

## Der Basalt des Karadja Dagh.

Von

*J. H. Bruckmoser.*

Mit 1 Tafel (Nr. I).

---

Die Pforte aus dem Mittelmeer nach Mesopotamien bildet für die meisten Reisenden das Städtchen Iskanderum, bekannter unter dem Namen Alexandretta, an der Küste des gleichnamigen Meerbusens.

Ein Blick auf die Karte ruft den Eindruck hervor, als ob sich von Iskanderum aus über ungefähr 10 Längengrade ein großer, nach Süden offener Bogen spannte, der sich mit seinem Ostteil in die persischen Ketten zerschleißt.

Der Bogen weist bei genauerer Betrachtung allerdings keine Einheitlichkeit auf. Gleichwohl erlangt er eine gewisse Bedeutung, insoferne ihm die Abschließung der syrischen Platte gegen Kleinasien, Armenien und Persien zufällt. Er wird vielfach als taurischer Faltenbogen bezeichnet, wenn man diese Benennung so allgemein ausdehnen kann. Zum Unterschied von den taurischen Ketten Kleinasiens wird er hier unter dem Namen «Nordsyrischer Randbogen» erscheinen.

Wiederholt wurde darauf hingewiesen, daß zwischen der Entstehung des Roten Meeres, des syrischen Grabenbruches und des persischen Meerbusens ein Zusammenhang besteht. Durch die angedeuteten Grenzen erhält die aus Arabien, Palästina, Syrien und Mesopotamien zusammengesetzte syrische Platte ein streng individuelles Gepräge.

Der nordsyrische Randbogen ruht mit dem Alma Dagh (Amanus) auf dem Djebel el Ansarien, einer Kette, welche die nördliche Fortsetzung des Libanon darstellt. Er wird in seinem südlichen Teil vom Orontes durchbrochen, so daß er im Djebel Okrah (Cassius) auf dem linken Ufer noch vertreten sein dürfte. Der westliche Ast besteht aus dem Alma Dagh, Ghiaur Dagh und dem Achir Dagh, dessen Fuß die Stadt Marasch säumt. Den Kern bildet der armenische oder auch kurdische Taurus. Der Randbogen wird am Westende des kurdischen Taurus vom Euphrat durchschnitten, welcher, mit seinen Quellflüssen Kara Su (nicht zu verwechseln mit dem Flusse gleichen Namens, der sich in den Ak Deniz-See ergießt) und Murad Tschaj nördlich und östlich von Erzerum entspringend, fast das ganze türkische Armenien entwässert. Der östliche Euphrat (Murad Tschaj) fließt auf eine lange Strecke an der Nordlehne des Taurus, bis ihn der Kara Su fast plötzlich nach Süden drängt. Bei Meskeneh wird der Euphrat durch bescheidene Ketten in die südöstliche Richtung gelenkt, die er fortab beibehält. Bei Buseirah empfängt er den Chabur, welcher mit seinen noch meist unerforschten Nebenflüssen aus dem obermesopotamischen Eruptivgebiete kommt. Im Norden wird dieses Gebiet vom Tigris eingesäumt, der, in größter Nähe des Euphrat aus einem See entspringend, diesen lange meidet und dem Südabhang des Taurus entlang strömt. Der Karadja Dagh und das Mardin-Gebirge bilden zwischen Tigris und Chabur die

Wasserscheide. Dort, wo der Chabur aus südöstlicher Richtung ein Knie nach Süden macht, wird er auf beiden Ufern von unbedeutenden Hügelketten sedimentärer Natur, die ungefähr senkrecht zu seiner Richtung verlaufen, flankiert. Die Hügelreihen des Djebel Sindjar östlich vom Fluß und Djebel Abd el Asis westlich davon treten jedoch keineswegs an die Ufer heran, sie bilden ein breites Tor in das vulkanische Gebiet hinein, das in der Nähe von Diarbekir durch den Karadja Dagh beherrscht wird. Der Karadja Dagh ist ein basaltischer Buckel von ungefähr 2000 m Höhe, an den sich nach Osten das Mardingebirge anlehnt. Einer mehrfachen Übung entsprechend, wird hier das ganze Gebiet der Eruption zwischen Chabur und Tigris unter dem Namen Karadja Dagh zusammengefaßt. Es besteht durchwegs aus Basalt. Vulkankegel sind nur vom Chaburknie mit der Bezeichnung Tell Kokeb und Bana Tell Kokeb bekannt. Dorthier stammen Laven, die schon in ihrer äußeren Form vom Deckenbasalt abweichen.

Die ganze syrische Platte dürfte von gleichartigen vulkanischen Ergüssen eingefaßt sein. Eine etwas eingehendere Beschreibung und Würdigung fand bis jetzt nur die Westseite. Große Basaltfelder liegen auf der Breite des Sees von Tiberias im Ostjordanland, der Djebel Haurân und im Osten von Damaskus der Tîret et Tulûl.

Doss beschrieb im Jahre 1886 diese Eruptivgebiete (Bruno Doss, Die basaltischen Laven und Tuffe der Provinz Haurân und vom Tîret et Tulûl in Syrien. T. M. (P. M., 1886, Bd. VII, p. 461).

Kleinere Basaltkomplexe liegen in Nordsyrien im allgemeinen dem Grabenbruch folgend. W. Pötz führt an: Die Basaltmasse von Homs, el Markeb und Banias an der Meeresküste, die Basalte der großen südnördlichen Grabensenke in der Mitte Nordsyriens, die Basaltzüge in SO—NW-Richtung in der nordsyrischen Wüste, Basaltzüge in SW—NO-Richtung in Nordsyrien (W. Pötz, Beiträge zur Kenntnis der basaltischen Gesteine von Nordsyrien. Ztschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., 1896, Bd. XLVIII, p. 522).

Auch Teile des Alma Dagh sind nach einer Skizze Dieners basaltischen Ursprungs (Diener, Libanon. Wien 1886, A. Hölder).

Die Betrachtung der Basalte des Karadja Dagh bildet eine passende Ergänzung zu den von Doss und Pötz gelieferten Arbeiten. Das Material hat Dr. V. Pietschmann nach Wien gebracht. Es ist gegenwärtig samt den daraus hergestellten Dünnschliffen im Besitze des mineralogisch-petrographischen Institutes der Wiener Universität. In liebenswürdigster Weise wurde es dem Autor vom Vorstand des Institutes, Herrn Professor Becke, zur Bearbeitung überwiesen.

Der Zoologe Dr. V. Pietschmann ging in Begleitung anderer Herren über Auftrag des Naturwissenschaftlichen Orientvereines nach Asien. Die Reise führte von Alexandretta über Haleb (Aleppo) an den Euphrat, der bei Meskeneh erreicht wurde, vom Euphrat zunächst nach Bagdad, von hier nach Mosul und von dort in einem Kreise um den Karadja Dagh herum nach Mosul zurück.

Im Jahre 1908 durchquerte E. Banse das obermesopotamische Basaltgebiet von Mosul über Mardin, Urfa und Biredjik nach Nisib. Ob auf dieser Reise petrographisches Material gesammelt wurde, ist hier nicht bekannt. Um so dankenswerter erscheint es, daß Dr. Pietschmann neben seinen zoologischen Forschungen noch Muße fand, der Gesteinswelt seine Aufmerksamkeit zu schenken. Die Handstücke zeigen der Reihe nach die Fundortsangaben: I. Chaburknie, II. Tell Kokeb, III. El Abid, IV. Suwerek, V. Kainak, VI. Diarbekir, VII. Tez Charab.

Bevor an die petrographische Behandlung des Materials geschritten wird, erscheint ein kurzer geologischer Überblick am Platze. Wie bereits eingangs erwähnt wurde, begrenzt der nordsyrische Randbogen die syrische Platte nach Kleinasien, Armenien

und Persien hin. In einem klassischen Werk schreibt H. Abich (Geologie des armenischen Hochlandes I, Wien 1882) über die Geologie des armenischen Hochlandes. Becke hat dabei den petrographischen Teil geliefert. Er behandelt die Gesteine des Alagöz nördlich vom großen Ararat fast auf demselben Meridian, von Achalkalaki im sogenannten kleinen Kaukasus (nach Spammer), des Palandöken, an dessen Nordabhang Erzerum liegt, sowie des Bingöl Dagh, der durch den Murad Tschaj vom armenischen Taurus getrennt wird. Über dieses Gebiet handeln auch Arbeiten von A. Lacroix (Sur quelques roches d'Arménie. Bull. soc. géol. de France, 19, p. 741—748, 1891). C. Thost, Mikroskopische Studien an Gesteinen des Karabagh-Gaues (Armenisches Hochland). Abhandl. Senckenberg. Naturforsch. Gesellsch., 18, p. 212—265, 1894. A. Dannenberg, Beiträge zur Petrographie der Kaukasusländer. T. M. P. M. XIX, p. 218 u. 257, XXIII, p. 1. J. Tanatar, Beiträge zur Petrographie des russisch-armenischen Hochlandes. T. M. P. M. XXIX, 1910, p. 211—247.

In nächster Beziehung stehen die Abhandlungen von X. Schaffer in Petermanns Geograph. Mitteilungen, 1907, sowie die von F. Oswald, ebendasselbst LII, 1910, I, p. 8—14, 69—74, 126—132.

Von F. Seemann stammt eine dankenswerte Arbeit über die Gesteine des Erdjas Dagh, der höchsten Erhebung Kleinasiens, im Westen des Antitaurus. Annalen des naturhist. Hofmuseums XXI, 1906, p. 157.

Der armenische Taurus, an dessen Innenbogen die Basalte des Karadja Dagh liegen, bildet ein Gegenstück zur pontischen Masse. Beide klemmen die armenische Scholle von Süd und Nord ein und sind tonangebend für eine Reihe der wichtigsten Ereignisse, welche die geologischen Geschicke Armeniens bestimmen. Ihr Kern besteht aus kristallinen Schiefern. Über sie hinweg mag zum Teil die oberkretazische Transgression geschritten sein, die Mittelsyrien in so hervorragender Weise charakterisiert. Diener teilt die Kreide Syriens in vier Stufen ein, so daß hiedurch eine leichte Übersicht gegeben ist. Während die unterste Stufe, der Arajakalkstein, noch, wenn auch zweifelhaft, zur Unterkreide geschlagen wird, fallen der Trigoniensandstein, der Libanonkalk und die feuersteinführende Kreide ziemlich übereinstimmend mit den üblichen Stufenbezeichnungen: Cenoman, Turon, Senon zusammen. Die in der Natur mehr oder weniger scharf abgegrenzten Glieder des syrischen Gebirgsgerüsts werden mit den anderweitigen, bereits allgemeinen Erfahrungen in Übereinstimmung gebracht. Den hervorragendsten Anteil am Aufbau des Libanon und Antilibanon nimmt sicherlich der Libanonkalkstein ein, während die übrigen Stufen zurücktreten. Das Senon (feuersteinführende Kreide) ist zum Teil von Nummulitenkalkstein, zum Teil vom äquivalenten Wüstenkalk überlagert. Der letztere sendet langgestreckte Zungen nach Nordosten. Es wäre interessant zu wissen, ob die sedimentären Höhenzüge, welche den Karadja Dagh umschließen, mit diesem in Beziehung gebracht werden könnten.

Als im Tertiär mächtige Erschütterungen über die Erde schritten, blieben auch die Gebiete Vorderasiens nicht verschont. Armenien wurde in Falten gelegt. Mächtige Brüche durchsetzten die armenische Scholle. In einem tiefen Graben sank in Syrien staffelförmig die Bekaah zwischen Libanon und Antilibanon nieder. Es entstand in südlicher Fortsetzung die Senke, welche heute der Jordan durchströmt. Überall quollen an den Störungen Basaltlaven hervor oder wurden aus Vulkanen Aschen geschleudert, die sich in Tuffen ablagerten. Diener vertritt die Anschauung, daß in Syrien von mindestens zwei Basaltgenerationen gesprochen werden kann, von denen sich die ältere submarin bildete.

Die taurische Faltung (Schaffer, s. L.) fand nach dem Miozän statt. Nach der Auffaltung der taurischen Ketten erfolgten mächtige Dislokationen. Zugleich mit der Entstehung des syrischen Grabens traten in der Gegend von Diarbekir, also im Süden des Taurus, sowie in der Gegend von Musch und dem Wansee auf der Nordseite des Massivs Senkungen ein, denen die Eruptionen folgten. Ob die Basalte des Karadja Dagh geologisch zu den Ereignissen in Armenien in nächster Beziehung stehen, muß der Geologie zur Entscheidung überlassen bleiben. Petrographisch findet eine auffallende Übereinstimmung mit den syrischen Basalten statt.

Es wurde schon darauf hingewiesen, daß die Ergüsse, die vom Tell Kokeb herühren, strukturell einen andern Charakter tragen als die, welche sich in einer mehr oder minder mächtigen Decke ausbreiteten. Auch bei oberflächlicher Betrachtung ist man bereits veranlaßt, zwischen Handstücken, die vom Vulkan herrühren, und den übrigen zu unterscheiden. Die vulkanische Lava zeigt sich strickartig, in gewundenen Formen, als bombenartige Erscheinung, sowie in kleinen verkitteten, eckigen Körnern. Dabei wurde selbst mikroskopisch eine Kittmasse nicht wahrgenommen. Die auffallendste Erscheinung ist wohl die blutrote Farbe, welche die Lava an vielen Stellen aufweist. Unter dem Mikroskop nimmt man eine schwammige Masse wahr, welche rote und gelbe Schlieren zeigt. In den Maschen sind fast nur die Olivine deutlich erkennbar. Vielfach löst sich die Maschensubstanz in winzige Körner auf, die deutlich unterscheidbar entweder gelbe oder rote Farbe besitzen. Recht häufig enthalten die Blasenräume kugelige Gebilde, vollständig aus gelben Körnern zusammengesetzt. An den Blasenwänden finden sich noch Reste der gelbkörnigen Substanz. Die Kugeln haben sich offenbar infolge einer Kontraktion von den Wänden gelöst. Einmal wurde in der roten Schliere ein Kanal beobachtet, der auch ein Olivinkorn durchsetzt. Der Kanal ist mit gelber Substanz erfüllt. Wo er sich in Blasen erweitert, finden sich wieder die oben beschriebenen Kugeln. Dabei muß betont werden, daß das körnige Material nicht im geringsten angegriffen erscheint. Vielleicht ist die eine Schliere schon erstarrt gewesen, während die andere eindrang und jene sprengte. Auch die Olivinkörner weisen vielfach auf gewalttätige Störungen hin. Sie sind sehr häufig zerbrochen, oft zerdrückt. Die Olivine zeigen ihrer Umgebung gegenüber ein zweifaches Verhalten. Es erscheint nicht selten so, als ob die rötliche Masse in das Olivinkorn eindringen möchte, manchmal flächenhaft, manchmal gleich den Wurzeln eines Rasens. Doss hat Ähnliches beobachtet. Er führt den Vorgang auf Oxydation zurück. Dann müßte man freilich eine Zersetzung des Olivinkornes erwarten, was keineswegs bemerkt werden konnte. Dafür weist der Olivin deutliche Resorptionsbuchten auf. Dies rührt zweifelsohne von den variierenden Druckverhältnissen her, die eintreten können, bis die Grundmasse, in welcher die Olivine eingebettet sind, erstarrt. Die Erstarrung ist ja keine normal verlaufende, sondern gewiß vielfach von stürmischen Prozessen unterbrochen. Andererseits sind viele Körner von einem braunroten Mantel umgeben. Dieser Mantel darf nicht mit dem gewöhnlichen Zersetzungsrand verwechselt werden, denn es geht jener durch Abtönungen bald rascher, bald langsamer in die völlig unzersetzte Grundmasse über. Es sieht sich wie eine Verdichtung derselben am Rande des Olivinkorns an. Daß eine solche möglich ist, zeigen weitere Beobachtungen. Es wurde bereits erwähnt, daß die meisten Olivinkörner in einer ungemein fein gekörneltten Masse liegen. Gelbe und blutrote Splitter wechseln in großer Zahl. Die Olivinkörner nehmen beim Wachsen eine Menge der blutroten Splitter auf, so daß die Olivinsubstanz fast völlig zurücktritt, vollkommen verdunkelt wird. Das ganze Korn sieht blutrot aus, nur selten blinken helle Flecken durch. Die Splitter sind oft schnurförmig angeordnet. Diese

Schnüre zeigen nicht selten untereinander parallele Orientierung und täuschen eine kristallographische Gesetzmäßigkeit ihrer Lage vor. In mehreren Fällen liegen zwei Olivin-Generationen vor. Der Kernolivin ist von einem Mantel roter Splitter umgeben. Die Schnüre der zweiten Generation stehen dann recht deutlich normal zur ursprünglichen Kornbegrenzung. Der Außenrand der zweiten Generation ist ebenfalls von einem Mantel dicht gedrängter roter Körnelchen umgeben, die sich allmählich unter den gelben verlieren. War ein Olivinkorn zerbrochen, dann zeigt die wunde Seite ein anderes Verhalten als die gesunde. Auf der Wundseite wird das Olivinkorn von einem ausgebreiteten Schwarm roter Splitter umgeben, dafür liegen diese auf der gesunden Seite viel dichter und knapper dem Rande an, verlieren sich aber ebenfalls unter die gelben Körner. Die gesunde Seite besitzt eine größere einordnende Kraft als die Wundseite. Die roten Splitter scheinen mehr oder weniger undurchsichtig und zeigen eine blutrote Farbe, besonders im auffallenden Lichte. Sie weisen nie auch nur die Andeutung einer kristallographischen Form auf. Dort, wo ein Körnchen isoliert liegt — was sehr selten vorkommt, da auch bei den dünnsten Schnitten stets Überlagerung stattfindet — ist es schwach durchschimmernd, zeigt im polarisierten Licht von  $90^\circ$  zu  $90^\circ$  wechselnde Auslöschung, gehört also zu den doppeltbrechenden Mineralen. Die Lichtlinie wandert beim Heben des Tubus vom Korn in den Kanadabalsam, die Brechung wäre also geringer anzunehmen als jene des verwendeten Harzes. Indes ist es fraglich, ob die Methode hier zuverlässige Schlüsse gestattet, da keine senkrechte Grenzfläche vorliegt. Doss hat in seinen Gesteinen vom Haurân ähnliche Einschlüsse im Olivin gefunden, die er als Magnetite feststellen konnte. Dieser Befund kann für die Olivineinschlüsse des Tell Kokeb nicht ohne weiteres übertragen werden; denn auch dort, wo der Magnetit in überragender Menge und recht kleiner Korngröße vorkommt, läßt sich recht deutlich eine kristallographische Begrenzung feststellen, sicherlich aber ist er stets opak. Die roten Körnchen sehen sich etwa an wie die Splitter eines zertrümmerten Bologneserfläschchens, bzw. einer zerbrochenen Glasträne. Die Ränder sind zackig, manchmal — wohl auf der Schmalseite gesehen — erscheinen sie wie dünne Stäbchen. Würde nicht die geringe Lichtbrechung dagegen sprechen, dann möchte man bei der Beschreibung, welche Doss vom Pseudobrookit liefert, am ehesten an einen solchen denken. Seine Probe konnte hier aus Mangel an entsprechenden Hilfsmitteln derzeit nicht durchgeführt werden.

Der Olivin entspricht wohl durchwegs der Zusammensetzung  $(\text{Mg, Fe})_2\text{SiO}_4$ , da der optische Charakter neutral ist, was einem Achsenwinkel von  $90^\circ$  gleichkommt.

Kurz zusammengefaßt: Die Lava des Tell Kokeb ist häufig durch blutrote Färbung ausgezeichnet, welche von winzigen roten Splintern herrührt, die mit heller gefärbten abwechseln. Die roten Körnelchen sind älter als der Olivin, denn sie werden von diesem in außerordentlich großer Menge aufgenommen. Magnetit oder Hämatit dürften die roten Splitter nicht sein. Nicht selten dringen in die roten Schlieren gelbe Partien ein. Von deutlich individualisierten Mineralen liegen nur Olivine in den Maschen der Blasenräume. Die Olivine sind das eine Mal unter Verhältnisse gekommen, die ihren Bestand gefährdeten, sie wurden resorbiert. Ein andermal aber haben sie Gelegenheit zu raschem Wachstum gefunden, so daß es ihnen möglich wurde, zahlreiche Einschlüsse, dazu gehören wohl auch solche von Flüssigkeiten, aufzunehmen. Freilich sind letztere wenig zahlreich vertreten.

Ganz anders verhält sich die Deckenlava. Gleichwohl sind Spuren eines Überganges vorhanden. Denn auch hier treten — allerdings in mehr als bescheidener Ausdehnung — Partien von ähnlicher Körnelung auf, wie sie für die Lava vom Tell Kokeb

so charakteristisch ist. Die Deckenlava zeigt die typische Zusammensetzung des Basaltes: Olivin, Plagioklas, Pyroxen, Magnetit und Ilmenit. Der Apatit ist in feinen Nadeln vertreten. Als sekundäre Bildung kommt der Kalzit in Betracht, welcher Blasenräume auskleidet oder miarolitische Hohlräume erfüllt.

Bei einer allgemeinen Übersicht kann ein äußerer Einteilungsgrund die Reihenfolge bestimmen, deshalb wurde hier zunächst nach den Fundorten vorgegangen, wie sie die Reise Dr. V. Pietschmanns angab. Auf die Fundorte soll die römische Numerierung der Dünnschliffe hindeuten. Vorweg wurde Nr. II, Tell Kokeb, behandelt. Die arabischen Ziffern bedeuten eine Unterscheidung von Handstücken gleicher Fundorte.

Die Handstücke weisen meist eine grauschwarze Farbe auf. Größere Kristallkörner wurden mit freiem Auge nicht beobachtet. Außen befindet sich bei dem einen oder andern Exemplar eine rostbraune Zersetzungsrinde, die borkenartig in das Innere eingreift.

Schliff I (Chaburknie, Eingang in das Basaltgebiet) erscheint makroskopisch ganz schwarz. Im Mikroskop löst sich bei stärkerer Vergrößerung die fleckenförmig verteilte schwarze Farbe in eine Unzahl kleinster Magnetitkörner auf. Diese bilden eine ausgezeichnete Gitterstruktur und wuchern scheinbar in die Ränder der Olivinkörner hinein. Der Olivin ist vollkommen frisch, häufig mehr oder minder resorbiert. Er besitzt eine sehr ausgeprägte idiomorphe Gestaltung und schließt verhältnismäßig wenig Gäste ein. Der Feldspat ist in kleinen, recht unscheinbaren Leisten entwickelt, sehr arm an Zwillingslamellen. Noch stärker tritt der Pyroxen zurück. Wo etwas größere Körner wahrgenommen werden können, ist meist eine vorzügliche Zonarstruktur zu beobachten.

Schliff III (El Abid). Schon makroskopisch fällt der Zersetzungsrand auf, welcher die  $1-1\frac{1}{2}$  mm großen Olivinkörner umsäumt. Hier tritt die schon mehrfach beschriebene Erscheinung zutage, daß ein unzersetzter Vorsaum das Olivinkorn umgibt. Der Olivin ist teilweise deutlich resorbiert. Der Feldspat ist reichlicher entwickelt und von größeren Dimensionen als in Schliff I. Auch der Pyroxen hebt sich stärker hervor. Seine Farbe spielt ins Violette. Er hat durchwegs xenomorphe Formen. Die Erzkörner sind größer als in Schliff I, bleiben aber gegenüber den anderen Gemengteilen im Hintergrund. Eine grünliche Glasbasis ist eben noch wahrnehmbar. Kalkspatfelder sind reichlich vorhanden. Sie lösen sich oft in vielgestaltige Buchten auf. Mitten in den Feldern schweben Partien von Feldspat. Ursprüngliche kleine Hohlräume, die bei der Volumänderung des erstarrenden Gesteins entstanden, haben sich sekundär mit Kalkspat gefüllt. Beim Schleifen wurde wohl zuweilen ein in den Hohlraum hineinragendes Miniaturriff des Gesteins abgeschnitten und erscheint dann wie mitten in den Kalkspat gebettet.

In Schliff IV<sub>I</sub> (Suwerek) ringen Pyroxen und Olivin um die Vorhand bezüglich idiomorpher Ausbildung. Auch sind beide stark resorbiert. Mit den Pyroxenen verknüpfen sich verhältnismäßig große Erzkörner. Ein resorbiertes Olivinkorn ist einmal von Pyroxen teilweise umwachsen, was auf die relative Ausscheidungszeit einen Rückschluß zuläßt. Der Feldspat kommt in groben, aber auch in sehr zarten Leisten vor. Häufig finden sich kleine Körner von rautenförmiger Umrahmung, die symmetrische Auslöschung aufweisen. Erscheint eine Achse im Gesichtsfeld, so ist der Balken fast vollkommen gerade und deutet auf einen Achsenwinkel von  $90^\circ$  hin. Es liegt offenbar eine zweite Generation von Olivin vor. Eigentümlicherweise findet man in diesen Olivinen zweiter Generation keine Spur von Zersetzung, die in

den älteren Olivinen des gleichen Schliffes ja recht deutlich ausgesprochen ist. Sie gleichen dem zersetzungsfreien Saum der ersten Generation, worauf übrigens schon Doss hingewiesen hat. Diese kleinen jungen Olivinkörner führen recht häufig zwei einander gegenüberliegende Inseln von Glas oder auch von Feldspat. In letzterem Falle dürfte aber die Kristallausscheidung erst nach der Abschnürung des Magmas erfolgt sein und kein Einschluß eines älteren Feldspates vorliegen, was sich aus der Umrahmung desselben schließen läßt. Magnetitkörner sind zahlreich vorhanden. Sie sind meist klein, aber wohl begrenzt. Kalkspatfelder sind vertreten. Sonderbarerweise füllen sie zusammen mit Feldspatleisten die Resorptionsräume eines größeren Olivinkornes aus.

Schliff IV<sub>2</sub> (Suwerek) zeigt ausgesprochen doleritische Struktur. Die Feldspatlamellen sind 5—6 mm lang mit Verzwilligung nach dem Albit- und Karlsbadergesetz. Recht häufig findet man Durchkreuzungen von Zwillingstöcken. Nicht selten zeigt das Kreuz nahe 87°. Dann liegt in diesem Winkel ein Doppelfeld mit einer Grenznaht, durch welche die Spaltrisse zum mindesten scheinbar ungebrochen durchtreten. Die Auslöschung ist zu dieser Naht symmetrisch und wurde zu 8°—9° bestimmt. Es macht den Eindruck einer Verzwilligung nach dem Bavenoergesetz. Die Pyroxene sind zwischen den Feldspaten eingezwängt. Sie weisen durchwegs eine grüne, teilweise ins Violette schillernde Farbe auf. Die Olivine zeigen hier eine bemerkenswerte Erscheinung. Der Kern ist gewöhnlich zersetzt, der unversehrte Rand breit, etwas grünlich und nach außen zum Teile grünlichschwarz gesäumt. Dieser schwarze Saum darf nicht mit etwa anliegenden Erzsplintern verwechselt werden, da ja die letzteren den charakteristischen Glanz besitzen, während er jenem fehlt. Das lang gestreckte Formen zeigende Erz ist als Ilmenit anzusprechen. Auf den Feldspatleisten liegen, parallel nebeneinander gereiht, zahlreiche Nadeln von Apatit. Der Kalkspat ist in großen Feldern vertreten, oft eingeschlossen von Feldspatlamellen, welche ziemlich stark angegriffen sind. Auffallend ist eine Rindenschichte, die, mit zahlreichen porenähnlichen Kanälen versehen, das einzelne Kalkspatfeld umgibt.

Schliff V (Kainak) enthält zahlreiche Feldspatleisten von mittlerer Größe. Die Ränder sind wie ausgefranst. In die Lücken der Zähne wuchern Splitter hinein, wie sie vom Tell Kokeb her bekannt sind. Auf diese gekörnelt Masse wurde schon früher hingewiesen. Sie tritt hier häufiger auf als in den übrigen Schliffen der Deckenlava. Die Olivine sind wieder in zwei Generationen vertreten, wobei die zweite Generation auch hier nicht angegriffen ist. Bemerkenswerterweise ragen Feldspatleisten in die jüngeren Olivine hinein. Sie bildeten sich also vor letzteren. Der unscheinbare Pyroxen ist in Zwickeln des Feldspates eingezwängt. Nicht selten löst sich eine größere, scheinbar einheitliche Partie in zahlreiche Körner auf.

In Schliff VI<sub>x</sub> (Diarbekir) springen einerseits die langen, am Rande gezackten Leisten von Ilmenit, andererseits die auffallend violett getönten Pyroxene ins Auge. Die Ilmenite erreichen eine Längenausdehnung von 3—4 mm. Durch violette Töne heben sich besonders die Anwachspyramiden der Pyroxene deutlich hervor. Pleochroismus ist kaum zu bemerken. Nicht selten erscheinen Pyroxenpartien grasgrün gefärbt. Feldspate sind zahlreich vertreten. Zwischen ihre Leisten ziehen sich Reste von brauner Glassubstanz hinein. Der Olivin ist stark zersetzt, oft bis in den Kern hinein. Dennoch zeigt sich nicht selten ein unversehrter Saum. Bei stärkerer Vergrößerung lassen sich zahlreiche Büschel von Apatitnadeln beobachten.

In Schliff VI<sub>2</sub> treten die Feldspate an Größe der Leisten stark zurück, dafür überreffen sie an Menge die übrigen Glieder. Die Pyroxene haben gelappte Formen und

drängen sich in recht kleinen Körnern zwischen die Feldspate hinein. Die auffallendste Erscheinung bleibt die Frische des Olivins, die an das Vorkommen am Chaburknie (Schliff I) erinnert. Die Körner sind meist gar nicht, manchmal kaum merklich von der Zersetzung ergriffen. Die Säume weisen analog mit den anderen Beobachtungen vielfach höhere Interferenzfarben auf als der Kern.

Der Schliff VII (Tez Charab) hebt sich wieder heraus durch das Auftreten größerer Pyroxene, ähnlich wie in Schliff IV<sub>r</sub>. In denselben zeigen sich gewundene enge Kanäle in so großer Ausdehnung, daß das Pyroxenkorn wie aufgezehrt erscheint. Diese Kanäle weisen nicht selten Interferenzfarben auf, welche an die der Feldspate lebendig erinnern. In geeigneten Schnitten erscheint ziemlich deutlich eine Dispersion der Achsen, welche bei der *B*-Achse (ungefähr parallel zur kristallographischen *c*-Achse) stärker sein dürfte. Die *B*-Achse kann von der *A*-Achse leicht durch die Spaltrisse geschieden werden, die dort einander in Winkeln von annähernd 87° durchsetzen. Die Olivinkörner sind in der bekannten Weise verändert, recht häufig resorbiert, wobei sich abermals die Ufer der Resorptionsbucht unzerstört erweisen. Die Feldspate treten nicht außergewöhnlich hervor. Das Erz erscheint in Körnern und nicht allzulangen, ausgezackten Lamellen. Apatitnadeln fehlen nicht. Größere blasenartige Hohlräume sind mit Karbonatkörnern erfüllt oder zum mindesten ausgekleidet. Auch sonst kommen ausgedehnte Felder von Kalkspat vor, die zumeist dicht gedrängt ursprüngliche Bestandteile bergen.

Wenn nunmehr auf den Zusammenhang der Gemengteile übergegangen werden soll, wenn es sich als zweckmäßig erweist, manches von dem, was bereits besprochen wurde, zu wiederholen und Neues hinzuzufügen, so geschieht dies am besten unter dem Gesichtspunkte eines inneren Einteilungsgrundes. Den passendsten dürfte die Ausscheidungsfolge bilden. Sie wird nach Dölter (Handbuch der Mineralchemie, Bd. I: Die Silikatschmelzen, S. 794) beeinflusst von der Kristallisationsgeschwindigkeit und dem Kristallisationsvermögen, von den in der Schmelze entstehenden Reaktionen, von der Stabilität der Komponenten und von der Dissoziation, also von einer hinreichenden Anzahl Faktoren, um die Frage zu einer schwierigen zu gestalten. Und doch ist es eben durch die Ausscheidungsfolge möglich, auf die genannten Faktoren Rückschlüsse zu ziehen. Die Ausscheidungsfolge an einem fertigen Objekt unzweideutig festzustellen, ist also eine wichtige Aufgabe. Ist es Sache der experimentellen Gesteinslehre, die Wirkung der einzelnen Faktoren zu erforschen, so hat die beschreibende Petrographie den Versuch zu machen, durch entsprechende Kombinationen die wirkenden Ursachen und Vorgänge bei der Gesteinserstarrung zu erschließen. Vor allem gilt es die Frage zu lösen, wie die Ausscheidungsfolge erkannt werden kann. Auch der kleinste Schritt, der hierfür gemacht wird, ist wertvoll. Eine Ausscheidungsfolge in großen Zügen ist ja bereits von H. Rosenbusch aufgestellt worden (Elemente der Gesteinslehre, Stuttgart 1910, S. 45): Phosphate, Eisenerze, Spinellide, Mg Fe-Silikate, Mg Ca-Silikate, Orthosilikate vor den Metasilikaten, Kalk- und Alkali-hältige Silikate, freie Kieselsäure. Zur Feststellung der Reihenfolge dient das Verhalten der Gemengteile gegeneinander. Von zwei Gemengteilen ist nach Rosenbusch derjenige älter, welcher die Formen des anderen bedingt, ohne in seiner Gestaltung von diesem beeinflusst zu werden. Als ein wesentliches Hilfsmittel gibt Rosenbusch die gegenseitige Umschließung an. Der einschließende Kristall wird jünger sein als der umschlossene. Hier muß allerdings Vorsicht geübt werden, denn unter Umständen könnte man zu irrigen Anschauungen gelangen. Das Studium der Ausscheidungsfolge wird erschwert, weil unter dem Einflusse der zahlreichen Faktoren eine reichliche Mannigfaltigkeit Platz greift. Auf das Auftreten eines Gemengteiles in zwei Generationen wurde wiederholt hingewiesen. Dölter hat



ein solches auch an künstlichen Schmelzen bei Olivin und dem rhombischen Pyroxen beobachtet.

Nach der Ausscheidungsfolge, die Rosenbusch als in großen Zügen geltend erachtet, ist zunächst der Apatit zu erwähnen. Er ist, wie schon bei der allgemeinen Besprechung angegeben wurde, in ungemein feinen Nadeln, und zwar stets in Büscheln mit paralleler Nadelstellung ausgebildet. Eine bemerkenswerte Erscheinung liegt darin, daß er fast stets in Verbindung mit dem Feldspat wahrgenommen wurde. Nach Doss durchspicken in den Anamesiten seiner Schläffe Apatitkrisalle den Plagioklas. In den Doleriten kommen nach seiner Beobachtung größere Kristalle, nicht selten gebogen und zerbrochen, vor. Das alles läßt auf eine Bildung vor dem Feldspat schließen, weist aber auch teilweise auf eine engere Beziehung zwischen Feldspat und Apatit hin.

Der Magnetit ist vorzugsweise in vereinzelt Körnern, seltener in skelettartigen Aggregaten entwickelt. Als Einschluß in Olivin kommt er ganz vereinzelt vor. Wo der Magnetit in recht erheblicher Menge (Schliff I) vorkommt, ist von einer Umschließung des Magnetits durch Olivin keine Rede. Nur der Olivinrand nimmt die Magnetitschnüre auf. Es dürfte hier also eine ziemlich gleichzeitige Bildung der beiden Gemengteile erfolgt sein, sonst würde es kaum verständlich sein, daß die Magnetitkörner dem Olivinkern fehlen.

Bezüglich des Ilmenits mag betont werden, daß zugleich mit seinem schärferen Hervortreten auch die Violettfärbung der Pyroxene stärker in die Augen springt. Vielleicht liegen in solchen Fällen titanreichere Schlieren vor. Auch Doss weist auf Titan-eisen-Lamellen von bedeutender Länge hin. Er konnte aber auch das Vorhandensein von Pseudobrookit konstatieren. Die Beschreibung, welche er von diesem Mineral gibt, erinnert, wie schon erwähnt, an die gelben und roten Splitter, welche in der vulkanischen Lava des Tell Kokeb so häufig vertreten sind und Einschlüsse des Olivins bilden.

Ein großes Interesse haben bei verschiedenen Forschern die Zersetzungserscheinungen des Olivins hervorgerufen. Von einer Gitterstruktur, wie sie im Zusammenhange mit der Serpentinisierung auftritt, wurde an dem in Rede stehenden Material nichts beobachtet. Dafür zeigt sich eine andere ebenfalls wiederholt beschriebene Erscheinung recht deutlich, so daß man bei Behandlung des Olivins daran nicht vorübergehen kann, ohne ihrer zu gedenken. Wie Doss, Siegmund und andere dargetan haben, und wie aus früher Gesagtem hervorgeht, beginnt die Umwandlung in vielen Fällen nicht vom Rande des Olivinkornes aus, nicht dort also, wo der Olivin an seine Nachbarschaft stößt, sondern sie läßt einen intakten Saum und schreitet gegen den Kern des Olivins vor. Dabei muß auf die Einseitigkeit des Zersetzungs Vorganges mit allem Nachdruck hingewiesen werden und man muß sie ausdrücklich von der zweiseitigen Zersetzung unterscheiden. Diese Unterscheidung ist eine recht leichte, weil in den meisten Fällen ein Intensitätsgefälle der Umwandlung sehr gut beobachtet werden kann, um so besser, da der Zersetzung in eine rostbraune Substanz eine solche von gelbgrüner Farbe vorausgeht. Man erinnert sich bei der Vergleichung der Farbtöne an Ferri- und Ferrohydroxyd. Bezüglich der kristallographischen Gesetzmäßigkeit der Kanälchen, in welchen die Zersetzung fortschreitet, kann die Beobachtung, wie sie von Doss wiedergegeben wurde, im großen und ganzen bestätigt werden.

Der einseitigen Zersetzung steht die zweiseitige gegenüber, und zwar ist diese immer dann vorhanden, wenn sie von Sprüngen ausgeht, die in den Kern hineingreifen. Da fällt die Zersetzung nach beiden Seiten des Sprunges gleichmäßig ab, was bei Gleichartigkeit der Substanz ja durchaus natürlich ist. Fällt aber die Zersetzung, wie oben, beschrieben wurde, nach der einen Seite allmählich, nach der anderen aber schroff ab

so muß auf eine Ungleichartigkeit der Substanz zu beiden Seiten der intensivsten Zersetzung geschlossen werden, weil ja ein solches Verhalten nur denkbar ist, wenn der intakte Saum der Zerstörung einen größeren Widerstand entgegengesetzt als der Kern. Doss schloß aus ähnlichen Beobachtungen auf eine Anreicherung des magnesiumhaltigen Gliedes am Rande des Olivinkornes. Diese Schlußfolgerung ist nicht voll anerkannt worden. Es wurde darauf hingewiesen, daß aus den optischen Erscheinungen auf eine am Rande eisenreichere Substanz zu schließen sei. Tatsächlich konnte auch an den vorliegenden Schliffen festgestellt werden, daß am Rande, also an dem unzersetzten Saume, häufig höhere Interferenzfarben auftreten, worauf übrigens auch Doss hingewiesen hat. Freilich ist dann gänzlich unerklärlich, daß der Saum, wengleich eisenreicher, bestimmt der Zersetzung eben in eine eisenhaltige Substanz größeren Widerstand entgegengesetzt als der angeblich eisenärmere Kern. Doss schreibt: «Man bemerkt häufig frische Olivinkörner neben solchen, die schon eine hochgradige Zersetzung in die betreffenden roten Substanzen erlitten haben, und zwar sind jene kleiner als diese. . . . Die kleineren Olivinkörner besitzen einen mehr oder weniger grünen Hauch und zeigen von außen nach innen vordringende Zersetzung in grüne serpentinöse Substanzen. Denselben Vorgang beobachtet man an den äußeren Randzonen der großen porphyrtigen Kristalle.» Das kann bei Prüfung der vorliegenden Schliffe aus dem Karadja Dagh vollinhaltlich bestätigt werden. Das ganze Verhalten erscheint folgerichtiger, wenn die Anschauung, welche Doss zum Ausdrucke gebracht hat, beibehalten wird, nämlich, daß es sich um einen magnesiumreichen Rand handelt. Wenn Doss indes, allerdings mit einigem Zweifel, von einer Zonarstruktur spricht, ist es gewiß am Platze, diesen Zweifel zu unterstreichen; denn eine Zonarstruktur im gewöhnlichen Sinne liegt nicht vor. In den meisten Fällen zeichnet sich der Olivin durch ziemlich gute Idiomorphie aus. Öfters allerdings ist er gebuchtet, gelappt, erscheint auch wohl in abgerundeten Körnern. Aber meistens ist hiefür nicht die Umgebung etwa in der Weise formgebend, daß sie seinen kristallographischen Aufbau gehemmt hätte. Die Einbuchtungen greifen oft tief in die Olivinkörner hinein und sind meist vollkommen unregelmäßig. Auch in Form von Binnenbecken erscheinen sie, wenn ein entsprechender Schnitt vorliegt. Dann sieht es aus, als ob allseits begrenzte Einschlüsse von Grundsubstanzen vorlägen. Die Buchten, respektive Binnenbecken sind in den allermeisten Fällen mit Grundmasse erfüllt. Sie dokumentieren also die Entstehungszeit in einer schmelzflüssigen Phase der Entwicklung und verdanken ihr Entstehen zweifellos einem Prozesse, der die Olivine gefährdet. Die Ursachen können chemischer und physikalischer Natur sein. Daß die chemische Beschaffenheit des jeweiligen Restmagmas bei der Ausscheidung der Gemengteile sich ändert, ist zu erwarten und auch durch die stetige Änderung der isomorphen Plagioklase von der basischen Seite gegen die sauren Glieder hin erwiesen. Dennoch dürfte die chemische Veränderung zum mindesten allein nicht der Olivinfeindlichkeit beschuldigt werden. Viel eher ist zu erwarten, daß im Laufe der Ausscheidung ein Temperaturknick nach oben eingetreten ist, beziehungsweise, daß etwa eine Druckänderung wirksam wurde, wengleich für eine Temperaturänderung aus inneren Ursachen mehr Erscheinungen sprechen. In einem solchen Falle können die gebildeten Olivinkörner resorbiert worden sein und dann mag ja wohl bei abermaliger Temperaturänderung eine zweite Existenzmöglichkeit für die Olivine gekommen sein. Auf diese Weise ist eine zweite Generation neben der ersten erklärlich. Die intakten Säume gehören dann, wie Doss betont hat, der zweiten Generation an. Sie vermögen den Umgrenzungen des resorbierten Kornes zu folgen und können auch die Buchten auskleiden. Es mag bemerkt werden, daß sich manchmal anstatt der zwei-

ten Generation Feldspatleisten an das Olivinkorn anschmiegen. Die Olivine, welche der Zersetzung in eine rostbraune Substanz leichter unterliegen, dürften durchwegs der ersten Generation angehören und haben meistens eine Resorption über sich ergehen lassen müssen. Dann mag es vorkommen, daß oft recht kleine Resorptionsreste sich durch rostbraune Zersetzungsfarbe bemerkbar machen oder daß sie die Kerne für eine zweite Generation abgeben. Mehrere Male finden sich zersetzte Olivinkerne, die von einem breiten intakten Saume umkleidet sind. Diese zweite Generation zeigt gegenüber Pyroxen keine Idiomorphie, läßt sich häufig von demselben nur schwer unterscheiden und bildet mit diesem ein fast untrennbares Gewirre. Zur Charakteristik der Ausscheidungsfolge mag hier schon betont werden, daß die Pyroxene vielfach von Feldspaten durchspickt sind oder in den Zwickeln der letzteren erscheinen. Auch der Fall blieb nicht unbeobachtet, daß Feldspatleisten in den Rand der zweiten Olivingeneration hineinragen.

Kurz gefaßt: Die erste Olivingeneration gehört zu den Führern in der Ausscheidungsfolge, die zweite entstand zur Bildungszeit des Feldspates, in manchen Fällen etwas später.

Auch bei den Pyroxenen muß man zwei Generationen voneinander trennen. Die erste ist in manchen Schliften durch eine wohlausgeprägte Idiomorphie gekennzeichnet. Gemeinsam haben beide Generationen die monokline Kristallform. Manche Schnitte der ersten Generation zeigen eine recht deutliche Dispersion  $q > v$ . Vielfach geben andere Schnitte auf den ersten Blick Anlaß zu einer Verwechslung mit Gliedern der Epidotgruppe. Doch führt sie die charakteristische Spaltbarkeit in die Reihe der Pyroxene. Zwillinge nach 100 sind nicht selten. Ein Schnitt senkrecht zu  $\gamma$  zeigt im zweiten Individuum die Mittellinie  $\alpha$ . Dieser Umstand deutet darauf hin, daß sich die Auslöschungsschiefe  $45^\circ$  nähert, was übrigens auch an anderen Schnitten festgestellt werden konnte. Der optische Charakter ist zweifellos positiv. Es liegt also Pyroxen vor, wahrscheinlich in der Nähe des Diopsides. Der Pyroxen erster Generation ist ebenso stark, wenn auch nicht gleicherweise, wie Olivin resorbiert. Ja man kann den Zerstörungsprozeß bis zum Verschwinden einzelner Körner verfolgen. Hervorgehoben muß werden, daß die Farbe der Pyroxene erster Generation stets eintönig mit einem Stich ins Rötliche ist. Bei den Pyroxenen zweiter Generation findet eine ausgiebige Farbenbuntheit statt. Meist sind sie wohl grünlich, violette Töne zeigen sich häufig. Sanduhrstruktur ist recht oft wahrzunehmen. Pleochroismus läßt sich kaum konstatieren. Nicht selten finden sich Pyroxenleisten, die keine kristallographisch begrenzten Enden zeigen, ähnlich wie es für die Feldspate charakteristisch ist. Man könnte von halbxenomorphen Kristallen sprechen. Daß die Entstehungszeit der jüngeren Pyroxene mit der Bildung der zweiten Olivingeneration zeitweilig zusammenfällt, wurde schon erwähnt. Zonarstruktur ist am Pyroxen selten, aber in einzelnen Fällen recht deutlich zu beobachten. Die Feststellung einer vorhandenen Zonarstruktur ist immer bemerkenswert, weil sie entweder ein Schwanken oder eine stetige Veränderung der chemischen Beschaffenheit des Magmas anzeigt. Letztere Erscheinung tritt besonders beim Feldspat zu Tage. In ausgezeichneter Weise ist die Zonarstruktur der isomorphen Plagioklasse wahrzunehmen, wenn die Schnitte ungefähr parallel zu 010 erfolgen. Dann erscheint der Kristall in Platten, deren Kern anorthitreich ist, während dem Rande zu der Albitgehalt stufenförmig zunimmt. Wo der Feldspat ungefähr normal zu 010 geschnitten wurde, erscheint er in Form von Lamellen polysynthetischer Zwillinge nach dem Albit- und Karlsbadergesetz. Manebacher Zwillinge sind ebenfalls vorhanden. Ein Bild der Zusammensetzung ergeben folgende Messungen:

1. Z . . . . .	118°					4. Z . . . . .	226°				
I . . . . .	84°	34°	} 35°5'			I . . . . .	190°	36°	} 35°		
I' . . . . .	155°	37°				I' . . . . .	260°	34°			
2 . . . . .	98°	20°	} 19°			2 . . . . .	205°	21°			
2' . . . . .	136°	18°				2' . . . . .	?				
2. Z . . . . .	131°					5. Z . . . . .	284°				
I . . . . .	98°	33°	} 35°			I . . . . .	252°	32°	} 34°		
I' . . . . .	168°	37°				I' . . . . .	320°	36°			
2 . . . . .	108°	23°	} 21°5'			2 . . . . .	265°	19°			
2' . . . . .	151°	20°				2' . . . . .	?				
3. Z . . . . .	116°					6. Z . . . . .	119°				
I . . . . .	82°	34°	} 34°			I . . . . .	81°	38°	} 37°		
I' . . . . .	150°	34°				I' . . . . .	155°	36°			
2 . . . . .	?					2 . . . . .	102°	17°	} 19°		
2' . . . . .	137°	21°			2' . . . . .	140°	21°				
						7. Z . . . . .	325°				
						I . . . . .	287°	38°	} 39°		
						I' . . . . .	5°	40°			
						2 . . . . .	309°	16°	} 16°5'		
						2' . . . . .	342°	17°			

Gemäß dem zonaren Aufbau zeigen sich an den Enden der Lamellen wesentlich andere Auslöschungsschiefen als in der Mitte:

8a. Mitte: Z . . . . .	41°				8b. Ende: Z . . . . .	36°				
I . . . . .	6°	35°	} 34°5'		I . . . . .	35°	1°	} 0°5'		
I' . . . . .	75°	34°				I' . . . . .	36°		0°	
2 . . . . .	20°	21°	} 19°5'		2 . . . . .	21°	15°	} 16°		
2' . . . . .	59°	58°				2' . . . . .	53°		17°	

Aus den Messungen ist ein Durchschnitt von 35°5', beziehungsweise annähernd 20° zu entnehmen, was nach der Tabelle von Michel Levy 61% Anorthit entspräche. Nach einer noch nicht veröffentlichten Tabelle von Becke ergeben sich 64%, nach einer gleichfalls der Öffentlichkeit noch nicht übergebenen Tabelle von F. C. Calkins 64%. Die beiden letzteren Werte stimmen gut überein. Daß die Tabelle von Michel Levy revisionsbedürftig, ist nicht mehr neu und geht aus einer weiteren Überlegung hervor. Das Ende der oben gemessenen Lamelle hätte nach Michel Levy 64%, also steigenden Anorthitgehalt, was sehr unwahrscheinlich ist, während sich nach Becke und F. C. Calkins übereinstimmend 54% ergeben.

Es dürfte also ein Kern von der Zusammensetzung An<sub>7</sub>Ab<sub>4</sub> vorliegen, was etwa einem unteren Bytownit entspricht, während 'am Rande ein Labrador An<sub>54</sub>:Ab<sub>46</sub> = An<sub>9</sub>:Ab<sub>8</sub> zuwächst. Man ersieht eine chemische Veränderung vom basischen Pol weg zum sauren hin, wie es ja bei der Erstarrung des Basaltmagmas der Regel entspricht. Doss folgert aus der spezifischen Gewichtsbestimmung gleichfalls einen Plagioklas von der Zusammensetzung eines Labradors, was eine gute Übereinstimmung ergibt.

Aus der Arbeit, welche Doss über die Basalte des Haurân und Tîret et Tûlûl geliefert hat, sowie aus den hier vorliegenden Zeilen entnimmt man eine Gleichartigkeit der syrischen und mesopotamischen Basaltlaven bis ins Detail. Das Bild bei der Erstarrung des Basaltmagmas ist in groben Zügen folgendes: Nebst anderen

Gemengteilen scheiden sich zunächst Olivine und aluminiumärmere Pyroxene aus, erstere vor den letzteren. Beim Erscheinen der aluminiumreichen Gemengteile wird durch das Hinaufschnellen der Temperatur oder auch durch chemische Beeinflussung die Existenzbedingung der aluminiumarmen Glieder gefährdet; es tritt Resorption ein. Beim abermaligen Sinken der Temperatur und einem entsprechenden Ausgleich in der chemischen Beschaffenheit des Magmas trat noch einmal für Olivin eine Existenzbedingung auf. Es bildete sich die zweite Generation entweder vollständig unabhängig oder um alte, zum Teile resorbierte Kerne herum. Was an Aluminium nicht von den Feldspaten verbraucht wurde, nahmen dann Pyroxene jüngerer Linie an sich.

Berndorf a. d. T., Dezember 1913.

---

### Tafelerklärung.

1. Tell Kokeb.
2. » » , Rundsicht, S.
3. » » , vom Südrand des Kraters.

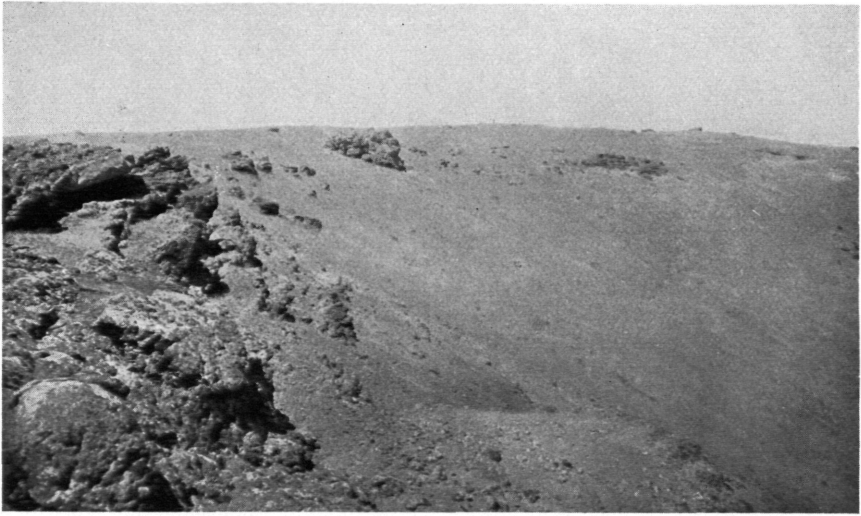


Fig. 1.

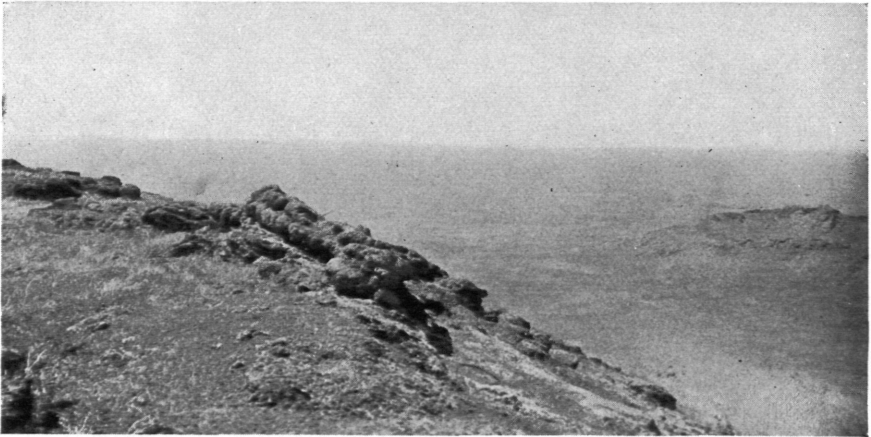


Fig. 2.



Fig. 3.