des Mesozoikums vertreten

sein können. Auch im Paläozoikum ist ja fallweise Kieselschiefer - Facies ausgebildet. Aber derselbe Autor hebt auch wieder hervor, dass in jenen, übrigens seltenen, Profilen des Ala Dağ, wo ein geschlossenes, kaum gestörtes Mesozoikum von Trias aufwärts bis Oberkreide herrscht, innerhalb eines solchen Profiles die Radiolarit - Kieselschiefer-Serie unbekannt sei.

Zweifellos sind Kieselschieferbildung, Silexkalkbildung, nicht auf die hier besprochene Radiolaritserie über Serpentin beschränkt sondern (Lit. 7, s. 288) sind fallweise von Devon herauf bis ins jüngste Mesozoikum, und darüber hinaus entwickelt. Was aber die «Radiolaritserie über Serpentin» schon gesteinsmässig abhebt von faziell ähnlicher, doch altersverschiedener sedimentärer Kieselgesteinsbildung, ist ihre mehr oder minder stark hervortretende Verflechtung mit Diabasvulkanismus. Devonien, oder etwa auch einwandfrei als kretazisch erwiesenen Silexgesteinen fehlt die Verknüpfung mit Diabas.

Schwarze Kieselschiefer-ohne Diabas-hat M. Blumenthal aus dem Permokarbon des Taurus genannt; Silex Kalke-ohne Diabasbegleitung-haben auch im höheren Mesozoikum des Taurus Verbreitung und stehen in Analogie zu den plattigen Olonos-Pindos-Kalken Griechenlands.

Die mit Diabas verknüpfte Kieselschiefer - Kieselkalk - Serie ist aber - soweit relativ ruhigere Lagerungsverhältnisse in dieser Richtung Schlüsse gestatten - eine besondere, transgressive Sedimentationsfazies über Peridotit, Furchenfazies über erosiv, z.T. submarin erosiv abgedeckte Peridotitareale zu erkennen. Die wahrscheinlichste Altersstellung dieser Diabas-Kieselschiefer - Kieselkalk - Serie wurde für die Balkanverhältnisse von mir zuletzt (Lit. 7) mit spätpaläozoisch bis frühmesozoisch (höchstens bis mittelmeso- zoisch hinaufreichend, in Anlehnung

an die Auffassungen von A. Pilger, cit. in Lit. 7) bezeichnet. Auch für den mir nun zusätzlich bekannt gewordenen Taurusabschnitt würde mir diese Altersstellung zutreffend dünken. Und M. Blumenthal revidiert noch innerhalb seiner Ala Dağ - arbeit (S. 112) in «Nachträgliche Bemerkungen zum Problem der stratigraphischen Stellung der Radiolaritserie» seine Ansicht und lässt auch für den Ala Dağ die Möglichkeit einer Zuweisung der Radiolaritserie in oberstes Perm bis tiefe Trias gelten, nachdem ein anschliessendes Studium der Lagerungsverhältnisse im Räume Mersin - Silifke - Anamur an der anatolischen Südküste seine ursprünglichen Auffassungen erschütterte. Dort ist zwar auch die Radiolaritserie in Gesellschaft von Serpentinaen stark gestört, aber doch führen die Beobachtungen M. Blumenthal zu dem Schlüsse, dass ein Hervorgehen der Radiolaritserie aus dem Perm, ja ein Eingeschlossensein in Perm, wie es bei Mersin der Fall sei, auch für den Ala Dağ offen gelassen werden müsse.

Die Bildung der Radiolaritserie als Transgressionsbildung über Serpentin und in Verbindung mit Diabasvulkanismus wird am Balkan besonders deutlich, wo Beobachtungen in einigermaßen tektonisch geschützteren Abschnitten gemacht werden können (siehe Lit. 7). Aber auch für Büyük Çakır bestehen Beobachtungen in diesem Sinne. Die Kieselschiefer-Zone verquert im Westen des Ortes den Lauf des Ak Su und reicht über sein Südufer hinweg. Der Saumweg führt am Nordufer des Ak Su an den grossen Karstquellen von Gürlegin vorbei, am Fusse des Divrik Dağ = Kalkmassivs hervorbrechend, von M. Blumenthal eingehend beschrieben. Nach Ueberschreiten des Baches reicht ein Streifen der Radio-

laritserie weit nach Süden mitten in das Peridotitgebiet hinein, teils als Kappe den Peridotit übergreifend, teils längs einer NS — verlaufenden Störung in die Peridotitmassen eingeklemmt. Diese Störung ist wohl als Tiefenwirkung oder Ableger der Schuppungstektonik des Divrik Dağ anzusehen, dessen einzelne Kalkschuppen nach M. Blumenthal NS — streichende, W — gerichtete Stirnen tragen. Die Störung südlich des Ak Su (Boyun Dur) scheint nur seicht in die Peridotitmasse einzugreifen, konserviert aber doch einen Streifen der regional über Serpentin ausgebreitet gewesenen Radiolaritkappe.

Die Fortsetzung der Peridotitzone von Karzanti nach NE vereinigt sich gemäss der Karte von M. Blumenthal mit der, hinter dem Divrik Dağ herumstreichenden Peridotitzone vor Farasa, auch dort bricht Radiolarit am Rande einer Kreidekalkmasse hervor. Schliesslich ist bemerkenswert, dass die geologische Liebersichtskarte 1:800.000 das weitere Fortstreichen der Peridotitzone nach NE, über Farasa hinaus, in Fortsetzung der mit Radiolarit aufbrüchen besetzten Schwächelinie am Südrand des Ala Dağ verzeichnet. NE von Farasa aber treten zufolge dieser Karte die Peridotite in unmittelbarem, einseitigen (Ost —) Kontakt zu einer mächtigen Devonserie, Schiefen und Kalken.

Tekirsenke und Peridotit :

In den Bemerkungen über den Pozanti-Abschnitt der Chromerz führenden Peridotitzone des Hohen Taurus wurde bereits das Verhältnis der Peridotitzone zur Tekirsenke gestreift. Die geschlossene Peridotitzone stösst von NE her bei Hamidiye an die Tekirsenke heran und begleitet ihre Ostflanke bis Pozanti und darüber hinaus noch ein Stück

nach SSW. Dies ist wahrscheinlich als Ausdruck der Schleppung zu werten, die alles Gebirge im Osten der Tekirsenke in Annäherung an diese erlitten hat, wie aus der schematischen Kartenübersicht von M. Blumenthal (Lit. 5 b, Abb. 27, S. 131) abzuleiten wäre. Der Gebirgsabschnitt östlich der Tekirsenke wäre dieser Schleppung zufolge nach Norden gegliedert. In der vorgenannten Skizze kommt für das Gebirge westlich der Tekirsenke eine der Ostseite entgegengesetzte, damit dem gemeinsamen Bewegungsakt entsprechende Schleppungstendenz zum Ausdruck. Ungleicher Gebirgsbau Ost und West der Tekirsenke haben schon frühere Beobachter (darunter auch K. Metz, Lit. 3) hervorgehoben: westwärts schauende Schuppenstirnen im Ala Dağ (M. Blumenthal), Nordbewegung bei Ost-Weststreichen im Bolkar Dağ.

Eine ursächliche Beziehung der Peridotitaufrüche zur Tekirsenke ist nicht erkennbar und auch mittelbar kaum anzunehmen. Was am Serpentinvorkommen entlang der Tekirsenke am Westrand des Ala Dağ, zum Teil unter Begleitung der Radiolaritserie aber auch paläozoischer Gesteinselemente in die Senke eingebaut erscheint, ist tektonisch hineingebracht und trägt, wie K. Metz ausführte, alle Anzeichen starker Durchbewegung.

K. Metz hat sich 1939 bezüglich der Tekirsenke für ein Wiederaufleben alter Strukturformen ausgesprochen und sich Hinweisen (Leuchs, Kossmat) angeschlossen, welche die grossen meridionalen Grabenbrüche von Syrien, Arabien, Ostafrika, zum Vorbild nehmen.

Die Tekirsenke dürfte aber im Gegensatz zu der mit Peridotitmagmen - Aufstieg ursächlich verknüpften Vardarzone des Balkans - in ihrer Uranlage postperidotischen Datums sein,

ihr hohes Alter sei damit nicht bezweifelt. Im Sinne K. Leuchs würde dem heute endtauridischen Charakter der Tekirsenke gondwanische Bruchbildung vorausgegangen sein.

Wie zeichnet sich die Fortsetzung der Peridotitzone Karzanti-Pozanti im Westen der Tekirsenke ab? Hier kann ich nur die geologische Uebersichtskarte der Türkei 1: 800.000, herausgegeben 1944, heranziehen - knapp vor Abschluss des Manuskriptes auch die Arbeit von M. Blumenthal (Lit. 10) aus 1941, welche zweifellos für diesen Ausschnitt auch Grundlage der Karte 1944 abgab. Neuere Detailuntersuchungen aus diesem Raum standen mir nicht zur Verfügung. Nach Mitteilungen, die ich von der Chromerz-Bergbaugesellschaft in Pozanti erhielt, seien kleine, wenig ergiebige Chromerzvorkommen in Serpentin auch SW von Pozanti festgestellt worden; vermutlich liegen sie noch an der Ostflanke der Tekirsenke. Die Uebersichtskarte 1944 verzeichnet die Peridotitzone in ihrer Fortsetzung SW Pozanti noch ein Stück fortlaufend im Gleis der Tekirsenke an ihren Ostrand geschmiegt. Weiter südwestwärts scheint der Peridotit an den Westrand der Oligozänmarkierten Tekirsenke überzuspringen, bis schliesslich beide, Peridotit und Oligozän unter dem Miozän verschwinden, das westlich Mersin im Bereich des Göksu - Laufes von der Küste her weit in das Festland vordringt, den Bau der anatolischen Gebirgsketten unter sich verschüttend.

Der Verkehrsflug Ankara - Adana nimmt verständlicher Weise seine Route nicht über die höchsten Aufragungen sondern über die Depression in der Tauruskette westlich des Bolkar Dağ. Die Hochfläche der pliozänen zentralen Steppentafel, vom Tuz Göl (900 m SH) südwärts bis gegen 2000

m SH ansteigend, weist am Gebirgsabbruch zum Mittelmeer in die Lüfte hinaus. Unter der ideellen Fortsetzung der Hochfläche ist von der Küste her ein wild zertaltes Erosionsgebirge im Vordringen, der morphologische Charakter der Tekirsenke darin ist - beim erstmaligen Flug- kaum herauszufinden.

Aus dem Studium der geologischen Uebersichtskarte drängt sich die Vermutung auf, dass die Tekirlurche, noch bevor sie unter dem Miozän verschwindet, eine leichte Abbiegung ihres Streichverlaufes nach SW vollzieht und das Umschwenken der Mittelmeerküste westlich Mersin in SW-Richtung bis Mündung Göksu mitbestimmt. Wird das nun etwas mehr ins Südwestliche gerichtete Streichen der Tekirsenke ins Meer hinaus verlängert gedacht, kommt die breite NW-Seite der Insel Cypern nahe an diese Verlängerung zu liegen: die verlängerte Tekirsenke, heute weit draussen im Meere vor dem NW-Abbruch der Insel Cypern zu suchen, habe die Insel im NW beschnitten, zu ihrer heutigen eigentümlichen, mit der Spitze gegen Ost gerichteten Keilform beigetragen.

Westlich der so verlängert gedachten Tekirsenke käme das gegen das Mittelmeer konvex verlaufende Bogenstück der Tauriden zwischen Mersin und Antalya zu liegen, weitere Serpentinzüge folgen dieser Gebirgsstruktur. In Annäherung an Antalya münden unter Uebergang in NNW-Streichen die Gebirgsketten in die spitze Scharung im Norden von Antalya ein. Zur Erklärung dieser Scharung hat W. v. Seidlitz (Diskordanz und Orogenese des Gebirges am Mittelmeer, Berlin 1931) die Annahme des pisi-disch-cyprischen Massivs getroffen, das im Nordzipfel bei Antalya das anato-lische Festland gerade noch erreichen

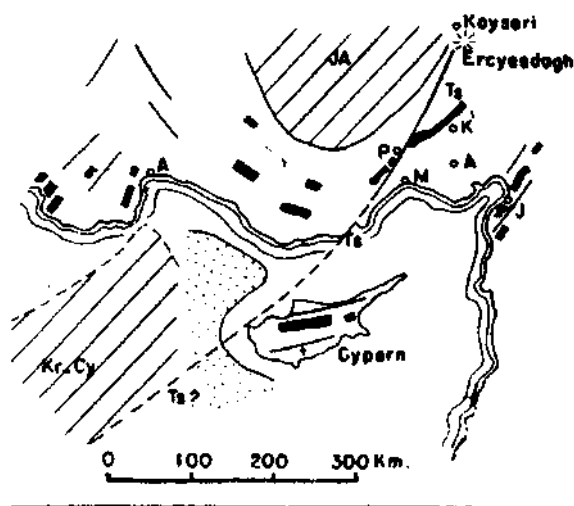


Abb. 5 — Mutmassliche Fortsetzung der Tekirsenke ins Mittelmeer.

JA = Inueranatolische Masse (nach K. Leuchs).

Kr - Cy = Kretisch-Cyprisches zwischen Kristallin (pisidisch - cyprische Masse nach y. Seidlitz:.)

TS = Tekirsenke, bei Pozanti mit Oligozän erfüllte Querstörung durch den Hohen Taurus.

Dicke eckige Strichzeichnung = Peridotitzüge
Dünne Linien = Tektonische Strukturlinien
Punktiert: Bereich Meerestiefen 2-3000 m nach der Tiefenkarte des Mittelmeeres von O. Steiner (in W. v. Seidlitz 1931, S. 17)

Abkürzungen der Ortsnamen:

P - Pozanti, K - Karzanti, A - Adana, An - Antalya, M - Mersin, İ - İskenderun (Alexandrette).

würde. Der Ostrand dieses unter dem Meere zu vermutenden Massivs würde dann auch durch die verlängert gedachte Tekirsenke bestimmt sein. Die Annahme dieses Massivs, das auch «kretisch-cyprisches Zwischenkristallin» genannt werden könnte, ist der natürlichste Behelf zur Deutung der merkwürdigen Scharung von Antalya und entspricht dem Grundsatz, den später K. Leuchs (Lit. 9) für den Gebirgsbau Gesamt-Anatoliens weiter ausgebaut hat: Abhängigkeit der Faltenzonen von der Verteilung der alten Massive.

(-Auf gewisse Analogie der Scharung von Antalya zum Phänomen der Weyerer Bogen der Ostalpen - auch mit alter Grundgebirgstektonik verbunden - sei bei dieser Gelegenheit hingewiesen-).

Zugunsten der Auffassung von untermeerischem Weiterbestand der Tekirsenke unweit der Insel Cypern kann auch die Tiefenkarte des Mittelmeeres von O. Steiner (siehe Abb. 5) herangezogen werden : ein scharf begrenzter submariner Grabenabbruch folgt dem Westrand der verlängert gedachten Tekirsenke im NW von Cypern.

Die Abb. 5 gibt den voranstellenden Deutungsversuch einer verlängerten Tekirsenke wieder. In diesem Sinne aufgefasst, würde die Tekirsenke in SW-Fortsetzung mehr zu einer Transversalstörung werden und dürfte dann doch etwas ausserhalb der Phänomene der grossen meridionalen Grabenbrüche rangieren. Immer aber bleibt die Tekirsenke mit dem Mechanismus der jüngeren Mittelmeerbecken - Bildung verbunden.

Ob von der Peridotitgeologie Beiträge zur Erhellung der älteren variszischen oder vorvariszischen Mittelmeertektonik, etwa der Urthetys zu erwarten seien, steht noch dahin. Auch bei Festigung der Auffassung von vormesozoischem Alter der Taurus-Serpentine, für welche Altersdeutung ich schon frühzeitig eingetreten bin (Lit. 7), sind unmittelbare Zusammenhänge, Rekonstruktionsversuche aus dieser Schau heraus noch nicht abzuleiten. Mittelbar, für die Entwicklungsgeschichte des tieferen Untergrundes, für die Zone des zu Schmelzfluss fähigem Substratum, von wo die Impulse zu Orogenesen abgegeben werden, kann vielleicht einmal ein Beitrag aus der Peridotitgeologie geholt und in Zusammenhang mit der älteren Mittelmeertekto-

nik gebracht werden. Passiv, aus der Tatsache des Einbaues schwerer und doch auch wieder leicht ausräumbarer, nicht ungünstig in Gleittransporte bringbarer Gesteinsmassen, sind sekundäre Folgen für die Bewegungstaktik zweifellos vorhanden und spielen sicherlich auch bis in die jüngste Mittelmeertektonik eine Rolle.

Zur Kenntnis des Chromerzterrains bei Gürleyik im Nordraum des Fethiye - Bezirkes

Beiträge zur Geologie von Teilausschnitten des Chromerz führenden Serpentins von Marmaris und Fethiye in Südwestanatolien - nebst solchen aus der Tauruszone von Guleman in Ostanatolien - habe ich in Lit. 7 gebracht.

Nicht primärer sondern nur tektonischer Verband des Serpentins mit Mesozoikum, Anzeichen von ursprünglichem Verknüpftsein des Serpentins mit einer massig kristallinen vormesozoischen Serie wurden für den Marmaris-Fethiye-Raum dargetan, das Serpentinmassiv als zu überwiegendem Anteil gebankte Pyroxen - Peridotit-Massen gekennzeichnet, mit, darin locker verstreut, in Dunitinseln stekenden Chromitlagerstätten. Dies aus dem Befund 1937.

Im Sommer 1952 hat der Geologe des M. T. A. - Institutes Ankara Dr. van der Kaaden geologische Kartierungsarbeiten um Marmaris aufgenommen und im besonderen eine geologische Karte des staatlichen Chromerzgebietes von Gürleyik Ost Muğla 1:100.000 angefertigt, welche noch nicht abgeschlossen ist. Ich wiederhole meinen Dank an Herrn Dr. van der Kaaden (und das M.T.A.) für Einsichtgabe in den Stand seiner Aufnahmearbeiten Dezember 1952 und für die liebenswürdige Führung im Terrain, die in dem mir noch unbekanntem Gebiet

von Gürleyik rasch einen Ueberblick ermöglichen.

Eine Publikation Dr. van der Kaaden's über seine Arbeitsergebnisse Marmaris - Gürleyik steht zu erwarten, ebenso eine solche oder in Gemeinschaft mit ersterem von K. Metz (Graz), welcher im Herbst 1953 in diesen Räumen gemeinsam mit Dr. van der Kaaden die geologischen Aufnahmsarbeiten fortsetzte.

Trotzdem sei es mir gestattet, meine wenn auch nur auf kurzer Bereisung gesammelten Beobachtungen, aus regionalen Einsichten in die bewegenden Peridotit - Chromerz - Fragen ange stellt, noch hier einzuschalten.

Nachtrag: während der Niederschrift dieses Manuskripts ist mir die Arbeit Dr. van der Kaaden und G. Müller zugekommen, herausgegeben Oktober 1953, unter Lit. 11 hier noch angeführt. Diese interessante Arbeit beschaeftigt sich in erster Linie mit der chemischen Zusammensetzung des Chromits der verschiedenen Gürleyik - Lagerstaetten, vergleichend mit Chromit anderer Chromerzgebiete. Die geologische Karte van der Kaaden's als auch sonstige geologische Angaben über Gürleyik finden in der genannten Arbeit ihren ersten Niederschlag, ich verweise auf sie, ohne im einzelnen mehr darauf eingehen zu können; auch bedürfen die eigenen, in meinem Berichte vom Jaenner 1952 niedergelegten geologischen, insbesondere tektonischen Auffassungen dadurch keiner Revision.

Auf Abb. 97, S. 207, Lit. 7 ist die Aufspaltung der Peridotitmasse an der Westseite der Bucht von Marmaris durch mehrere, flach südwärts einschiesende Kalkkeile in einer, von der See- seite her gezeichneten Ansichtsskizze festgehalten. Es wurde die Ansicht vertreten, dass von Süden her wirksame, gegen Korden andrängende Schuppungs- akte diese für mesozoisch gehaltenen Kalkkeile in die Serpentine einzwängen- ten. Eine Photoansicht, 1952 vom Hafen Marmaris aus aufgenommen (Photo- abb. 10) belegt die Skizze aus 1937. Dr. van der Kaaden hat mir aus seiner detaillierten Arbeit 1952 mitgeteilt, dass es sich bei dieser Einschuppung nicht nur um Kalkkeile handle, sondern dass mit Kalk z. T. auch Quarzite, Kieselschiefer und Diabas, Amphibolit, verkieselter Kalk usw. sich nachweisen lassen. Es sind also Einschuppungen fallweise komplexer Ge- steinsbündel, solche wie sie vielfach den Schlippenbau des Taurus besonders an den Hauptbewegungsbahnen kenn- zeichnen.

Ein Uebersichtsprofil der geologi- schen Verhältnisse entlang der Stras- senroute Marmaris-Muğla soll Abb. 6 veranschaulichen. (Exakte geologische Darstellungen aus diesem Raume wer- den von K. Metz und van der Kaaden gebracht werden.) Das Peridotitmassiv

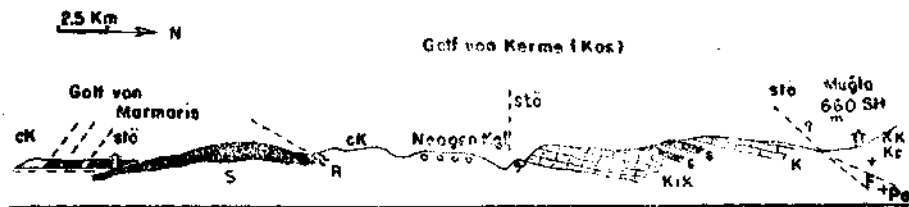


Abb. 6 -- Profil Marmaris - Muğla (vereinfacht)

KK + Kr = Kalkmarmore und Kristallin (Westanatolische bzw. Lydisch - Karische Masse)

Kik + K = Kieselschiefer und Kalke des Paläozoikum (Perm?)

S = Peridotitserpentin; R = Radiolaritserie; cK = Kreidekalke

F + Pal. = Flysch - Schiefer und Paläozoikum

Stö = Störungen.

N Marmaris baut sich ans gebanktem Pyroxenperidotit auf, in Fortsetzung des in Lit. 7 beschriebenen Chromorz führenden Peridotitabschnittes an der Karaağaçbucht im Osten von Marmaris. Die Strasse Marmaris-Muğla kreuzt im Dach dieser Peridotitmasse einen Streifen stark gequälter Gesteine der Kieselschiefer-Radiolarit-Serie, N - fallend, von massigem Kreidekalk gefolgt. Die Richtung der Schuppungstendenz hätte demnach nach S gewendet.

In der Bucht von Karaağaç ist der Verband der gleichen Peridotitmasse mit massig kristallinen Schiefen und Kalken, bezw. Halbkristallin erweisbar (Lit. 7). Ich hole hier nach, dass A. Philippson (Lit. 6) 1914, welcher ebenfalls den Weg Marmaris-Karaağaç nahm, diesen etwas abseitig gelegenen Kristallinstreifen nicht berührte, hingegen in Fortsetzung seines Weges von Karaağaç entlang der Küste nach Köyceğiz, den Peridotit angrenzende phyllitische Tonschiefer, Quarzit und Amphibolit antraf. Diese Aufschlüsse liegen in Fortsetzung der Bucht von Karaağaç und mit diesen zusammen streichen sie ungefähr in die erwähnten Schuppungsstörungen der Bucht von Marmaris ein.

Zwischen Marmaris und Muğla greift in Verlängerung des Golfes von Kerme ein breites, O-W-verlaufendes, Neogen erfülltes Senkungsfeld in das Festland ein, das weiter nach OSO in Richtung zum brackischen Binnensee von Köyceğiz abbiegt. Die Strasse nach Muğla klettert ein Kalkgebirge hinan, das mit den Schichtköpfen seiner flach N-fallenden, verkieselten Kalke im Steilhang zum Neogengraben abbricht. Diese Kalke tragen paläozoischen Habitus und sind als paläozoisch auf der Karte 1 : 800.000 verzeichnet. Im oberen gutbankigen Stockwerk dieser Kalkmasse zeigen sich von Norden her

eingeschuppte sebnale Sliefer von Serpentin. Hier zweigt die Strasse nach Osten zum See Köyceğiz und weiter nach Fethiye ab; es stellen sich stark gestörte Schiefer und Sandsteine ein, die anscheinend entlang einer O - W-streichenden Störungszone aufbrechen. Auch Kalkschollen mit lateritischer Unterlage (Kreide?) sind eingeschaltet. Anschliessend daran kommen braune phyllitische Tonschiefer von paläozoischem Aussehen zum Vorschein, sie stehen bereits unmittelbar in Verband mit dem gewaltig ausgedehnten Serpentinegebirge NW von Köyceğiz. Die Phyllite gemahnen an Glieder paläozoischer Hüllserien mancher Balkanperidotite, etwa an die Orasje-Schiefer. In Serpentinnähe sind in diesen Schiefen Bätideramphibolite (mit Crossit nach Dr. van der Kaaden) eingeschaltet, auch metamorphe Diabase wie in den Orasje-Schiefen Mazedoniens. (Die blaue Hornblende mit Pleochroismus bräunlichgelb, violett, tintigblau-neben einer grünlichen Hornblende in einem ersichtlich stark durchbewegten Feldspat-Amphibolit.)

Der Peridotit breitet sich nunmehr nach Osten bis Köyceğiz aus, bildet ein grobgebanktes Pyroxenperidotit-Gebirge, eine flach N - fallende Bankung desselben dürfte der magmatischen Schichtbankung des Peridotit-Stockwerkes entsprechen. Nach Bergbauresten zu schliessen, fanden Schürfungen auf Chromit sowohl in tiefen als auch höheren Zonen des Peridotit-Stockwerkes statt. Es dürfte sich um eine unregelmässige Streuung von Chromerzkörpern in verschiedener Stockwerkshöhe einer wenig differenzierten Peridotitgesteinsmasse handeln.

Bei Köyceğiz stösst das Peridotitland unvermittelt mit Störungsrand an ein hochaufgetürmtes Paket anscheinend mesozoischer Kalke, nach NO geneigt.

(Bruchstücke dunkler, etwas bituminöser Kalke, auch Silex führende Kalke, wurden aufgelesen.) Im Dach dieses Kalkpaketes, mit dem Fernglas nicht mit Sicherheit beobachtet, scheint eine Serpentinsscholle (+Radiolarit?) zu liegen.

Der brackische See von Köyceğiz, noch durch eine natürliche, mit Barke befahrbare Abflussrinne mit dem Meer verbunden, dürfte seine tektonische Vorzeichnung als Schnittpunkt der vom Golf von Kermeherstreichenden Längsstörung mit einer meridionalen Querstörung erhalten haben.

Von Köyceğiz ostwärts tritt die Chsussee nach Fethiye sehr bald wieder in Peridotit ein, der bereits mit der grossen geschlossenen Peridotitmasse von Fethiye zusammenhängt. Bei km 10 ab Köyceğiz zweigt die Route nach Ak Köprü am Dalaman Çay ab, der Vorstation des Chromerzrevieres Gürleyik. Bis zur alten Osmanenbrücke Ak köprü (SH 150 m) bleibt der Fahrweg in Peridotit und passiert die Nähe einiger Chromitlagerstätten. Bei Ak Köprü greift eine Decke mesozoischen, cretazischen, wohl obercretazischen Kalkes weit nach Süden vor und grenzt vermittelt einer tektonischen Mischzone, eines Störstreifens, an den Chromerz führenden Peridotit von Gürleyik. Dieser Störstreifen (Abb. 7) oder tektonische-Mischzone setzt sich im einzelnen zusammen aus: flyschartigen Schiefern, mitunter etwas phyllitisch, Schollen von dunklen Nummuliten-Kalken mit kleinen Nummuliten, roten Kieselschiefern der Radiolaritserie, Schollen von dunklen, etwas bituminösen, stark verkiezelten paläozoischen Kalken mit reichlicher, teilweise gut erhaltener Fossilführung (Cririoiden, Korallen, Brachiopoden u. a.); die vorläufige Bestimmung durch die paläontologische Abt.

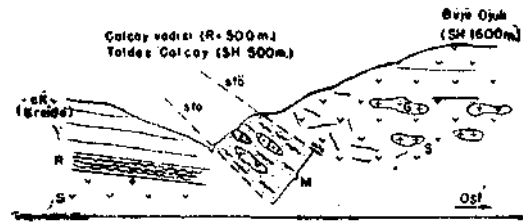


Abb. 7 — Querschnitt durch die Peridotit-Aufschiebung von Gürleyik (Vereinfacht).

- S = Peridotit-Serpentin
- G = Gabbro
- R = Radiolarit - Serie
- ck = Kreidekalke
- M = Tektonische Mischzone : Nummuliten-flysch, Radiolarit-Serie (Kieselschiefer, Kieselkalke), tektonische Schüblüge von paläoz. Kalk, von ck und S; als tektonischer Aufbruch von Bewegungsflächen durchwirkt und von Störungen (stö) eingefast.

des M. T. A. an der Aufsammlung van der Kaaden nennt: die Bryozoe Fenestella, die Tetrakoralle Lithostrotion irreg. Phillips, zumindest also Karbon (Vise) und Perm dokumentierend. Ferner liegen eingeschuppt in der Mischzone stark zerscherte Serpentinsschollen. Diese und andere Fundstellen von fossilführenden Eozän und Paläozoikum, zu welchen mich Dr. van der Kaaden führte, sind von diesem Autor im Zuge seiner Aufnahme 1952 ausfindig gemacht worden.

Der Störstreifen unterteuft bei O-W bis WNW - Streichen den Gürleyik-Peridotit und bringt ihn damit in ein von Nord bzw. Nordost her angeschobenes, höheres tektonisches Stockwerk. Mit diesen vorläufigen Daten sei die Grundnote der Lokaltektonek des Gürleyik - Peridotits dargetan und die «Gürleyik - Ueberschiebung», an der auch das Dorf Gürleyik steht, gekennzeichnet (Photo - Abb. 11).

Die Ostbegrenzung des Gürleyik - Peridotits wird ebenfalls durch mesozoische Kalke bewirkt, Kreide?, für deren

Lagerungsbeziehung zu Peridotit, transgressiv?, mir Einsichten fehlen.

Von der Untersuchungsarbeit durch G. van der Kaaden und K. Metz werden eingehendere Daten der Lokaltektonek als auch Angaben über die Stellung dieser Zone in der Regionaltektonek zu erwarten sein.

Eozän und Permocarbone wurden in Nachbargebieten von Gürleyik bereits von A. Philippson (Lit. 4) 1914 nachgewiesen, seine Fossilfunde aus dem Mündungsgebiet des Dalaman Çay von Steinmann bestimmt: ein dunkelgrauer sandiger Kalkstein enthält Alveolina, kleine! (auch für Gürleyik bezeichnend) Nummuliten, Orthophragma, Rotatiden. Westlich Nifköy am Fusse des Çal Dağ SH 2200 m (siehe Abb. 101, S. 211 in Lit. 7) sammelte dieser Forscher aus einer Geröllhalde fossilogene schwarze Kalke mit Fusulioeo, Textularien, Bryozoen und die Einzelkoralle Zaphrentis, wofür Oberkarbone (nach Steinmann) angegeben wird. Auch die Kreide, brecciöse Unterkreide, wird von A. Philippson in diesem Bereiche fossilführend gefunden: Orbitulinen, Bryozoen, Crinoiden.

Eine dritte wichtige Feststellung ging bereits 1914 von A. Philippson aus: in dem Gebiete von Marmaris und des Dalaman Çay herrsche Ueberschiebungsbau, Deckenschübe bringen Serpentine über Flysch. dabei allgemein der Vermutung Ausdruck gebend, das Serpentinegebirge stelle eine höhere Decke über mesozoischen Kalken dar. Mehrphasigkeit einer solchen Tektonik wurde von diesem Autor bereits vorausgesetzt, Faltungsvorgänge seien den Ueberschiebungen gefolgt. Sogar innerhalb der mesozoischen Serie wurde Ueberschiebungsbau angenommen, in dem Plattenkalke des mesozoischen Olonos-Pindos Typus und die zeitlich gleichgestellten, doch faziell verschiedenen Massenkalken durch Ueberschiebung übereinander gebracht würden, die Massenkalken als obere Decke, wobei Flysch und Hornsteinschichten in die Ueberschiebungsbahnen eingeschuppt worden seien.

Die Lagerungsverhältnisse in der Peridotitregion von Gürleyik beweisen jedenfalls aufs neue, dass die Verquickung des Serpentine mit Eozän keine ursprüngliche sondern eine rein tektonische ist, dass

die Beteiligung von Permocarbone neben Serpentine in der tektonischen Mischzone vielmehr in diesen beiden Elementen -bei regionaler Schau- engere, primäre Verbandsbeziehungen ahnen lässt. Aus den Beobachtungen im Hohen Taurus, Ala Dağ - Gebiet, wurde diese mögliche Beziehung bereits als wahrscheinlich herausgestellt und damit die Auffassung von vormesozoischem Serpentinealter gestärkt; eine weitere Stütze in dieser Auffassung gewähren die Befunde um Marmaris und Gürleyik.

Einige Bemerkungen über den Innenbau des Peridotitmässivs von Gürleyik und seine Chromerzführung: die Summe der Beobachtungen zielt dahin, dass der Serpentineblock von Gürleyik (harzburgitischer Peridotit), in sich zwar gestört, im tieferen Abschnitt nahe zur Aufschiebungsfläche zunehmend gestört ist, in Ganzheit aber doch unter relativer Bewahrung seines Zusammenhaltes die Ueberschiebung überstanden hat. Auch die Gabbro - Massen, den Peridotit in zahlreichen Stöcken und Gängen durchschwärmend, in ihrer Platznahme wahrscheinlich noch in die magmatische Endphase des Peridotits fallend oder dieser unmittelbar nachfolgend, haben ebenso wie die Chromitlagerstätten mit dem Peridotit in Ganzheit die Ueberschiebung mitgemacht.

Die Chromitvorkommen sind im Peridotitblock von Gürleyik in grösserer Zahl vorhanden, ohne sicher erkennbarer Regelmässigkeit in der Anordnung. Es scheint allerdings, als wäre der Südrand des Peridotitmässivs mit Chromitlagerstätten (Vorkommen Üç Köprü, Karadüne, Çocuk Mezarı u. a.) etwas stärker besetzt als der Mittelabschnitt des Mässivs (Vorkommen Zimparlik und wenige andere), um im

Nordabschnitt wieder eine dichtere Lagerstättengruppierung (Suluk und benachbarte Vorkommen, alle nördlich des Kilçan Çay) aufzuweisen.

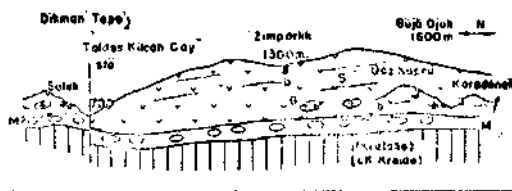


Abb. 8 - Schnitt entlang der Peridotit - Aufschubung von Gürleyik (vorläufige Deutung)

- S = Peridotitserpentin
- G = Gabbro
- M = Tektonische Mischzono (siehe Abb.7)
- Chromitlagerstätten (dicke Striche):
Üç Köprü, Karadünek, Zimparlık, Suluk.
- Stö - Vermutete Querstörung.
- U - Magraatische Schichtbauung.

Ein Deutungsversuch, der diese beiden Häufungen von Lagerstätten, jene am Südrand und am Nordrand, verständlich machen könnte, ist auf dem Längsprofil Abb. 8 unter Vorbehalt - Suluk wurde von mir nicht besucht - dargestellt. Der Deutungsversuch benützt die Aufnahme von Kaaden's, nach welcher in der O-W-Linie entlang des Kilçan Çay die Kreidebegrenzungen des Gürleyik - Peridotits, an der Westseite den Peridotit unterteufend, an der Ostseite ihm transgressiv auflagernd oder aufgeschoben, auffallend nahe rücken, hier eine Einschnürung des Peridotitmassivs bewirken. Wäre dies als Anzeichen einer etwa vorhandenen O-W = Störung entlang des Kilçan Çay zu deuten, an welcher der nördliche Peridotit - abschnitt mit den Suluk - Lagerstätten gehoben erschiene und welche die erreichere Basiszone von neuem in Tagnähe brachte? Für den erreicheren Südrand des Gürleyik - Peridotits mit den Lagerstätten um Üç Köprü könnte ja basisnahe Zone vermutet werden. An-

zeichen magmatischer Schichtbankung mit flachem Absinken nach Norden sind im Bereich Üç Köprü (Photo - abb. 12) beobachtbar, mit diesem Absinken würde die erreichere Basiszone nordwärts flach in die Tiefe tauchen, an der vermuteten Störung entlang des Kilçan Çay wieder hochgebracht worden sein.

Der vorwaltende Typus der Chromitlagerstätten des Gürleyikrevieres in den von mir besuchten Vorkommen - für die anderen Vorkommen verdanke ich Dr. van der Kaaden ähnliche kennzeichnende Angaben - ist das langgestreckte, bänderartige Schlierenvorkommen mit fallweise stockartigen Erweiterungen. Streichlängen können in Einzelfällen, tektonische Unterbrechungen eingerechnet, bis zu 100 m vorkommen, ja auch 100 m beträchtlich übersteigen. Der Tiefgang kann nahe an die Streicherstreckung (Bohrung in Zimparlık!) herankommen. Der Typus der «chandelle» (Kovenko), wie er für den benachbarten Fethiye - Bezirk oft bezeichnend ist, mit grösserem Tiefgang als Streichausdehnung, scheint im Gürleyik - Bezirk zurückzutreten. Die summarische Mächtigkeit der Schlierenbänder kann auf mehrere m, ja auf 10 - 12 m steigen. Die parallele Bänderigkeit der meist von schmalen tauben Serpentinstreifen getrennten, manchmal auch gewunden verlaufenden Erzbänder ist in der Regel nicht so streng wie jene der so eigentlich plattigen Vorkommen, der «Schlierenplatten Mazedoniens». Die Schlierenplatten sind eben der bevorzugte Lagerstättentyp der reinen Dunitmassive, während im Gürleyik-massiv der Pyroxenperidotit vorherrscht und die unmittelbare Dunitbegleitung der Chromlagerstätten unbedeutend ist. Trotzdem handelt es sich bei den Gürleyik - Lagerstätten keineswegs um sonderlich Fe = reiche oder Al = reiche

Chromite, sondern der Cr/Fe = Faktor der Derberzeer reicht 3.2-3.7. Analysen der Nebengesteine liegen nicht vor, um diesbezügliche Beziehungen zu erhellen.

Als Beispiele der Erz zusammensetzung (%) seien 2 Derberzeanalysen des Widia-Labor's in Essen genannt:

Vorkommen Zimparlik: 54.3 Cr₂O₃, 11.7 Gesamt Fe, 2.3 SiO₂, 8.0 Al₂O₃, 16.2 MgO. Vorkommen Üç köprü: 50.7 Cr₂O₃, 9.4 Gesamt Fe, 4.2 SiO₂, 12.6 Al₂O₃, 17.0 MgO.

Nach diesen und anderen Analysen scheint besonders der Al = gehalt, wohl in Zusammenhang mit dem Nebengestein, stärkeren Schwankungen zu unterliegen.

Einzeldaten der Vorkommen sind in meinem, dem M. T. A. - Institut überreichten Bericht enthalten, ausführlichere und verbesserte Daten sind von der Arbeit van der Kaaden's zu erwarten, auch eine Untersuchung des chemischen Aufbaues der Gürleyik - Chromite ist von dieser Seite in Aussicht gestellt (Nachtrag: Letztere Veröffentlichung, Lit. 11, eben erfolgt).

Zusammenfassende Bemerkung.

Ein über die lokale Peridotitgeologie hinausgreifendes tektonisches Problem wurde im Abschnitt Tekirsenke und Peridotit berührt.

Die hier dargestellten, neu gewonnenen Beobachtungen im Ala Dağ Abschnitt und Fethiye - Raum des südanatolischen Taurus haben dazugeführt, die Schlüsse hinsichtlich der primären Verbandsverhältnisse und Altersbeurteilung der Serpentine dieser Gebiete im selben Sinne bestätigt zu sehen, wie solche Schlussfolgerungen in meiner Sammelarbeit 1951/1952 Lit 7. niedergelegt

erscheinen: spätestens Endpaläozoikum oder früher als Zeitalter dieser Peridotit - Intrusionen, paläozoische oder älter-kristalline Serien als primäre Hüllgesteine der Peridotitserpentine.

So sehr auch die ursprünglichen Verbandsverhältnisse der Serpentine durch gewaltige, einschneidende Tektoniken gestört erscheinen, blickt doch immer wieder der am ehesten als primär zu erachtende Verband der Serpentine mit vormesozoischen Serien durch. Es ist nicht mehr als Zufall zu werten, dass in den Störstreifen, in den tektonischen Mischzonen, immer wieder mitgerissene Serpentinsschollen benachbart zu ebenso mitgerissenen paläozoischen - oder Kristallin - Gesteinsschollen zu liegen kommen, mit diesen im selben tektonischen Prozess durchwirkt erscheinen. Dieses Zusammentreffen ist nur aus der vortektonischen Beziehung von Altserie zu Peridotit erklärbar, wobei auch hier im Taurus ancheinend die Grenze Hochkristallin zu Minderkristallin, Paläozoikum, bevorzugte Aufstiegsbahn der Peridotitmagmen abgegeben hat. Für ein Abtrennen eines mesozoischen oder gar tertiären Serpentin von solchem des Vormesozoikums können keine stichhaltigen Belege erbracht werden, alle Beobachtungen drängen vielmehr zur Annahme von vormesozoischem Alter der Taurusserpentine.

Die Rolle der alten Massive, in die variszische Tektonik zurückreichend, ist auch für die Peridotitgeologie bedeutsam. Befunde können dahin ausgelegt werden, dass die Nähte, Schwächelinien, die zum Mosaik der gegeneinander beweglichen Grossschollen alter Kristallinareale geführt haben (K. Leuchs, Lit. 9), bereits in der variszischen Tektonik in Funktion traten. Wahrscheinlich an diese Nähte und deren Wirkungsbereich heftete sich noch

im Varistikum der Aufstieg ultrabasischer Magmen. In der tauriden Tektonik fand unter abgeänderten Beanspruchungs- und Bewegungsplänen eine teilweise Regenerierung dieser alten Bewegungsfunktionen statt, jüngerer basischer Vulkanismus, Diabasvulkanismus drang in den alten Gleisen durch, neue überwältigende Bewegungsvorgänge in mehreren Etappen traten hinzu.

Das alte Gebirgssystem verschwindet, nur in wenigem, und die Peridotitgeologie wird zur Erkenntnis der variszischen Gebirgsreste beitragen können, schimmert es durch den Schleier der jungen Kettengebirge hindurch. Zwar scheint für's erste, als würden die Peridotit - Gesteinszüge in völlige Anpassung, also auch in ursächlicher Beziehung, zum Kettenverlauf des tauridischen Systems sich entfalten. Doch der Innenbau der ultrabasischen Massive, auch die da und dort an ihnen haften gebliebenen Reste ihrer primären Hüllgesteine, belehren, dass die tektonische Stellung der Peridotitmasse eben doch nur als Kompromiss zwischen variszischer und taurider Tektonik zu werten sei.

Ob im Endpaläozoikum, Permokarbon oder auch schon im Altpaläozoikum Paroxysmen ultrabasischer Magmenförderung geherrscht haben? Die Angabe von K. Leuchs (Lit. 9, S. 58) ist in dieser Hinsicht bemerkenswert: Serpentintrümmer und Trümmer anderer grüner Gesteine in einem konglomeratisch-brecciösen Kalkstein bei Çandır nördlich Kalecik (NO Ankara), dessen Fossilinhalt auf Unterdevon weist. - Die Fortsetzung des Ala Dağ - Serpentinzuges nach NO kommt unmittelbar mit in grosser Ausdehnung verbreiteten Devongesteinen in Berührung. Im Süden des Ala Dağ bei Karzanti treten Kristallin, im Norden des Ala Dağ das Kristallinmassiv

von Niğde und Pennokarbon in anscheinend ursprüngliches Verbandverhältnis zu Serpentin.

Der petrographische Aufbau in den hier betrachteten Ausschnitten der Taurus-Serpentine ist verhältnismässig einförmig. Magmatischer Lagenbau der Ultrabasite wird in der Hauptsache von Pyroxenperidotit bestritten, nachdem grössere Dunitareale, in komagmatischem Verband zu Pyroxenperidotit stehend, fehlen. Nur Olivinit, pyroxenführend, fügt sich in mächtiger Entfaltung dem Lagenbau von Pyroxenperidotit im Karzanti-Abschnitt ein. Gabbro, im allgemeinen verbreitet, ist in der Regel etwas jünger wie Peridotit, über dessen magmatische Existenz hinausragend oder höchstens noch mit dem endmagmatischen Stadium des Peridotits verknüpft. Ebensovienig wie Dunit sind Pyroxenite verbreitete Gesteinsdifferenzziate. Einer über die erschlossene Höhe eines Peridotitstockwerkes vielfach erkennbaren, in wenig regelmässigem Rhythmenabstand erscheinenden Bankung ist das Attribut einer magmatischen «Schicht» - Bankung beizulegen.

Dem Zurücktreten von dunitischem Anteil in den Peridotitmassen entsprechen auch formale Einförmigkeit und Einzelcharakter der auftretenden Chromitlagerstätten: massive grosse Erzstöcke fehlen, scharf ausgeprägte Schlierenplatten fehlen, vorherrschend ist die bänderige Reicherz - bis Derberz - Schliere. Gute Mächtigkeit, beachtliche Streich - und Tiefenerstreckung dieser Lagerstätten können zutreffen, aber im allgemeinen scheinen doch mittlere Grosseordnung der Einzelvorkommen selten überschritten zu sein. Reiches Sprengelerz bis grobkristallines Derberz sind für die bänderige Schliere bezeichnend, auch Leopardierz - Texturen reihen sich ihr ein. Die im Fethiye - Bezirk öfters wieder-



Photo-Abb. 1 : Aufschluss der Gabbro- und Diabas-Zone an dem Durchfluss des Çakit Çay durch die Tekirsenke Nord Pozanti.

Gabbro, darüber Lager von Diabas und Brockendiabas (Bildmitte) mit mittelsteilem nördlichem Einfallen übereinandergetürmt, werden von Sandsteinen usw. der kohleführenden Oligozoenfüllung (Bildmitte rechts) der Tekirsenke überdeckt. Im Hintergrund Hochgebirge des Bolkar Dagh (hauptsächlich Permocarbon) - Blickrichtung nach WNW (280°).



Photo-Abb. 2: Blick vom Sattel İkisulu (SH 1930 m) Ost Pozanti gegen das Kreidekalk-Gebirge Akdagh (ca. SH 2500 m).

Im Vordergrund und bis an den Fuss der ziemlich flach gelagerten Kalkmassen des Hintergrundes reichend: das Peridotit-Serpentin-Massiv der Zone Pozanti-Karzanti-Farasa. Naechst dem Camionweg ein Cromerzschorf, dahinter die Grube Çatal Senih. - Blickrichtung OSO (110°).



Photo - Abb. 3: Die Tekirseuke (Eceemis Korridor) bei Pozanti.

Vordergrund Peridotitmassin des Gerdagh-Abschnittes SH 1900 m. In der Tiefe die Tekirseuke NO von Pozanti. Hinter grund jenseits der Tekirseuke links das Hochgebirge des Bolkar Dagh, rechts der Karınca Dagh, beide Permokarbon, durch die Durchbruchsschlucht des Çakıt Çay getrennt. - Blickrichtung (260°).



Photo - Abb. 4: Blick aus dem Serpentinmassiv des Gerdagh Ost Pozanti, aus SH 1900 m, über die Tekirseuke hinweg gegen die Ostfortsetzung des Bolkar Dagh.

Cedernhochwald auf Serpentin steigt bis nahe 2000 m. SH hoch, höher als der Föhren- und Fichtenwald dusselbst. (Am gegenüberliegenden Kalkhang jenseits der Tekirseuke bestreiten Baumwacholder und die Cypressenart Thya den Wald).



Photo - Abb. 5: Der Karanfil Dagh vom Serpentin-hochplateau SH 2000 m. Ost Pozanti aus gesehen.

Vordergrund Peridotitmassiv mit Chromschürfen. Dem Hochgebirge vorgelagert eine Kreidekalkscholle (bewaldet), in Serpentin eingesenkt. Der Karanfil dagh (SH 3100 m. als flach liegende Kreidekalkmasse, an ihrem Fusse die Radiolaritserie über Serpentin, auf der das Dorf Hamidiye errichtet ist. - Blickrichtung NNO (26°).

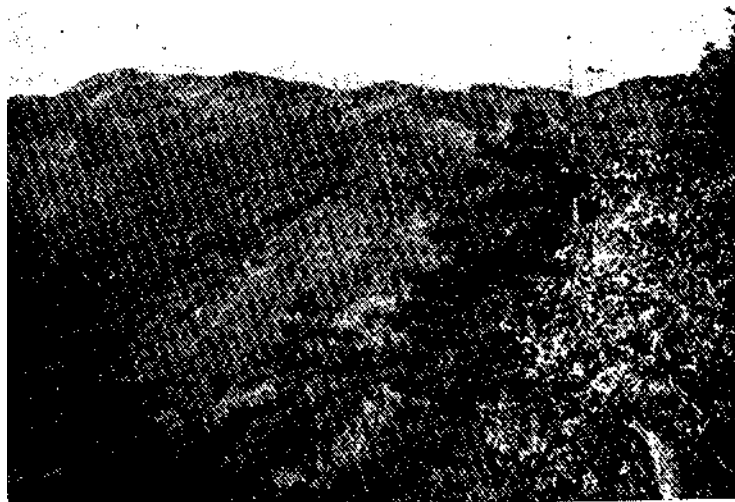


Photo - Abb. 6: Blick zum Bozarmut Dagh (bewaldet, ca. SH 2300) und dahinter Aladagh (Demir Kazik Abschnitt, ca. SH 3800 m. Kalkhochgebirge hauptsächlich Kreide) vom Wege Karzanti - Samada.

In Bildmitte, der Talanriss im Bozarmut Dagh entblösst die magmatisch mehr minder horizontal geschichteten Peridotitmassen. - Blickrichtung gegen NW.



Photo - Abb. 7: Blick in das Tal des Zamanti Çay (SH 500 m) vom Peridotit - Bergkamm des Karabusmann (SH 1400 m).

Vordergrund Taelchen im Peridotit, bewaldet. Jenseits des Haupttales grenzt der Peridotit mit tektonischem Kontakt, Harnischflaechen und Mylonitzonen, an Kreidekalkmassen, den Hintergrund des Bildes einnehmend. - Blickrichtung nach NO.

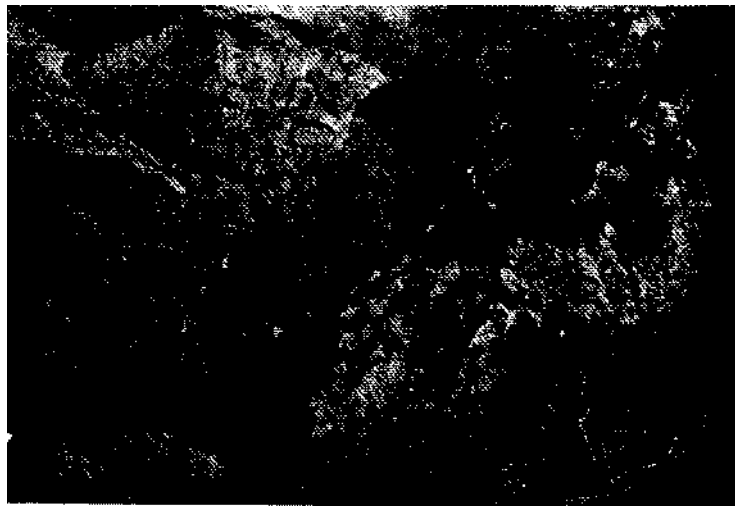


Photo - Abb. 8: Der Flusslauf des Zamanti, flussabwaerts gesehen, vom Osthang der Karabusman - Berge aus.

Vordergrund Peridotit. Die Kreidekalkdecke (weis) des östlichen Ufers, an 1000 m. Schichthöhe aufbauend, kreuzt im Vordergrund rechts den Fluss, ihre Kontakte zu Peridotit sind tektonisch. - Blickrichtung gegen OSO.



Photo - Abb. 9: Die «Ueberschiebung» von Karzanti.

Steil aufgerichtete weiche (Oligozoen?) Mergel, von massigem, an der Basis zertrümmerten Kalk, wahrscheinlich Oberkreide, überschoben. Bildstandpunkt an der Strasse Süd Karzanti, vor Erreichen der Sattelhöhe ca. 1000 m. SH. - Blickrichtung etwa nach NW.



Photo - Abb. 10: Sicht von Marmaris gegen das Westufer der gleichnamigen Bucht.

Peridotitberge mit gegen Süd einfallenden hellen Keilen tektonisch eingezwängter mesozoischer Gesteine. (Siehe Skizze Abb. 97, S. 207, Lit. 7).

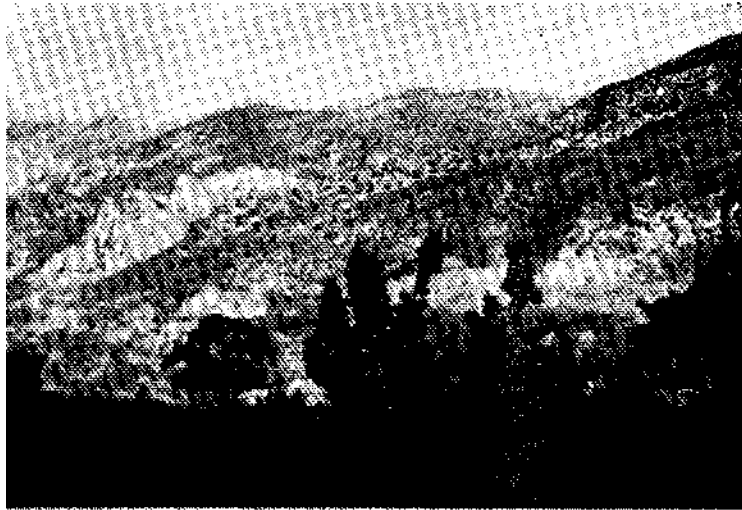


Photo-Abb. 11: Das Gürleyik-Terrain gegen NNW gesehen.

Peridotitmasse (bewaldeter Bergrücken) über hellen Kreidekalken, dazwischen Gürleyik-Aufschichtung.



Photo-Abb. 12: Am Wege vom Chromerzschurf Karadünek nach Gürleyik.

Mitte des Bildes: flach ungefähr Nord-fallende Schicht-Bankungsfugen des Peridotits.

kehrende Lagerstättenform von kleinerer Streicherstreckung als Tiefenausdehnung ist in anderen Taurusabschnitten anscheinend weniger verbreitet; die Bezeichnung als «Injektionstyp», welche V. Kovenko dort für diesen Typus gewählt hat, ist meines Erachtens leicht missverständlich. Es handelt sich nicht um Injektionen von Erzmagma in ein schon verfestigtes Peridotitgestein, wobei längere Transportwege zurückgelegt werden mussten, sondern auch dieser Typus steht komagmatisch mit seinem Hüllperidotit in Verband. Die Erzballung war auch hier in Schwebe innerhalb der Peridotitschmelze, doch weniger viskos wie diese, so dass Erz samt dünner Dunithülle im letzten, mit Peridotit gemeinsamen Erstarrungsakt noch relative Bewegungen innerhalb der schon erstarrenden Peridotitmasse vollführen konnten.

Die Qualität der Taurus-Chromite besonders als metallurgisches Erz ist günstig. Al- und Mg-reiche Chromite, wie sie die ff = Industrie bevorzugt, scheinen hingegen keine Verbreitung zu haben (Siehe hierzu v. d. Kaaden u. Müller Lit. 11).

Die Frage der Diabas führenden Radiolaritserie ist wohl auch für den Taurus übereinstimmend mit M. Blumenthal dahin zu beantworten, dass es sich um keine Tiefseefazies, um kein Abyssikum handelt. Auch für den Taurus scheint mir die Auffassung der Diabas - Kieselschiefer - Kieselkalk - Serie als massig tiefe transgressive Furchenfazies über Peridotit dem allgemeinen Erscheinungsbild gerecht zu werden. Das Alter der Diabas - Radiolarit - Serie ist demnach jedenfalls postperidotitisch, die Lagerungsverhältnisse würden am ehesten mit der Altersbeurteilung endpaläozoisch bis frühmesozoisch in Überein-

stimmung stehen. Ob ausnahmsweise, stratigraphische Lücken füllend, die Diabas - Radiolaritserie noch über Trias hinaus, in den Jura, reichen könne, ist durch die Lagerungsverhältnisse allein nicht aussagbar, hier mussten echte stratigraphische Beweise vorliegen; bisher handelt es sich nicht immer um solche. Siehe diesbezüglich auch P. Ami Lit. 4.

Dass in dieser mit submarinem Diabasvulkanismus(-in Beziehung dazu der öfters hervortretende hohe Mn-gehalt-) verbundenen Radiolaritserie über Peridotit eine landnahe Seichtmeer-Bildung in Küstennähe vorliege, haben schon frühere Beurteiler vor allem auch im Hinblick auf die häufigen klastischen Einstreuungen in diese Serie angenommen.

Geologische Aufnahmearbeiten jüngsten Datums 1952/53, im Peridotitgebiet des Xianiasbeckens Mittelgriechenlands (Chromerzbergbau Domokos in Thessalien) liessen mich dort in der Diabas-Kieselschiefer-Kieselkalk-Serie über Peridotit einen Medusenhorizont auffinden, über 2 km im Streichen verfolgbar. Die Flaschenkürbisähnlich geformten Medusen wurden bei einem gemeinsamen Besuch der Fundstelle mit Dr. K. Zachos Athen von diesem zuerst als solche angesprochen, von mir sofort beigeprüft und die Deutung als Spongien - verdächtige Gebilde verlassen. Die Medusen sind zum Teil karbonatisiert, zum Teil silifiziert, messen bis 35 cm Höhe bei 30 cm Durchmesser, sind glattwandig, weisen ausser der Mundöffnung keine Skulpturenreste mehr auf. Im Aufschluss von Ajos Athanasius stehen sie, in Gruppen gehäuft, zumeist noch im ursprünglichen Lot, die Kreisrunde Mundöffnung oben, ungefähr senkrecht zur Schichtfläche der Kieselkalke. Schwebend, prall gefüllt, wurden diese zarten Gebilde anscheinend noch im Lebendzustand in Schlamm eingesedimentiert - ein wohl nur unter geringem Wasserdruck und junger ruhigen Sedimentationsbedingungen, etwa in einer abseitigen Bucht, möglicher Vorgang. In die Bildung dieser Kieselschiefer - Kieselkalke hinein fallen auch hier die submarinen Ergüsse diabasischer Block- und Kissenlaven,

mit Kieselsäurewamlung und wohl auch mit Erhöhung der Meerestemperatur im Gefolge. Oberkreide übergreift dann in einer Haupttransgression die Diabas-Kieselschiefer-Kieselkalk-Serie über Peridotit. (Eine Publikation über die Geologie des Xinasbeckens bereite ich erst vor.)

Ruhige Sedimentationsbedingungen bei Bildung der Radiolaritserie setzt auch L. Cayeux (cit. Blumenthal Lit. 5b) voraus. Siehe auch bezüglich der hier zu weit führenden Detailfragen in der Genese der Radiolaritserie die neueren Arbeiten: H. Grunau 1947, E. Wenk 1944, cit. bereits in Lit. 7.

Der Peridotit, aber auch die über ihn endpaläozoisch oder (und) früh - bis mittelmesozoisch entwickelte Furchenfazies, (Trogefazies von A. Pilger) der Radiolaritserie zeigen bei den im Endmesozoikum einsetzenden, intensiven Gebirgsbewegungen ein besonderes Verhalten, das für das Verständnis der heute im Taurus sich zeigenden Lagerungsverhältnisse ausschlaggebend ist. Die erste Phase der tauriden Gebirgsbildung bringt die leichtfaltbare, eng-rhythmisch sedimentierte Schichthaut der gebänderten Kieselschiefer und Kieselkalke über Peridotit zu Zusammenstau; Schubwirkungen kommen hiebei dem Peridotit fürs erste wenig an, durchsetzen ihn höchstens mit Störklüften oder zerschneiden ihn durch Risse, Schollen zu späterer Abspannung vorbereitend, rufen etwa auch Schrägstellen von Peridotit-Grossschollen hervor, ohne die Trägheit der grossen schweren Massen in Ganzheit zu überwinden. Nachfolgende Gebirgsbewegungen, unter geänderten, auch Richtungsgeänderten Beanspruchungsplänen, unter flach-tangentialen, z. T. ins Freie wirkenden Kräften, finden derart den Boden vorbereitet vor, um ergiebige dynamische Wirkungen zu erzielen, von denen dann auch in grösserem Ausmasse die Peridotitmassen selbst

ergriffen werden. Die Decke der Schiefer-Kieselschiefer-Kieselkalke über Peridotit, örtlich öfters schon vorgefaltet oder als Abscherungsdecke geschoppt, dient hiebei als Gleitzone für die in ihrem Dache in Bewegung geratenen Gebirgsmassen, mesozoische Kalkhochgebirgsmassen. Bei diesem Bewegungsvorgange vermögen die Kieselschiefer-Kieselkalke an grossen Störfugen weit in die Hochgebirgs - kalkmassen einzuschlüpfen, hiebei auch andere Fremdgesteinsschollen einhüllend und mitbefördernd. Ein ähnliches tektonisches Betragen wie die Radiolaritserie, die Komplexität der tektonischen Mischzonen noch steigernd, paläozoische und mesozoische Kalkschollen sowie Peridotit samt Radiolaritserie aufschürfend und in die tektonische Mischzone einverleibend, zeigen die eozänen Flyschschichten in der posteozyänen Gebirgsbildung. Hiebei können schon grosse Gebirgsmassen von Peridotit den Impulsen zu Schuppen - und kleinen Deckenbewegungen folgen. Der Zusammenhalt solcher Peridotitmassen, das widerspenstige Verhalten derselben gegen völlige tektonische Ueberwältigung, bleibt bestehen und zeigt sich darin, dass hiebei der Stockwerksbau des Peridotits konserviert bleiben kann, sein ursprüngliches Lot, etwa auch durch eine erzeiche Basiszone zutiefst, angezeigt, im ungefähren mitgenommen und bewahrt wird.

Die Mehrphasigkeit der tauriden Tektonik (wie sie schon K. Metz und vor ihm A. Philippson hervorgehoben haben), die Trägheit der geschlossenen schweren Peridotitmassen in der Tektonik (im Gegensatz zur guten Beweglichkeit kleiner, mit glitschigen Harnischen sich umrandenden Serpentinsschollen), die Gefügigkeit der über Peridotit gebreiteten Schiefer-

Hornstein-Radiolarit-Schie-
ten gegenüber der Tektonik, sie gehö-
ren mit zu den bestimmenden, hier nur
im groben gekennzeichneten Faktoren,
welche in der Gesamttektonik das
heutige Erscheinungsbild der Lage-
ungsverhältnisse im Taurus geschaf-
fen haben.