

Mikroskopische Untersuchungen über einige Gesteinsproben aus der Umgebung vom Bezirk

Mustafa Kemal Paşa (Kirmasti).

von

Nafiz İLGÜZ

(Geologische Institut der Universität Ankara)

Özet: Bursa'nın Mustafa Kemal Paşa İlçesi ve kısmen Bursa civarından toplanan taş nünunelerinin, yapılan mikroskop araştırmaları neticesinde aşağıdaki çeşitlerden ibaret oldukları tesbit edilmiştir :

I — Püskürük taşlar : (Eruptif taşlar)

a — İçpüskürükler : (Plutonit'ler)

Diyorit

Gabro

Kuvarslı gabro

Olivinli mikrogabro

Serpantinleşmiş bronzit peridotit (Harzburgit)

„ diyallaj peridotit (Wehrlit)

b — Dışpüskürük taşlar : (Volkanit'ler)

Biyotitli riyolit

» dasit

Andezit

Biyotitli andezit

Diyabaz

Bazalt

II — Sedimanlar ;

a — Mekanik sedimanlar :

Feldispatlı gre

Arkoz

Grovak (Kuvars'dan başka az miktarda feldispat, biyotit ve biyotitten biraz fazla mürskovit ihtiva eder).

Grovak (Kuvars'dan başka bol miktarda feldispat, biyotit ve az miktarda mürskovit ihtiva eder).

Grovak (Kuvars, az miktarda feldispat, biyotit ve müskovit ihtiva eder).

Grovak (az miktarda feldispat, biyotit ve pekaz müskovit ihtiva eder).

Grovak (Kuvars, az miktarda feldispat, biyotit ve oldukça bol miktarda müskovit ihtiva eder).

Grovak (Kuvars, az miktarda feldispat ve bol miktarda biyotit ve müskovit ihtiva eder).

III — Metamorf taşlar :

Müskovit ve biyotitli mikaşist

Gnays

Mikaşist (Müskovit ve kloritlemiş biyotitlerle kloritleri ihtiva eder).

Klorit şisti

Olivinli gabro şisti

Amfibolit

I. Eruptivgesteine

a — Tiefengesteine :

No. 34 Diorit :

Fundort: Auf dem Kocatepe, südlich vom Dorfe Alpagot.

A — Das Gestein, welches eine körnige Struktur aufweist, ist hauptsachlich graufarbig. Die sich unter den dunklen Mineralien des Probestücks befindenden Plagioklase rühren von der verschiedenen Grösse her, und erscheinen als weisse Flecken. Die Risse des Gesteins sind stellenweise hellgrünlich angewittert ^{2,3}).

B — Mikroskopische Untersuchung :

Unter dem Mikroskop zeigt das hauptsachlich aus der Plagioklasen und Hornblenden bestehende Gestein eine körnige Struktur.

Die Plagioklase, welche die herrschenden Hauptbestandteile des Gesteins darstellen, sind durch die Umwandlungen teilweise getrübt und sericitisiert. Die Laenge der Plagioklasen, welche meistens als polysynthetische Zwillinge vorkommen und 34% Anorthit enthalten, erreichen 3 mm.

Die in Laengs- u. Querschnitten reichlich zu beobachtenden gewöhnlichen Hornblenden sind teilweise kloritisiert, und zeigen einen Auslöschungswinkel von 24°. Wir haben bei ihnen folgenden Pleochroismus festgestellt :

$$\begin{aligned} n_p &= \text{Hell gelblich grün} \\ n_m &= \text{Grünlich braun} \\ n_g &= \text{Blaulich grün} \end{aligned}$$

Die maximalen Dimensionen dieser Hornblende betragen 1×0.9 mm.

Akzessorisch trifft man spärlich die Apatite, welche als nadelartige Einschlüsse in Plagioklasen vorhanden sind.

No. 0 Gabbro:

Fundort: Yanıkbıçıkı, auf dem Wege Karacalar-Ömeraltı

A — Die aus bläulichen Plagioklasen und dunklen Mineralien bestehende Probe hat eine graue Farbe. Die Spaltflächen dieses sehr stark angewitterten Gesteins sind grünlich gefärbt.

B — Mikroskopische Untersuchung:

Die Probe besitzt ein körniges Gefüge und enthält reichlich Plagioklasen. Fast alle Plagioklasen sind durch die Zersetzung kaolinisiert oder sericitisiert. Aus diesem Grunde konnte der Anorthitgehalt dieser Plagioklasen, unter denen nur bei einigen die Zwillingbildungen schwer zu erkennen sind, nicht festgestellt werden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Plagioklasen, deren Größe 2.2×0.9 mm. erreicht, durch die Labradorer vertreten sein dürften.

Als zweite Hauptbestandteile des Gesteins treten die in Laengs- u. Querschnitten zu beobachtenden Amphibole auf. Diese haben einen Auslöschungswinkel von 24° und sind mit dem unangegebenen Pleochroismus durch die gewöhnlichen Hornblenden vertreten.

$$\begin{aligned} n_p &= \text{Blass grün} \\ n_m &= \text{Blaulich grün} \\ n_g &= \quad \quad \quad \end{aligned}$$

Man sah auch unter den Mineralien des Gesteins spärlich die Augite, die einen Auslöschungswinkel von 44° zeigen.

Man hat im Dünnschliffe einige wenige Sagenite beobachtet. Es ist möglich, dass die Sagenite aus dem TiO_2 haltigen Magnetit durch die Entmischung gebildet sein dürften und dadurch in der selben Zeit entstandene Limonite verfarbten den Schliff stellenweise braun.

Die Plagioklase schliessen die Apatite, welche als verschiedenen grosse Naedeln vorkommen, und in Laengsschnitt und manchmal auch in Querschnitten zu beobachten sind, ein. Ihre Grösse reicht bis zu 0.016×0.3 mm. aus.

No. 7 Quarzhaltige Gabbro:

Fundort: Auf dem Hügelchen, südlich vom Dorfe Ömeraltı.

A — Das Handstück zeigt eine feinkörnige Struktur und eine dunkelgraue Farbe. Die hell-blauen Plagioklasen lassen sich neben dunklen Mineralien sehr leicht unterscheiden.

B — Mikroskopische Untersuchung:

Die in erster Linie zu nennenden Hauptbestandteile des Gesteins sind Plagioklase. Sie sind so stark getrübt, dass man nur bei einigen die Zwillinge erkennen kann.

Es war aus diesem Grunde nicht möglich, den Anorthitgehalt der Plagioklasen, welche als Labrador annehmbar sind, festzustellen. Ihre Länge erreicht 1.8 mm.

Die Amphibole, die mit ihren Quer- u. Laengsschnitten im Dünnschliffe vorkommen, bilden den zweitwichtigen Bestandteil des Gesteins. Sie sind durch die gewöhnlichen Hornblenden vertreten, deren Daten unten angegeben sind:

n_p = Hell grünlich braun

n_m = Grünlich braun

n_g = Grün ins braune

25° = Auslöschungswinkel

Die Hornblenden, die im Dünnschliffe fast genau soviel wie Plagioklase vorhanden sind, schliessen Augite und noch weniger Quarze ein. Die Länge der Hornblenden erreicht 0.5 mm.

Unter den gesteinsbildenden Mineralien sah man auch nicht spärlich die Augite. Sie kommen in der Regel als noch kleinere Kriställchen vor. Ihr Auslöschungswinkel betragt 45° .

Ausser diesen Mineralien treten die Quarze in verschiedener Grösse und mit zahlreichen Einschlüssen spärlich auf. Der Durchmesser eines mittelgrossen und runden Quarzkornes wurde gemessen und 0.2 mm. gefunden.

Die nicht sehr wenig vorhandenen Erze, die möglicherweise

Magnetite sein können, kommen in verschiedenen Formen und Grössen vor.

No. 8 Olivin-Mikrogabbro:

Fundort: Yanıkbiçki, Auf dem Wege Yenikaracalar-Ömeraltı.

A — Die aus den mit unbewaffneten Augen kaum bemerkbaren Minerelien bestehende Probe ist grau farbig und seine Spaltungsflaeche grün angewittert.

B — Mikroskopische Untersuchung:

Das Probestück besitzt eine feinkörnige Struktur. Die Laenge eines mittelgrossen Kristalls überschreitet nicht 0.1 mm.

Die Plagioklase bilden einen der vorherrschenden Bestandteile des Gesteins. Sie kommen in der Regel als Zwillinge vor und sind fast alle durch die chemischen Umwandlungen getrübt. Obwohl man den Anorthitgehalt der Plagioklasen nicht feststellen konnte, dürfte man annehmen, dass sie an Kalzium reich sind.

Die teilweise serpentinierten Amphibole befinden sich im Dünnschliffe reichlich und werden durch die Hornblende mit einem Auslöschungswinkel von 25° und mit den unten angebenen pleochroitischen Daten vertreten:

n_p = Blass grün

n_m = Braunlich grün

Als dritt wichtiger Mineralbestandteil des Gesteins kommen die Pyroxene vor. Bei diesen fast farblos aussehenden Mineralien ist der Auslöschungswinkel als 35° festgestellt worden. Diese sind Augite, die selten eine Laenge von 1 mm. besitzen.

Die Olivine sind im Dünnschliffe sehr wenig, aber in Form von ziemlich grossen Kristallen vorhanden. In ihren sich in verschiedenen Richtungen miteinander schneidenden Rissen sind die Serpentine ausgebildet. Von vereinzelt vorhandenen Olivinen besitzt das Grösste die Daten 2×1.5 mm.

Ein Teil von Augiten u. Hornblenden zeigen eine Ondulöse Auslöschung.

No. 9 Serpentinisierte Bronzit-Peridotit (Harzburgit)

Fundort: Yanıkbiçki, auf dem Wege der Dörfer Yenikaracalar—Ömeraltı.

A — Die Probe hat als Hauptfarbe dunkel olivgrün, ist aber stellenweise grün befleckt. Im Gesteine unterscheidet man schon mit unbewaffneten Auge einige grünlich gefärbte metallisch glänzende Mineralien ^{2/3}).

B — Mikroskopische Untersuchung:

Man sieht, dass die Probe, die hauptsächlich aus Serpentine, Olivinen und der spärlichen Pyroxenen besteht, eine gitter- oder siebartige Struktur besitzt.

Die hellgrünen Serpentine, welche eine schwache Doppelbrechung zeigen und welche zum grössten Teil durch die Umwandlung von Olivinen und in geringerer Menge von Pyroxenen entstanden sind, bilden den Hauptbestandteil des betreffenden Gesteins. Die Serpentine sind im Dünnschliffe so eingelagert, dass einige von ihnen stellenweise als grosse Flecken erscheinen, während die anderen entweder Olivine und Pyroxene umkreisen, oder auch diese in verschiedenen breiten Adern durchschneiden.

Als zweiter Hauptbestandteil nehmen die stark serpentinisierten Olivinen an der mineralogischen Zusammensetzung des Gesteins teil. Sie sind verschieden gross und ihre Daten erreichen 0.2×0.5 mm.

Ausserdem sah man noch in kleineren Mengen den graulich-hellgrünlichen Pyroxenen mit schwachem Doppelbrechungsvermögen. Einige von diesen bilden Bronzite, da sie einen optischen Axenwinkel $2V = 80^\circ$ und eine gerade Auslöschung besitzen, während man von den anderen annehmen kann, dass sie eine Klinoenstatite mit einem Auslöschungswinkel von 22° sein dürften.

No 12. Serpentinisierte Diallag-Peridotit (Wehrlit)

Fundort: Auf dem Talgehaenge südlich vom Dorfe Çınarcık.

A — Das Probestück ist olivgrün und sehr stark verwittert. Bei ihm kann man nur einige Mineralien durch ihren metallischen Glanz unterscheiden ^{2/3}).

B — Mikroskopische Untersuchung:

Man sieht, dass das Probestück durch die Serpentinisierung

der Olivine und der Pyroxene eine gitterförmige Struktur bekommen hat.

Die gelblich grünen Serpentine bilden die Hauptbestandteile des Gesteins. Sie sind breit- u. schmale aderartige oder blattförmige Gebilde, die entweder um die Mineralraender herum oder durch sie hindurchgezogen überall im Dünnschliffe beobachtet werden können.

Dagegen liegen die Olivine als zweitwichtige Bestandteile vor. Sie sind, wie oben gesagt, stark serpentiniert.

Die im Dünnschliffe nicht spärlich vorhandenen schwach gelblichen Diabase, die einen Auslöschungswinkel von 42° haben, sind durch die Serpentinisierung oft in Stückchen zerteilt. Sie kommen oft im Dünnschliffe in noch grösseren Kristallen als die Olivinkörner vor.

b — Ergussgesteine:

No. 29 Biotit-Rhyolith:

Fundort: Bakacaktepe, östlich vom Dorfe Çivilicam.

A — Das Probestück, in dem nur die Biotite sichtbar sind, ist hellgrau farbig ²⁹⁾

B — Mikroskopische Untersuchung:

Das Gestein hat ein Hypokristallin-Porphyrisches Gefüge u. ist blasig. Da der Dünnschliff bei der Herstellung teilweise zerstört worden war, wurde auf die Messung dieser Blasendimensionen verzichtet. Die Grundmasse des Gesteins, in der die hellen u. dunklen Mineralien schweben, besteht aus Glas u. aus so Feinmikrolithen, dass man sie nicht bestimmen konnte.

Die Feldspateinsprenglinge, deren Länge 1.3 mm. erreichen, besitzen sehr kleine optische Axenwinkel ($2V=4$) und sind durch die Sanidine vertreten.

Die Biotite bilden eine andere Bestandteile des Gesteins, welche im Dünnschliffe noch spärlicher als Sanidine vorhanden sind. Sie zeigen folgenden starken Pleochroismus:

n_p = Braun

n_g = Braunlich schwarz

Die Quarze treten noch weniger als die anderen Kristallbestandteile vor. Sie sind einschliessreich u. magmatisch corrodirt.

Ausserdem sah man einen Mineral, dessen Umriss an einen

ziemlich regelmaessigen Poligon erinnert u. der einen deutlichen negativen Relief, u. eine sehr schwache Polarisationsfarbe zeigt. Es ist sehr wahrscheinlich ein Leucit, obwohl man bei ihm die Zwillinglamellierung nicht beobachten konnte.

No. 32 Biotit-Rhyolith:

Fundort: Auf dem Cifpel des Kocadag, beim Dorfe Karaköy.

A — Das Gestein ist rosafarbig grau und wenig blasig. Es ist dicht u. hat ein homogenes Aussehen; obwohl darin einige Kristalle sichtbar sind ²³⁾.

B — Mikroskopische Untersuchung:

Die Probe zeigt ein Hypokristallin-Porphyrisches Gefüge. Die Grundmasse des Gesteins ist glasig u. porös. Die Poren, welche in der Regel rundlich sind, kommen in verschiedener Grösse vor. Ihre Daten erreichen $1.2 \times 1,1$ mm. Diese Grundmasse besteht aus Feldspat-Quarz u. spärlichen Biotitmikrolithen u. Glas.

Die Feldspate sind sehr verschieden gross. Sie zeigen alle Übergänge von den Mikrolithen der Grundmasse bis zu den sehr spärlichen Einsprenglingen von 2.3×2 mm. Grösse. Diese Feldspate, die einen kleinen optischen Axenwinkel ($2V = 3$) zeigen, werden durch die Sanidine vertreten.

Die Quarzeinsprengline, welche die Bläschen einschliessen, treten im Dünnschliffe auch spärlich auf. Sie sind stark magmatisch korrodiert.

Die Biotitblättchen kommen vereinzelt vor. Sie sind oft mikrolithisch, und ihre Daten erreichen kaum 0.2×0.03 mm. Sie sind stark pleochroitisch:

$n_p =$ Gelblich hell braun

$n_g =$ Schwarzlich braun

Akzessorisch treten auch Apatit Nadelchen auf.

No: 38. Biotit-Dacit:

Fundort: Unmittelbar nördlich vom Dorfe Eskibalçık

A — Das Gestein hat eine rosafarbige Grundmasse, in der die Feldspate, Biotite und Quarze leicht sichtbar sind.

B — Mikroskopische Untersuchung :

Man beobachtet eine spherolitische Grundmasse, in welcher die verschiedenen Kristalleinsprenglinge spärlich verteilt sind. Die Spherolite, bei denen der grösste Durchmesser von etwa 1.4 mm. gemessen wurde, sind radial strahlig, und zeigen einen polygonähnlichen Umriss. Es ist möglich, dass sie sekundäre Kristallisationsprodukte, die eine schwache Polarisationsfarbe zeigen, sein können.

Die nicht so spärlich vorhandenen Feldspateinsprenglinge bilden die Hauptbestandteile unter den anderen Mineralarten des betreffenden Gesteins. Sie sind sehr verschieden gross. Ihre Grösse erreicht 1.3×3.9 mm. Diese Mineralien, die 32 % Anorthit enthalten, schliessen einige Feldspate und reichlich die Bläschen ein. Ein Teil dieser Plagioklasen tritt als polysynthetischen Zwillingen auf, und manche zeigen einen zonaren Bau.

Die im allgemein kurzblättrig gestalteten Biotite bilden den zweiten Bestandteil des Gesteins. Sie weisen verschiedene Grössen auf. Ihre Daten liegen in den Grenzen zwischen 0.05×0.7 — 0.6×1.0 mm. Sie zeigen einen sehr starken Pleochroismus :

$$\begin{aligned} N_p &= \text{Braunlich gelb} \\ n_g &= \text{Schwarzlich braun} \end{aligned}$$

Die Quarze kommen im Dünnschliffe noch spärlicher vor. Sie sind magmatisch korrodiert.

No : 49 Biotit-Dacit :

Fundort : Bei der Mineralwasserquelle im Sarpdere-Tal, auf dem Wege zwischen den Dörfern Derekadi und Akarca.

A — Das Gestein hat eine hellrot gefärbte Grundmasse, in welcher die sehr spärlich verteilten Feldspat-u. Biotiteinsprenglinge mit unbewaffnetem Auge sichtbar sind.

B — Mikroskopische Untersuchung :

Die Probe besitzt eine Hypokristallin-Porphyrische Struktur. Die Grundmasse des Gesteins besteht hauptsächlich aus Glas und zum kleineren Teil aus Feldspat-u. Biotitmikrolithen.

Die Plagioklaseinsprenglinge sind sehr spärlich vorhanden. Sie sind oft verzwilligt und manche zonar struiert. Sie enthal-

ten 32 % Anorthit. Die Plagioklase, deren Grösse 1.1×1.4 mm. erreicht, sind zum teil magmatisch korrodiert.

Die Biotite, welche als Mikrolithe im Dünnschliffe reichlich vorhanden sind, sind dagegen als Einsprenglinge sehr spaerlich. Ihre Daten erreichen 0.14×0.7 mm.

Sie zeigen folgende starken Pleochroismus :

$n_p =$ Braun

$n_g =$ Braunlich schwarz

Die sehr spaerlich zu beobachtenden Quarze sind magmatisch gerundet und korrodiert.

No. 45 Andesit :

Fundort: Auf der Insel Halilbey im See von Apolloniatis (Bursa).

A — Die Das Gestein bildenden, dunklen und helleren Mineralien, die oft ziemlich gross sind, sind in einer grau-gelblichen Grundmasse weit von einander als Einsprenglinge zerstreut ¹⁾.

B — Mikroskopische Untersuchung :

Das Gestein zeigt ein Hyppokristallin-Porphyrisches Gefüge. Die Grundmasse des Gesteins besteht aus Glas und aus Plagioklasmikrolithen, von denen sehr wenige leistenförmig sind.

Die spaerlich vorhandenen Plagioklaskristalle bilden die unter den anderen Einsprenglingen die in erster Linie bemerkenswerten Mineralien. Diese Plagioklase, die 45 % Anorthit enthalten, und von denen einen Teil polysynthetisch verzwillingt sind, haben viele von diesen verschieden gerichteten Rissen. Manche Plagioklasen zeigen eine ondulose Auslöschung. Diese Mineralien, von denen manche zonar struiert, u. ein Teil magmatisch korrodiert sind, sind verschieden gross. Ihre Grösse erreicht 2×5.8 mm.

Als Mineralbestandteile des Gesteins kommen mit ihren Quer- u. Laengsschnitten die gewöhnlichen Hornblenden vor. Sie zeigen einen Auslöschungswinkel von 25° und einen ziemlich starken Pleochroismus.

$n_p =$ Braeunlich hell-grun

$n_m =$ » »

$n_g =$ » »

Nicht selten trifft man im Dünnschliffe die Spherolitisch ge-

bauten Chlorite (Delessite), die durch die vollstaendigen oder teilweisen Umwandlungen der Hornblenden ausgebildet sind.

Die spaerlich zu beobachtenden Erze, die manchmal in vier-eckiger Form vorkommen, und durch das reflektierte Licht eine stahlgraue Farbe aufweisen, halte ich für die Magnetite.

Das Gestein wurde vom Gebirgsdruck ziemlich stark beein-flusst.

No. 28 Biotit führender Andesit:

Fundort: WSW. lich vom Dorfe Işıklar oder Karakilise

A — Das Gestein ist hauptsaechlich grau farbig. In der grau-farbigen Grundmasse sind die bagettenförmigen Hornblenden, deren Grösse etwa 0.5×3.5 mm. erreicht, sehr leicht zu unter-scheiden. Ausser den Hornblenden wurde nur ein Biotitblaettchen mit unbewaffneten Auge erkannt, aber keine hellen Mineralien.

B — Mikroskopische Untersuchung:

Das Gestein zeigt ein Plotaxitisches Gefüge. Die Grundmasse des Gesteins besteht aus Glas, Erzkörnchen, Hornblendebagetten und Plagioklasleistchen. Die Plagioklase zeigen alle Übergänge von den feinsten Leistchen (unter von 0.005×0.06 mm.) bis zu der Grösse von 0.07×0.2 mm. Sie sind in der Regel verzwillingt. Ihr Anorthitgehalt betraegt 62 %.

Die gewöhnlichen Hornblenden, deren Auslöschungswinkel 16° sind, kommen als Einsprenglinge mit ihren Quer- u. Laengs-schnitten in noch grösseren Kristallen als die anderen Einspreng-linge vor. Sie sind sehr verschieden gross und treten ab u. zu verzwillingt vor. Sie zeigen einen sehr deutlichen Pleochroismus:

n_p = Hell gelblich braun

n_m = Grünlich braun

n_g = » »

Die sehr spaerlich vorhandenen Biotite sind als parallele Blaettchen zu der (001) zu beobachten.

No. 52 Biotit führender glasiger Dacit:

Fundort: Auf dem Anhang südlich vom Dorfe Yumurcaklı.

A — Das Probestück ist blaeulich hell-grau und zeigt Bla-senraumgefüge. Die Porengrösse auf einer faustgrossen Ges-

teinsprobe erreicht 0.5×1.0 cm. Unter dem Binokular unterscheidet man leicht in der graulichen Grundmasse spärlich zerstreute Feldspate und Quarze.

B — Mikroskopische Untersuchung:

Das Gestein besteht aus einer spärlich Mikrolith enthaltenden glasigen Grundmasse und sehr spärlichen Einsprenglingen.

Von den Einsprenglingen sind in erster Linie die Plagioklase zu nennen. Sie enthalten 34 % Anorthit, ihre Grösse erreicht 0.7×1.0 mm. und manche davon sind verzwillingt.

Die Quarze, die verschieden gross sind, bilden den zweitwichtigen Kristallbestandteil des Gesteins.

Die fast in kleinen Blättchen beobachteten Biotite kommen sehr selten vor. Ihre Daten erreichen $0.05 \times 0,4$ mm. Sie sind stark pleochroitisch.

n_p = Hellbraun

n_g = Tiefbraun

No. 0—0 Diabas:

Fundort: Zwischen der Brücke über den Fluss Adranos und einem Tale (Arnavut Deresi), auf dem Wege vom Karacalar und Ömeraltı.

A — Das Probestück ist grünlich grau farbig und besteht aus dunklen und hellen Mineralien ²⁷³⁾.

B — Mikroskopische Untersuchung:

Man sieht, dass das Gestein ein mehr ophitisches als körniges Gefüge hat.

Die oft balkenförmig vorkommenden Plagioklase sind gerüstartig miteinander verschraenkt. Sie sind getrübt und teilweise in Epidot und Sericit verwandelt. Aus diesem Grunde ist es mir nicht gelungen, den Anorthitgehalt des betreffenden Minerals zu bestimmen. Sie sind oft verzwillingt und bilden die Hauptbestandteile des Gesteins. Ihre Grösse erreicht 1.1×0.1 mm.

Die Zwischenraeume der Plagioklase sind von anderen Mineralien ausgefüllt. Von denen kommen die Hornblenden als zweitwichtige Bestandteile des Gesteins im Dünnschliffe vor. Sie zeigen einen Auslöschungswinkel von 23° und den starken Pleochroismus:

n_p = Hell braun

n_m = Braun

n_g = >

Die hellgrün farbigen Klorite, die im Dünnschliffe nicht spaerlich vorhanden sind, bilden eine andere Mineralgruppe des Gesteins. Sie haben den unten angegebenen Pleochroismus:

n_p = Blass grün ins braune

n_m = Grün ins braune

Manche von ihnen sind die Pennine, welche eine schwache Polarisationsfarbe (Tiefviolett) zeigen.

Man trifft auch nicht spaerlich blass-gelblich farbigen Augite, die einen Auslöschungswinkel von 45° besitzen.

No. 43 Basalt :

Fundort; Bei einem Brunnen auf dem Wege von der Dörfern Bük—Kursunlu.

A — Das Gestein ist grau-schwarz und dicht. Bei ihm war es nicht möglich, die Mineralbestandteile zu unterscheiden.

B — Mikroskopische Untersuchung :

Bei dieser stark umgewandelten Probe ist es nicht möglich gewesen, die struktur des Gesteins festzustellen. Mit Ausnahme der spaerlich vorhandenen Kristalle, sehen die anderen Teile des Dünnschliffes durch die starke Umwandlung und durch die Wirkung der eisenhaltigen Verbindungen unter den gekreuzten Nikols in jeder Stellung schwarz aus. Aus diesem Grunde gab es keine Möglichkeit, die Feldspate zu unterscheiden.

Die Augite, die spaerlich im Dünnschliffe vorhanden sind, haben die Risse in verschiedenen Richtungen. Ihr Auslöschungswinkel ist 45° .

Die vereinzelt zu beobachtenden Olivine sind zum Teil serpentinisiert.

Die dunkel braunfarbigen Erze, die man im Dünnschliffe sehr spaerlich beobachtet, sind Umwandlungsprodukte, Limonite.

II. Sedimentgesteine

a — Mechanische Sedimente:

No. 35 Feldspat-Sandstein:

Fundort: Auf dem westlichen Gehaenge des Melde-Tals vom Dorfe Çavuş.

A — Das Gestein ist gelblich grau farbig. Es besteht aus feinkörnigen Mineralien und ist spaerlich von dünnen Kalkspatadern durchgezogen.

B — Mikroskopische Untersuchung:

Das Gestein besteht aus verschiedenen grossen Mineralkörnern und einem kalkigen Bindemittel und ist von Kalkspatadern durchgezogen. Die Mineralkörner sind eckig ausgebildet und ihre Grösse erreicht 0.62×0.57 mm. Es sind aber solche Grössen selten zu finden. Unter den mittelgrossen Mineralien bei einem Kristall wurde die Grösse 0.18×0.17 mm. gemessen.

Das Gestein besteht hauptsaechlich reichlich aus den Quarzen.

Die Feldspate nehmen an der Mineralogischen Zusammensetzung des Gesteins noch spaerlicher teil als der Quarzanteil. Ein Teil dieser Mineralien kommt in polysynthetischen Zwillingen vor.

Man findet Muscovite und auch noch weniger die Biotite. Diese, mit den durch die Zersetzung entstandenen Eisenverbindungen, sind braun gefaerbt.

No. 51 Arkos:

Fundort: Bei der Mineralwasserquelle vom Dorfe Akarca.

A — Das graufarbige Probegestein, welches einige fremde Gesteinsbröckchen enthaelt, besteht aus einem kalkigen Bindemittel und aus kleinen Mineralkörnern. Es braust mit Salzsaeure stark auf.

B — Mikroskopische Untersuchung:

Die dieses Gestein bildenden Mineralien sind in nicht dichter Weise in einem kalkigen Bindemittel zerzstreut. Bei einem Quarkristall unter den gesteinsbildenden Mineralkörnern, die etwa gleich gross sind, wurde die Laenge 1.4 mm. gemessen.

Bei den Mineralkörnern sind in erster Linie die Feldspate zu nennen. Sie bilden den Hauptbestandteil des betreffenden Gesteins. Manche davon sind kaolinisiert oder sericitisiert.

Die Quarze spielen unter den gesteinsbildenden Mineralkörnern ein etwa ebenso wichtige Rolle, wie die Feldspate.

Unter anderen kommen schuppige und blaetterige Muscovite ab und zu vor.

Die Biotite, die entweder durch die Umwandlung kloritisiert und limonitisiert oder durch diese braun gefaerbt sind, trifft man im Dünnschliffe selten.

No. 27 Grauwacke:

Fundort: Unmittelbar im Norden vom Dorfe Doğanalan.

A — Das Gestein, in dem nur einige Kristalle mit unbewaffneten Auge zu sehen sind, ist gelblich grau und besteht aus kleinen Mineralkörnern. Es braust mit Salzsaeure schwach auf.

B — Mikroskopische Untersuchung:

Das Gestein bildet sich aus einem feinen Bindemittel und verschieden grossen eckigen Mineralkörnern. Bei einem mittelgrossen Mineralkorn wurde die Grösse von etwa 0.3×0.2 mm. festgestellt.

Die Quarze, die reich an Einschhlüsschen sind und manche von denen eine ondulöse Auslöschung zeigen, bilden den Hauptbestandteil des betreffenden Gesteins.

Die Feldspate bilden eine andere Mineralgruppe, die im Dünnschliffe spaerlich vorhanden ist. Sie sind teilweise durch die Umwandlung sericitisiert oder kaolinisiert.

Die aus dem Infiltrationswasser auskristallisierten Calcite, die spaerlich vorkommen, haben die Risse und Spaeltchen des betreffenden Gesteins ausgefüllt.

Die in der Regel kurz und klein blaetterigen Muscovite können, trotz ihrer spaerlichen Anwesenheit, überall im Dünnschliffe beobachtet werden. Ihre Grösse erreicht 0.3×0.07 mm.

Die Biotite, die entweder teilweise kloritisiert oder vollstaendig umgewandelt sind, sind durch die bei der Umwandlung entstandenen Limonite braun gefaerbt. Sie sind im Dünnschliffe spaerlicher als Muscovite vorhanden.

No. 14 Grauwacke:

Fundort: Auf dem Wege vom Orte Sarnıç, nach dem Dorfe Balyes.

A — Die Probe, welche viele Risse und spalten aufweist, ist gelblich braun farbig. Sie besteht aus ziemlich feinkörnigen Mineralien und ist dicht ²⁷³⁾.

B — Mikroskopische Untersuchung:

Das Gestein ist aus der eckigen Mineralien u. dem eisenoxydischen Bindemittel zusammengesetzt.

Unter den gesteinsbildenden Mineralien kommen in erster Linie die Quarze. Sie enthalten als Einschlüsse die Bläschen, u. man beobachtet bei einigen dieser Kristalle Risse und eine Ondulöse Auslöschung.

Im Dünnschliffe trifft man auch reichlich Feldspate, von denen manche verzwillingt sind. Manche Feldspate weisen Risse auf und manche sind durch die Umwandlung kaolinisiert oder sericitisiert. Bei einem aller grössten Feldspat wurde die Länge als 0.7 mm. festgestellt.

Die Biotite sind im Dünnschliffe reichlich vorhanden. Sie erscheinen als schmale, massig breite und manchmal kurze oder massig lange Blättchen, die in der Regel umgewandelt und durch den Gebirgsdruck gebogen sind.

Man beobachtet auch die Muscovite in kleinen Blättchen im Dünnschliffe sehr spärlich

No. 17 Grauwacke:

Fundort: In der Entfernung etwa 4. Km. vom Dorfe Hasan-ağa, auf dem Wege des Dorfes Maksipınar-Hasanağa, (Bursa).

A — Das Probestück ist grünlich grau. Die Risse und Spalten des aus feinkörnigen Mineralien bestehenden Gesteins, das dicht ist, sind durch die Limonite braun gefärbt. Es bräunt mit Salzsäure schwach auf ²⁷³⁾.

B Mikroskopische Untersuchung:

Das Gestein besteht aus verschiedenen grossen eckigen Mineralkörnern und einem feinen eisenoxydischen Bindemittel. Der Dünnschliff ist durch die Eisenverbindungen stellenweise braun gefärbt.

Die einschlussreichen Quarze bilden unter den anderen Mineralien die reichsten Bestandteile des betreffenden Gesteins. Viele von diesen zeigen eine ondulöse Auslöschung und manche Kristalle enthalten Risse. Sie sind verschieden gross. Eine Grösse von 1 mm. kommt bei ihnen selten vor. Bei einem mittelgrössen Quarzkorn aber wurde die Laenge 0.1 mm. gemessen.

Die im Dünnschliffe spärlich vorhandenen Feldspate, von welchen einige in polysynthetischen Zwillinge vorkommen, sind teilweise kaolinisiert oder sericitisiert.

Die Muscovite, die in Form von Baenderchen und Schüppchen auftreten, sind im Dünnschliffe spärlich vorhanden.

Man beobachtete auch spärlich die Biotitblaettchen, von denen manche entweder kloritisiert oder auf Grund der durch die Zersetzung und Umwandlung entstandenen Limonite braun gefaerbt sind.

No: 24 Grauwacke:

Fundort: Etwa 1 Km. entfernt vom Dorfe Ayva auf dem Wege von Ayva-Fazilli (Bursa)

A — Das Probestück ist graulich braun fabrig. Die Spaltungsflaechen des Gesteins sind durch die Eisenverbindungen braun gefaerbt. Ihre Mineralkörner sind so klein, dass man sie mit unbewaffnetem Auge nicht unterscheiden kann^{2,3}).

B — Mikroskopische Untersuchung:

Das Gestein ist aus einem eisenoxydischen feinem Bindemittel und etwa gleichgrossen Mineralkörnern zusammengesetzt.

Die Laenge der Quarze, welche die reichsten Bestandteile des Gesteins bilden, erreichen 0.5 mm. Die Quarze sind einschlussreich und besitzen Risse und eine Ondulöse Auslöschung.

Die spärlich vorhandenen Feldspate sind durch die Umwandlung teilweise sericitisiert. Sie sind Plagioklase, bei denen man die polysynthetischen Zwillingsbildungen selten beobachtet. Bei einigen sind die Auslöschungen Ondulös.

Die eine unmerkliche Blaettrigkeit besitzenden Mineralien, die durch die bei den chemischen Umwandlungen ausgeschiedenen Eisenverbindungen stark braun gefaerbt sind, bestehen aus teilweise kloritisierten Biotiten.

Die sehr spärlich im Dünnschliffe vorhandenen Muscovite nehmen auch an der mineralogischen Zusammensetzung des betreffenden Gesteins teil.

No: 19—A Grauwacke :

Fundort : Unmittelbar südlich vom Dorfe Kuruçeşme.

A — Das Probestück, das aus kleinen Mineralkörnern besteht, die ausgenommen der wegen ihres Silberglanzes leicht auffälligen Muscovite, mit blossem Auge nicht erkennbar sind, ist graulich-braun farbig^{2,3}).

B — Mikroskopische Untersuchung :

Das Gestein bildet sich aus einem feinen eisenoxydischen Bindemittel und darin nebeneinander dicht liegenden eckigen Mineralkörnern. Sie sind ziemlich verschieden gross und die Daten wurden bei einem mittelgrossen Mineralkorn als 0.14×0.25 mm. gefunden.

Unter den gesteinsbildenden Mineralien sind die einschliessreiche Quarze, von denen viele eine ondulöse Auslöschung zeigen, im Dünnschliffe reichlich vorhanden.

Die Feldspate kommen spärlich vor. Einige von diesen sind verzwillingt und zeigen manche eine ondulöse Auslöschung.

Die Muscovite, die in verschiedenen breiten und langen und seltenerweise in gebogenen Baendern vorkommen, beobachtete man im Dünnschliffe ziemlich reichlich.

Die noch weniger als Muscovite vorhandenen Biotite sind teilweise umgewandelt.

Ausserdem beobachtete man im Dünnschliffe spärliche Mengen von Erzen.

No: 19—B Grauwacke :

Fundort : Etwa in einer Entfernung von 1.5 km. vom Dorfe Kuruçeşme, auf dem Wege Kuruçeşme-Armutalan (Bursa)

A — Das aus sehr kleinen Mineralkörnern bestehende Probestück ist hell braun farbig. Es ist stellenweise durch die Eisenoxyde braun gefärbt und teilweise verwittert.

Unter den gesteinsbildenden Mineralien sind nur die Muscovite mit blossem Auge durch ihren Silberglanz sehr deutlich unterscheidbar^{2,8)}.

B — Mikroskopische Untersuchung :

Das Gestein ist aus etwa gleichgrossen Mineralien und einem feinen eisenoxydischen Bindemittel Zusammengesetzt. Bei einem mittelgrossen Feldspatkrystall wurden die Daten als 0.1×0.08 mm. festgestellt.

Die Quarze bilden die Hauptmenge des Gesteins und bei einigen sind die Auslöschungen ondulös.

Die Feldspate beteiligen sich in wenigen Mengen an den Mineralkomponenten des Gesteins.

Die in Form von kleinen Blaettern und Baendern vorkommenden Muscovite beobachtete man im Dünnschliffe überall reichlich.

Die Biotitblaettchen kommen im Dünnschliffe ungefaehr in derselben Menge wie Muscovite vor. Aber sie sind entweder zersetzt und teilweise limonitisiert oder in Klorit umgewandelt.

III. Metamorphe Gesteine

No : 50 Gneis :

Fundort : Am Orte Suuçtu (Wasserfall) im Sarpdere, beim Dorfe Akarca.

A — Das Gestein, das aus den teilweise kaolinisierten Feldspaten, Quarzen und spaerlichen kleinen Muscovitblaettchen besteht, ist schiefrig^{2,9)}.

B — Mikroskopische Untersuchung :

Das Probestück weist ein flaserig aehnliches Grenonematoblastisch schiefriges Gefüge auf. Die Feldspate und die Quarze bilden die Hautbestandteile des betreffenden Gesteins.

Die Feldspate, bei denen die Spaltwinkel genau 90° und obtische Axenwinkel -70° gemessen wurden, sind durch die Orthoklase vertreten. Sie haben verschieden gerichtete Risse und manche zeigen ondulöse Auslöschungen. Die Daten der meist kaolinisierten Feldspate erreichen $2,1 \times 3,3$ mm.

Die einschlussblaeschenreichen Quarze, bei denen viele der Auslöschungen ondulös sind, sind im Dünnschliffe reichlich vorhanden.

Die Muscovite, die oft in schuppiger Form auftreten, kommen im Dünnschliffe spärlich vor.

No : 30 Muscovit, Biotit - Glimmerschiefer :

Fundort : Am Ufer des Dursunbey-Flusses südlich von Karaköy.

A — Das Probestück ist dunkelgrau und schiefrig. Die Glimmer und Quarze, die die Hauptbestandteile des betreffenden Gesteins bilden, sind schon mit unbewaffnetem Auge unterscheidbar. Die Oberfläche des Gesteins ist stellenweise durch die Eisenverbindungen gelblich braun gefärbt.

B — Mikroskopische Untersuchung :

Das Gestein hat ein lepidoblastisches Gefüge.

Die Muscovite bilden unter den anderen Hauptbestandteilen der gesteinsbildenden Mineralien in erster Linie zu nennende Kristalle. Sie kommen in Form von verschiedenen stark gebogenen und meist parallelen, auch manchmal mitetnander sich durchschneidenden blaetterigen Baendern vor.

Die Biotite nehmen an der mineralogischen Zusammensetzung des betreffenden Gesteins noch weniger teil und sind teilweise in die Klorite umgewandelt. Sie kommen in noch dünneren Baendern neben den Muscoviten vor und weisen den folgenden ziemlich schwachen Pleochroismus auf :

n_p = Hell braun

n_g = Braun

Die Glimmer sind stellenweise auf Grund der durch Zersetzung entstandenen eisenoxydicshen Verbindungen braun gefärbt.

Die Quarze, die zwischen Glimmerbaendern entweder in schmalen oder breiten Reihen angeordnet vorkommen, bilden einen anderen Hauptbestandteil des Gesteins. Sie sind einschlussreich und manche zeigen eine ondulose Auslöschung.

Die oft quadratförmig zu beobachtenden Erze, die im Dünnschliffe spärlich vorkommen, sind Pyrite.

No. 39 Glimmerschiefer :

Fundort : In der Entfernung von 0.5—1 km. von Devecikonağı, auf dem Wege Devecikonağı-Eskibalçık.

A — Das Probestück ist hell-grau farbig und zeigt ein schiefriges Gefüge. Die Quarze und die Glimmer bilden die Hauptbestandteile des Gesteins, dessen Oberfläche durch die Eisenverbindungen braun gefärbt sind.

B — Mikroskopische Untersuchung :

Das Gestein hat ein lepidoblastisches Gefüge.

Die Quarze, die reichlich an der mineralogischen Zusammensetzung des Gesteins teilnehmen, sind einschlussreich und oftmals zeigen sie eine ondulöse Auslöschung.

Die in wenig gebogenen und dünnen Bändern vorkommenden Muscovite bilden den zweit wichtigen Bestandteil des betreffenden Gesteins.

Außerdem beobachtet man grünlich hell-braune Klorite, die als dritt wichtige Bestandteile an der mineralogischen Zusammensetzung des Gesteins teilnehmen. Sie sind durch die Umwandlungen von Biotiten entstanden.

Man beobachtet spärlich auch quadratförmige Erze, die durch das reflektierte Licht gelb erscheinen. Diese sind Pyrite, deren Ränder limonitisiert sind.

No : 26 Kloritschiefer :

Fundort : Unmittelbar neben dem Dorfe Yenikaracalar, auf dem Wege Çaltılıbük-Yenikaracalar.

A — Das Probestück ist grünlich grau und hat ein schiefriges Gefüge.

B — Mikroskopische Untersuchung :

Die Klorite bilden den Hauptgemengeteil des Gesteins, welches lepidoblastisches Gefüge zeigt. Sie kommen in Form von schwach welligen Bändern vor.

Die sehr kleinen Quarze nehmen an der Zusammensetzung des Gesteins reichlich teil, die als Zwischenlagen von Kloriten liegen. Viele von diesen Quarzen zeigen eine ondülöse Auslöschung.

Unter den Kloriten begegnet man auch spärlich Biottien. Sie sind stark Pleochroitisch:

$n_p =$ Gelb

$n_g =$ Braunlich schwarz

Man beobachtete spärlich im Dünnschliffe auch die meist bagettförmigen Amphiole, deren Daten $0,06 \times 0,4$ mm. sind. Sie sind den unten angegebenen sehr deutlichen pleochroitischen Eigenschaften nach als Glaukophan anzusehen.

$n_p =$ Blass gelb-grün

$n_g =$ Blau

No: 11 Olivin Gabbroschiefer:

Fundort: Auf einem Talgehänge unmittelbar südlich vom Dorfe Çınarcık.

A — Das Probestück, das ein Schiefrieges Gefüge hat, ist im allgemeinen dunkelgrau farbig. Die dunkeln und bläulich hellern Mineralien, die das Gestein bilden, sind in dünnen Lagen abwechselnd aufeinander angeordnet. Im Handstück unter den dunkeln Mineralien bei grösseren Mineral wurden die Daten $2,3 \times 1,0$ Cm. festgestellt.

B — Mikroskopische Untersuchung:

Das Probestück, in welchem viele Mineralien teilweise durch den Gebirgsdruck verquert und gebogen sind, besitzt ein grenoblastisch-schiefriges Gefüge.

Die Plagioklase bilden den wichtigsten Bestandteil des Gesteins. Sie sind so stark umgewandelt, dass man nur bei einigen die Zwillingslamellierung erkennen kann. Bei einigen Kristallen, bei denen die Messungen möglich waren, kann man auf Grund der Resultate der Auslöschungswinkelmessungen auf der Fläche ($M = 37^\circ$) und eines deutlich positiven Reliefs folgern, dass sie durch die Anorthite vertreten sind.

Die mit ihren Quer-u. aber noch mehr Längsschnitten vor-

kommenden Pyroxene bilden diejenigen Mineralien, welche bei der mineralogischen Zusammensetzung des Gesteins fast eine ebenso wichtige Rolle wie die Plagioklase spielen. Sie sind blass gelblich und haben einen Auslöschungswinkel von 42° . Da sie die Spuren der Ablösungsfläche (100) zeigen, sind sie durch die Di-allage vertreten. Diese Mineralien, bei denen die Auslöschungen schwach undulös sind, sind verschieden gross. Bei einem aller grössten Kristalle wurden die Daten desselben Minerallquerschnittes als 0.9×1.4 mm, festgestellt. Einige Di-allage schliessen die Hornblendekristalle ein.

Die Hornblenden, welche man vereinzelt in Längsschnitten häufiger in Querschnitten sieht, kommen weniger vor. Bei diesen Mineralien, die einen Auslöschungswinkel von 25° zeigten, stellte man folgenden Pleochroismus fest.

n_p = Blass grün
 n_m = Grün ins bräunliche
 n_g = " " "

Unter den anderen treten spärlich die blass grün farbigen Olivine, die unregelmässig gerichtete Risse haben, auf.

Sie zeigen eine undulöse Auslöschung. Ihre Länge erreicht 1.6 mm.

Ausserdem beobachtete man sehr spärlich Erzkörnchen, die Magnetite sein dürften.

No: 31 Amphibolit:

Fundort: Etwa 2 Km. in der Entfernung vom Dorfe Çiviliçam, auf dem Wege Çiviliçam-Karaköy. (Am anfang von Karanlıkdere)

A — Die Probe weist eine schwärzlich grünliche Farbe und eine schiefrige Textur auf. Das Gestein ist aus den aus kleinen dunkeln Mineralien bestehenden noch dünneren Schichtchen gebildet. Die Spaltungsflächen des Gesteins sind durch die Eisenverbindungen stellenweise braun gefärbt.

B — Mikroskopische Untersuchung:

Die Hornblenden bilden einen Hauptgemengeteil des Gesteins, welches ein grenoblastisch-schiefriges Gefüge zeigt. Sie kommen

mit ihren Quer- u. Längsschnitten im Dünnschliffe reichlich vor. Ihre Grössen sind ziemlich verschiedn, eine Länge von 1.5 mm. aber ist eine Seltenheit. Bei einem mittelgrossen Kristall wurde die Länge als 0.4 mm. festgestellt. Sie sind gewöhnliche Hornblenden, die einen Auslöschungswinkel von 24° und den folgenden Pleochroismus zeigen :

$$\begin{aligned} n_p &= \text{Hell grün ins bräunliche} \\ n_m &= \text{Grünlich braun} \\ n_g &= \quad \quad \quad \text{''} \quad \quad \quad \text{''} \end{aligned}$$

Die blass gelblich ins grünlich farbigen Augite, welche in der Regel in noch kleineren Kristallen als Hornblenden vorkommen und einen Auslöschungswinkel von 36° zeigen, nehmen an der mineralogischen Zusammensetzung des Gesteins noch weniger teil. Vereinzelte Augitkristalle wurden von einigen Hornblenden eingeschlossen.

Die spärlich vorhandenen hellen Mineralien sind durch Sausoritisierungen umgewandelte Plagioklase, bei deren Umwandlung die Epidote, Zoisite und auch wenige hellere Glimmer entstanden sind.

Ausserdem trifft man im Dünnschliffe spärlich in verschiedener Form und Grösse Erze, die wahrscheinlich Magnetite sind.

Literatur

- [1] Altınlı, E. Etude géologique de la chaîne côtière entre Bandırma Gemlik. Rev. Fac. Sc. Univ. Ist. B (1942), 8, 76-137.
- [2] Phillippon, A. Reisen u. Forschungen im westlichen Kleinasien. Heft III. Gotha Justus Perthes (1913).
- [3] Phillippon, A. Geologische Karte des westlichen Kleinasien Blatt 2.